

**Werte – Wege – Wirkungen:  
Biolandbau im Spannungsfeld zwischen  
Ernährungssicherung, Markt und  
Klimawandel**

**Beiträge zur  
10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau  
Zürich, 11.-13. Februar 2009**

Herausgegeben von Jochen Mayer, Thomas Alföldi, Florian Leiber,  
David Dubois, Padruot Fried, Felix Heckendorn, Edna Hillmann,  
Peter Klocke, Andreas Lüscher, Susanne Riedel, Matthias Stolze,  
Fredri Strasser, Marcel van der Heijden und Helga Willer

**Band 2: Tierhaltung, Agrarpolitik und Betriebswirtschaft, Märkte und  
Lebensmittel**

Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen sowie den Herausgebern mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung des Verlags, der Autoren und Herausgeber. Sie übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Haftungsausschluss gilt insbesondere für Entscheidungen und deren Folgen, die auf Basis der Angaben in diesem Tagungsband getroffen werden. Die Autoren sind für ihre Beiträge selbst verantwortlich, ihre Meinung entspricht nicht immer der Ansicht der Herausgeber.

Die 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau fand vom 11. bis 13. Februar 2009 an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich statt. Ausgerichtet wurde sie von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) sowie der Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL). Die Tagung wurde maßgeblich von den Schweizer Bundesämtern für Landwirtschaft und Umwelt und vom Coop Fonds für Nachhaltigkeit sowie von zahlreichen Firmen und Institutionen unterstützt.

Allfällige Korrigenda werden unter [www.orgprints.org/15160](http://www.orgprints.org/15160) veröffentlicht.

© 2009 Verlag Dr. Köster Berlin

Jochen Mayer, Thomas Alföldi, Florian Leiber, David Dubois, Padruot Fried, Felix Heckendorn, Edna Hillmann, Peter Klocke, Andreas Lüscher, Susanne Riedel, Matthias Stolze, Fredi Strasser, Marcel van der Heijden und Helga Willer (Hrsg.) (2009): Werte – Wege – Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, 11.-13. Februar 2009. Band 2: Tierhaltung, Agrarpolitik und Betriebswirtschaft, Märkte und Lebensmittel. Verlag Dr. Köster, Berlin

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Bezug: Verlag Dr. Köster, Rungestr. 22-24, 10179 Berlin, Deutschland,  
Tel. +49 30 76403224, Fax +49 30 76403227, E-Mail [info@verlag-koester.de](mailto:info@verlag-koester.de), Internet  
[www.verlag-koester.de](http://www.verlag-koester.de)

Bezug Schweiz: Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Ackerstrasse,  
5070 Frick, Schweiz, Tel. +41 62 865 7272, Fax +41 62 865 7273,  
E-Mail [info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org), Internet [www.fibl.org](http://www.fibl.org).

Die Beiträge stehen auch im Archiv Organic Eprints zur Verfügung unter  
[http://orgprints.org/view/projects/int\\_conf\\_2009\\_wita.html](http://orgprints.org/view/projects/int_conf_2009_wita.html).

Layout: Natalie Kleine-Herzbruch, FiBL, D-Frankfurt, Susanne Riedel, Agroscope ART, CH-Reckenholz, Helga Willer, FiBL, CH-Frick

Cover: Claudia Kirchgraber, FiBL, CH-Frick, Bild: Gabriela Brändle, ART, CH-Zürich

ISBN Verlag Dr. Köster 978-3-89574-700-7

ISBN FiBL 978-3-03736-033-0

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort.....</b>	<b>13</b>
<b>Unterstützer und Sponsoren .....</b>	<b>17</b>
<b>Wiederkäuer.....</b>	<b>19</b>

### Ethologie und Haltung von Wiederkäuern

Sozialverhalten von Milchziegen in kleinen Gruppen und Folgerungen für die Strukturierung eines Laufstalls .....	20
<i>Aschwanden, J., Gygax, L., Wechsler, B. und Keil, N.M.</i>	
Erfahrungen bei der Haltung horntragender Milchkühe im Laufstall – Probleme und Lösungsansätze in der Praxis .....	22
<i>Schneider, C., Ivemeyer, S., Klocke, P. und Knierim, U.</i>	
Auswirkungen der muttergebundenen Kälberaufzucht auf das Melkverhalten der Kühe .....	24
<i>Barth, K., Schneider, R., Roth B. und Hillmann, E.</i>	
Einfluss eines positiven Handlings von Mastbullen auf die Stressreaktivität der Tiere und auf die Fleischqualität.....	28
<i>Spengler Neff, A., Probst, J., Hillmann, E. und Leiber, F.</i>	

### Haltung und Ernährung von Wiederkäuern

Modellrechnungen zum Einfluss der Lebendmasse von Milchkühen auf Futtereffizienz und Kraftfutterbedarf .....	30
<i>Steinwider, A.</i>	
Ökologische Milchziegenhaltung: Welche Leistungen sind möglich? .....	34
<i>Rahmann, G. und Hauschild, B.</i>	
Vergleich der muttergebundenen und der künstlichen Aufzucht in Bezug auf Gesundheit, Gewichtsentwicklung und chronischen Stress bei Milchviehkälbern .....	38
<i>Roth, B.A., Barth, K. und Hillmann, E.</i>	
Haltung, Gesundheit und gegenseitiges Besaugen von Kälbern auf biologischen Betrieben in Österreich.....	42
<i>Waiblinger, A. und Gugatschka, M.</i>	

### Haltung und Gesundheit von Wiederkäuern

Erfahrungswissenschaftliche Evaluierung von 7 ökologischen Milchviehbetrieben mit überdurchschnittlich guten Zellzahlen .....	46
<i>Zipp, K., Kusche, D., Baars, T.</i>	
Neue Materialien als Einstreu in Liegeboxen von Milchviehställen.....	50
<i>Zähner, M., Schrader, S., Schaeren, W. und Schmidtke, J.</i>	
Einfluss der Haltungsindikatoren Integumentschäden und Sauberkeit auf die Eutergesundheit von Milchkühen .....	54
<i>Ivemeyer, S., Werne, S., Heil, F., Maeschli, A., Notz, C., Schneider, C., Staehli, P., Walkenhorst, M. und Klocke, P.</i>	

Zur Eutergesundheit in der Trockenperiode in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben .....	58
<i>Krömker, V., Zinke, C., Paduch, J.-H. und Klocke, D.</i>	

**Wiederkäuer im ökologischen Landbau: Poster**

Ergebnisse zur saisonalen Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im österreichischen Berggebiet .....	62
<i>Steinwider, A., Starz, W., Podstatzky, L., Kirner, L., Pötsch, E.M., Pfister, R. und Gallnböck, M.</i>	
Umstellung auf Vollweidehaltung mit Kurzrasenweide am Beispiel eines Praxisbetriebes aus Oberbayern .....	66
<i>Linner, A., Trei, G. und Hörning, B.</i>	
Selbstmedikation bei Schafen als eine Ökologierungsmaßnahme für die Landwirtschaft .....	70
<i>Vereijken, H., Rübesam, K. und Baars, T.</i>	
Haltung exotischer Rinder in Deutschland .....	74
<i>Blodau, S., Lenger, F., Schwenzer, J. und Hörning, B.</i>	
Pflanzenselektion durch freilebende Rinder in südbolivianischen Bergwäldern .....	78
<i>Marquardt, S., Beck, S.G., Encinas, F.D., Mayer, A.C., Kreuzer, M., Alzérreca, H.</i>	
Vergleich von zwei Rinderrassen hinsichtlich ihrer Eignung zur Ökologischen Milchproduktion – Teilfrage: Tiergesundheit .....	80
<i>Barth, K. und Franze, U.</i>	
Kraffuttermittelgaben und Milchleistung bei Weidegang von Milchviehherden im ökologischen Landbau .....	82
<i>Leisen, E., Pries, M., Heimberg, P., Vormann, M</i>	

**Monogastrier und Nutztierassen..... 87**

**Mastschweine und -geflügel**

Einsatz von unterschiedlich wärmebehandelten Sojakuchen in der ökologischen Hähnchenmast .....	88
<i>Steiner, T. und Bellof, G.</i>	
Buchweizen: ein Futtermittel für Legehennen? .....	93
<i>Leiber, F., Messikommer, R., Meier, J.S. und Wenk, C.</i>	
Stationsprüfung von Herkünften für die ökologische Hühnermast .....	97
<i>B. Hörning, G. Trei, A. Ludwig, S. Düsing, T. Hackenschmidt</i>	
Auswirkungen unterschiedlicher Duroc-Genanteile auf das ökologisch erzeugte Mastschwein .....	101
<i>Lapp, J., Baulain, U., Brade, W., Brandt, H., Fischer, K. und Weißmann, F.</i>	

**Zuchtsauen und -ferkel**

Effekte systemtypischer Rationen auf Reproduktionsleistung und Gesundheit von laktierenden Zuchtsauen in der ökologischen Landwirtschaft .....	105
<i>Weissensteiner, R., Hagmüller, W., Gallnböck, M. und Zollitsch, W.</i>	
Einfluss von mykotoxinbelastetem Streustroh auf die Fruchtbarkeit von Zuchtsauen .....	109
<i>Gutzwiller, A. und Gafner, J.-L.</i>	

Orale Eisengabe bei Saugferkel unter den Bedingungen der ökologischen Ferkelerzeugung .....	111
<i>Hagmüller, W. und Gallnböck, M.</i>	
Verlängerte Säugezeit – kein Schaden für die Sau und von Nutzen für die Ferkel ..	115
<i>Bussemas, R. und Weißmann, F.</i>	

### Rassen für den Ökolandbau

Zur Genotyp-Umwelt-Interaktion in der ökologischen Schweinemast.....	119
<i>Brandt, H., Baulain, U., Brade, W., Werner, D. und Weißmann, F.</i>	
Vergleich von neuseeländischen und „einheimischen“ Holsteinkühen in erster Laktation unter Vollweide auf einem Biobetrieb .....	123
<i>Schori, F. und Mürger, A.</i>	
Milchleistung und BCS-Verlust zu Laktationsbeginn bei einer Milchleistungs- und einer Doppelnutzungsrasse.....	127
<i>Schaub, D., Barth, K., Aulrich, K.</i>	
Lammfleischqualität von extensiv gehaltenen und seltenen Schweizer Schafrassen (Engadinerschaf, Schwarznasenschaf, Spiegelschaf) im Vergleich zum Weißen Alpenschaf.....	131
<i>Probst, J., Leiber, F. und Heckendorn, F.</i>	

## Tiergesundheit und Ernährung ..... 135

### Tiergesundheit: Darmparasiten

Wirken sich Auslauf- und Einstreumanagement auf den Wurmbefall von Legehennen aus?.....	136
<i>Maurer, V., Amsler, Z., Perler, E. und Heckendorn, F.</i>	
Untersuchungen zur Wirksamkeit von Anthelminthika bei erstsömmrigen Rindern in Europa.....	138
<i>Demeler, J., Kleinschmidt, N., Koopmann, R., von Samson-Himmelstjerna, G.</i>	
Einsatz von Esparsette bei mit <i>Haemonchus contortus</i> infizierten Lämmern .....	140
<i>Podstatzky, L. und Gallnböck, M.</i>	
Übersicht zur alternativen Wurmkontrolle bei kleinen Wiederkäuern.....	144
<i>Heckendorn, F., Amsler, Z., Krenmayr, I., Perler, E. und Maurer, V.</i>	

### Tiergesundheitspläne und Bestandesbetreuung

Einführung von Tiergesundheitsplänen in der ökologischen Milchviehhaltung - Ergebnisse einer deutschen Pilotstudie .....	148
<i>Brinkmann, J., March, S. und Winckler, C.</i>	
Erfahrungen mit dem Einsatz von Tiergesundheitsplänen - Ansprüche und Nutzungserfahrungen bei 60 Bio-Betrieben .....	152
<i>Oppermann, R.</i>	
pro-Q: Auswirkungen eines Bestandesbetreuungsprojektes auf Eutergesundheit, Antibiotikaeinsatz, Nutzungsdauer und Milchleistung .....	156
<i>Notz, C., Klocke, P., Walkenhorst, M., Maeschli, A. Staehli, P. und Ivemeyer, S.</i>	
Analyse der Fruchtbarkeit und ihrer Kontrolle in biologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben .....	160
<i>Klocke, P., Kelch, M., Ivemeyer, S.</i>	

**Perspektiven der Tierernährung**

Einfluss der Zufütterung von tanninhaltiger Esparsette auf den Proteinumsatz von weidenden Milchkühen ..... 162  
*Arrigo, Y. und Dohme, F.*

Buchweizen: eine Futterpflanze für Milchkühe? ..... 166  
*Amelchanka, S.L., Brand, D., Kälber, T., Kreuzer, M. und Leiber, F.*

Einfluss von Diäten aus konventioneller und biologischer Erzeugung auf Fruchtbarkeitsparameter bei Kaninchen ..... 168  
*Bieber, A., Seidel, K., Wyss, G.S., Maurer, V., Zeltner, E.*

Raufutter als Alleinfutter für Kaninchen – Auswirkungen auf das Fettsäurenmuster des Fleisches ..... 172  
*Weier, J.S., Leiber, F., Burger, B., Wettstein, H.-R., Hatt, J.-M., Clauss, M. und Kreuzer, M.*

**Aspekte der Tiergesundheit im ökologischen Landbau: Poster**

Medikamente im Ökolandbau und Nachhaltigkeit? ..... 176  
*Koopmann, R. und Lehmann, S.*

Interdisziplinär betrachtet: Gesundheit- und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im Ökologischen Landbau ..... 178  
*Barth, K. und Brinkmann, J.*

Ergebnisse der Einführung eines Tiergesundheitsplanes auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben in Deutschland ..... 182  
*Werner, C., Dietze, K. und Sundrum, A.*

Entwicklung der Erregerbefunde und Zellzahlen aus Viertelanfängsgemelken in Herden des pro-Q Projekts ..... 186  
*Walkenhorst, M., Heil, F., Ivemeyer, S., Klocke, P., Notz, C., Maeschli, A., und Staehli, P.*

Audit und Benchmarking zur Optimierung der Tiergesundheit ..... 190  
*Weiler, M., Volling, O. und Krömker, V.*

**Aspekte der Tierhaltung im ökologischen Landbau: Poster**

Einsatz von gekeimtem Getreide in der Geflügelfütterung ..... 194  
*Staack, M., Fölsch, D.W. und Knierim, U.*

Einsatz von Kräutern, Tonmineralien und Effektiven Mikroorganismen zur Prophylaxe des Absetzdurchfalles ..... 198  
*Hagmüller, W., Vielhaber, B., Gallnböck, M., Hahn, I., Franz, C.*

Arbeitszeitbedarf in der ökologischen Schweinehaltung – ein Vergleich von zwei Stallsystemen ..... 202  
*Riegel, M., Schick, M., Klöble, U. und Fritzsche, S.*

Einfluß der Futtermittelsversorgungsbasis auf den Preis von 100% Bio-Legehennen-Alleinfutter in Abhängigkeit von der Preisentwicklung von Einzelfuttermitteln in den Jahren 2005, 2007 und 2008 ..... 206  
*Deerberg, F., Keppler, C., Knierim, U. und Keil, J.*

Einfluß der Preisentwicklung von Einzelfuttermitteln in den Jahren 2005, 2007 und 2008 auf den Preis von 100% Bio-Legehennen-Alleinfutter ..... 210  
*Deerberg, F., Keppler, C., Knierim, U. und Keil, J.*

Ökologische Tierhaltung in Brandenburg Stand und Perspektiven ..... 214  
*Trei, G., Synnatzschke, M. und Hörning, B.*

**Agrarpolitik und Betriebswirtschaft..... 219****Agrarpolitik: Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit**

Auswirkungen eines EU-Agrarfreihandelsabkommens auf den Biolandbau in der Schweiz .....	220
<i>Sanders, J.</i>	
Auswirkungen der Entkopplung der Direktzahlungen auf den ökologischen Landbau in Deutschland .....	223
<i>Offermann, F., Sanders, J. und Nieberg, H.</i>	
Analyse von Auswirkungen verschiedener Optionen einer GAP nach 2013 auf biologisch wirtschaftende Betriebe in Österreich .....	226
<i>Schmid, E., Sinabell, F. und Stürmer, B.</i>	

**Agrarpolitik: Beispiele zur Entwicklung von Rahmenbedingungen**

Die Kosten der Koexistenz von gentechnisch veränderten und biologischen Kulturen: Fallbeispiele aus Frankreich und der Grenzregion.....	230
<i>Oehen, B. und Stolze, M.</i>	
Netzwerke nachhaltiger Landwirtschaft im GVO-induzierten institutionellen Wandel	234
<i>Pick, D.</i>	
Aktionspläne für biologische Landwirtschaft – Planung, Durchführung und Evaluation.....	238
<i>Schmid, O. und Stolze, M., Lampkin, N., Dabbert, S. und Eichert, C., Michelsen, J., Zanoli, R. und Vairo, D., Gonzalvez, V.</i>	

**Agrarökonomie: betriebswirtschaftliche Herausforderungen**

Wie effizient sind Bio-Milchbetriebe im Schweizer Berggebiet?.....	242
<i>Ferjan, A. und Flury, C.</i>	
Biolandbau in Graubünden – Einkommenseffekte und gesamtwirtschaftliche Bedeutung .....	246
<i>Simon, S.</i>	
Vollweide in der Bio-Milchviehhaltung aus ökonomischer Sichtweise am Beispiel Österreichs .....	250
<i>Kirner, L.</i>	
Angebotsreaktionen im Anbau ökologisch erzeugter Kartoffeln .....	254
<i>Zeller, H., Häring, A.M. und Utke, N.</i>	

**Agrarökonomie: Methoden und agrarpolitische Herausforderungen**

Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als Infant Industry?.....	258
<i>Lakner, S.</i>	
Ökonomische Modellierung der Umweltwirkungen und Kosten des Biolandbaus auf Sektorebene .....	262
<i>Schader, C., Sanders, J., Lampkin, N. und Stolze, M.</i>	
CERTCOST – Ökonomische Analyse von Bio-Kontrollsystemen auf EU Ebene ....	264
<i>Dabbert, S., Lippert, C., Schulz, T. und Zorn, A.</i>	
Zur Ökonomik von Kontrollmaßnahmen im ökologischen Landbau .....	268
<i>Lippert, C., Zorn, A., Schulz, T. und Dabbert, S.</i>	

**Agrarökonomie: Arbeitswirtschaft**

Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung – Ein  
Entscheidungsunterstützungswerkzeug..... 272  
*Lange, K. und Möller, D.*

Arbeitszeitbedarf in der Mutterkuhhaltung unter kleinstrukturierten  
Produktionsbedingungen..... 276  
*Schrade, S., Keck, M. und Schick, M.*

Gebäudekosten und Arbeitszeitbedarf für die ökologische Legehennenhaltung ..... 280  
*Vogt-Kaute, W., Gaio, C. und Klöble, U.*

Kulturschutz – Arbeitszeitbedarf beim Einsatz von Netzen..... 284  
*Riegel, M. , Schick, M. und Belau, T.*

**Betriebswirtschaftliche Herausforderungen: Poster**

Biobetriebe im Vergleich – eine fünfjährige Analyse ..... 288  
*Rasch, H. und Dreyer, W.*

Maschinenkosten - gibt es Unterschiede zwischen biologisch und nicht biologisch  
geführten Milchviehbetrieben? ..... 292  
*Schmid, D.*

Verfahrenskosten der Grundfüttererzeugung auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben  
am Beispiel der Anwelksilage..... 294  
*Hermle, M., Grube, J. und Klöble, U.*

Zugpferdeeinsatz in der Landwirtschaft: Motivation,  
Arbeitszeit und Wirtschaftlichkeit..... 298  
*Blumenstein, B. und Möller, D.*

Relative Vorzüglichkeit verschiedener Weizensorten in Abhängigkeit von Ertrag,  
Qualität und Erzeugerpreisen..... 302  
*Oberforster, M. und Werteker, M.*

Vergleich des Rendite-Risiko-Profiles der Bio- und ÖLN-Produktion von Äpfeln in der  
Schweiz ..... 306  
*Bravin, E., Weibel, F. und Kockerols, K.*

**Märkte und Marketing ..... 311**

**Konsumenten: Kaufverhalten**

Einflussfaktoren auf den Kauf von Öko-Produkten mit Nährwert- und  
gesundheitsbezogenen Angaben: Ergebnisse einer Kaufsimulation ..... 312  
*Aschemann, J., Maroscheck, N. und Hamm, U.*

Dynamik des Kaufverhaltens bei Öko-Produkten..... 316  
*Buder, F. und Hamm, U.*

„Hauptsache, es schmeckt“ - der Einfluss von Jugendlichen auf den Öko-  
Lebensmittelkonsum in Familien ..... 320  
*Gilles, U., Hamm, U. und Riefer, A.*

Veränderungen der Konsumintensität von Öko-Lebensmitteln in Haushalten mit  
Kindern ..... 324  
*Riefer, A. und Hamm, U.*

**Konsumenten: Präferenzen**

Preiskenntnis und Zahlungsbereitschaft bei Verbrauchern von Öko-Lebensmitteln. 328 <i>Plassmann, S., Hamm, U. und Sahn, H.</i>	
Sind Low-Input-Lebensmittel für deutsche Öko-Verbraucher attraktiv? ..... 332 <i>Janssen, M., Heid, A. und Hamm, U.</i>	332
Bestimmungsgründe für die Präferenz von Bio- und Low-Input- Lebensmitteln ..... 336 <i>Stolz, H. und Stolze, M.</i>	336
Informationsverhalten der Konsumenten und ethische Werte ökologischer Lebensmittel ..... 340 <i>Zander, K. und Hamm, U.</i>	340

**Marketing: Fallbeispiele und Strategien**

Regionale Lebensmittel: Sprechen Kunden und Unternehmen die gleiche Sprache? ..... 342 <i>Stockebrand, N. und Spiller, A.</i>	342
Ausrichtung der Marketingstrategien deutscher Bio-Handels- und - Herstellerunternehmen auf die LOHAS-Zielgruppe..... 346 <i>Kuhl, I.R. und Niessen, J.</i>	346
Initiierung von betriebsübergreifendem Unternehmertum am Beispiel der Initiative „BioRegio Zentralschweiz“ ..... 348 <i>Richter, T. und Hofstetter, P.</i>	348
Kaufmotive und Zahlungsbereitschaften für Erzeuger-Fair-Milch-Produkte der Upländer Bauernmolkerei..... 352 <i>Bickel, M., Mühlrath, D., Zander, K.</i>	352

**Trends in der Ausser-Haus-Verpflegung**

Bio-Schulverpflegung in Italien, Finnland, Dänemark und Norwegen – Was kann Deutschland lernen? ..... 356 <i>Nöthing, B., Strassner, C., Løes, A.-K. und Nielsen, T.</i>	356
Lernpotenziale des Scheiterns. Problemzentrierte Untersuchung des Einsatzes von ökologischen Lebensmitteln außer Haus ..... 360 <i>Rückert-John, J., John, R. und Niessen, J.</i>	360
Gründe für die Veränderung oder Einstellung des Angebotsprogramms ökologischer Lebensmittel in der Außer-Haus-Verpflegung ..... 362 <i>Niessen, J., Rückert-John, J. und John, R.</i>	362

**Werte im Wandel**

Individualisten zwischen Tradition und Selbstverwirklichung: Öko-Pioniere im sozialen Wandel ..... 364 <i>Schick, A. und Helmle, S.</i>	364
Höhere Standards in europäischen Biobetrieben und ihre Kommunikation an die KonsumentInnen ..... 368 <i>Gössinger, K. und Freyer, B.</i>	368
Fortschrittlich – Image von Bio-Betrieben in Deutschland..... 372 <i>Helmle, S.</i>	372
20 Jahre ‚Gäa e.V. - Vereinigung ökologischer Landbau‘ ..... 376 <i>Wolf, D., Hirte, K., Schüler, C. und Heß, J.</i>	376

**Märkte und Werte: Poster**

Kommunikation von regional erzeugten Öko-Produkten am Point of Sale – eine exemplarische Bestandsaufnahme ..... 380  
*Kuhnert, H. und Wannemacher, D.*

Ökologische Ziegenfleischproduktion – Möglichkeiten und Grenzen –..... 384  
*Zenke, S., Rahmann, G., Hamm, U. und Euen, S.*

Status Quo der Ökologischen Bienenhaltung in Deutschland..... 388  
*Anspach, V., Herrmann, J. und Möller, D.*

Wachsen mit den Werten: Wertewandel im Ökolandbau – ein Ländervergleich ..... 392  
*Gottwald, F.-Th. und Boergen, I.*

Umstellung öffentlicher Küchen in ländlichen Räumen auf Biolebensmittel: eine Wirkungsanalyse der externen Beratung ..... 396  
*Schäfer, M., Schröder, C. und Nölting, B.*

Milcherzeugung und Soziale Arbeit - Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben ..... 398  
*Meidlinger, S. und van Elsen, T.*

Potenziale und Hemmnisse der Entwicklung Sozialer Landwirtschaft in Deutschland ..... 402  
*Kalisch, M. und van Elsen, T.*

**Lebensmittel ..... 407**

**Qualität von Milchprodukten**

Einfluss der Fütterung auf die Milchfettzusammensetzung: Naturwiesenfutter im Vergleich zu Kunstwiesenfutter ..... 408  
*Wyss U. und Collomb, M.*

Chemische Zusammensetzung und sensorisches Profil von UFA/CLA angereicherter Butter im Vergleich zu konventioneller Butter ..... 412  
*Mallia, S., Piccinali, P., Rehberger, B. und Schlichtherle-Cerny, H.*

Allergiezusammenhänge im Überblick: Milchfettqualität als schützende Maßnahme gegen Allergien ..... 416  
*Baars, T. und Jahreis, G.*

Konsum ökologischer Milch aus gesundheitlichen Gründen - Eine qualitative Erhebung auf deutschen Demeter Milchviehbetrieben und bei ihren Kunden ..... 420  
*Kusche, D., Sahn, H. und Baars, T.*

**Qualität von Milchprodukten: Poster**

Veränderungen des Fettsäuremusters in der Sommer- und Wintermilch von Ökobetrieben bei unterschiedlichem Weide-, Kraffutter- und Maisanteil in der Fütterung ..... 422  
*Mersch, F., Vormann, M., Schöler, T., Leisen, E.*

Veränderungen im Bildaufbau in der Steigbildmethode durch die Alterung von Milch ..... 426  
*Wohlers, J. Kahl, J. und Baars, T.*

Ist die Unterscheidung ökologisch und konventionell erzeugter Milch mittels Nahinfrarotspektroskopie möglich? ..... 430  
*Aulrich, K. und Molkentin, J.*

Zum Vorkommen von Staphylokokken mit Methicillin-/ Oxacillinresistenz auf Nasenschleimhäuten, Handflächen melkender Personen und in Rohmilch in ökologischen Milchviehbetrieben .....	434
<i>Paduch, J.-H., Zinke, C., Volling, O. und Krömker, V.</i>	
<b>Qualität von pflanzlichen Produkten</b>	
Klassifizierung von pflanzlichen Produkten aus ökologischem und konventionellem Anbau durch Messung sekundärer Pflanzenstoffe.....	436
<i>Roose, M., Kahl, J. und Ploeger, A.</i>	
Rotwein unter Hochspannung: Mehrjährige Qualitäts-Untersuchung mit Gas-Discharge-Visualisation (GDV).....	440
<i>Bigler, C., Levite, D., van der Meer, M., Kaufmann, A. und Weibel, F.P.</i>	
Kartoffeln mit Zusatznutzen – Antioxidative Kapazität und Erträge ausgewählter blau- und rotfleischiger Kartoffelsorten im ökologischen und integrierten Landbau.....	444
<i>Hüsing, B., Herrmann, M.-E., Trautz, D., Hillebrand, S., Schliephake, U., Winterhalter, P.</i>	
Acrylamid-Bildungspotenzial ökologisch erzeugter Getreidearten und Sorten .....	448
<i>Stockmann, F., Mast, B., Graeff, S. und Claupein W.</i>	
<b>Qualität von pflanzlichen Produkten: Poster</b>	
Backqualität von Winterweizen in Bio- und Extenso Prüfungen.....	452
<i>Kleijer, G.</i>	
Einsatz der Mikroverkapselungsverfahren in der Ökolebensmittelverarbeitung am Beispiel von mikroverkapselten Probiotika .....	456
<i>Aminforoughi, M., Kahl, J. und Ploeger, A.</i>	
<b>Bildschaffende Methoden in der Qualitätsforschung</b>	
Standardisierung der Steigbildmethode für die Unterscheidung von Proben aus verschiedener Herkunft .....	458
<i>Kahl, J., Zalecka, A., Busscher, N. und Ploeger, A.</i>	
Untersuchung von Traubensaft mit den drei Bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation, Steigbildmethode und Rundfilterchromatographie .....	462
<i>Fritz, J., Meißner, G., Athmann, M. und Köpke, U.</i>	
Untersuchung zu Veränderungen der Lebensmittelqualität durch Vitaminierung .....	466
<i>Geier, U., Buchmann, M. und Strube, J.</i>	
<b>Analyse kritischer Kontrollpunkte in der Verarbeitung</b>	
Qualität von verarbeiteter biologischer Babynahrung aus Konsumenten- und Herstellersicht.....	470
<i>Seidel, K. und Vairo, D., Zanoli, R., Kretzschmar, U.</i>	
QACCP Analyse in der Verarbeitung von biologischer Säuglingsnahrung .....	474
<i>Särkkä-Tirkkonen, M., Väisänen H. M., Kretzschmar, U., Seidel, K.</i>	
Futterwahlversuche mit Nagern zur Überprüfung der Qualität von Produkten aus biologischem und konventionellem Anbau. ....	478
<i>Velimirov, A.</i>	
Organisation und Zusammenfassung quantitativer und qualitativer Messdaten im Rahmen des CORE-Organic QACCP Projektes .....	482
<i>Busscher, N., Kahl, J., Degert, A. und Ploeger, A.</i>	

**Lebensmittelqualität und -verarbeitung: Poster**

Anwendung einer an Möhren und Weizen standardisierten Biokristallisation auf Äpfel und *Aloe vera* ..... 486  
*Kahl, J., Birlouez, I., Busscher, N. und Ploeger, A.*

Authentizität und Sicherheit von Möhrenproben im Rahmen des CORE-Organic QACCP Projektes..... 488  
*Kahl, J., Birlouez, I., Busscher, N. und Ploeger, A.*

Definition, Sicherung und Kommunikation Ökologischer Produktqualität - Betrachtungen am Beispiel des Tafelapfels ..... 490  
*Thymian, F.-J., Kahl, J., Busscher, N. und Ploeger, A.*

Potenziale im Informationsmanagement in ökologisch-produzierenden Ketten der Schweinefleischerzeugung..... 492  
*Hoffmann, C. und Doluschitz, R.*

PathOrganic – Risks and Recommendations Regarding Human Pathogens in Organic Vegetable Production Chains ..... 494  
*Arthurson, V.; Baggesen, D.; Brankatschk, K.; Dalsgaard, A.; Duffy, B.; Fenzl, C.; Friedel, J.K.; Hackl, E.; Hartmann, A.; Hedin, F.; Hofmann, A.; Jäderlund L.; Jansson J.; Jensen, A.N.; Koller, M.; Rinnofner, T.; Schmid, M.; Storm, C.; van Bruggen, A.H.C.; Widmer, F.; Wyss, G.S.; Zijlstra, C.A. (in alphabet. order) and Sessitsch, A.*

Nanotechnology in the context of organic food processing ..... 496  
*Lanzon, N., Kahl, J. and Ploeger, A.*

Richtlinienanalyse und Beurteilung von Verpackungen für Bioprodukte ..... 498  
*Seidel, K.*

**Index ..... 501**

## Vorwort

Zum 10. Jubiläum kommt die Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau erstmals in die Schweiz, das Mutterland des biologischen Landbaus. Hier wirkten Rudolf Steiner, der Begründer der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise sowie Hans Müller und Hans-Peter Rusch, die Begründer des organisch-biologischen Landbaus. So entwickelte sich der biologische Landbau in der Schweiz im europäischen Vergleich schon sehr früh und galt als Schrittmacher der Entwicklungen im deutschsprachigen und europäischen Umfeld. Dazu beigetragen hat auch die frühe Fokussierung der Forschung auf Herausforderungen des biologischen Landbaus durch das Forschungsinstitut für biologischen Landbau und später durch die Agroscope Forschungsanstalten des Bundesamtes für Landwirtschaft und das Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Diesen drei Institutionen ist es eine besondere Ehre, die 10. Wissenschaftstagung gemeinsam ausrichten zu dürfen.

Die Tagung steht unter dem Motto „Werte – Wege – Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel“. Während in der Vergangenheit die umweltschonende und schadstofffreie Lebensmittelproduktion im Vordergrund stand und die Agrarmärkte unter Überschüssen litten, stellen sich dem biologischen Landbau heute neue Herausforderungen. Die aufstrebenden Gesellschaften Asiens und der enorme Bedarf an Energierohstoffen haben zu einer Verknappung an Nahrungsmitteln und zu steigenden Preisen geführt, wie die Entwicklungen im Jahr 2008 eindrücklich gezeigt haben. Gleichzeitig gewinnt die Klimaproblematik, von der die Landwirtschaft sowohl als Mitverursacherin als auch als Betroffene berührt wird, immer mehr Relevanz. Auch die biologische Vielfalt innerhalb der Landwirtschaft ist nach wie vor ein grosses Thema. Und immer noch weit oben auf der Agenda steht zudem die Frage, wie die Qualität ökologischer Produkte bewertet werden kann.

In dieser Zeit der drängenden ökologischen, sozialen und vor allem auch ökonomischen Probleme kann der biologische Landbau Lösungsansätze bieten: Welche Rolle kommt ihm dabei zu? Für welche Problemfelder bietet er die besten Lösungen? Wo besteht Nachholbedarf? Kann die landwirtschaftliche Produktivität mit biologischen Anbaumethoden gesteigert werden? Ist dies im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaftsweise, die sich an ethischen Kriterien orientiert, überhaupt wünschenswert und möglich? Rückblickend auf die Wurzeln und Leitgedanken des biologischen Landbaus werden sich die Tagungsteilnehmenden den drängenden Zukunftsfragen stellen und nach Lösungsansätzen suchen.

Auf der Tagung werden rund 175 Vorträge, 100 Poster und 21 Workshops präsentiert. Damit ist die Tagung gegenüber ihrer Vorgängertagung in Hohenheim 2007 noch einmal grösser geworden. Wir haben versucht, den Vorträgen und Postern ausreichend Raum zu geben und gleichzeitig genügend Zeit für den fachlichen und persönlichen Austausch freizuhalten.

Neu hinzugekommen sind von Praktikern und Beraterinnen für Praktikerinnen und Berater organisierte Workshops. Damit soll der Dialog zwischen Praxis und Forschung gestärkt werden. Einige der Teilnehmenden haben themenspezifisch „organisierte Sessions“ zusammengestellt. Auch die zahlreichen thematischen Workshops sind dem Engagement von Teilnehmenden zu verdanken.

Eine Tagung dieser Grössenordnung lässt sich nur mit der Unterstützung externer Sponsoren, dem Einsatz und den guten Ideen vieler engagierter Leute und den Eigenleistungen der veranstaltenden Institutionen realisieren.

Für die grosszügige finanzielle Unterstützung seien dem Bundesamt für Landwirtschaft, dem Coop Fonds für Nachhaltigkeit, dem Bundesamt für Umwelt, dem Kanton und der Stadt Zürich sowie zahlreichen weiteren Sponsoren ganz herzlich gedankt. Der ETH Zürich danken wir für die Bereitstellung ihrer Räumlichkeiten und Infrastruktur. Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE ermöglichte im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau zahlreichen Wissenschaftlern aus Deutschland die Tagungsteilnahme.

Den Direktoren der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon und des Forschungsinstituts für biologischen Landbau, Dr. Paul Steffen und Dr. Urs Niggli sowie Professor Dr. Michael Kreuzer von der ETH Zürich danken wir für die Freistellung ihrer Mitarbeitenden und die Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung der Tagung. Unser Dank geht an Dr. Andreas Lüscher, Dr. Marcel van der Heijden, Mareike Jäger, Dr. David Dubois, Dr. Padruot Fried, Susanne Riedel, Dr. Peter Klocke, Dr. Matthias Stolze, Dr. Felix Heckendorn, Dr. Edna Hillmann, Fredi Strasser, Dr. Helga Willer, Tiziana Lanzini, Anne Merz, Elisa Lucia, Stefan Williner, Natalie Kleine-Herzbruch, Claudia Kirchgraber, Alfred Schädeli und Dr. Denise Tschamper.

Allen am Begutachtungsprozess beteiligten Gutachterinnen und Gutachtern sei ganz herzlich für die wertvolle Arbeit gedankt, die wesentlich zur Qualität der vorliegenden beiden Tagungsbände beigetragen hat.

Besonders erwähnen möchten wir im Jubiläumsjahr die Stiftung Ökologie und Landbau als Mitveranstalterin und zuverlässige Begleiterin der Tagung. Dem Engagement von Dr. Uli Zerger verdanken die Akteure des Biolandbaus heute ein Forum, das Vernetzung und Austausch im deutschsprachigen Raum gewährleistet.

Zürich und Frick im Januar 2009

Für die Herausgeber: Jochen Mayer, Thomas Alföldi, Florian Leiber

## Begutachtungsverfahren der Tagungsbeiträge

Als Grundlage für die Auswahl der Tagungsbeiträge und zur Sicherstellung deren wissenschaftlichen Qualität wurden alle Beiträge in der Regel von zwei anonymen Gutachtern geprüft. Aufgrund dieser Einschätzungen entschied sich die Programmgruppe zur Annahme als Vortrag oder Poster – oder zur Ablehnung des Beitrags.

Im Grundsatz folgte das Verfahren demjenigen der Wissenschaftstagungen in Kassel 2005 und Hohenheim 2007. In der Diskussion um das effizienteste und angemessenste Begutachtungsverfahren sind wir jedoch zum Schluss gekommen, den mit sehr hohem Aufwand verbundenen Begutachtungsprozess gegenüber den Vorjahren zu straffen und Beiträge mit einem Umfang von vier wie auch zwei Seiten zuzulassen. Damit schafften wir die Möglichkeit der Kurzpublikation, welche eine anschließende ‚peer reviewte‘ Publikation nicht gefährdet.

Die Gutachter hatten für die Zürcher Tagung wesentlich mehr Einzelbeiträge zu bearbeiten als in der Vergangenheit, da der Kreis der Gutachter verkleinert wurde. Der Aufwand der einzelnen Beteiligten stieg, der Gesamtaufwand des Begutachtungsprozesses war jedoch deutlich kleiner. Verbessert wurde dadurch die Vergleichbarkeit der Gutachten in einem Themengebiet.

Die von den Gutachtern geforderten Überarbeitungen wurden von den Mitgliedern der Programmgruppe nach Rücklauf der Beiträge überprüft. Die endgültige Annahme der Beiträge erfolgte nach dieser abschliessenden Qualitätskontrolle.

### Mitglieder der Programmgruppe:

- Jochen **Mayer**, ART, Zürich
- Thomas **Alföldi**, FiBL, Frick
- Florian **Leiber**, ETH, Zürich
- Andreas **Lüscher**, ART, Zürich
- Marcel **Van der Heijden**, ART, Zürich

### Folgende Gutachterinnen und Gutachter waren am Begutachtungsverfahren beteiligt:

Thomas **Alföldi**, FiBL, Frick; Thomas **Anken**, ART, Zürich; Beat **Boller**, ART, Zürich; Benjamin **Bucher**, ETHZ, Zürich; Brigitte **Dorn**, ART, Zürich; Maria **Finckh**, Uni Kassel, Witzenhausen; Hansruedi **Forrer**, ART, Zürich; Padruot **Fried**, ART, Zürich; Jürgen **Friedel**, BOKU, Wien; Jürgen **Fritz**, IOL, Bonn; Alexander **Gerber**, BOELW, Berlin; Jose **Granado**, FiBL, Frick; Ulrich **Hamm**, Uni Kassel, Witzenhausen; Christina **Härdi-Landerer**, ETHZ, Zürich; Anna Maria **Häring**, FH Eberswalde, Eberswalde; Felix **Heckendorn**, FiBL, Frick; Oliver **Hensel**, Uni Kassel, Witzenhausen; Isabell **Hildermann**, FiBL, Frick; Edna **Hillmann**, ETHZ, Zürich; Jürg **Hiltbrunner**, ART, Zürich; Johannes **Kahl**, Uni Kassel, Witzenhausen; Peter **Klocke**, FiBL, Frick; Ursula **Kretschmar**, FiBL, Frick; Michael **Kreuzer**, ETHZ, Zürich; Daniel **Kusche**, Uni Kassel, Witzenhausen; Florian **Leiber**, ETHZ, Zürich; Thomas **Lindenthal**, FiBL, Frick; Markus **Lips**, ART, Ettenhausen; Immo **Lünzer**, AÖA, Rossdorf; Andreas **Lüscher**, ART, Zürich; Paul **Mäder**, FiBL, Frick; Stefan **Mann**, ART, Ettenhausen; Jochen **Mayer**, ART, Zürich; Kurt **Möller**, Uni Hohenheim, Stuttgart; Heidrun **Moschitz**, FiBL, Frick; Torsten **Müller**, Uni Hohenheim, Stuttgart; Daniel **Neuhoff**, Uni Bonn, Bonn; Jan **Niessen**, Uni Hohenheim, Stuttgart; Astrid **Oberson**, ETHZ, Lindau; Bernadette **Oehen**, FiBL, Frick; Frank **Offermann**, Thünen-Institut, Braunschweig; Lukas **Pfiffner**, FiBL, Frick; Toralf **Richter**, Bio Plus AG, Seon; Christian **Schader**, FiBL, Frick; Otto

**Schmid**, FiBL, Frick; Kathrin **Seidel**, FiBL, Frick; Bernhard **Speiser**, FiBL, Frick; Anet **Spengler**, FiBL, Frick; Achim **Spiller**, Uni Göttingen, Göttingen; Hanna **Stolz**, FiBL, Frick; Mathias **Stolze**, FiBL, Frick; Wolfgang **Sturny**, Amt für Landwirtschaft Kanton BE, Zollikofen; Friedhelm **Taube**, Uni Kiel, Kiel; Thomas **van Elsen**, Petrarca e.V., Witzzenhausen; Marcel **Van der Heijden**, ART, Zürich; Markus **Van der Meer**, FiBL, Frick; Christian **Vogl**, BOKU, Wien; Peter **von Fragstein und Niemsdorff**, Uni Kassel, Witzzenhausen; Michael **Wachendorf**, Uni Kassel, Witzzenhausen; Franco **Weibel**, FiBL, Frick; Helga **Willer**, FiBL, Frick; Eric **Wyss**, FiBL, Frick; Katrin **Zander**, Uni Kassel, Witzzenhausen; Christine **Zundel**, FiBL, Frick.

## Unterstützer und Sponsoren

Die Veranstalter der 10. Wissenschaftstagung danken den Unterstützern und Sponsoren herzlich.

### Hauptponsoren

Bundesamt für  
Landwirtschaft  
CH-3003 Bern  
www.blw.admin.ch

Coop Fonds für  
Nachhaltigkeit  
CH-4002 Basel  
www.coop.ch

Bundesamt für Umwelt  
BAFU  
CH-3003 Bern  
www.bafu.admin.ch

### Weitere Unterstützer und Sponsoren

Stadt Zürich  
Grün Stadt Zürich  
Stadthaus  
CH-8022 Zürich  
www.stadt-zuerich.ch

Baudirektion Kanton  
Zürich  
ALN Amt für Landschaft  
und Natur  
CH-8090 Zürich  
www.aln.zh.ch

agridea  
CH-8315 Lindau  
www.agridea-lindau.ch

Strickhof  
CH-8315 Lindau  
www.strickhof.ch

Bio Suisse  
CH-4053 Basel  
www.bio-suisse.ch

Bundesanstalt für Land-  
wirtschaft und Ernährung  
Deichmanns Aue 29,  
D-53179 Bonn  
www.bundesprogramm-  
oekolandbau.de

Baer AG  
CH-6403 Küssnacht am  
Rigi  
www.baer.ch

bio direct AG  
CH-4665 Oftringen  
www.bio-direct.ch

Bio Partner Schweiz AG  
CH-5703 Seon  
www.biopartner.ch

bio.inspecta AG  
CH-5070 Frick  
www.bio-inspecta.ch

Biofarm Genossenschaft  
Kleindietwil  
CH-4936 Kleindietwil  
www.biofarm.ch

Bioterra  
CH-8003 Zürich  
www.bioterra.ch

Brauerei Locher AG  
CH-9050 Appenzell  
www.appenzellerbier.ch

Cultiva  
CH-8476 Unter-  
stammheim  
www.cultiva.ch

Delinat AG  
CH-9326 Horn  
www.delinat.com

Demeter Schweiz  
CH-4144 Arlesheim  
www.demeter.ch

Huert HBG Dünger AG  
Schweiz  
CH-3257 Grossaffoltern  
www.huert.com

Hosberg AG  
CH-8630 Rüti  
www.hosberg.ch

Molkerei Davos  
CH-7270 Davos Platz  
www.molkereidavos.ch

Ricola AG  
CH-4242 Laufen  
www.ricola.ch

Sonnentor Kräuterhan-  
delsgmbH  
AT-3910 Zwettl  
www.sonnentor.at

Vier Linden  
CH-8032 Zürich  
www.vierlinden.ch

Weingut FiBL  
CH-5070 Frick  
www.weingut.fibl.org



# Wiederkäuer

## Sozialverhalten von Milchziegen in kleinen Gruppen und Folgen für die Strukturierung eines Laufstalls

Aschwanden, J.<sup>1</sup>, Gyax, L., Wechsler, B. und Keil, N.M.

*Keywords: goats, loose housing, social behaviour, pen structure*

### Abstract

*Due to their rank-based relationships goats must observe a certain distance to each other (individual distance). However, this is not always possible in the limited space of a loose-housing pen and can therefore be the reason for frequent aggressive social interactions. In this study, the size of the individual distances between goats, influencing factors, modifications of the feeding place and the loose-housing pens were tested with respect to reducing aggressive behaviour.*

*For most of the goats possible individual distances at feeding were > 0.4m. This is more than the recommended space of a feeding place per goat. Modifications of the feeding place and the loose-housing pen included solid partitions and lying niches allowing for visual cover. Another feature consisted of elevated levels by platforms at different heights. All the measures were effective in reducing aggressive behaviour.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ökologisch wirtschaftende Ziegenhaltende müssen bis 2010 von Anbinde- auf Laufstallhaltung umstellen. Aufgrund der sozialen Rangordnung werden unter Ziegen im Laufstall aber verletzungsträchtige Auseinandersetzungen befürchtet. Denn im Zusammenhang mit der Rangordnung müssen rangtiefe Ziegen gegenüber den ranghöheren eine bestimmte Mindestdistanz einhalten (= Individualdistanz, Hediger 1940). Wird diese Distanz unterschritten, reagiert die ranghöhere Ziege mit aggressivem Verhalten. Ein Grund für die beschriebenen erhöhten Aggressionsraten unter Ziegen in der Laufstallhaltung könnte daher darin liegen, dass auf einer kleinen begrenzten Stallfläche die Individualdistanzen nicht immer eingehalten werden können.

In dieser Studie wurde untersucht, in welcher Größenordnung die Individualdistanzen bei Ziegen liegen und welche Faktoren kleine Individualdistanzen begünstigen. Weiter wurde getestet, mit welchen baulichen Maßnahmen soziale Konflikte beim Fressen minimiert werden können, und wie sich solche Maßnahmen auf das Fress- und aggressive Verhalten in der Gruppe im Laufstall auswirken.

### Methoden

Die Versuche wurden mit weiblichen, nicht-laktierenden Ziegen diverser Schweizer Milchziegenrassen durchgeführt, welche in acht Gruppen à 8-9 Tieren in gleich gestalteten Zweiflächenbuchten ( $1.7\text{m}^2/\text{Tier}$ ) gehalten wurden. Die Hälfte der Gruppen waren als adulte bzw. als juvenile Ziegen gruppiert worden, je zwei Gruppen davon waren behornt bzw. unbehornt (2x2 faktorielles Design).

Im ersten Versuch konnte jedes Ziegenpaar aus einer Gruppe nebeneinander an zwei mobilen Heuraufen fressen, die Schritt für Schritt zusammengeschieben wurden. Die minimale Distanz, bei welcher noch kein Konflikt entstand, wurde als Individualdistanz notiert. Im zweiten Versuch wurden die beiden Heuraufen direkt nebeneinander pla-

---

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

ziert, waren jedoch mit einer Zwischenwand unterteilt, die entweder kurz (50 cm) oder lang (110 cm), aus Gitter oder solidem Holz war. Im dritten Versuch mußten sich jeweils zwei Ziegen eine Heuraufe teilen, wobei eine der beiden Ziegen das Heu über ein erhöhtes Podest (25 cm, 50 cm oder 80 cm) erreichen konnte, so dass sich die beiden jeweils auf unterschiedlichen Ebenen befanden. Im vierten Versuch wurde in der Stallsituation überprüft, wie sich eine Strukturierung mit Sichtschutz bietenden Zwischenwänden und Podesten auf das Fress- und aggressive Verhalten von kleinen Ziegengruppen auswirkt. Dabei wurde das Verhalten in einer wenig strukturierten mit dem in einer stärker strukturierten Haltungssituation verglichen und anschliessend in der wenig strukturierten Situation nochmals überprüft.

## Ergebnisse und Diskussion

Im Median waren die Individualdistanzen in den acht Gruppen > 0.4 m und reichten von wenigen Zentimetern bis 4.0 m (Tab. 1). Bei der in der Praxis üblichen Freßplatzbreite von 0.35 m wird somit das soziale Konfliktpotential augenscheinlich. Kleinere Individualdistanzen hatten Ziegen, die juvenil gruppiert, d.h. miteinander aufgewachsen waren (Gruppen 5-8). Behornete (Gruppen 1,2,5,6) und unbehornete (Gruppen 3,4,7,8) Ziegen unterschieden sich darin nicht. Im Vergleich zur Situation ohne Zwischenwand oder Podest am Freßplatz, erhöhten v.a. die lange solide Zwischenwand (Sichtschutz) oder das 80-cm-Podest das gleichzeitige Fressen und reduzierten die Aggressionsrate. Die Strukturierung des Laufstalls mit Sichtschutz und Podesten bewirkte, dass die Ziegen weniger häufig vom Fressplatz verdrängt wurden und weniger häufig andere verdrängten. Insgesamt kann geschlossen werden, daß das gemeinsame Aufwachsen kleine Individualdistanzen begünstigt und eine Strukturierung des Laufstalls mit Sichtschutz und Podesten soziale Konflikte beim Fressen reduziert.

**Tabelle 1: Mediane und Spannweite (min-max) für die Versuche (V) 1 – 4. Mit einer Ausnahme (\*) sind alle Ergebnisse signifikant mit einem p-Wert < 0.05.**

V	Gruppen	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Individualdistanz (m)	1.4 (0.3-4.0)	1.1 (0.6-2.5)	1.4 (0.3-2.8)	0.7 (0.1-1.5)	0.5 (0.3-1.2)	0.7 (0.3-1.4)	0.7 (0.1-1.3)	0.7 (0.1-1.2)
V	<b>Zwischenwand</b>	<i>ohne</i>	<i>kurzes Gitter</i>	<i>langes Gitter</i>	<i>kurzes Holz</i>	<i>langes Holz</i>			
2	gleichzeitig fressen (%)	8.6 (0-75)	100 (47-100)	100 (85-100)	100 (95-100)	100 (100-100)			
	Aggressionsrate (Anz./min)	1.5 (0-5)	0.4 (0-1.7)	0 (0-1.7)	0 (0-0.8)	0 (0-0)			
V	<b>Podeste</b>	<i>ohne</i>	<i>25 cm</i>	<i>50 cm</i>	<i>80 cm</i>				
3	gleichzeitig fressen (%)	0 (0-27)	12.7 (0-100)	51.8 (0-100)	100 (89-100)				
	Aggressionsrate (Anz./min)	0.8 (0-6.5)	0.5 (0-3.9)	0.7 (0-2.1)*	0 (0-0.5)				
V	<b>Strukturierung</b>	<i>wenig</i>		<i>stark</i>		<i>wenig</i>			
4	verdrängt werden (Anz./h)	12 (0.0-30)		6 (0.0-30)		18 (0.0-60)			
	andere verdrängen (Anz./h)	1.8 (0.0-0.8)		1.2 (0.0-0.4)		1.8 (0.0-0.9)			

## Literatur

Hediger, H. (1940): Biologische Gesetzmässigkeiten im Verhalten von Wirbeltieren. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1941: 39-55.

## **Erfahrungen bei der Haltung horntragender Milchkühe im Laufstall – Probleme und Lösungsansätze in der Praxis**

Schneider, C.<sup>1</sup>, Ivemeyer, S.<sup>1</sup>, Klocke, P.<sup>1</sup> und Knierim, U.<sup>2</sup>

*Keywords: loose housing, dairy cow, horns*

### **Abstract**

*Loose housing systems are commonly designed for cows without horns. Farmers keeping horned herds are facing increased risks of injuries among the cows. Interviews were carried out on farms with 62 horned dairy herds in order to collect practical evidence on problems and suitable measures related to the keeping of loose housed horned cows. Most farmers see the feeding area, the cubicles and the waiting area before milking as problem areas. A possibility to securely lock all cows in the feeding rack and an easy retreat from the rack is regarded important. The cubicles should offer an exit to the front, which can be used by cows when attacked from behind. Generous space allowances in the waiting area as well as in the whole stable were recommended. Regarding management measures which help to improve conditions in an existing stable, especially a number of adequate measures to integrate new cows into the herd were described by the farmers.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Der Laufstall hat sich als Haltungsform für Milchviehherden heute gegenüber dem Anbindestall klar durchgesetzt. Im ökologischen Landbau wird diese Entwicklung aufgrund der höheren Tiergerechtigkeit durch die rechtlichen Vorgaben forciert. Die heute bekannten Normmasse und Konzepte für Laufställe sind auf Tiere ohne Hörner ausgerichtet, und Betriebe mit horntragenden Herden sehen sich mit dem Risiko gegenseitiger Verletzungen unter den Tieren konfrontiert. So ist das Enthornen auch in ökologischen Betrieben verbreitet. Die Verordnungen im Ökolandbau sprechen gegen zootecnische Eingriffe wie das Enthornen, verbieten sie allerdings nicht. Eine Befragung auf landwirtschaftlichen Betrieben im Rahmen des Projektes „Dimensionierung von Laufställen für behornete Milchkühe“ sollte die in der Praxis vorhandenen Erfahrungen zu den stallbaulichen Voraussetzungen und zu Möglichkeiten der Optimierung des Managements bei der Haltung behorneter Kühe zusammen tragen, um sie für ein optimiertes Beratungskonzept nutzen zu können.

### **Methoden**

Es wurden 62 behornete Milchviehherden im Laufstall in der Schweiz und in Süddeutschland besucht. Zusammen mit dem Landwirt wurde ein Fragebogen ausgefüllt. Dieser enthielt Fragen zu Problemen mit Auseinandersetzungen und Verletzungen unter den Tieren. Es wurde nach kritischen Stallbereichen, möglichen Ursachen für Probleme, problematischen Tieren und Zeiten gefragt. Der Landwirt sollte Auskunft über Besonderheiten beim Stallbau und im Management bezüglich der behorneten Kühe geben. Zum Stall wurden die getätigten Umbaumaßnahmen sowie eine Einschätzung der Vor- und Nachteile sowie des optimalen Laufstallsystems für horntra-

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, 5070 Frick, Schweiz, claudia.schneider@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup> Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, FB Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, knierim@wiz.uni-kassel.de

gende Tiere erfragt. Das Herden-, Fütterungs- und Melkmanagement sowie Kontakt und Umgang mit den Kühen wurden vom Landwirt eingehend beschrieben.

### Ergebnisse und Diskussion

Der Fressbereich wurde von 58,1 % der Landwirte und damit am häufigsten als problematischer Stallbereich aufgrund der Konkurrenz am Fressplatz oder einer mangelnden Funktionstüchtigkeit des Fressgitters eingestuft. Dem entsprechend bezogen sich Umbaumaassnahmen meistens auf Anpassungen des Fressgitters (41,9 %) für das sichere Fixieren und müheloses Verlassen, und als Problemzeit wurde die Fütterungszeit am häufigsten genannt (25,8 %). Für die Hälfte der Betriebe mit Liegeboxenlaufställen (n=46) waren die Liegeboxen verletzungsträchtige Bereiche im Stall. Die Landwirte beobachteten, dass Aufjagen liegender Kühe oft deshalb mit Verletzungen endet, weil die liegenden Kühe dem Angriff in der Box nicht ausweichen können. Landwirte, die Liegeboxen mit vorderem Ausgang installiert hatten (n=10), schätzten diesen sehr. In den Laufställen mit freier Liegefläche wurde der Liegebereich weniger kritisch betrachtet (25 % der Landwirte), in 62,5 % dieser Ställe waren allerdings ein oder mehrere Umbaumaassnahmen hinsichtlich Fläche je Kuh und Strukturierung getätigt worden. Menke (1996) fand auf den von ihm untersuchten 35 Praxisbetrieben keinen Unterschied in den Verletzungszahlen zwischen Liegeboxen und Tiefstreu-/Tretmistställen, womit keinem der beiden Systeme im Liegebereich der Vorzug für die Haltung behornter Kühe gegeben werden kann. Als weiterer bedeutender Problembereich wurde der Wartebereich vor dem Melken benannt. Ein geringes Platzangebot bzw. konkrete enge Stellen erhöhen nach Meinung von 33,9 % der Landwirte mit Melkstand die Gefahr von Verletzungen. Im ganzen Stall hatte die Mehrzahl der Landwirte für ihre behornten Tiere eher grosszügige Masse verwendet, für 29 % wies der optimale Stall gegenüber dem eigenen ein deutlich höheres Platzangebot auf. Im Management zeigte sich vor allem bei der Eingliederung neuer Tiere, dass eine Vielzahl verschiedener Massnahmen möglich ist, die Auseinandersetzungen vermeiden helfen (Tab. 1).

**Tabelle 1: Angaben der Landwirte hinsichtlich Methoden zur Erleichterung der Eingliederung neuer Tiere (Mehrfachnennungen möglich)**

% der Landwirte	Massnahme
40,3	Bewachen und Beobachten der Herde
33,9	Eingliederung auf der Weide
27,4	Eingliederung als Gruppe
21,0	gezieltes Kennenlernen von Stallsystem und Stallabläufen
12,9	sukzessives Eingliedern (zuerst für Stunden, dann tagsüber, etc.)
11,3	geschütztes Kennenlernen der Herde (z.B. in Nachbarabteil/-box)

Als Fazit ist bei der Beratung von Landwirten zu Stallbauvorhaben insbesondere auf die Wahl eines geeigneten Fressgitters, eine angepasste Gestaltung des jeweiligen Liegebereiches und auf eine grosszügige Dimensionierung zu achten.

### Literatur

Menke, C. (1996): Laufstallhaltung mit behornten Milchkühen. Dissertation, ETH Zürich

## Auswirkungen der muttergebundenen Kälberaufzucht auf das Melkverhalten der Kühe

Barth, K.<sup>1</sup>, Schneider, R.<sup>2</sup>, Roth B.<sup>3</sup> und Hillmann, E.<sup>3</sup>

*Keywords: mother-bonded rearing, milking, milk ejection, milk yield*

### Abstract

*The introduction of mother-bonded calf rearing into organic dairy farming faces some problems. Regarding the cow, the disturbed milk ejection seems to be the most important one. We compared two groups of cows, which had permanent ( $K_p$ ,  $n=11$ ) or temporarily ( $K_t$ ,  $n=13$ ) contact to their calves until the 90<sup>th</sup> day p.p. with cows separated from their offspring within 24 h after calving ( $K_o$ ,  $n=24$ ). Since suckling following the machine milking strongly influences milk ejection, the  $K_t$ -cows were allowed to meet their calves 15 minutes before the usual milking times (milking interval 10:14 hours) in a separated area. Milk flow curves were recorded at the 6<sup>th</sup> day after calving and afterwards every fortnight at least until the 90<sup>th</sup> day of lactation. At the same time bucket milk samples of each cow were collected. Results showed clear differences between the groups with and without calf contact. In these groups, the milk yield gained by machine milking was much lower (up to 10 kg per milking,  $p<0.001$ ) and contained less fat (- 1%,  $p<0.001$ ). The frequency of bimodal flow curves did not differ between the groups due to the loss of the cisternal milk in the  $K_t$  and  $K_p$ -group. Mean milk flow was reduced in the suckled cows and decreased significantly in the investigated period from 1.4 to 0.6 and from 1.1 to 0.8 kg min<sup>-1</sup> ( $F_{2,463}=27.36$ ,  $p<0.0001$ ) for the  $K_p$  and  $K_t$ -group, respectively. Thus, suckling prior to machine milking does not avoid disturbed milk ejections in suckled cows. Further investigations should focus on splitting machine milking and suckling to solve this problem.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Trennung der Kälber von ihren Müttern innerhalb des ersten Lebensstages ist auch in der Ökologischen Milchproduktion Standard, wird jedoch von Landwirten wie auch Verbrauchern hinterfragt. Bei keiner anderen Nutztierart bzw. Nutzungsrichtung wird die Ausbildung der Mutter-Kind-Beziehung so strikt unterbunden wie bei den Milchkühen. Das dies Konsequenzen für die Ausprägung unerwünschten Verhaltens, wie z. B. das Besaugen anderer Kälber oder von Einrichtungsgegenständen hat, ist unbestritten (u. a. Keil & Langhans 2001). Die muttergebundene Aufzucht der Kälber wäre eine tiergerechte Alternative und wird bereits teilweise praktiziert. Einer Ausdehnung stehen jedoch Probleme entgegen: Die Integration der Kälber in die Herde erfordert insbesondere in Boxenlaufställen einige bauliche Anpassungen; das Absetzen des Kalbes stellt einen Stress für die Kuh und das Kalb dar, da es nicht zum natürlichen Entwöhnungszeitpunkt vorgenommen wird (u. a. Loberg et al. 2008), und die Kühe, die zusätzlich zum Säugen auch noch gemolken werden, zeigen Störungen hinsichtlich der Milchejektion (Barth et al. 2007). Der letztgenannte Punkt ist von Bedeutung für die Ökonomie des Verfahrens, da die im Euter verbleibende Milch einen depressiven Effekt auf die Milchsekretion ausüben und damit auch die gesamte Laktationsleistung beeinträchtigen kann (Wehovsky et al. 1982).

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, vTI- Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, kerstin.barth@vti.bund.de

<sup>2</sup> Amt für landw. Beratung und Weiterbildung, Römerrain 9, 8808, Pfäffikon, Schweiz

<sup>3</sup> Institut für Nutztierwissenschaften, ETH Zürich, 8092, Zürich, Schweiz, beatrice-roth@ethz.ch

Unsere Untersuchung prüfte, ob durch das Zulassen des Kalbes vor dem maschinellen Melken Ejektionsstörungen vermieden werden können, und ob sich Kühe mit permanentem oder temporärem Kontakt zu ihren Kälbern hinsichtlich der Milchabgabe beim maschinellen Melken unterscheiden.

## Methoden

Die Untersuchungen sind Teil einer umfassenderen Studie zur muttergebundenen Kälberaufzucht, die von August 2006 bis zum Juli 2007 am Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst, durchgeführt wurde (Roth et al. 2008). Diese Auswertung beinhaltet alle Kalbungen im Zeitraum vom August 2006 bis zum März 2007. Die Kühe wurden so auf die drei Versuchsgruppen aufgeteilt, dass sowohl multi- wie primipare Kühe und auch die beiden Rassen (Rotbunte DN und Deutsche Holstein) annähernd gleichmäßig vertreten waren. Die Versuchsgruppen wurden durch den möglichen Kontakt zum Kalb charakterisiert:

$K_p$ : permanenter Kontakt des Kalbes zu Mutter möglich – ein Selektionstor zwischen Kälber- und Kuhbereich erlaubte es den Kälbern dieser Versuchsgruppe, außer während der Melkzeiten, den Bereich der Kühe jederzeit aufzusuchen (n=11)

$K_t$ : temporärer Kontakt des Kalbes zur Mutter – täglich vor den zwei Melkzeiten wurden die Kühe für 15 Minuten zu ihren Kälbern in ein separates Areal im Kälberbereich gelassen (n=13)

$K_o$ : ohne Kontakt - die Kälber hatten nach der Trennung keinen Zugang mehr zur Mutter (Kontrollgruppe, n=24)

Um die Kuh-Kalb-Bindung aufzubauen, wurden die Kälber der  $K_p$ - und  $K_t$ -Gruppe nach der Geburt für fünf Tage mit ihren Müttern in der Einzel-Abkalbebox belassen. Die  $K_o$ -Kälber wurden innerhalb der ersten 24 Stunden p.p. von den Müttern getrennt und mittels Tränkautomat aufgezogen. Der EU-Öko-Verordnung entsprechend wurden alle Kälber bis zum 90. Lebenstag mit Vollmilch versorgt und erhielten unabhängig von der Zuordnung zur Versuchsgruppe Zugang zu Silage, Heu, Kraftfutter und Wasser.

Alle Kühe wurden zweimal täglich mit Zwischenmelkzeiten von 10:14 h in einem 2x4 Tandem-Melkstand (WestfaliaSurge, Bönen, D) gemolken. Nach dem Vormelken, der Euterreinigung mit Tuch und dem Ansetzen des Melkzeuges erfolgte für 40 s eine maschinelle Stimulation (Vibrationsstimulation). Das Melkvakuum betrug 38 kPa. Der Pulsator arbeitete mit 60 DT  $\text{min}^{-1}$  und einem Saugphasenanteil von 60 %. Bei Unterschreiten des Milchflusses von 800 g  $\text{min}^{-1}$  setzte das automatische Nachmelken ein und bei einem Schwellenwert von 300 g  $\text{min}^{-1}$  wurde das Melkzeug automatisch abgenommen. Die Zitzen wurden mit einem Mittel auf Milchsäurebasis gedippt. Bei jeder Melkzeit wurde die Milchmenge automatisch erfasst.

Um Hinweise auf Ejektionsstörungen zu erhalten wurden am sechsten Laktationstag und dann vierzehntägig bis mindestens 90 Tage p. p. die Milchflusskurven während einer Morgen- und einer Abendmelkzeit mittels LactoCorder (WMB Belgach, CH) aufgezeichnet. In den gleichen Melkzeiten wurden Milchproben aus dem Gesamtgemelk entnommen, mit Bronopol konserviert und bei -18 °C gelagert. Der Fett- und Proteingehalt der Proben wurde mittels Infrarotspektroskopie (FOSS Milcoscan FT 6000) entsprechend dem Routineverfahren der Milchleistungsprüfung im Labor des LKV Schleswig-Holstein, Kiel, bestimmt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit S-PLUS Version 6.2 (Insightful, Seattle, USA). Um das Auftreten von Milchejektionsstörungen zu erfassen, wurde der Einfluss der erklärenden Variablen Versuchsgruppe, Rasse, Parität, Laktationstag sowie z. T. deren Interaktionen für die in Tabelle 1 beschriebenen Zielvariablen untersucht. In

einem stepwise backward-Verfahren wurden die für die Fragestellung relevanten ( $p < 0,05$ ) Variablen des Modells identifiziert.

**Tabelle 1: Zielvariablen, die mit der Ejektion der Alveolarmilch stehen**

Zielvariable	Bedeutung
Milchmenge (MM)	Die maschinell gewinnbare Menge an Milch wird durch die vom Kalb entzogene Menge und die Vollständigkeit der Alveolarmilchejektion bestimmt.
Bimodalität (BIMO)	Ein bimodaler Verlauf der Milchflusskurve zeigt die absätzigte Gewinnung von Zisternen- und Alveolarmilch an.
Durchschnittlicher Milchfluss (DMF)	Der DMF wird von der Anatomie des Strichkanals und vom Euterinnendruck als Resultante der Ejektion bestimmt.
Anteil des 2-Minuten-Gemelks am Gesamtgemelk (2MG/GM)	Niedrige Anteile deuten eine verzögerte Alveolarmilchejektion an
Prozentualer Fettgehalt	Die fettreiche Alveolarmilch kann nur bei vollwertiger Ejektion gewonnen werden.

## Ergebnisse

Von Kühen, die Kontakt zu ihren Kälbern hatten, konnten geringere Mengen an Milch maschinell ermolken werden. Zudem nahm diese Menge im Verlauf der ersten drei Laktationsmonate deutlich stärker ab als bei der  $K_o$ -Gruppe ( $F_{2,6089}=83,44$ ,  $p < 0,0001$ ). Die Differenz zwischen den  $K_p$ -,  $K_t$ - und der  $K_o$ -Gruppe betrug durchschnittlich 7,5 kg zu Beginn der Laktation und ca. 10 kg je Melkzeit im dritten Laktationsmonat. Erwartungsgemäß gaben multipare Kühe mehr Milch als primipare ( $F_{1,43}=27,94$ ,  $p < 0,0001$ ).

Hinsichtlich des Auftretens bimodaler Milchflusskurven unterschieden sich die Versuchsgruppen nicht. Jedoch wiesen die  $K_p$ - bzw. die  $K_t$ -Gruppe eine stärkere tierindividuelle Streuung auf.

Der DMF stieg bei der  $K_o$ -Gruppe im Versuchszeitraum leicht an (von 1,7 auf 1,9 kg  $\text{min}^{-1}$ ) während er sich bei den anderen beiden Versuchsgruppen reduzierte ( $K_p$  von 1,4 auf 0,6 kg  $\text{min}^{-1}$ ;  $K_t$  von 1,1 auf 0,8 kg  $\text{min}^{-1}$ ;  $F_{2,463}=27,36$ ;  $p < 0,0001$ ). Die Variable 2MG/GM wurde ebenfalls von der Versuchsgruppe signifikant beeinflusst: Kühe mit Kalbkontakt zeigten im Mittel einen größeren Wert als die Kühe der Kontrollgruppe ( $K_p = 0,65$ ;  $K_t = 0,55$ ;  $K_o = 0,4$ ;  $F_{2,44} = 13,63$ ;  $p < 0,0001$ ). Beim Morgenmelken war dieser Anteil größer als beim Abendmelken und bei den Rotbunten DN größer als bei den Holstein-Kühen.

Auswirkungen hatte das Verfahren auch beim Fettgehalt. Die mittlere Differenz zwischen den  $K_p/K_t$ - und den  $K_o$ -Kühen betrug ca. 1 % ( $F_{2,44}=26,94$ ;  $p < 0,0001$ ). Die Holstein-Kühe wiesen höhere Fettgehalt als die Rotbunten aus ( $F_{1,44}=7,11$ ;  $p < 0,05$ ) und erwartungsgemäß enthielt das Abendgemelk mehr Fett als das Morgengemelk ( $F_{1,464}=57,48$ ;  $p < 0,0001$ ).

## Diskussion

Mit fortschreitender Laktation konnte von den Kühen mit Kalbkontakt weniger Milch beim maschinellen Melken gewonnen werden. Als eine Ursache hierfür ist der zunehmende Konsum von Milch durch die Kälber anzusehen. Betrachtet man jedoch die Differenz von 15 kg (am 10 d p.p.) und von ca. 20 kg (am 90. d p.p.) so erscheint es doch höchst unwahrscheinlich, dass diese Mengen allein vom Kalb aufgenommen wurde. In der Literatur werden bei der Mutterkuhhaltung Mengen um die 10 kg je Tag angegeben (u. a. Clutter & Nielsen 1987). Der beobachtete Unterschied lässt sich nur mit einer gestörten Milchejektion erklären. Dass in den Gruppen nur ein geringer

Anteil bimodaler Milchflusskurven registriert wurde, widerspricht dieser Aussage nicht. Die Zeit zwischen dem Saugen der Kälber und dem maschinellen Melken ist zu kurz, um eine Ausbildung von Zisternenmilch zu ermöglichen. Diese muss aber vorhanden sein, um eine Bimodalität der Milchflusskurve entstehen zu lassen. Für eine gestörte Ejektion sprechen auch die Parameter DMF, 2MG/GM und der Fettgehalt, wobei sich der unerwartet höhere Anteil des 2-Minutengemelks durch die insgesamt kleinere Gesamtgemelksmenge und die dadurch bedingt verkürzte Melkzeit erklären lässt. Ganz deutlich werden die Auswirkungen der gestörten Ejektion bei Betrachtung des Fettgehaltes der Milch. Erstaunlich sind die fehlenden Unterschiede zwischen der K<sub>p</sub>- und der K<sub>t</sub>-Gruppe. Aufgrund der über den Tag verteilten Milchaufnahme der Kälber mit permanentem Kontakt zur Mutter wäre mit einer abgeschwächten Wirkung bzw. mit einer größeren Streuung bei den Messwerten zu rechnen gewesen. Möglicherweise haben jedoch die Melkzeitpunkte (5:30 bzw. 15:30 Uhr) dies überlagert, da Kälber gewöhnlich morgens und abends bei Sonnenauf- bzw. -untergang zu saugen pflegen. Die Trennung der Kälber von den Müttern für die Zeit des Melkens (ca. 2,5 h) könnte dazu geführt haben, dass auch die Kälber der K<sub>p</sub>-Gruppe ähnlich wie die der K<sub>t</sub>-Gruppe vor dem Melken noch ihre Mütter zum Saugen aufgesucht haben.

### Schlussfolgerungen

Die Verschiebung des Kalbsaugens vor das Melken erhöht die maschinell gewinnbare Milchmenge bei der muttergebundenen Kälberaufzucht nicht. Die Alveolarmilchejektion ist auch bei diesem Verfahren beeinträchtigt. Eine gezielte zeitliche Trennung von maschinellem Melken und Säugen wäre ein zu prüfender Lösungsansatz.

### Literatur

- Barth K., Rademacher C., Georg H. (2007): Melken und Kälber säugen – geht das? In: Zikeli S., Claupein W., Dabbert S., Kaufmann B., Müller T., Valle Zárate A. (Hrsg.) Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim 20.-23.03.2007, Bd. 2:581-584
- Clutter A.C., Nielsen M.K. (1987): Effect of level of beef cow milk production on pre- and postweaning calf growth. *J. Anim. Sci.* 64:1313-1322
- Keil N.M., Langhans W. (2001): The development of intersucking in dairy calves around weaning. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 72: 295-308.
- Loberg J. M., Hernandez C. E., Thierfelder T., Jensen M. B., Berg C., Lidfors L. (2008): Weaning and separation in two steps—A way to decrease stress in dairy calves suckled by foster cows. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 111:222-234
- Roth B., Barth K., Gygax L., Hillmann E. (2008): Influence of artificial vs. mother-bonded rearing on sucking behaviour, health and weight in dairy calves. *Proc. of the ISAE conference, Dublin, Ireland*, p. 106
- Wehowsky G., Tröger F., Lohr H., Moritz P., Bothur D., Hoffmann, H. W. (1982): Einfluss biotechnischer Maßnahmen auf Milchejektion und Laktation. In: *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R.* 31: 440-448

## **Einfluss eines positiven Handlings von Mastbullen auf die Stressreaktivität der Tiere und auf die Fleischqualität**

Spengler Neff, A.<sup>1</sup>, Probst, J.<sup>1</sup>, Hillmann, E.<sup>2</sup> und Leiber, F.<sup>2</sup>

*Keywords: beef cattle, stress reduction, pre slaughter handling, meat quality*

### **Abstract**

*This study investigated whether a positive handling had a stress reducing effect on beef cattle. Eight finishing bulls were randomly assigned to a handling group and a control group. The handling group received 10 times 4 minutes of positive handling, spread over 5 weeks before slaughter. After 5 weeks avoidance distance had decreased in the handling group, but not in the control group. No differences in behaviour were observed during trailer loading. Handled animals showed less stress-indicating behaviour when entering the stunning box. Blood samples were taken before handling sessions and one day before slaughter and during exsanguinations. Cortisol-, lactate- and glucose concentrations were elevated in sting blood of all animals. Control animals showed higher lactate and glucose concentrations in sting blood than handled animals. In meat quality tests control animals showed higher cooking losses than handled animals. Those results imply that a calmative handling in the forefront of slaughter can decrease animals' stress reactions at slaughter.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Die zunehmende Extensivierung der Masttierhaltung verringert den direkten Kontakt zwischen Mensch und Tier. Deshalb können in Situationen, in denen eine ungewohnte Nähe zwischen Mensch und Tier entsteht (beim Verladen oder auf dem Schlachthof), übermässige Stressreaktionen bei den Tieren auftreten (Ferguson et al. 2008). Die Verminderung von stressvollen Situationen und Stressreaktionen der Tiere ist für das Tierwohl, für die Sicherheit und für die Fleischqualität wichtig (Lensink et al. 2000). Mehrere Autorinnen und Autoren (z.B. Breuer et al. 2003) beschreiben Methoden, wie ein positiver Kontakt zum Tier hergestellt werden kann, um damit die Mensch-Tier-Beziehung (MTB) zu verbessern. Diese Methoden werden aber selten exakt beschrieben und definiert. Das Ziel dieser Arbeit war, eine definierte, Vertrauen bildende und Stress mindernde Behandlungsmethode zu entwickeln und zu testen.

### **Tiere, Material und Methoden**

Acht Limousin x Milchrasse-Kreuzungstiere, die auf dem Betrieb Strickhof (ZH, Schweiz) in Zweiflächenbuchten mit Auslauf untergebracht waren, wurden zufällig in eine Behandlungsgruppe und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Alle Tiere waren ca. ein Jahr alt, bei etwa gleichem Ausmastgrad. 5 Wochen vor dem Schlachtermin wurde mit den Behandlungen in der Behandlungsgruppe begonnen. Die Methode basierte auf Tellington TTouches<sup>®</sup>, kreisenden und massierenden Handbewegungen auf dem Fell der Tiere (Zurr 2005) sowie auf eigenen Erfahrungen im Umgang mit Rindern. Die Behandlung wurde vom Futtertisch aus am Kopf, am Hals und zwischen Kopf und Schultergelenk der Bullen in definierter Reihenfolge an 5 Tagen je zweimal zu je 4 Minuten pro Tier durchgeführt. Zwischen 2 Behandlungen am selben Tag wurde eine

---

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstr., 5070 Frick, CH; anet.spengler@fibl.org; johanna.probst@fibl.org; www.fibl.org

<sup>2</sup> ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Rämistrasse, 8092 Zürich, CH; florian.leiber@inw.agr.ethz.ch; edna.hillmann@inw.agr.ethz.ch; www.inw.agr.ethz.ch

45-minütige Pause eingelegt. Zweimal (1 Tag vor Behandlungsbeginn und 2 Tage vor der Schlachtung) führte eine andere Person einen Ausweichdistanztest (AWD-Test nach Waiblinger et al. 2003) am Futtertisch durch. Am Schlachttag wurde beim Verladen und im Treibgang vor der Betäubungsbucht das Verhalten der Tiere mittels eines Scores benotet. Vor Behandlungsbeginn und am Tag vor der Schlachtung wurde allen Tieren Blut aus der Schwanzvene entnommen. Zur Blutentnahme wurden die Tiere auf der ihnen bereits bekannten Waage fixiert. Bei der Schlachtung wurden die Blutproben dem frischen Stichblut entnommen. Im Plasma wurden die Gehalte an Cortisol, Glukose und Laktat analysiert. Zur Fleischqualitätsanalyse wurde von jedem Schlachtkörper eine Probe des *Musculus longissimus dorsi* hinsichtlich Fleischfarbe (L\*a\*b\*-System), Scherkraft (Warner-Bratzler-Methode), Garverlust (nach 1 Std. bei 72 °C) und pH-Wert untersucht. Die statistische Analyse der Blutparameter und des AWD-Tests erfolgte mit Gemischte Effekte Modellen. Auf Unterschiede im Verhalten und in der Fleischqualität wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test zweiseitig getestet.

### Ergebnisse und Diskussion, Dank

Vor den Behandlungen gab es keine Unterschiede im AWD-Test. Nach den Behandlungen zeigten die behandelten Tiere ein geringeres Ausweichverhalten als die Tiere der Kontrollgruppe ( $p=0.03$ ). Die behandelten Tiere zeigten beim Betreten der Betäubungsbox weniger Stress anzeigendes Verhalten als die Kontrolltiere ( $p=0.03$ ). Beim Verladen zeigten sich keine Verhaltensunterschiede. Die Cortisol-konzentration im Schlachtblut war gegenüber den Messungen zuvor bei allen Tieren um ein Vielfaches erhöht ( $F_{2,13}=60.2$ ,  $p<0.0001$ ). Auch die Glukose- und Laktat-konzentrationen im Schlachtblut waren bei allen Tieren erhöht, besonders bei den Kontrolltieren (Laktat: Handling x Zeitpunkt:  $F_{2,11}=7.5$ ,  $p=0.0087$ ; Glukose: Handling x Zeitpunkt:  $F_{2,11}=6.4$ ,  $p=0.014$ ). Das Fleisch der Tiere der Behandlungsgruppe wies geringere Garverluste auf als das Fleisch der Kontrolltiere ( $p=0.057$ ). Bei keinem der anderen Fleischparameter wurde ein Gruppenunterschied festgestellt. Daraus lässt sich schliessen, dass ein positives Handling von Mastrindern vor der Schlachtung die Stressreaktionen der Tiere am Tag der Schlachtung sowie Fleischqualitätseinbussen reduzieren kann. Weitere Untersuchungen, besonders an Tieren aus Mutterkuhhaltung sind nötig, um die Wirksamkeit der Methode weiter zu überprüfen. Und es ist zu untersuchen, wie die Methode reduziert und in die Praxis eingeführt werden kann.

Diese Arbeit wurde unterstützt durch die Stiftung Sur la Croix und durch die Graf Fabrice, von Gundlach und Payne-Smith-Stiftung. Herzlichen Dank!

### Literatur

- Breuer, K.; Hemsworth, P.H.; Coleman, G.J. (2003): The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. *Ap. An. Beh. Sci.* 84:1,3-22.
- Ferguson, D. M.; Warner, R. D. (2008): Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science* 80:12-19.
- Lensink, B.J.; Fernandez, X.; Boivin, X.; Pradel, P.; Le Neindre, P.; Veissier, I. (2000): The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. *J. Anim. Sci.* 78: 5, 1219-1226.
- Waiblinger, S.; Menke, C.; Folsch, D. W. (2003): Influences on the avoidance and approach behaviour of dairy cows towards humans on 35 farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84: 1, 23-39.
- Zurr, C. (2005): TTEAM und TTouch in der tierärztlichen Praxis. Verlag Sonntag

## Modellrechnungen zum Einfluss der Lebendmasse von Milchkühen auf Futtereffizienz und Kraftfutterbedarf

Steinwider, A.<sup>1</sup>

*Keywords: life weight, dairy cattle breeding, feed efficiency, concentrate requirements*

### Abstract

*On the basis of calculations the effects of dairy cow life weight on feed efficiency and concentrate demand for a whole lactation have been investigated. The results show, that the annual milk yield is not a sufficient efficiency indicator because efficiency is strongly affected by the life weight. To compensate for an increase in life weight of 100 kg the annual milk yield of dairy cows must increase per 12-13 % to achieve the same feed conversion efficiency (kg ECM/kg DM, kg ECM/MJ NEL). Given this, heavier cows need a higher proportion of concentrate in the annual ration because feed intake increases to a lower extent than the energy requirements. We conclude that in the cattle breeding efficiency parameters have to be considered and that for organic dairy farms heavy and high yielding dairy cows can not be recommended.*

### Einleitung und Zielsetzung

Durch züchterische Maßnahmen sowie Veränderungen in Fütterung und Haltung stieg in den letzten Jahrzehnten bei Milchkühen die Milchleistung pro Kuh und Jahr in vielen Ländern an. Demgegenüber ging die Nutzdauer der Kühe zurück, sodass sich die Lebensleistung nicht erhöhte, sondern in manchen Ländern sogar verringerte.

Die Zucht beeinflusste jedoch nicht nur die Milch- und Lebensleistung sowie die Anforderungen an die Fütterung und Haltung, sondern hat im Durchschnitt auch zu größeren und damit auch schwereren Kühen geführt. In der derzeitigen Zuchtwertschätzung wird in Mitteleuropa der Lebendmasse der Kühe bzw. deren Veränderung im Laktationsverlauf keine größere Bedeutung beigemessen. Mit steigender Lebendmasse nimmt der tägliche Energieerhaltungsbedarf zu. Damit schwere Kühe in der Futterkonvertierungseffizienz in Milch gleich gut abschneiden wie leichtere Kühe, müssen diese daher eine höhere Milchleistung erbringen.

Unter ressourcenlimitierten Produktionsbedingungen gewinnen standortangepasste Produktionssysteme an Konkurrenzkraft und werden Kennzahlen welche auf Effizienz abzielen (Milchleistung je kg Lebendmasse, Energieaufwand je kg Milch etc.) bedeutender. In der Milchviehhaltung ist damit vielfach eine Ausweitung der Weidehaltung, eine Verringerung des Kraftfuttereinsatzes und die optimale Verwendung des Grundfutters verbunden.

In der vorliegenden Arbeit sollten auf Basis einer Modellkalkulation der Einfluss der Lebendmasse von Milchkühen auf die Futterkonvertierungseffizienz sowie den Kraftfutterbedarf geprüft werden.

### Methoden

Mit steigender Lebendmasse nimmt der Nährstofferhaltungsbedarf zu. In den deutschen Empfehlungen zur Energieversorgung von Milchkühen (GfE 2001) wird von

---

<sup>1</sup> Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, A-8952 Irndning, Österreich, andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

einem Anstieg des Erhaltungsbedarfs von 0,293 MJ NEL pro kg metabolischer Lebendmasse ausgegangen. Der Erhaltungsbedarf an Energie wird in den derzeit angewendeten Energiesystemen der verschiedenen Länder für Milchkühe im Mittel mit 0,310 MJ NEL (0,289 bis 0,349 MJ NEL pro kg metabolischer Lebensmasse) angegeben (Gruber et al. 2008).

Für die vorliegende Modellrechnung wurde auf die von Gruber et al. (2004) erarbeitete Futteraufnahmeschätzformel für Milchkühe, welche aus umfangreichen Daten aus Fütterungsversuchen aus Deutschland, Schweiz und Österreich abgeleitet wurde, zurückgegriffen.

Zur Rationsberechnung wurde eine Grundfütterration, bestehend aus 14 % Heu und 86 % Grassilage, mit einem Energiegehalt von 5,8 MJ NEL/kg T und 15,4 % XP sowie 24 % XF unterstellt. Die Krafftterergänzung erfolgte in der Laktation über ein Energie- sowie ein leguminosenbetontes Proteinkrafftter. Die Krafftterzuteilung erfolgte nach Bedarf, wobei jedoch in den ersten zwei Laktationsmonaten bei der Krafftterzuteilung eine Körperreservenmobilisation berücksichtigt wurde. Damit wurde auch sichergestellt, dass die Kraffttergabe 40 % der Tagesgesamtfutteraufnahme nicht überschritt. Durch den Aufbau von Körperreserven im weiteren Laktationsverlauf erhöhte sich damit der Energie- bzw. Grundfutterbedarf der Gesamtjahresration.

Die Rationsberechnungen in der 305-tägigen Laktationsphase wurden mit dem Fütterungsprogramm „Super-Ration“ in der Version 2008 (Wurm et al. 2008) für 2.- und 3.-laktierende Kühe der Rasse Fleckvieh (Milchfettgehalt 4,1 auf 4,5 % und Milcheiweiß 3,2 auf 3,6 % steigend im Laktationsverlauf) durchgeführt. In der Trockenzeit wurde eine bedarfsgerechte Fütterung mit einer Grundfütterration mit 5,5 MJ NEL/kg T entsprechend den Versorgungsempfehlungen der GfE (2002) angenommen.

Da schwere Kühe zur Erzielung der gleichen Futterkonvertierungseffizienz pro Jahr mehr Milch produzieren müssen als Kühe mit geringerer Lebendmasse, wurde mit steigender Lebendmasse ein entsprechender Leistungsanstieg unterstellt. Pro kg energiekorrigierter Milchleistung (ECM) wurde ein Gesamtenergiebedarf von 5,3 MJ NEL bzw. eine Futterkonvertiereffizienz (kg ECM/kg T-Aufnahme mit 6,3 MJ NEL) von 1,2 angenommen. Nach Thomet et al. (2002) sollte in der spezialisierten Milchproduktion zumindest eine Futterkonvertierungseffizienz von 1,2 erreicht werden.

## Ergebnisse und Diskussion

Mit steigender Lebendmasse muss zur Erzielung der selben Futterkonvertierungseffizienz pro Laktation (Jahr) die Milchleistung einer Kuh je 100 kg Zunahme um 12-13 % ansteigen (Tabelle 1). Demnach ist eine Milchkuh mit einer Lebendmasse von 550 kg mit einer jährlichen Milchleistung von 5.900 kg ECM in der Futterkonvertierungseffizienz mit einer 850 kg schweren Milchkuh, welche dafür 8.100 kg Milch geben müsste, vergleichbar. Auch Thomet et al. (2002) weisen darauf hin, dass die Jahres-Milchleistung pro Kuh wenig über die Effizienz aussagt, weil sie stark von der Lebendmasse der Kuh und vom gewählten Milchproduktionssystem abhängt.

Erwartungsgemäß nimmt mit steigender Lebendmasse und zunehmender Milchleistung der Gesamtfutter-, Grundfutter-, und Krafftterbedarf zu. Nach Gruber et al. (2004) erhöht sich die tägliche Gesamtfutteraufnahme mit 100 kg steigender Lebendmasse im Mittel um 1,3 kg T. Ein Milchleistungsanstieg um 1 kg erhöht im Schnitt die Futteraufnahme um 0,22 kg T. Wie das vorliegende Ergebnis zeigt, reicht dieser Futteraufnahmeanstieg bei steigender Lebendmasse und Milchleistung jedoch nicht aus, um den Nährstoffbedarf der Kühe zu decken. Kühe mit höherer Lebensmasse müssen daher zur Erzielung der selben Futterkonvertierungseffizienz konzentriertere Rationen erhalten. Der Krafftteranteil an der Jahresration steigt im Beispiel von 18 % bei 550 kg auf 27 % bei 850 kg Lebendmasse an. Dem entsprechend erhöht sich

auch die notwendige Energiekonzentration von 6,14 auf 6,35 MJ NEL in der durchschnittlichen Jahresration bzw. von 6,23 auf 6,46 MJ NEL/kg T in der Laktationsphase.

Entsprechend den Faktoren in der Futteraufnahmeschätzformel von Gruber et al. (2004) gilt diese Gesetzmäßigkeit auch für die milchbetonte Rinderrassen Holstein Friesian und Braunvieh. Mit abnehmender Lebendmasse und geringerer Einzeltierleistung steigt demgegenüber der Grundfutterbedarf um etwa 6 % je 100 kg Lebensmasseerückgang an und müssen zur Produktion der gleichen Milchmenge um 10-13 % mehr Kühe am Betrieb gehalten werden.

**Tabelle 1: Einfluss der Lebendmasse von Kühen auf notwendige Milchleistung und Rationsgestaltung.**

Lebendmasse im Laktationsmittel	kg	550	650	750	850
Futterenergieaufwand je kg ECM	MJ NEL/kg ECM	5,3	5,3	5,3	5,3
Milchleistung	kg/Jahr	5.737	6.466	7.195	7.872
Energiekorrigierte Milch (ECM)	kg/Jahr	5.932	6.686	7.440	8.140
<b>Futterbedarf pro Jahr</b>	kg T/Jahr				
Grundfutter		4.176	4.418	4.667	4.935
Krafftutter		888	1.216	1.535	1.806
Gesamtfutter		5.065	5.634	6.202	6.742
<b>Krafftutteranteil</b>	<b>% v. Ges.</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>27</b>
<b>Futterenergiebedarf</b>	MJ NEL/Jahr				
Grundfutter		24.008	25.386	26.807	28.344
Krafftutter		7.107	9.727	12.282	14.451
Gesamtfutter		31.116	35.113	39.089	42.794
<b>Krafftutter</b>	<b>% MJ NEL v. Ges.</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>34</b>
<b>Energiekonzentration (Jahresration)</b>	<b>MJ NEL/kg T</b>	<b>6,14</b>	<b>6,23</b>	<b>6,30</b>	<b>6,35</b>
<b>Energiekonzentration (Laktation)</b>	<b>MJ NEL/kg T</b>	<b>6,23</b>	<b>6,33</b>	<b>6,41</b>	<b>6,46</b>
<b>Futtereffizienzparameter</b>					
Futterkonvertierungseffizienz	g ECM/kg T <sub>6,3 MJ NEL/kg T</sub>	1,20	1,20	1,20	1,20
Grundfutteraufwand	kg T/kg ECM	0,70	0,66	0,63	0,61
Krafftutteraufwand	kg T/kg ECM	0,15	0,18	0,21	0,22
<b>4.200 kg Fettquote (100.000 kg Milch)</b>					
notwendige Kuhanzahl	Anzahl	17,4	15,5	13,9	12,7
Krafftutterbedarf	kg T	15.485	18.804	21.338	22.946
Grundfutterbedarf	kg T	72.794	68.325	64.862	62.696

### Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Milchleistung pro Kuh und Jahr kein geeignetes Maß zur Beurteilung der Futterumwandlungseffizienz in Milch ist. Der effiziente Ressourceneinsatz gewinnt jedoch auch in der Landwirtschaft weiter an Bedeutung. Aus diesem Grund sind in der Milchviehhaltung und Milchviehzucht zusätzliche Effizienzmaßstäbe erforderlich.

Durch Erfassung und Berücksichtigung der Lebendmasse in der Zuchtwertschätzung, der Zuchttierangierung und Zuchttierauswahl könnte hier ein wesentlicher Fortschritt erreicht werden. Nach Thomet et al. (2004) sollte neben der Lebendmasse auch die Lebensleistung der Tiere sowie deren Aufzuchtsernährung (Ration, Dauer, etc.) in der Futtereffizienzbeurteilung berücksichtigt werden.

Wie die vorliegenden Berechnungen zeigen, benötigen schwere Kühe im Mittel zur Erzielung der gleichen Futterkonvertierungseffizienz konzentriertere (zumeist krafftutterbetontere) Rationen. Bei konstanten Rationsbedingungen ist davon auszugehen, dass schwerere Kühe in der Futtereffizienz abfallen, oder die Milch stärker aus Körperreserven (Stoffwechselbelastung!) ermolken wird.

Ergebnisse internationaler Studien lassen den Schluss zu, dass großrahmige schwere Kühe mit hohem Milchleistungspotential auch weniger geeignete für Weide- und extensiv wirtschaftende Betriebe sind (Buckley et al. 2000, Harris und Kolver, 2001, Kolver et al. , 2002, Dillon et al., 2003 ab, SHL, 2005).

## Literatur

- Buckley F., P. Dillon ; M. Rath und R.F. Veer Kamp (2000): The relationship between genetic merit for yield and live weight, condition score and energy balance of spring calving Holstein Friesian dairy cows on grass based systems of milk production .J. Dairy Sci. 83 ,1878-1886.
- Dillon P., F. Buckley, P. O'Connor, D. Hegarty und M. Rath (2003a): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass- based system of milk production.1. Milk production, live weight, body condition score an DM intake. Livestock Prod. Sci. 83, 21-33.
- Dillon P., S. Snijders, F. Buckley, B. Harris, O`Conner und J.F. Mee (2003b): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production . 2. Reproduction and survival. Livestock Prod. 83, 33-42.
- Gruber L., F.J. Schwarz, D. Erdin, B. Fischer, H. Spiekers, H. Steingrass, U. Meyer, A. Chassot, T. Jilg, A. Obermaier und T. Guggenberger (2004) : Vorhersage der Futteraufnahmen von Milchkühen – Datenbasis von 10 Forschungs- und Universitätsinstituten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 116. VDLUFA -Kongress, 13. – 17. Sept. 2004, Rostock, Kongressband 2004, 484-504.
- Gruber L., A. Susenbeth, F.J. Schwarz, B. Fischer, H. Spiekers, H. Steingrass, U. Meyer, A. Chassot, T. Jilg und A. Obermaier (2008): Bewertung des NEL – Systems und der Schätzung des Energiebedarfs von Milchkühen auf der Basis von umfangreichen Fütterungsversuchen in Deutschland Österreich und der Schweiz. 35. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 9.–10. April 2008, Bericht LFZ Raumberg–Gumpenstein 2008.
- Harris B.L. und E.S. Klover (2001): Review of holsteinization on intensive pastoral dairy farming in New Zealand. J. Dairy Sci. 84 (E. Suppl.) E56-E61.
- Klover E.S., J.R. Roche, M.J. De Veth, P.L. Thorne und A.R. Napper (2002):Total mixed rations versus pasture diets: Evidence for genotyp x diet interaction in dairy cow performance. Proc. Of the New Zealand Society of Animal Production 62, 246-251.
- SHL–Schweitzer Hochschule für Landwirtschaft Zollikofen (2005): Schlussbericht: Einigung unterschiedlicher Schweizer Kuhtypen zur Milchproduktion auf der Weide. Autoren: J. Crettenand, B. Durgiai, P. Hofstetter, S. Kohler, P. Kunz, M. Lobsiger, A. Mürger, A. Nussbaumer, C. Pauly, R. Petermann, M. Schick, M. Steiger Burgos und P. Thomet. Herausgeber SHL, 107 S.
- Thomet P., H. RÄTZER und B. DURGIAI, 2002: Effizienz als Schlüssel für die wirtschaftliche Milchproduktion. Agrarforschung 9, 404-409.

## Ökologische Milchziegenhaltung: Welche Leistungen sind möglich?

Rahmann, G.<sup>1</sup> und Hauschild, B.<sup>1</sup>

*Keywords: dairy goats, milk yield.*

### Organic dairy goat – which milk yields are possible?

*No data about lactation yield and milk performance for organic dairy goat keeping are available. Particularly information about the impact of grazing under different weather conditions and changes in herd composition are missing. The milk records of the experimental dairy goat herd at the research station in Northern Germany show the impact of management mistakes, wet weather conditions and changes in herd composition. When grazing starts in the spring and early summer, all efforts must be made to ensure high milk yields. If the weather is too wet, goats should be kept indoors at night. Last but not least, the changes in herd composition should be made carefully. Too many does in first lactation and does with more than four lactations reduce the milk yield. If these problems are solved, 700 to 900 kg of lactation milk yield is possible under organic standards.*

### Einleitung und Zielsetzung

In Deutschland werden rund 180.000 Ziegen gehalten – Tendenz stark zunehmend. Genaue Statistiken gibt es aber nicht (Rahmann 2007). Bei der Mehrzahl (95 %) handelt es sich um Milchziegen, wovon aber nur geschätzte 30.000 gemolken werden. Werden die Leistungsdaten von 10.000 geprüften Milchziegen (durchschnittlich 800 kg pro Laktation) hochgerechnet, produzieren sie rund 24 Mio. kg Milch mit einem Marktwert zwischen 10 und 15 Mio. Euro.

Geschätzte 50 % der gemolkenen Milchziegen werden nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus gehalten. Die Bio-Ziegenmilchproduktion ist eine durch Saisonalität geprägte Nische mit sehr heterogenen Strukturen und Leistungen. Die meisten Betriebe halten zwischen 50 und 100 Milchziegen und verarbeiten und vermarkten die Milch selber. Dieses lastet einen Familienbetrieb aus. Der Trend geht aber in größere Bestände mit 500 bis 1000 Ziegen und einer Molkereibelieferung. Die größte ist die Molkerei Scheitz in Bayern, die 2007 rund 7 Mio. kg Bio-Ziegenmilch verarbeitet hat.

Für einen Einstieg in die Bio-Ziegenmilchproduktion sind Daten über das Produktionspotenzial unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus notwendig. Diese liegen bislang nicht vor. Mit der Ziegenherde auf dem Versuchsbetrieb des Instituts für Ökologischen Landbau in Trenthorst (Schleswig-Holstein) wurde der Frage nachgegangen, welche Leistungen Bio-Milchziegen bei sommerlichem Weidegang erbringen können.

---

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Trenthorst 32, 23847 Trenthorst, gerold.rahmann@vti.bund.de; Fachgebiet Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

## Methoden

Auf dem Versuchsbetrieb des Instituts für Ökologischen Landbau werden seit 2001 Milchziegen der Rasse Bunte Deutsche Edelziege unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus gehalten (Tabelle 1). Hier stehen ein moderner Laufstall mit Auslauf sowie rund 15 ha Weideland (wechselfeuchtes Grünland) zur Verfügung (Abbildung 1).

**Tabelle 1: Herdenaufbau und Ablammraten der Trenthorster Milchziegen (n)**

	n	Laktationsnummer					durchschnittliche Laktationsjahre	Ablammrate in %
		1.	2.	3.	4.	5.		
2003	44	44					1,00	176
2004	54	17	37				1,71	196
2005	53	13	11	29			2,27	194
2006	55	10	12	11	22		2,85	212
2007	65	20	9	11	7	18	2,91	221

Die Herde wird in der Vegetationszeit ganztägig auf der Weide gehalten. Im Winter wird *ad libitum* Heu von den Sommerweiden gefüttert. Kraftfutter aus Weizen, Hafer und Erbsen ( $\pm 12,50$  MJ ME,  $\pm 160$  g nXP) wird nach Leistungsgruppen im Melkstand oder über einen Futterautomaten zugeteilt. Die maximale tägliche Kraftfuttermenge liegt zwischen 400 g und 800 g pro Milchziege. Zum Melken wird eine stationäre Melkanlage mit täglicher tierindividueller Dokumentation der Milchmenge und Melkzeit verwendet. Die Milchleistungskontrolle wird nach dem IKTL-Standard (Verfahren B2, 8x im Jahr für 240-Tage-Leistung) durchgeführt.

	2003	2004	2005	2006	2007
Mai	65,9	54,5	58,4	70,6	93,9
Juni	1,9	2,6	1,7	44,0	115,8
Juli	29,6	109,8	107,0	29,6	104,3
August	43,6	79,3	27,6	141,5	96,3
Oktober	50,2	94,5	33,4	33,2	38,8
November	40,4	22,6	40,2	49,9	46,3
Summe	231,6	363,3	268,3	368,8	495,4

**Abbildung 1: Sommerniederschläge (mm / Monat) in Trenthorst**

## Ergebnisse

Sowohl die Laktations- als auch die 240-Tage-Milchleistung war in den Jahren 2003 bis 2007 sehr unterschiedlich (Abbildung 2). Im Jahr 2003 wurden nur 1.-laktierende Ziegen gemolken. Es ist bekannt, dass die Milchleistung von Ziegen von der 1. bis zur 3. Laktation ansteigt und ab der 4. bzw. 5. Laktation wieder abnimmt (Gall 2001).

Der Weidegang hat erheblichen Einfluss auf die Milchleistung. Ist das Wetter regnerisch und das Weidefutter nass oder überständig, fressen sie lustlos und weniger als bei sonnigem Wetter mit frischem Aufwuchs. Dieses wirkt sich vor allem im Frühling bzw. Frühsommer zur Laktationsspitze auf die Milchleistung aus. Der ganze Rest des Jahres wird davon geprägt. Dieses kann deutlich im „guten Ziegenjahr“ 2006 im Vergleich zum „schlechtem Ziegenjahr“ 2007 gesehen werden. Wird das Winterfutter (Heu) nicht gut hereingebracht, weil es häufiger nass geworden ist, wirkt sich ein

feuchter Sommer auch noch im Folgejahr aus, weil die Stallfütterung zum Laktationsbeginn (März – April) nicht optimal ist (Abbildung 3).

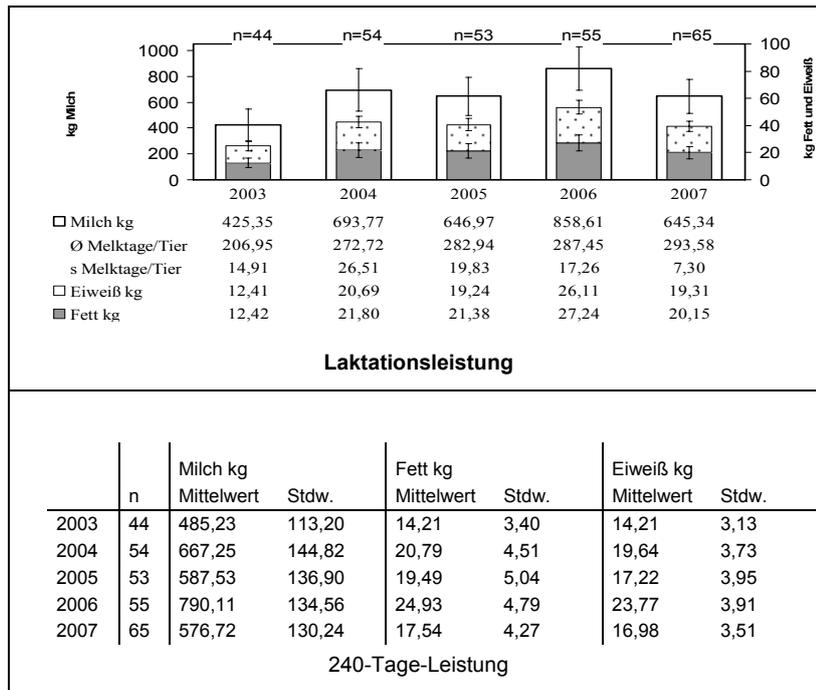


Abbildung 2: Die Milch-, Eiweiß- und Fettleistungen der Milchziegen

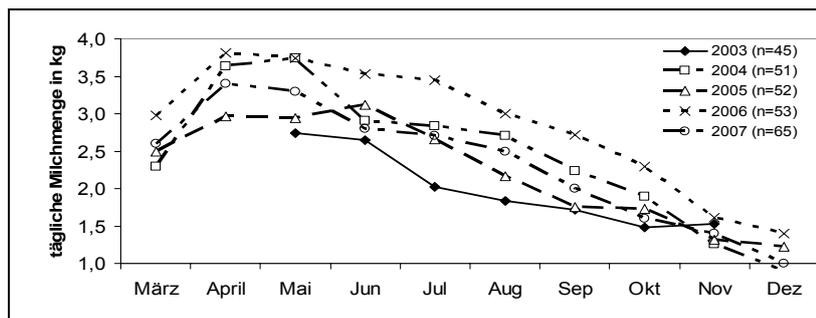


Abbildung 3: Durchschnittliche tägliche Milchmenge der Ziegen im Jahresverlauf 2003 - 2007

Ein dritter wichtiger Faktor ist das Management der Herde. Das Jahr 2007 war – neben dem nassen Sommer – durch einen Personalwechsel im Frühsommer gekennzeichnet. Die Erfahrung des Personals mit der Herdenführung (v.a. Weidemanage-

ment, Fütterung) konnte nicht aufrechterhalten werden. Auch dieses hat sich nachhaltig auf die Leistung ausgewirkt.

In den Frühlings- und Sommermonaten hatte die Milch durchschnittlich zwischen 500.000 und einer Millionen Zellen. Gegen Ende der Laktation ist sie gestiegen und hat Werte bis 1,2 Millionen erreicht. Diese Werte sind kein Indikator für die Eutergesundheit wie bei Kühen (Aulrich & Barth 2008).

**Tabelle 2: Durchschnittliche Zellzahlen im Jahresverlauf 2003 - 2006**

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.
2003			331	367	456	465	453	690	612
2004		742	842	591	927	997	1167	1151	946
2005	619	826	1076	905	1072	1111	1267	1188	1207
2006	767	558	644	819	891	873	1079	1050	1129

### Schlussfolgerungen

Milchziegen können im Ökologischen Landbau bei ganztägigem Weidegang in den Vegetationsmonaten in 270 bis 290 Melktagen zwischen 600 und 900 kg Milch bzw. 40 bis 55 kg Fett und Eiweiß liefern. Hohe Milchleistungen hängen von folgenden Faktoren ab:

- Durchschnittlich 2,5 Laktationsjahre: Die Ziegen sollten maximal fünf Laktationen in der Herde bleiben (jeder Jahrgang hat einen Anteil von 20 % an der Herde).
- Optimales Weidemanagement: Überständiges Futter und Parasiteninfektionen lassen sich durch einen schnellen Umtrieb und Weidepflege reduzieren. Ein- bis zwei Tage sollte eine Koppel beweidet und dann mindestens 12 – 20 Tage nicht beweidet werden (je nach Parasitenbelastung). Dieses bedeutet 6 bis 12 Koppeln. Genutzte Weiden sind nachzumähen.
- Fütterungsmanagement im Stall: Die Milchproduktion beginnt in der Stallphase (Februar bis April). Hier muss auf bestes Heu und Kraffutter geachtet werden, damit die Laktationsspitze im Frühling so hoch wie möglich wird.
- Die Gewinnung und Lagerung von Winterfutter muss höchsten Ansprüchen genügen.
- Bei nasser Witterung während der Weideperiode sollten die Ziegen nachts im Stall mit Raufutterangebot gehalten werden.

### Literatur

- Aulrich, K. und Barth, K. (2008): Intramammary infections caused by coagulase-negative staphylococci and the effect on somatic cell counts in dairy goats. *Landbauforsch* 58(1-2):59-64
- Gall, C. (2001): Ziegenzucht. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag
- Hauschild, B. (2008): Ökologische Hochleistungsmilchziegenhaltung. Bachelor-Arbeit im WS 2007/08 an der Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Witzenhausen.
- Korn, S. v., Jaudas, U. und Trautwein, H. (2007): Landwirtschaftliche Ziegenhaltung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag
- Rahmann, G. (2007): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung – 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Westerau: Institut für Ökologischen Landbau (OEL). Eigenverlag vTI

## Vergleich der muttergebundenen und der künstlichen Aufzucht in Bezug auf Gesundheit, Gewichtsentwicklung und chronischen Stress bei Milchviehkälbern

Roth, B.A.<sup>1</sup>, Barth, K.<sup>2</sup> und Hillmann, E.<sup>3</sup>

*Keywords: calves, weight gain, health, stress*

### Abstract

*In artificial rearing, calves are separated from their dam usually within 24h after birth and any further social contacts to the mother are prevented. Although this is common in practice we expect severe consequences on the health state, weight gain and stress response of the young calf. Two groups of calves suckled by their mother (unrestricted contact, n=14; contact twice daily for 15 minutes each before milking, n=15) were compared to two control groups that were both fed via automatic milk feeder (maximal six times daily, n=14; twice daily, n=14). The calves of the four treatment groups were kept in the same barn and cows were milked twice daily. All calves were weaned at 13 weeks of age. The calves were weighed weekly until 3 weeks after weaning. The health state of each animal was assessed daily and all veterinary treatments were recorded until weaning. Stress response to a long-term stressor (absence of the mother) was assessed by stimulation of the HPA axis by ACTH administration (at 11 weeks of age). For statistical analyses, linear mixed-effects models were used. The health state of both suckled groups was poorer ( $p=0.046$ , caused by diarrhoea), but the number of animals that had to be treated by a veterinarian did not differ. During the milk feeding period, weight gain was better in suckled calves ( $p<0.001$ ). After weaning, the weight gain of all treatment groups was diminished, especially in suckled calves ( $p<0.001$ ). Cortisol response to ACTH administration was reduced in calves fed via an automatic milk feeder ( $p<0.001$ ). The higher weight gain in suckled calves before weaning can be explained by the large milk amounts the calves received. These results suggest that suckled calves show fewer signs of chronic stress. We conclude that rearing without contact with the mother causes chronic stress in young calves in terms of desensitization of the HPA axis.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die künstliche Kälberaufzucht, bei der die Trennung der Kälber von ihren Müttern innerhalb des ersten Lebensstages erfolgt, wird meist auch in der ökologischen Milchproduktion praktiziert. Bei keiner anderen Nutztierart bzw. Nutzungsrichtung wird die Ausbildung der Mutter-Kind-Beziehung so strikt unterbunden wie bei den Milchkühen und ihren Kälbern. Dies hat Konsequenzen für die Entwicklung der Kälber: Es wird angenommen, dass die mutterlose Haltungsförm die Gesundheit und die Gewichtsentwicklung der Kälber gravierend beeinflusst. Zudem stellt die mutterlose Aufzucht vermutlich eine erhebliche chronische Stressbelastung für die Kälber dar. In wissen-

---

<sup>1</sup> Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Verhalten, ETH Zürich, Universitätsstrasse 2, 8092 Zürich, Schweiz, [beatrice-roth@ethz.ch](mailto:beatrice-roth@ethz.ch), [www.pt.inw.agrl.ethz.ch](http://www.pt.inw.agrl.ethz.ch)

<sup>2</sup> Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut - Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, [kerstin.barth@vti.bund.de](mailto:kerstin.barth@vti.bund.de), <http://www.vti.bund.de/de/institute/oel/>

<sup>3</sup> Institut für Nutztierwissenschaften, Physiologie und Verhalten, ETH Zürich, Universitätsstrasse 2, 8092 Zürich, Schweiz, [edna-hillmann@ethz.ch](mailto:edna-hillmann@ethz.ch), [www.pt.inw.agrl.ethz.ch](http://www.pt.inw.agrl.ethz.ch)

schaftlichen Untersuchungen wurde dieser Frage jedoch bisher kaum Aufmerksamkeit geschenkt.

Gesundheitsprobleme sind in der Kälberaufzucht keine Seltenheit. Insbesondere Atemwegserkrankungen und Verdauungsprobleme führen zu Beeinträchtigungen der Gesundheit von Kälbern. Die Gewichtszunahmen – und somit die physiologische Entwicklung – hängen stark von den Aufzuchtbedingungen ab. Eine Stagnation oder sogar ein Rückgang der täglichen Zunahmen unmittelbar nach dem Absetzen von der Milch ist bekannt (Kirchgessner 2004) und deutet auf eine nicht adäquate Fütterung hin.

Im Gegensatz zur künstlichen Aufzucht werden die Kälber bei der muttergebundenen Aufzucht von der Mutter gesäugt und erfahren zumindest über einen etwas längeren Zeitraum den sozialen Kontakt eines adulten Tieres. Zusätzlich werden die Kühe zur Milchproduktion gemolken. Eine Integration dieses Verfahrens könnte somit eine tieregerechte Alternative zur mutterlosen Haltung darstellen. Unsere Studie vergleicht den Gesundheitszustand, die Gewichtsentwicklung und die chronische Stressbelastung von mutterlos und muttergebunden aufgezogenen Kälbern, die unter denselben Haltungsbedingungen gehalten werden.

## Methoden

57 Kälber von 2 rassengetrennt, aber im selben Stall gehaltenen Herden (Deutsche Rotbunte DN und Deutsche Holstein) wurden in je vier Versuchsgruppen aufgeteilt. Zwei der Gruppen erhielten Milch von der eigenen Mutter (M>2: uneingeschränkter Kontakt zur Mutter, n=14; M=2: zweimal 15 min pro Tag Kontakt zur Mutter, n=15). Die Kälber der anderen beiden Gruppen wurden über den Tränkeautomaten gefüttert (T>2: maximal 6 Mahlzeiten pro Tag, n=14; T=2: zwei Mahlzeiten pro Tag, n=14). Die M>2-Kälber hatten zusätzlich zum Kälberbereich über ein Selektionstor Zugang zum Kuhbereich, um ihre Mutter aufzusuchen. Die Mütter der M=2-Kälber wurden zweimal am Tag direkt vor dem Melken für 15 min zu ihren Kälbern in den Auslauf des Kälberbereiches geführt. Die T>2- und T=2-Kälber hatten keinen Kontakt zu einem adulten Tier. Alle Kühe wurden zweimal täglich gemolken. Alle Kälber wurden im Alter von 13 Wochen von der Milch abgesetzt. Der Gesundheitszustand wurde täglich erfasst und alle tierärztlichen Behandlungen ausgewertet. Die Kälber wurden wöchentlich gewogen. Zur Abschätzung der chronischen Stressbelastung wurde bei jedem Kalb im Alter von 11 Wochen eine Stimulation der HPA-Achse mittels eines ACTH-Challenge Testes durchgeführt. Für die Bewertung wurde die Fläche unter der Kurve der Cortisolantwort auf exogen zugeführtes ACTH berechnet. Zur statistischen Auswertung wurden lineare gemischte-Effekte-Modelle verwendet. Erklärende Variablen waren die Versuchsbedingungen (Art der Milchaufnahme: M vs. T und Tränkefrequenz: =2 vs. >2, und deren Interaktion), die Rasse (Rotbunte DN / Deutsche Holstein) und das Geschlecht. Bei der Gewichtsentwicklung wurde zudem das Alter berücksichtigt.

## Ergebnisse

Die tägliche Gesundheitsbeurteilung deckte einen schlechteren Gesundheitszustand der Kälber mit Mutterkontakt auf ( $F_{1,51}=4.19$ ,  $p=0.046$ ), der hauptsächlich durch auftretende Diarrhöe verursacht wurde. Die Auswertung tierärztlich behandelter Tiere zeigte aber keine signifikanten Gruppenunterschiede. Insgesamt mussten 47.4% aller Kälber einer tierärztlichen Behandlung unterzogen werden (1-4 Behandlungen/Tier).

Die Gewichtsentwicklung unterschied sich zwischen den Versuchsgruppen substantiell. Vor dem Absetzen hatten Kälber mit Mutterkontakt signifikant höhere Zunahmen als Kälber am Tränkeautomaten ( $F_{1,54}=60.24$ ,  $p<0.0001$ , Tab. 1). Von der Geburt bis zum Absetzen stiegen die Gewichtszunahmen in allen Versuchsgruppen an

( $F_{2,111}=35.94$ ,  $p<0.0001$ ). Männliche Tiere nahmen bis zum Absetzen signifikant mehr zu als weibliche ( $F_{1,54}=11.10$ ,  $p=0.0016$ ). Nach dem Absetzen nahmen Kälber am Tränkeautomaten mehr zu als Kälber mit Mutterkontakt ( $F_{1,53}=59.45$ ,  $p<0.0001$ , Tab. 1), und Kälber, die mehrmals pro Tag Milch erhielten (M>2- und T>2-Kälber) nahmen mehr zu als Kälber mit zwei Milchmahlzeiten pro Tag ( $F_{1,53}=4.24$ ,  $p=0.0444$ ). Die absoluten Gewichte zum Zeitpunkt des Absetzens betrugen  $146.0 \pm 5.6$  kg,  $138.9 \pm 5.6$  kg,  $113.3 \pm 2.6$  kg und  $117.0 \pm 1.7$  kg für M>2-, M=2, T>2 und T=2-Kälber.

**Tabelle 1: Tägliche Gewichtszunahmen der vier Versuchsgruppen über die ersten vier Lebensmonate (in kg/Tag  $\pm$  SE)**

Lebensmonat	M>2	M=2	T>2	T=2
1	1.131 $\pm$ 0.07	1.035 $\pm$ 0.06	0.713 $\pm$ 0.04	0.805 $\pm$ 0.05
2	1.208 $\pm$ 0.06	1.172 $\pm$ 0.09	0.877 $\pm$ 0.03	0.992 $\pm$ 0.03
3	1.447 $\pm$ 0.05	1.281 $\pm$ 0.08	1.043 $\pm$ 0.05	0.992 $\pm$ 0.04
4	0.347 $\pm$ 0.06	0.292 $\pm$ 0.07	0.819 $\pm$ 0.04	0.652 $\pm$ 0.05

Die Cortisolantwort (Fläche unter der Kurve der Cortisolkonzentration) auf exogenes ACTH lag für M>2-Kälber bei  $15432.84 \pm 811.58$ , für M=2-Kälber bei  $14632.63 \pm 917.88$ , für T>2-Kälber bei  $11795.62 \pm 959.00$  und für T=2-Kälber bei  $11801.83 \pm 813.04$  nmol/l. Kälber mit Kontakt zur Mutter schütteten mehr Cortisol aus als Kälber ohne Kontakt zur Mutter ( $F_{1,51}=14.36$ ,  $p=0.0004$ ). Deutsche Holstein-Kälber zeigten eine höhere Cortisolantwort als Rotbunte DN-Kälber ( $F_{1,51}=6.32$ ,  $p=0.0150$ ).

## Diskussion

Die Hälfte der Tiere wurde im Zeitraum von Geburt bis zum Absetzen mindestens einmal tierärztlich behandelt. Verglichen mit anderen Studien (z. B. Svensson & Jensen 2007) ist dies aber nicht ungewöhnlich. Wie erwartet waren die Hauptursachen für eine Behandlung Verdauungsstörungen und Atemwegserkrankungen. Entgegen unserer Erwartungen unterschied sich der Gesundheitszustand der Kälber mit Mutterkontakt nicht positiv von dem der Kälber, die ohne Mutter aufgezogen wurden. Es muss davon ausgegangen werden, dass die M>2- und M=2-Kälber hohe Milchmengen aufgenommen haben und dass dadurch mit hoher Wahrscheinlichkeit die vermehrt aufgetretene Diarrhöe verursacht wurde. Die Tatsache, dass nicht mehr Kälber mit Mutterkontakt als Kälber ohne Mutterkontakt behandelt werden mussten, zeigt jedoch, dass die Verdauungsprobleme nicht infektiös bedingt waren. Bisher ist jedoch unklar, ob diese Verdauungsprobleme einen negativen Einfluss auf das Wohlergehen der Tiere haben und ob eine langfristige Beeinträchtigung (z.B. der Darmwand) vorliegt.

Die Gewichtszunahmen vor dem Absetzen lagen in allen vier Versuchsgruppen über dem empfohlenen Wert von 750g/Tag (Kirchgessner 2004). Wie erwartet, zeigten Kälber mit Mutterkontakt höhere Gewichtszunahmen vor dem Absetzen. Die überraschenden Zunahmen vor dem Absetzen verdeutlichen ebenfalls, dass die Verdauungsprobleme der M>2- und M=2-Kälber nicht durch Infektionen verursacht wurden. Nach dem Absetzen waren die Zunahmen in allen vier Versuchsgruppen reduziert, am stärksten jedoch bei den Kälbern mit Mutterkontakt (M>2- und M=2-Kälber). Dieser Einbruch der Gewichtszunahmen unmittelbar nach dem Absetzen ist bekannt (Kirchgessner 2004) und kann auf eine ungenügende Pansenentwicklung zurückgeführt werden, da der Körper noch nicht ausreichend auf die Versorgung mit Festfutter eingestellt ist.

Die Cortisolantwort auf das ACTH deutet auf eine Desensibilisierung der HPA-Achse der mutterlos aufgezogenen Kälber hin. Eine solche Desensibilisierung wird bei chro-

nisch gestressten Tieren beobachtet (Mormède et al. 2007). Es muss daher davon ausgegangen werden, dass mutterlos aufgezogene Kälber chronisch belastet sind, was eine erhebliche Beeinträchtigung ihres Wohlergehens bedeuten könnte. Die Langzeitfolgen dieser chronischen Stressbelastung sind weitgehend unbekannt. Erstaunlicherweise unterschieden sich M>2- und M=2-Kälber nicht. Dies deutet darauf hin, dass sich offenbar ein restriktiver Kontakt zur Mutter (2mal 15 min täglich) hinsichtlich der positiven Wirkungen nicht vom uneingeschränkten Kuh-Kalb-Kontakt unterscheidet. Dies ist erstaunlich und sollte tiefergreifender untersucht werden.

### Schlussfolgerungen

Die hohen Gewichtszunahmen vor dem Absetzen und die verminderten Zunahmen nach dem Absetzen deuten auf eine sehr hohe aufgenommene Milchmenge der Kälber mit Mutterkontakt hin. Diese hohen Verzehrsmengen könnten die Ursache für die hohe Durchfallinzidenz sein und vermindern die Festfutteraufnahme, was sich negativ auf die Pansenentwicklung auswirkt. Daher muss die muttergebundene Aufzucht dahingehend verbessert werden, dass die aufgenommenen Milchmengen reduziert werden. Die Stimulation der HPA-Achse deutet auf eine chronische Stressbelastung der mutterlos aufgezogenen Kälber hin. Es wird daraus geschlossen, dass die mutterlose Aufzucht den Ansprüchen der Kälber nicht gerecht werden kann.

### Literatur

- Kirchgessner, M. (2004): Tierernährung: Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. 11. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- Mormede, P., Andanson, S., Aupérin, B., Beerda, B., Guémené, D., Malmkvist, J., Manteca, X., Manteuffel, G., Prunet, P., van Reenen C.G., Richard, S., Veissier, I. (2007): Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiology & Behavior* 92: 317-339.
- Svensson, C., Jensen, M.B. (2007): Short communication: identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders. *Journal of Dairy Science* 90: 994-997.

## Haltung, Gesundheit und gegenseitiges Besaugen von Kälbern auf biologischen Betrieben in Österreich

Waiblinger, A.<sup>1</sup> und Gugatschka, M.

*Keywords: dairy calves, group housing, behavioural problems, disease*

### Abstract

*The aim of this project was to collect data about housing and health of dairy calves and the occurrence of cross-sucking in organic dairy farms. A questionnaire was sent to 300 organic dairy cow farms in Lower Austria. 99 questionnaires were returned (33%). On average the farms kept 15 cows, nearly half of them in tie-stalls and half loose-housed. 52 farms declared to keep calves group-housed from the first or the second week of life (lw), 14 farms kept their calves always in single pens. 23 farms weaned calves before lw 12, starting with lw5. Cross-sucking in calves occurred on 62 farms, intersucking in cows on 26 farms. Cross-sucking in calves was observed on less farms with single housed calves compared to farms with group-housed calves, according to expectations. But early group housing (start at latest on second week) did not differ from later group housing (lw 3 – 8). Also, diseases were not associated with type of housing. In sum, there is need for further advancement and advice to improve calf housing and welfare.*

### Einleitung und Zielsetzung

Gemäß EU-Kälberhaltung-Richtlinie ist die Anbindehaltung von Kälbern verboten und Einzelhaltung von Kälbern nur bis zur achten Lebenswoche erlaubt, außer der Betrieb hält weniger als sechs Kälber. Auf biologisch wirtschaftenden Betrieben ist jedoch eine Gruppenhaltung bereits ab der zweiten Lebenswoche vorgeschrieben (EU-Bio-Verordnung 2092/91 ergänzt durch VO 1864/99 bzw. ab 2009 VO 834/2007 und 889/2008). Die frühe Gruppenhaltung wird jedoch von vielen Landwirten als problematisch gesehen und die Verordnung wird daher bisher nicht immer eingehalten. Genauere Daten hierzu fehlen jedoch. Eine frühe Gruppenhaltung entspricht dem Bedürfnis der Kälber nach Sozialkontakt und vermehrter Bewegungsmöglichkeit in größeren Buchten, und wird bereits seit Jahren in anderen europäischen Ländern wie Schweden oder der Schweiz auch in der konventionellen Tierhaltung praktiziert. Aus einer schwedischen Studie liegen Hinweise vor, dass eine Gruppierung in der zweiten Lebenswoche bezüglich Atemwegserkrankungen ungünstiger sei als eine Gruppierung zu einem anderen (späteren oder früheren) Zeitpunkt (Svensson & Liberg 2006). Es gibt jedoch nur wenige Untersuchungen zu den Zusammenhängen zwischen Haltung, Management, Verhalten und Erkrankungen von Kälbern. Ziel der Untersuchung war es daher, Erhebungen zu Haltung, Verhalten und Gesundheit der Kälber in österreichischen biologischen Betrieben zunächst anhand eines Fragebogens durchzuführen. Diese sollten dazu dienen 1) den Status quo darzustellen und 2) eventuelle Zusammenhänge zwischen der Haltungsform, Gesundheit und gegenseitigem Besaugen zu untersuchen.

---

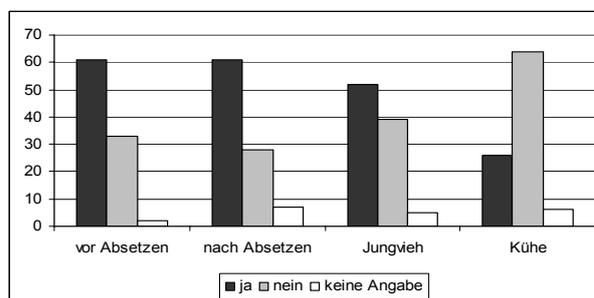
<sup>1</sup> Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien, Österreich, Susanne.Waiblinger@vu-wien.ac.at, www.vu-wien.ac.at/tierhaltung

## Methoden

Ein Fragebogen, der die Bereiche „Betriebsdaten“, „Haltung Kühe“, „Haltung und Management – Abkalbung“, „Haltung und Management – Kälber“ und „Verhalten/Gesundheit – Kälber/Jungvieh“ umfasste, wurde erstellt. Nach einem Testlauf auf 2 Betrieben wurden die Fragebögen an 300 Betriebe ausgesandt. Diese wurden zufällig aus einer Liste der Mitgliedsbetriebe von BIO AUSTRIA Niederösterreich (insgesamt 870 Milcherzeuger) ausgewählt.

## Ergebnisse

Die Rücklaufquote betrug 33% (99 Betriebe von 300). Drei der 99 Betriebe waren reine Mutterkuhbetriebe, die in die Auswertungen nicht mit einbezogen wurden. Kühe: Die Betriebe hielten im Durchschnitt 15 Kühe ( $\pm 8$ ), 11 Jungrinder ( $\pm 8$ ) und 6 Kälber ( $\pm 3$ ) und waren damit mit 32 Rindern etwas größer als der Durchschnitt der biologischen Milchviehbetriebe in Österreich bzw. Niederösterreich (24,3 bzw. 26,4 Rinder/Betrieb) (Grüner Bericht, 2008). Die am häufigsten vorkommende Rasse war das Fleckvieh zu etwa 2/3. 49 Betriebe hielten ihre Kühe in Anbindehaltung, 39 Betriebe in einem Liegeboxenlaufstall, 3 Betriebe in einem Tretmist- oder Tiefstreustall, 1 Betrieb in einem Fressliegeboxenstall und 4 Betriebe wiesen gemischte Haltungssysteme auf. Abkalbungen fanden auf annähernd der Hälfte der Betriebe (43,8 %, 42 Betriebe, 4 davon mit Laufstallhaltung der Kühe) zu 100 % im Anbindezustand statt, auf 10 Betrieben zu 100 % im Laufstall in der Herde, auf 16 Betrieben zu 100 % in einer Einzel-Abkalbebox und auf einem Betriebe zu 100 % in einer Gruppen-Abkalbebox.



**Abbildung 1: Angaben zum Auftreten von gegenseitigem Besaugen bei Kälbern (vor und nach dem Absetzen), Jungvieh und Kühen in Anzahl Nennungen von Auftreten (ja) bzw. keinem Auftreten (nein)**

Kälber: 52 Betriebe (54,2 %) gaben an, die Kälber ab spätestens der 2. Lebenswoche (LW) in Gruppen zu halten, weitere 23 beginnen in der 3. bis 8. LW, 4 Betriebe in der 9. LW der Kälber. 14 Betriebe hielten ihre Kälber immer einzeln, 9 davon hielten weniger als 6 Kälber. 3 Betriebe machten keine Angaben hierzu. 11 Betriebe setzten die Kälber schon in einem Alter von 5 bis 9 Wochen ab, 12 Betriebe mit 10 Wochen, 27 Betriebe mit 12 Wochen und 43 Betriebe später. Nur 2 Betriebe setzten Tränkeautomaten ein, der Rest tränkte mit Eimer. Rauhfutter wurde zum Großteil ad lib angeboten (vor dem Absetzen/nach dem Absetzen 80 / 72 Betriebe), Kraftfutter dagegen häufiger rationiert (43/70) oder gar nicht (23/15). Ständig Zugang zu Wasser hatten die Kälber nur auf 29 Betrieben ab der 1. und weiteren 22 ab der 2. LW, erst ab der 10. bis 20. LW auf noch 7 Betrieben, 9 Betriebe machten keine Angaben. Bezüglich gegenseitigen Besaugens gaben ein Großteil der Betriebe (ca. 60%) an, dass es bei Kälbern auftritt, bei den Kühen noch etwa 20% (Abb. 1).

Die Gruppenhaltung zeigte dabei nur mit dem Besaugen bei Kälbern einen Zusammenhang jedoch nicht beim Jungvieh oder den Kühen. Betriebe, die ihre Kälber nie oder erst ab der 9. Lebenswoche in Gruppe hielten (letzteres entspricht meist einer Gruppenhaltung erst nach dem Absetzen) gaben weniger häufig Probleme mit gegenseitigem Besaugen vor dem Absetzen an (Tab. 1, Absolutwert standardisierte Residuen >1). Nach dem Absetzen war dies nur noch für die Betriebe der Fall, die ihre Kälber immer einzeln hielten ( $p = 0,04$ ). Die frühe Gruppenhaltung in den ersten beiden Lebenswochen zeigte dabei keinen Unterschied zur Gruppenhaltung erst ab der 3. bis 8. LW.

Erkrankungen als Folge von gegenseitigem Besaugen (Nabelinfektionen, Euterschäden) wurden nur von einem kleinen Teil der Betriebe (13,6 %) genannt. Bezüglich Erkrankungen der Kälber trat auf den Betrieben vor allem Durchfall auf (68 Betriebe), während Atemwegserkrankungen (18 Betriebe) und Nabelinfektionen (25 Betriebe) weniger genannt wurden. Es fand sich kein Zusammenhang mit der Gruppenhaltung.

**Tabelle 1: Zusammenhang zwischen der Gruppenhaltung und dem Auftreten von gegenseitigem Besaugen vor dem Absetzen**

		Gegenseitiges Besaugen		Gesamt
		0 = nein	1 = ja	
Gruppe ab 1.-2. LW	Anzahl der Betriebe	14	37	51
	<i>Standardisierte Residuen</i>	-1,0	0,8	
Gruppe ab 3.-8. LW	Anzahl der Betriebe	6	17	23
	<i>Standardisierte Residuen</i>	-0,8	0,6	
Gruppe ab 9. LW	Anzahl der Betriebe	4	0	4
	<i>Standardisierte Residuen</i>	2,1	-1,6	
keine Gruppe	Anzahl der Betriebe	9	4	13
	<i>Standardisierte Residuen</i>	2,0	-1,5	
Gesamt	Anzahl der Betriebe	33	58	91

Fisher Exact Test:  $p = 0,001$ ,  $n=91$

LW = Lebenswoche

## Diskussion

Nur etwa die Hälfte der Betriebe hält die Kälber entsprechend der EU-Verordnung 2092/91 ab der 2. Lebenswoche in Gruppen. Es ist allerdings anzumerken, dass Einzelhaltung über die 1. Lebenswoche hinaus von der Codex-Kommission und damit den Kontrollorganen in Österreich bis 2007 ausdrücklich toleriert war und erst seit letztem Jahr die Implementierung der Gruppenhaltung ab der zweiten Lebenswoche forciert wird. Vor diesem Hintergrund erscheint die Umsetzung nun erfolgreich vorwärtzuschreiten. Auch anderer Handlungs- und Beratungsbedarf wird in der Untersuchung deutlich: Zum Beispiel setzt fast ein Viertel der Betriebe die Kälber vor der 12. Lebenswoche ab, manche bereits in der 5. Lebenswoche. Eine Abkalbung im Laufstall oder in einer Gruppenabkalbebox kommt noch relativ häufig vor, und stellt neben Gesundheitsrisiken für die Kuh auch ein erhöhtes Risiko für Atemwegserkrankungen bei den Kälbern dar (Svensson et al. 2003).

Bezüglich des Vergleichs der Gruppenhaltung und Einzelhaltung zeigt sich, dass Betriebe, die ihre Kälber bis mindestens 9 Wochen einzeln halten etwas weniger gegenseitiges Besaugen im Kälberalter beobachten. Dies ist zu erwarten, da die Kälber in Einzelhaltung kaum die Möglichkeit haben, diese Verhaltensstörung zu zeigen – dort finden sich, wie verschiedene Untersuchungen zeigen, vermehrt andere orale Verhaltensstörungen wie Belecken, Besaugen und Beknabbern der Umgebung. Bezüglich des Besaugens älterer Rinder bestätigen die Ergebnisse die Untersuchung von (Keil et al. 2000), die ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen Gruppenhaltung

und gegenseitigem Besaugen bei Jungvieh und Kühen fanden. Sowohl auf Betrieben mit Einzelhaltung wie mit Gruppenhaltung tritt gegenseitiges Besaugen auf. Dies unterstreicht zusammen mit früheren Untersuchungen (Keil 2000; Übersicht: Waiblinger et al. 2003) die Bedeutung anderer Faktoren wie zum Beispiel der Fütterung. Ebenso ergab sich kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Erkrankungen und der Gruppenhaltung. Die überwiegende Anzahl der Betriebe, die das Auftreten von gegenseitigem Besaugen angaben, hatte keine damit in Zusammenhang stehenden Erkrankungen der Kälber, manchen Betriebe nennen jedoch Nabelinfektionen oder Euterschäden. Eine gezielte Beratung, die die Betriebe bei der betriebsindividuellen Optimierung von Haltung und Management unterstützt, könnte diese Probleme minimieren und Wohlbefinden und Gesundheit der Kälber erhöhen.

### Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die gemäß EU-VO geforderte frühe Gruppenhaltung nicht zu größeren Problemen führt. Die Gesundheit der Kälber zeigt keinen Zusammenhang mit der Gruppenhaltung, ebenso das gegenseitige Besaugen bei Jungvieh und Kühen. Generell besteht jedoch noch Optimierungsbedarf, sowohl was die Umsetzung einer tiergerechten, frühen Gruppenhaltung für Kälber angeht, als auch bezüglich des Managements, um gegenseitiges Besaugen in der Gruppenhaltung zu minimieren und das Wohlbefinden der Kälber zu erhöhen.

### Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Bio AUSTRIA Niederösterreich für die gute Zusammenarbeit sowie den Landwirte für die Rücksendung der Fragebögen.

### Literatur

- Grüner Bericht (2008): 2008, Republik Österreich, Wien.
- Keil N. (2000): Development of intersucking in dairy heifers and cows. Dissertation. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- Keil N., Audigé L., Langhans W. (2000): Factors associated with intersucking in Swiss dairy heifers. *Preventive Veterinary Medicine* 45: 305-323.
- Svensson C., Liberg P. (2006): The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. *Preventive Veterinary Medicine* 73: 43-53.
- Svensson C., Lundborg K., Emanuelson U., Olsson S.-O. (2003): Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive Veterinary Medicine* 58: 179-197.
- Waiblinger S., Baumgartner J., Kiley-Worthington M., Niebuhr K. (2003): Applied ethology – the basis for improved animal welfare in organic farming. In: Vaarst M., Roderick S., Lund V., Lockereitz W. (Hrsg.): *Animal health and welfare in Organic Agriculture*. CABI Publishing, Wallingford, 117-161.

## **Erfahrungswissenschaftliche Evaluierung von 7 ökologischen Milchviehbetrieben mit überdurchschnittlich guten Zellzahlen**

Zipp, K.<sup>1</sup>, Kusche, D.<sup>1</sup>, Baars, T.<sup>1</sup>

*Keywords: udder health, somatic cell count, experience research, expert interview*

### **Abstract**

*The maintenance of udder health is one of the biggest problems in organic dairy farming. Therefore, it was the aim to explore the experience of successful farming experts to evaluate their individual complex solutions for mastitis and somatic cell count problems. 7 organic dairy farmers in Baden-Württemberg/Germany were selected, who achieved an above-average low somatic cell count. Qualitative steered-question interviews and the observation of two milkings were used to investigate their knowledge and insight and their practical daily actions. The results were clustered in the following areas: milk analysis, animal health and therapy, animal husbandry and hygiene in the barn, milking machine, milking management and hygiene, feeding, raising of calves, breeding, stress/calmness/welfare and animal-human-relationship. Although all farms had average good somatic cell counts, they could be divided in two types, differing in management, biography, experience and modernity of barn and milking-parlor. The results indicate that there are individual solutions achieving a low somatic cell count, but it is important that these fit to the farm methods. Furthermore some commonalities between the farmers were noticed, which can be starting-point for improvements in farms with poor udder health.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Nach Unfruchtbarkeit sind Eutererkrankungen die zweithäufigste Abgangsursache von Milchkühen in Deutschland (ADR 2006). Nach verschiedenen Erhebungen kommen diese Gesundheitsprobleme in der ökologischen Haltung gleich häufig (Brinkmann & Winckler 2005) bzw. öfter (Krutzinna et al. 1996, Fehlings & Deneke 2000) als bei konventionellen Betrieben vor.

Auf Grund des häufigen Auftretens und der schwerwiegenden Einflüsse, die Eutergesundheitsstorungen auf einen Betrieb haben, wird nach Möglichkeiten gesucht diesen vorzubeugen und erfolgreiche Managementmaßnahmen zu finden. Da Krankheitsentstehung und -verlauf komplex und multifaktoriell sind, geht es dabei nicht nur um die Physiologie der Erreger und des Euters, sondern auch um die Haltungsumwelt und das Management auf den Betrieben. Diese haben in der ökologischen Tierhaltung eine große Bedeutung da der Einsatz von Antibiotika reglementiert und prinzipiell nicht erwünscht ist. Deshalb ist es wichtig individuelle Strategien zu entwickeln, die den kompletten Betrieb mit einbeziehen, um eine gute Eutergesundheit der Tiere zu erreichen (Baars & Barkema 1997). Eine Möglichkeit spezifische Lösungen zu eruiieren besteht darin das Wissen und die Erfahrung von erfolgreiche Expertinnen und Experten aus der Praxis zu nutzen. Bäuerinnen und Bauern, die auf ihren Betrieben bereits dauerhaft niedrige Zellzahlen etablieren konnten - was hier als Indikator für gute Eutergesundheit angesehen wird - sind Menschen mit solchem Expertenwissen. Diesem Wissen soll im Rahmen einer qualitativen Erhebung nachgegangen werden um Handlungsempfehlungen für die Praxis geben zu können.

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, FG Bio-Dyn. Landwirtschaft, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, corresponding author: baars@uni-kassel.de, www.agrar.uni-kassel.de/bdl/

## Betriebe, Material und Methoden

In der Untersuchung wurde ein qualitativer, erfahrungswissenschaftlicher Ansatz gewählt, bei dem die Erfahrungen von Praktiker-Experten nachvollzogen und verglichen werden sollten. 7 biologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe in Baden-Württemberg (6 Demeter, 1 Bioland) wurden anhand der Herdenzellzahl der Milchleistungsprüfung des Zeitraums von Juni 2006 bis Mai 2007 ausgewählt. Die Zellzahl sollte in dieser Zeit max. 4 Mal über 150.000 Zellen ml<sup>-1</sup> Milch liegen und im Durchschnitt des Jahres max. 150.000 Zellen ml<sup>-1</sup> Milch betragen.

Im Juni 2007 fand ein einmaliger Besuch aller Betriebe statt. Dabei wurde ein Leitfadens gestütztes Interview (Gläser et al. 2006) mit den für die Milchkühe verantwortlichen Menschen geführt. Durch erzählgenerierende Fragen (Rosenthal 2005) wurde versucht die MilchviehhalterInnen zu animieren zur Hof- und Herdenentwicklung und den Themen Gesundheit, Prävention, Herdenmanagement, Hygiene, Melktechnik, Fütterung, Zucht, Stress und Mensch-Tier-Beziehung zu erzählen sowie die von den Autoren vorgelegte grafische Darstellung der Entwicklung der Herdenzellzahl ihres Betriebes in den letzten Jahren zu kommentieren. Des Weiteren gab es einen biografischen und einen fachlichen Fragebogen, durch welche auch quantitative Daten der Betriebe erfasst wurden. Die Interviews wurden auf Tonband aufgenommen, transkribiert und semi-strukturiert (Mayring 2003) ausgewertet, wobei die oben genannten Themenkomplexe durch die Prioritäten der Interviewten ergänzt wurden. Bei der Auswertung wurde vor allem nach Übereinstimmungen und Unterschieden in den Aussagen der Interviewten gesucht.

Um einen Einblick in die reale Praxis auf den Betrieben zu erhalten, wurden 2 Melkzeiten von einem Beobachter schriftlich festgehalten. Bei einer Melkzeit wurde die Dauer für die verschiedenen Arbeitsschritte und die Melkzeiten der Kühe gemessen, sodass in einem Diagramm der zeitliche Arbeitsablauf einer Melkzeit dargestellt werden konnte. Während der zweiten Melkzeit wurden die Hygienemaßnahmen aufgezeichnet. Beide Male wurden der Umgang mit den Tieren und das Verhalten der Tiere beobachtet, da dies laut De Kruif et al. (1998) Auswirkungen auf die Milchejektion und die Ausmelkbarkeit und somit auf die Eutergesundheit haben. Ermittelt wurde dabei wie viele Tiere der/dem Melkenden mit Namen/Nummer bekannt sind, Ansprechen und Berühren von Tieren (wie und wie oft) und wie oft Tiere im Melkstand defäkieren, urinieren oder treten.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Daten der Betriebe mit den Kennzahlen für Eutergesundheit des Eutergesundheitsdienstes Hessen verglichen, ergeben, dass keine der Herden laut diesen Kriterien als dauerhaft eutergesund gilt. Es wird dabei u.a. auch die Anzahl dreistrichiger Kühe und das Vorkommen klinischer Mastitiden miteinbezogen. Trotz dieser Einschätzung haben die Betriebe das Problem dauerhaft hoher Zellzahlen weitestgehend unter Kontrolle. Auf Grund von Unterschieden im Bereich Handlungsbedingungen, Management und Biografie ließen die Betriebe sich in 2 verschiedene Typen einteilen. Wie die Einteilung der Betriebe in die 2 Typen zeigt, sind ähnlich gute Herdenzellzahlen trotz Differenzen in den betrachteten Kriterien möglich. So sind beispielsweise bei Typ 1 (3 Betrieben) die Tiere in Warmställen älteren Baujahres (1962-1995) mit guter Liegeflächenhygiene, bei Typ 2 (4 Betrieben) in 2-8 Jahre alten Kaltställen mit sehr guter Liegeflächenhygiene untergebracht. Die Melktechnik bei Typ 1 ist älter (9-14 Jahre) und die Melkhygiene schlechter als bei Typ 2 (2-7 Jahre). In der Mastitistherapie wird bei Typ 1 nie, bei Typ 2 dagegen grundsätzlich oder selektiv Trockensteller eingesetzt. Das Erstkalbealter liegt bei Typ 1 niedriger (ca. 26,5 vs. 32 Monate). Die Herdenbetreuer von Typ 1 arbeiteten ehemals in der konventionellen Landwirtschaft, Typ-2-HerdenbetreuerInnen haben schon vielfältige Erfahrungen in der biologisch-

dynamischen Landwirtschaft gesammelt. Im Vergleich aller Betriebe konnten Überschneidungen gefunden werden, die als Ansatzpunkt für Verbesserungen für andere Praktiker dienen können:

- Es findet kein oder sehr selten Zukauf von Tieren statt.
- Die Tiere mit hohen Zellzahlen sind den Melkenden bekannt.
- Es ist positiv, wenn nur wenig Menschen melken, diese die Tiere und deren Melkeigenschaften kennen und einen ähnlichen Melkstil haben.
- Ab einer Zellzahl von ca. 200-300.000 Zellen ml<sup>-1</sup> Milch wird ein Tier als euterkrank angesehen und entsprechende Behandlungsmaßnahmen eingeleitet.
- Die Tiere werden größtenteils abrupt trockengestellt.
- Ein neuer Liegeboxenlaufstall und neue Melktechnik führte bei 4 Betrieben nach Anpassung zu besseren Zellzahlen. Zwei andere Betriebe erreichten dies durch den Umbau ihrer Melkanlage (siehe auch Baars & Barkema 1997).
- 6 Betriebe haben Liegeboxenlaufställen mit Tiefboxen und Stroheinstreu.
- Die Liegeflächenhygiene wird als wichtig für die Eutergesundheit erachtet (siehe auch Ruegg 2003, Köster 2004) und ist gut bis sehr gut.
- Es gibt ein Tier-Liegeplatz-Verhältnis und Tier-Fressplatz-Verhältnis von > 1:1. Dies wirkt sich laut Spohr (2005) positiv auf die Eutergesundheit aus, da weniger Tiere auf dem Boden liegen und die Tiere so weniger verschmutzte Euter und Zitzenverletzungen haben.
- Wie auch bei Barnouin et al. (2004) finden Abkalbungen größtenteils in einer Abkalbebox statt.
- Funktionierende Melktechnik, Wartung der Melkanlage bei 5 Betrieben 1x im Jahr.
- Bei den Betrieben sind gute Zellzahlen möglich, obwohl die Zitzengummis mit 1x pro Jahr nur halb so oft wie in der Fachliteratur (z.B. De Kruif et al. 1998) empfohlen gewechselt werden.
- Ist *Staphylococcus aureus* in der Herde werden die Melkzeuge zwischendesinfiziert.
- Eine strukturreiche, bedarfsgerechte Ration und gute Futterqualität sind für die Tiergesundheit ausschlaggebend.
- Bei der Zucht wird auf lange Nutzungsdauer und mäßige Milchleistung geachtet.
- Die/der Herdenbetreuende wirkt durch seinen Charakter und sein Handeln auf die Tiere. Ein ruhiger Umgang mit den Tieren, vor allem beim Melken, wirkt sich positiv auf die Tiere aus. Seabrook (1994) bestätigt dies.
- Hornstöße sind manchmal ein Problem bei den meisten Herden. Enthornung wurde dennoch bei keinem Betrieb in Erwägung gezogen. Stattdessen werden Lösungen im Haltungs- und Managementbereich gesucht.

Es konnte kein Zusammenhang zwischen Herdengröße (25-70 Tiere) und Zellzahl sowie der landwirtschaftlicher Nutzfläche (26-130 ha) und der Zellzahl festgestellt werden wie dies in einer französischen Studie von Barnouin et al. (2004) der Fall war. Auch dass die Zellzahl mit der Milchbetontheit der Rasse ansteigt (Krutzinna et al. 1996, AID 2001), konnte nicht bestätigt werden (2 Holstein, 2 Braunvieh, 3 Fleckvieh). Es lässt sich kein Zusammenhang zwischen Milchleistung (5.150 - 7.050 kg Tier<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup>) und Zellzahl herstellen. Auffallend war, dass das Durchschnittsalter (5,4-6,3 Jahre) und die Nutzungsdauer (2,7-3,9 Jahre) der Herden stets über dem der jeweiligen Rassen in Baden-Württemberg lagen (ADR 2006).

### Schlussfolgerungen

Es kann festgehalten werden, dass auch Betriebe mit überdurchschnittlichem Herdenalter und horntragenden Kühen eine gute Zellzahl erreichen können. Da die unter-

schiedlichen Betriebstypen zu ähnlich guten Herdenzellzahlen kamen, kann man sagen, dass es keinen allgemein gültigen Lösungsweg gibt, der zu guten Zellzahlen führt. Vielmehr müssen Lösungen den Verhältnissen auf dem Betrieb angepasst sein, um positiv wirken zu können. Obwohl die genannten Faktoren, bei denen die Meinungen und Handlungen der Expertinnen und Experten übereinstimmen, keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse sind, kann durch diese Studie die Wichtigkeit der konsequenten Umsetzung der Maßnahmen in der Praxis herausgestellt werden.

## Literatur

- ADR (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.) (2006): Rinderproduktion in Deutschland 2006 – Zucht, Besamung, Leistungsprüfung. Ausgabe 2007.
- AID (Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2001): Eutergesundheit – Grundlagen der Milcherzeugung. 2. Aufl.
- Baars T. (2006): Methodological challenges for organic dairy cattle research and development. <http://orgprints.org/8135>, (Abruf: 24.08.2008).
- Baars T., Barkema H.W. (1997): Bulk milk somatic cell count and the use of resources in organic dairy farming. – A case study on subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. Proceedings of the third ENOF workshop, June 1997, Ancona: 175-187.
- Barnouin J., Chassagne M., Bazin S., Boichard D. (2004): Management practice from questionnaire surveys in herds with very low somatic cell score through a national mastitis program in France. *J. Dairy Sci.* 87: 3989-3999.
- Brinkmann J., Winckler C. (2005): Status quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung. Beitrag zur 8. Wissenschaftstagung Ökol. Landbau, Kassel: 343-346.
- De Kruijff A., Mansfeld R., Hoedemaker M. (1998): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, S. 299.
- Fehlings K., Deneke J. (2000): Mastitisproblematik in Betrieben mit ökologischer Rinderhaltung. *Tierärztl Praxis* 28 (G): 104-109.
- Gläser J., Laudel G. (2006): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. VS Verl. für Sozialwiss., Wiesbaden, S. 340.
- Krutzinna C., Boehnke E., Herrmann H.J. (1996): Die Milchviehhaltung im ökologischen Landbau. *Ber. Ldw.* 74: 461-480.
- Köster G. (2004): Einflüsse auf die Eutergesundheit und Verbreitung von Mastitiserregern sowie deren Resistenzlage in Brandenburger Milchviehbetrieben. Diss. Freie Universität Berlin.
- Mayring P. (2003): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Beltz Verlag, Weinheim/Basel, S. 135.
- Rosenthal G. (2005): Interpretative Sozialforschung. Juventa Verlag, Weinheim/München, S. 241.
- Ruegg P. L. (2003): Investigation of mastitis problems on farms. *Vet. Clin. Food Anim.* 19:47-73.
- Seabrook M.F. (1994): Psychological interactions between the milker and the dairy cow. Annual meeting, National Mastitis Council 33:163-174.
- Spohr M. (2005): Krankheiten und tierärztliche Bestandsbetreuung. *Landbauforschung Völknerode SH* 289:145-164.

## Neue Materialien als Einstreu in Liegeboxen von Milchviehställen

Zähner, M.<sup>1</sup>, Schrade, S.<sup>2</sup>, Schaeren, W.<sup>3</sup> und Schmidtko, J.<sup>4</sup>

*Keywords: Dairy cattle, Cubicles, Bedding materials*

### Abstract

*Sand, compost and recycled manure solids are used on some commercial farms as bedding material in cubicles as an alternative to conventional straw mattresses or soft rubber mats. The aim of the present studies was to evaluate these bedding materials in dairy-cow cubicles in terms of process engineering, animal welfare, hygiene, work economics and farm management. From an animal welfare and hygienic point of view, these mentioned materials are recognized as safe. Where sand is used as bedding, the working-time requirement for cubicle maintenance is comparable to that for soft rubber mats; where compost and recycled manure solids are used, it is comparable to that for straw mattresses. The material costs for sand are high, whilst those for compost are low. Investment in a liquid manure separator is only worthwhile for relatively large farms or for use in farming collectives.*

### Einleitung und Zielsetzung

Für Liegeboxen in Milchviehställen wird heute am häufigsten Stroh in Kombination mit Mist eingestreut (Stroh-Mist-Matratze). Dieses Einstreusystem ist aus Sicht der Tiergerechtigkeit und bei Eigenproduktion der Rohstoffe auch aus Sicht der Ökologie sehr vorteilhaft. Stroh ist aber auf vielen Betrieben nicht mehr verfügbar und muss deshalb zugekauft werden. Die Nachteile dabei sind negative ökologische Folgen aufgrund von Transporten, Unsicherheiten bei der Qualität und zusätzliche Kosten.

Als Alternative zu Stroh-Mist-Matratzen können Sand, Kompost und Feststoffe aus der Separierung von Gülle als Einstreu für Liegeboxen in Milchviehlaufställen verwendet werden. Ziel der vorliegenden Studie war die Bewertung dieser Einstreumaterialien mit Blick auf Verfahrenstechnik, Tiergerechtigkeit und -gesundheit, Arbeitswirtschaft und Betriebswirtschaft. Weiter war abzuklären, ob Bedenken hinsichtlich der Milchhygiene berechtigt sind. Ferner wurden Empfehlungen zur Gestaltung und zum Betrieb von Liegeboxen mit Sand, Kompost sowie Feststoffen aus der Separierung von Gülle abgeleitet.

### Methoden

Ein strukturiertes Interview auf Praxisbetrieben diente der Erfassung von Betriebsdaten, verfahrenstechnischen Kenngrößen und Erfahrungen der Landwirte. Bei einer Stallbegehung wurden Details zum Stallsystem wie Abmessungen und Gestaltung der Liegeboxen erhoben. Außerdem erfolgte die Beurteilung der Gelenke der Tiere und der Sauberkeit der Tiere sowie der Liegeboxen. Zur Beurteilung der bakteriologischen Qualität von Proben aus der Einstreu und Tankmilch der Betriebe mit Kompost oder

---

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Gruppe Bau, Tier und Arbeit, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, michael.zaehner@art.admin.ch, www.art.admin.ch.

<sup>2</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen.

<sup>3</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schwarzenburgstr. 161, CH-3003 Bern.

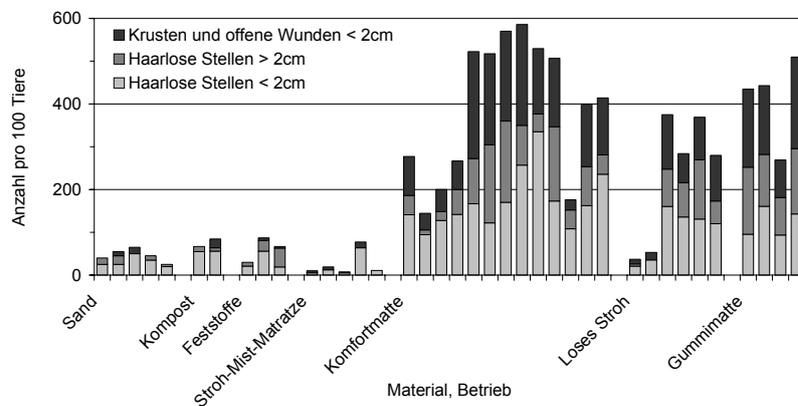
<sup>4</sup> Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V. (DGfZ), Adenauerallee 174, D-53113 Bonn.

Feststoffe von separierter Gülle führte die Forschungsanstalt ALP Laboranalysen durch. Weiter wurde die Arbeitszeit für die Liegeboxenpflege gemessen und mit einem Modellkalkulationssystem der Arbeitszeitbedarf berechnet. Ein betriebswirtschaftlicher Vergleich zeigt die Jahreskosten von Tiefboxen mit Sand, Kompost, Feststoffen aus der Separierung von Gülle und Stroh-Mist-Matratzen sowie Hochboxen mit Komfortmatten auf.

## Ergebnisse

Die Einstreudicke variierte auf den Betrieben zwischen 10 und 70 cm bei Sand, 8 und 20 cm bei Kompost sowie zwischen 8 und 25 cm bei Feststoffen aus der Separierung von Gülle. Alle drei Einstreumaterialien bildeten nach dem Einbringen in die Liegeboxen eine kompakte, verformbare Oberfläche. Die Feststoffe trocknen aufgrund der großen Oberfläche des Materials sehr schnell ab. Das Wasseraufnahmevermögen liegt mit rund 220 % des Trockensubstanzgehaltes über dem von Kompost mit 140 % und nur geringfügig unter demjenigen von gemahlenem Stroh mit 280 % und Sägemehl mit 250 % (Zehner et al. 1986).

Bei den Untersuchungen zu Veränderungen an den Sprunggelenken (Tarsi) wurde nur eine geringe Anzahl an Schäden (haarlose Stellen, Krusten oder offene Wunden) festgestellt. 52 % der Tiere bei Liegeboxen mit Sand und je 59 % der Tiere bei Liegeboxen mit Kompost beziehungsweise mit Feststoffen von separierter Gülle zeigten keinerlei sichtbare Schäden an den Sprunggelenken. Die Werte waren etwas schlechter als diejenigen von Stroh-Mist-Matratzen (86 %), jedoch deutlich besser als Komfortmatten (15 %), loses Stroh (32 %) und Gummimatten (10 %). Die am häufigsten vorgefundenen Schäden am Tarsus bei Kühen waren haarlose Stellen und offene Wunden kleiner als 2 cm (Abb. 1). Größere Verletzungen kamen nur bei sehr wenigen Einzeltieren vor.



**Abb. 1: Anzahl Schäden pro 100 Tiere der untersuchten Einstreumaterialien, unterteilt in verschiedene Schadenskategorien (Daten Stroh-Mist-Matratze, Komfortmatte, loses Stroh und Gummimatte: Schaub et al. 1999, Buchwalder 1999).**

Ein Vergleich der bakteriologischen Qualität der Liegefläche und der Milch bei Kompost und Feststoffen aus der Separierung von Gülle als Einstreu mit früheren Untersuchungen und anderen Liegeflächen wie Stroh-Mist-Matratze und Komfortmatten zeigt, dass diese Liegeflächen aus hygienischer Sicht nicht kritischer zu beurteilen sind. Die Keimgehalte waren insgesamt niedrig (Tab. 1). Koagulasepositive Staphylo-

kokken und Propionsäurebakterien wurden in den Einstreuproben nicht gefunden. Enterokokken kamen in der Einstreu vor, waren in der Milch aber nicht oder nur in sehr kleinen Mengen nachweisbar. Damit hat sich bestätigt, dass der Zusammenhang zwischen der Anzahl Enterokokken auf der Liegefläche und derjenigen in der Milch nicht sehr eng ist (Reithmeier et al. 2004).

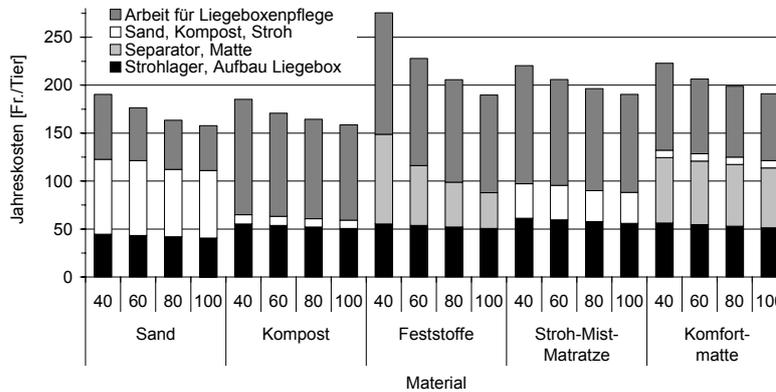
**Tab. 1: Bakteriologische Qualität der Einstreu- und Milch der den untersuchten Betrieben bei Winter- und Sommerfütterung (geometrische Mittelwerte aus je zwei Bestimmungen).**

Betrieb	1		2		3		4		5	
Einstreu	Kompost				Feststoffe von separierter Gülle					
Vegetationsphase	Wi	So	Wi	So	Wi	So	Wi	So	Wi	So
Einstreu										
Enterokokken ( $10^3$ KbE/g)	229	16	129	335	286	29	321	2454	229	63
Koag.pos. Staphylokokken (KbE/g)	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Propionsäurebakterien (KbE/g)	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Milch										
Aerobe mesophile Keime (KbE/ml)	4900	2500	2300	4500	6700	7200	5800	4000	7200	7100
Enterobacteriaceae (KbE/ml)	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Enterokokken (KbE/ml)	500	<	158	158	500	500	<	<	<	158
Propionsäurebakterien (KbE/ml)	<	<	112	112	<	<	<	<	112	<

Wi = Winter, So = Sommer, KbE = Koloniebildende Einheit, < = nicht nachweisbar

Der Arbeitszeitbedarf von Sandboxen mit 0,46 AKmin pro Tier und Tag bei 60 Kühen liegt unter dem Arbeitszeitbedarf von Stroh-Mist-Matratzen mit 0,93 AKmin und Komfortmatten mit 0,65 AKmin. Der Arbeitszeitbedarf von Kompost und Feststoffen aus der Separierung von Gülle mit 0,90 bzw. 0,94 AKmin pro Tier und Tag entspricht dem von Stroh-Mist-Matratzen. Der Arbeitszeitbedarf pro Kuh und Tag sinkt mit zunehmender Bestandesgrösse aufgrund der relativen Abnahme der Rüstzeiten am Gesamt-arbeitszeitbedarf.

Ein betriebswirtschaftlicher Vergleich zwischen Tiefboxen mit Kompost, Feststoffen aus der Separierung von Gülle und Stroh-Mist-Matratzen sowie Hochboxen mit Komfortmatten für Betriebe mit 40 bis 100 Kühen zeigt, dass sich die Systeme vor allem bei den Kosten für den Separator bzw. die Matten und den Kosten für die Einstreu (Sand, Stroh, Kompost) unterscheiden (Abb. 2). Sand weist bei einem Verbrauch von 10 kg/Tier\*Tag und einem Preis von 56 Fr./m<sup>3</sup> sehr hohe, Kompost bei einem Verbrauch von 1 kg/Tier\*Tag und einem Preis von 23.50 Fr./m<sup>3</sup> sehr tiefe Materialkosten auf. Bei Feststoffen sind die Investitionen für den Separator von 28 000 Fr. sehr hoch. Berücksichtigt wurden bei dieser Berechnung eine allfällige Einsparung beim Gülle-rührwerk, nicht berücksichtigt die Investitionen bei der Güllegrube sowie Kosten beim Ausbringen.



**Abb. 2: Vergleich der Jahreskosten für Liegeboxen der untersuchten Einstreumaterialien im Vergleich zur Stroh-Mist-Matratze und zur Komfortmatte bei 40 bis 100 Plätzen (GVP).**

### Schlussfolgerungen

Sand ist mit Blick auf Tiergerechtigkeit mit einer Stroh-Mist-Matratze vergleichbar, weist tiefe Arbeitszeiten für die Liegeboxenpflege, jedoch negative ökologische Folgen aufgrund von Transporten sowie hohe Materialkosten auf. Kompost und Feststoffe aus der Separierung von Gülle als Einstreu sind mit Blick auf Tiergerechtigkeit, Hygiene und Arbeitszeit für die Liegeboxenpflege mit einer Stroh-Mist-Matratze vergleichbar. Auch sind die Rohstoffe für diese beiden Einstreusysteme ohne oder nur mit kurzen Transporten verfügbar, was die negativen ökologischen Folgen verringert.

Faktoren, die die Tiergerechtigkeit sowie die Keimgehalte von Liegeboxen und Einstreumaterialien positiv beeinflussen, sind eine ausreichende Einstreumenge, trockene, saubere und gepflegte Liegeflächen sowie geeignete Abmessungen der Liegeboxen. Wichtig bei allen drei Einstreumaterialien ist, dass sich die Landwirte bereits in der Planungsphase mit der Einstreu auseinandersetzen und einen Neubau gezielt darauf ausrichten.

### Literatur

- Buchwalder T. (1999): Einfluss der Liegeplatzqualität auf das Verhalten und die Schäden bei Milchkühen im Boxenlaufstall. Schlussbericht, Tänikon.
- Reithmeier P.; Schaeren W.; Schällibaum M.; Friedli K. (2004): Bacterial load of several lying area surfaces in cubicle housing systems on dairy farms and its influence on milk quality. *Milchwissenschaften* 59, S. 20-24.
- Schaub J.; Friedli K.; Wechsler B. (1999): Weiche Liegematten für Milchvieh-Boxenlaufställe - Strohmatratzen und sechs Fabrikate von weichen Liegematten im Vergleich. *FAT-Berichte* Nr. 529, Tänikon.
- Zehner M.M., Farnsworth R.J., Appleman R.D., Larntz K., Springer J.A., 1986. Growth of Environmental Mastitis Pathogens in Various Bedding Materials. *Journal of Dairy Science* 69, S. 1932-1941.

## **Einfluss der Haltungsindikatoren Integumentschäden und Sauberkeit auf die Eutergesundheit von Milchkühen**

Ivemeyer, S.<sup>1</sup>, Werne, S.<sup>1</sup>, Heil, F.<sup>1</sup>, Maeschli, A.<sup>1</sup>, Notz, C.<sup>1</sup>, Schneider, C.<sup>1</sup>, Staehli, P.<sup>1</sup>, Walkenhorst, M.<sup>1</sup> und Klocke, P.<sup>1</sup>

*Keywords: skin lesions, cleanness, husbandry, housing, udder health*

### **Abstract**

*Mastitis in dairy cows is a multi-causal disease. Animal husbandry is one of the important factors influencing herd udder health. In our study, skin lesion scores and cleanness scores are used as animal-based indicators for husbandry problems. We investigated the impact of husbandry on the prevalence of skin lesions and the correlation between skin lesions, cleanness and udder health in 67 herds joining the Swiss udder health project "pro-Q". 62.8% of all examined cows had at least one skin lesion. 13% of all cows were seriously dirty. Housing factors, such as dimension and design of the lying area influenced the prevalence of skin lesions significantly. Hard surface, rubber mats, narrow dimensions of lying place, horns, as well as stanchion barns were risk factors for skin injuries. Cleanness and udder health were well correlated, which was not true for skin lesions and udder health. Thus, the cleanness score may be used as an indicator for increased mastitis risk. The skin lesion score can be used as an indicator for husbandry quality.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Mastitis bei Milchkühen ist eine Faktorenkrankheit, die unter anderem durch die Haltung beeinflusst wird. Als tierbezogene Haltungsindikatoren werden unter anderem Integumentschäden und Beurteilungen der Sauberkeit der Kühe verwendet. In einer Status-Quo-Studie auf deutschen Betrieben von Hörning et al. (2003) wurden eine durchschnittliche Zahl von 0.83 Hautveränderungen pro Kuh und ein Auftreten bei 50.4% der Kühe ermittelt. Cook (2002) beschreibt den Zusammenhang zwischen mittels eines Scores erfasster Sauberkeit von Kühen und dem Stalldesign sowie der Eutergesundheit. Ziel dieser Studie war, die Eignung zweier praxistauglicher Scores zu Integumentschäden (INT) und Sauberkeit (S) als Indikatoren zur Handlungsbeurteilung und ihren Einfluss auf die Eutergesundheit in Schweizer Bio-Betrieben innerhalb des Bestandesbetreuungsprojektes „pro-Q“ zu prüfen.

### **Methoden**

Im Rahmen des pro-Q Projektes wurden seit 2003 auf den Projektbetrieben tierbezogene Daten, unter anderem Integumentschäden und Sauberkeit, erhoben (Ivemeyer et al. 2007). In dieser Studie wurden 67 Betriebe ausgewertet, die mind. ein Jahr am Projekt teilgenommen haben. Die Daten der Kühe flossen in die Auswertung ein, wenn sie innerhalb einer abgeschlossenen Laktation (mind. 8 Milchleistungsprüfungen (MLP)) mind. 2 erfasste INT- und S-Scores hatten. Als zusätzliche Bedingung galt, dass diese Daten für mind. 50% der Tiere des Bestandes vorlagen. Innerhalb der 67 untersuchten Betriebe sind 1389 Tiere in die Auswertung eingegangen. Die INT wurden je nach Schweregrad mithilfe eines Scores von 1 – 5 erfasst (siehe Tab. 1). Auch Hautveränderungen durch Hornstösse wurden als INT gezählt. Waren von einem Tier in der entsprechenden Laktation unterschiedliche INT-Scores vorhanden, wurde der

---

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, [silvia.ivemeyer@fibl.org](mailto:silvia.ivemeyer@fibl.org), Internet: [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

niedrigste (schlechteste) Wert zur Bewertung herangezogen. Die Bewertung der Sauberkeit der Kühe fand ebenfalls in 5 Stufen statt (siehe Tab. 1). Hierbei wurde die gesamte Kuh mit einem besonderen Fokus auf der Eutersauberkeit bewertet. Für die Auswertungen wurde der mittlere S-Score pro Kuh innerhalb der untersuchten Laktation berechnet. Anhand der MLP-Daten wurde der mittlere SCS (Somatic Cell Score) ermittelt.

**Tab. 1: im Projekt verwendete Scores für Integumentschäden und Sauberkeit**

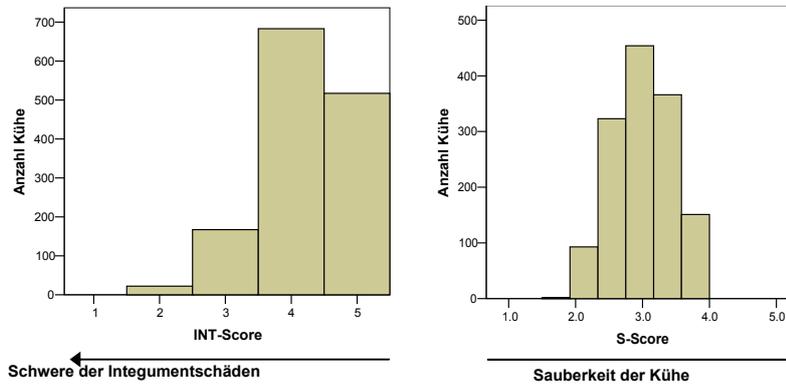
Score	Integumentschäden (INT)	Sauberkeit (S)
5	Keine, nichts aufgefallen	sauber: keine sichtbaren Verschmutzungen, frisch geputzt
4	wenige, leichte Veränderungen (haarlose Stellen $\leq$ 3 cm, keine Schwellung)	gering verschmutzt: kleine Schmutzstellen, Euterspiegel sauber
3	mehrere leichte oder mittelschwere Veränderungen (offene Wunden und Verkrustungen $\leq$ 3 cm, grössere haarlose Stellen, leichte Schwellungen)	trockene verschmutzte Stellen, vor allem im Bereich der Hinterbeine, Euterspiegel sauber oder leicht verschmutzt
2	an mehreren Stellen mittlere - schwere Veränderungen (offene Wunden u. Verkrustungen $>$ 3 cm, Schwellungen)	stärker verschmutzt: feuchte schmutzige, z.T. verklebte Stellen an Euter, Hinterbeinen und Bauch
1	massive Veränderungen (eitrig, geschwollen, grosse, offene Wunden)	am Euter und gesamten Körper sehr stark verschmutzt

Zur Prüfung des Einflusses der Haltung auf die Prävalenz der INT wurden aus der detaillierten Stallerfassung der Betriebe bei Eintritt ins pro-Q Projekt 20 verschiedene Faktoren (einzeln und zusammengefasst als Funktionsbereich) untersucht, bei denen ein möglicher Einfluss auf die INT vermutet wurde. Einige Auswertungen wurden für die 41 Liegeboxenbetriebe und für die 26 Anbindeställe separat durchgeführt. Betriebe mit freier Liegefläche gab es keine innerhalb der Studie.

Statistisch wurden auf Betriebsebene der Einfluss der Haltungsfaktoren auf den Anteil INT (alle: „%INT<5“ und separat die schwereren INT: „%INT<4“) mit Hilfe des Wilcoxon- bzw. Kruskal-Wallis-Tests (Gruppenvergleiche mit Tamhane-Posthoc-Test) berechnet. Anschliessend wurde je ein multivariates Modell mit schrittweiser Rückwärts-Selektion (Ausschlusswert für nichtsignifikante Faktoren:  $p=0.05$ ) berechnet. Auf Tierebene wurden Zusammenhänge zwischen INT- bzw. S-Score und SCS mittels Spearman-Rang-Korrelationen errechnet. Die statistischen Analysen wurden mit JMP 5.0 (SAS Institute) und SPSS 13.0 durchgeführt.

## Ergebnisse

Die Verteilungen der erfassten INT- und S-Scores der 1398 untersuchten Kühe sind in Abb.1. a / b dargestellt. Ein Anteil von 49.2% zeigte leichte (vor allem einzelne haarlose Stellen), 13.5% hatten mehrere oder schwere INT. 13% der Kühe waren stärker verschmutzt, 67.2% waren leicht verschmutzt und 19.8% weitgehend sauber.



**Abb. 1. a / b: Histogramme des minimalen INT-Scores und des mittleren S-Scores innerhalb der untersuchten Laktationen (n = 1398 Kühe)**

Auf Betriebsebene zeigten acht Faktoren einen signifikanten Einfluss auf mind. einen der beiden Herdenanteile von %INT<5 (alle) bzw. %INT<4 (schwere INT, siehe Tab. 2). Die Liegeplatzlänge zeigt darüber hinaus eine deutliche Tendenz (%INT<5, p=0.058; %INT<4, p=0.056). Nach einer schrittweisen Rückwärts-Selektion blieben im multivariaten Modell für %INT<5 die Faktoren Anbindestall, mangelnde Liegeflächenverformbarkeit, harte Gummimatte und Hörner und für %INT<4 Anbindestall und mangelnde Liegeplatzbreite als Risikofaktoren bestehen (Tab. 2).

**Tab. 2: Signifikante Haltungseinflüsse auf den Herdenanteil %INT<5 und %INT<4 mit Gruppenmittelwert (Indices a, b innerhalb einer Variable unterscheiden sich univariat signifikant) und p-Wert des multivariaten Modells, n = 67 Betriebe**

Kategorie	Level	N	%INT<5 (univariat)	p-Wert (Modell)	%INT<4 (univariat)	p-Wert (Modell)
Haltungssystem	Anbindestall	26	99.21 <sup>a</sup>	<0.001	25.79 <sup>a</sup>	<0.001
	Laufstall	41	47.5 <sup>b</sup>		7.92 <sup>b</sup>	
Boxentyp	Hochbox	6	87.26 <sup>a</sup>	-	17.63 <sup>a</sup>	-
	Tiefbox	36	42.33 <sup>b</sup>		8.05 <sup>a</sup>	
Liegeplatzbreite	zu schmal	19	76.42 <sup>a</sup>	n.s.	24.89 <sup>a</sup>	<0.001
	gut	48	64.06 <sup>a</sup>		10.89 <sup>b</sup>	
Liegeboxbewertung (anhand definierter Einzelmassbewertung)	schlecht	16	87.26 <sup>a</sup>	n.s.	26.11 <sup>a</sup>	n.s.
	mittel	36	60.19 <sup>b</sup>		11.05 <sup>a</sup>	
	gut	15	64.24 <sup>ab</sup>		12.00 <sup>a</sup>	
Liegeflächenauflage	Gummimatte hart	27	95.67 <sup>a</sup>	0.039	23.66 <sup>a</sup>	n.s.
	Gummimatte weich	5	84.71 <sup>ab</sup>		17.04 <sup>ab</sup>	
	Stroh-Mistmatratze	34	44.08 <sup>b</sup>		7.98 <sup>b</sup>	
Griffigkeit der Liegefläche	schlecht	15	98.63 <sup>a</sup>	n.s.	19.45 <sup>a</sup>	n.s.
	gut	52	58.61 <sup>b</sup>		13.53 <sup>a</sup>	
Verformbarkeit der Liegefläche	mittel – hart	35	88.89 <sup>a</sup>	0.010	19.98 <sup>a</sup>	n.s.
	weich	32	44.24 <sup>b</sup>		9.26 <sup>b</sup>	
Horntracht	enthorn	35	56.17 <sup>a</sup>	0.006	12.43 <sup>a</sup>	n.s.
	gemischt	16	69.05 <sup>ab</sup>		15.76 <sup>a</sup>	
	horntragend	16	91.00 <sup>b</sup>		19.26 <sup>a</sup>	

Die Auswertung auf Tierebene zeigte, dass INT und S der Kühe signifikant im Zusammenhang stehen (r=0.095, p<0.001, n=1398). Hingegen gab es keinen Zusam-

menhang der INT mit dem SCS ( $r=0.005$ ,  $p=0.930$ ). Die S der Kühe korrelierte signifikant mit dem SCS ( $r=-0.124$ ,  $p<0.001$ ).

### Diskussion

Hinsichtlich der Haltung zeigt vor allem die Gestaltung und Beschaffenheit der Liegefläche signifikante Einflüsse auf die Integumentschäden. Der positive Effekt von griffigen, weichen und genügend grossen Liegeplätzen mit Stroh-Mist-Matratzen und von Hoch- im Vergleich zu Tiefboxen ist übereinstimmend mit vergleichbaren Studien (Hörning et al., 2003, Brenninkmeyer et al., 2008), ebenso der negative Effekt der Anbinde- gegenüber Laufställen. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Horntracht, die sich aber eher mit leichteren INT (haarlose Stellen) und nicht mit schweren INT einhergeht. Diese Veränderungen sind Folgen von Rangauseinandersetzungen, die mit Hörnern länger sichtbare Folgen auf der Haut hinterlassen als bei enthornten Kühen. Der S-Score steht in signifikantem Zusammenhang mit der Eutergesundheit, während die INT hierauf keinen direkten Einfluss zeigen. Zwar korrelieren INT und S miteinander und zeigen somit, dass sich Haltungsmängel auf beide Scores auswirken, als Handlungsindikator für die Eutergesundheitssituation scheint aber der S-Score relevanter zu sein, als der INT-Score. Der INT-Score kann allerdings als Indikator für das Tierwohl dienen.

### Schlussfolgerungen

Die beiden Scores zu Integumentschäden und Sauberkeit spiegeln die Haltung wider. Die Sauberkeit, gemessen am S-Score, zeigt einen Einfluss auf den SCS und eignet sich zur Bewertung der Risikofaktoren für die Eutergesundheit. Auch wenn sich die Integumentschäden nicht unmittelbar auf die Eutergesundheit auswirken, ist im Sinne des Tierwohles darauf zu achten, diese möglichst zu vermeiden. Durch die Gestaltung und Dimensionierung des Liegebereiches hat man hierauf einen grossen Einfluss.

### Danksagung

Wir danken Coop für die finanzielle Unterstützung durch Gelder aus dem Coop Fonds für Nachhaltigkeit und den pro-Q-Betrieben für die gute Zusammenarbeit im Projekt und die Teilnahmebeiträge.

### Literatur

- Brenninkmeyer, C., Dippel, S., Brinkmann, J., March, S., Winckler, C. Knierim, U. (2008): Risk factors for hock lesions in cubicle housed dairy cows in germany and austria, Proceedings WAFL-Congress, Ghent, Belgium
- Cook, N.B. (2002): The Influence of Barn Design in Dairy Cow Hygiene, Lameness an Udder Health, Proc Am Assoc Bovine Pract 2002, 97-103
- Hörning, B., Aibel, E., Simantke, C. (2003): Ökologische Milch- und Rindfleischproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Schlussbericht, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn.
- Ivemeyer, S., Raillard, D., Heil, F., Klocke, P. (2007): Datenbanksystem zur Bestandesbetreuung von Milchviehherden mit Schwerpunkt auf der Eutergesundheit. Schweiz. Arch. Tierheilk. 149(10): 449-456.

## Zur Eutergesundheit in der Trockenperiode in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben

Krömker, V.<sup>1</sup>, Zinke, C., Paduch, J.-H. und Klocke, D.

*Keywords: dry period, udder health, dry cow therapy*

### Abstract

*As a part of the study „Health and performance of dairy cows in organic farming from an interdisciplinary point of view – an (intervention-) study on metabolic disorders and mastitis with regard to forage production, feeding management and husbandry practices“ quarter milk samples from cows at dry off and after calving were taken by farmers in 86 dairy farms in Germany between January and July 2008. The objective of this study was to evaluate mastitis prevalence at dry off and at calving and the evaluation of different therapeutic regimes at dry off. 681 cows from 86 dairy farms were examined. Mastitis prevalence at dry off was comparable to conventional farms. At calving organic farms have high mastitis prevalence due to a low cure rate and a high new infection rate in the dry period. The non-use of dry cow antibiotics or teat sealers result in significantly lower cure rates on quarter level (29.4% vs. 37.4%) and higher new infection rates (34.1% vs. 39.5%). The results show, that dry period is a high-risk period for udder health in organic dairy farms. Improvements of the hygienic conditions, the immune defence and the therapeutic regimes offer high potentials for improvement of udder health.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ein großer Teil der Erkrankungen in der ökologischen Milchviehhaltung entfällt auf Eutergesundheitsstörungen (Hamilton et al. 2006), die darüber hinaus für die häufigste Anwendung von Arzneimitteln bei Milchkühen und damit für die Entstehung krankheitsbedingter Kosten verantwortlich sind (Volling et al. 2005, Krömker & Volling 2007). Dabei kommt der Trockenperiode eine besonders große Bedeutung zu, da sie sowohl Möglichkeiten zur Verkürzung der Dauer bestehender Infektionen als auch hohe Neuinfektionsrisiken beinhaltet (Krömker 1999). Im Rahmen des Projektes „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-) Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ (07OE012-07OE022) wird u. a. der Frage nachgegangen, welche Managementkonzepte (Haltung, Fütterung, Therapie) zur Optimierung der Eutergesundheit in der Trockenperiode geeignet sind. Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, anhand der Daten des ersten Versuchshalbjahres die Mastitisprävalenzen zum Trockenstellzeitpunkt und zum Abkalbezeitpunkt darzustellen und die eingesetzten therapeutischen Konzepte zum Trockenstellzeitpunkt hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Heilung mastitiskranker Viertel und Reduktion der Neuinfektionen zu überprüfen.

### Methoden

Im Rahmen der Studie (07OE012-07OE022) wurden 110 Milchviehbetriebe ausgewählt, wobei in der vorliegenden Arbeit Daten von 86 Betrieben Verwendung finden. Um den agrarräumlichen und strukturellen Unterschieden der landwirtschaftlichen

---

<sup>1</sup> Fachhochschule Hannover, Mikrobiologie, Heisterbergallee 12, 30453 Hannover, Germany, volker.kroemker@fh-hannover.de, www.fakultaet2.fh-hannover.de

Betriebe im Bundesgebiet Rechnung zu tragen, erfolgte die Auswahl der Betriebe wurzelproportional aus fünf Regionen in Deutschland. Die Versuchstiere gehörten entweder der Rasse Deutsche Holstein, Fleckvieh oder Braunvieh an. Sie entstammten Laufstallbetrieben mit mindestens 20 Kühen pro Betrieb, die an der Milchleistungsprüfung teilnehmen. Die Milchviehbetriebe waren mindestens seit zwei Jahren vor Versuchsbeginn als Öko-Betriebe anerkannt. Zur Analyse kamen Befunde zu von den Landwirtinnen entnommenen und eingesandten Viertelanfängsgemelksproben von trockenzustellenden Milchkühen und die korrespondierenden Ergebnisse von Proben, die zwischen dem 3. und 7. Tag nach der Abkalbung entnommen wurden. Des Weiteren wurden mit dem Probenbegleitzettel Informationen zu den jeweilig trockenzustellenden Tieren übersandt. Die bakteriologische Untersuchung der Viertelanfängsgemelksproben erfolgte gemäß der in Deutschland empfohlenen Untersuchungsmethodik – DVG Leitlinien (DVG 2000) – im eigenen Labor der Fachhochschule Hannover in Ahlem. Eine Probe wurde als kontaminiert bezeichnet, wenn mehr als zwei verschiedene Kolonietypen isoliert wurden. Die Anzahl somatischer Zellen (Zellgehalt) wurde nach dem fluoreszenzoptischen Verfahren mit dem Durchflußzytometer Somascope Smart™, Fa. Delta Instruments, Niederlande, bestimmt (Präzision: Cv < 5 %). Die Zuordnung der einzelnen Euterviertel zu den einzelnen Mastitiskategorien erfolgte auf der Basis der zytobakteriologischen Untersuchung (DVG 1994). Als Heilung in der Trockenperiode wurde der Übergang von latenter Infektion (LI), unspezifischer Mastitis (US) und Mastitis (M) zum Trockenstellzeitpunkt zu normaler Sekretion (NS) im Abkalbezeitraum verstanden. Als Neuinfektion wurde der Übergang von NS zum Trockenstellzeitpunkt zu LI oder M im Abkalbezeitraum verstanden. Mit Hilfe logistischer Regressionsmodelle wurden Einflussfaktoren auf die Heilung und auf die Neuinfektion von Eutervierteln während der Trockenperiode untersucht. Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Wirksamkeit zwischen verschiedenen therapeutischen Konzepten zum Zeitpunkt des Trockenstellens wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Testes ermittelt.  $P = 0,05$  wurde als Signifikanzgrenze angenommen.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Insgesamt wurden 2716 Viertel von 681 Kühen zum Trockenstellzeitpunkt und zur Abkalbung untersucht. Die bakteriologischen Befunde zu den beiden Untersuchungszeitpunkten und die Einordnung in die Mastitiskategorien sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Die bakteriologische Verteilung entspricht der vergleichbarer, konventioneller Betriebe (Krömker 2005). 55,6 % aller Euterviertel behielten die Kategorie, in die sie zum Trockenstellen eingeordnet wurden, nach der Kalbung bei. Während die Ergebnisse zum Trockenstellzeitpunkt durchaus denen konventioneller Betriebe ähneln, weichen die Befunde zum Abkalbezeitpunkt massiv von denen konventioneller, vergleichbarer Betriebe ab. So kann in konventionellen Betrieben normalerweise eine Verbesserung der Eutergesundheit in der Trockenperiode ermittelt werden (Krömker 2005, Krömker 1999). Insgesamt werden in den untersuchten Biobetrieben niedrige Heilungsraten von 29,4 % und hohe Neuinfektionsraten von 39,5 % auf Viertelniveau realisiert (Tabelle 3). Mit Hilfe binärer logistischer Regressionsmodelle konnten sowohl für die Heilung (HEI) in der Trockenperiode als auch für die Neuinfektion (NI) in der Trockenperiode signifikante Einflüsse durch den jeweiligen Betrieb ( $P < 0,001$ ) und durch das angewandte Therapieregime ermittelt werden ( $P < 0,01$ ) (Länge der Trockenperiode nicht signifikant).

**Tab.1 Bakteriologische Befunde zum Trockenstell- und zum Abkalbezeitpunkt**

Bakt. Befunde	Trockenstellen	Abkalbung
bakt. neg.	61,6% (n=1777)	47,8% (n=1379)
KNS	16,6% (n=479)	20,1% (n=580)
Kontaminiert	2,4% (n=69)	5,7% (n=165)
Coliforme Keime (außer <i>E. coli</i> u. <i>Klebsiella spp.</i> )	3,0% (n=87)	5,1% (n=147)
<i>Sc. uberis</i>	4,4% (n=127)	4,5% (n=131)
<i>S. aureus</i>	4,5% (n=129)	4,2% (n=122)
<i>E. coli</i>	0,7% (n=20)	2,6% (n=76)
Hefen	0,8% (n=23)	2,1% (n=62)
<i>Klebsiella spp.</i>	0,7% (n=20)	2,0% (n=58)
Coryneforme Keime	1,0% (n=28)	1,8% (n=53)
<i>Pseudomonas spp.</i>	0,8% (n=23)	1,4% (n=39)
<i>Enterococcus spp.</i>	0,4% (n=12)	1,0% (n=30)
Andere	0,1% (n=2)	1,0% (n=30)
<i>Sc. dysgalactiae</i>	0,7% (n=19)	0,2% (n=7)
<i>A. pyogenes</i>	0,1% (n=2)	0,1% (n=3)
<i>Sc. agalactiae</i>	0,0% (n=1)	0,1% (n=2)
sonstige Sc.		0,1% (n=2)
<i>Prototheca spp.</i>	0,1% (n=2)	0,05% (n=1)
<b>Befunde Gesamt</b>	<b>2827</b>	<b>2887</b>

**Tabelle 2: Einordnung der Euterviertel in die Diagnosekategorien**

Mastitiskategorie n=2716	Diagnose TS	Diagnose Abkalbung
NS	40,8%	34,2%
LI	11,5%	13,6%
US	25,7%	22,5%
M	22,0%	29,7%

**Tabelle 3: Heilungsraten und Neuinfektionsraten in Abhängigkeit von der Therapieform zum Trockenstellen**

Trockenphasen-therapie	K	TS	SE	TS+SE	VBTS	H	Gesamt T	Gesamt
Heilungsrate	23,9%	37,0%	34,8%	40,3 %	45%	23,5%	37,4%	29,4%
Neuinfektionsrate	43,0%	31,6%	37,8%	23,3%	50%	23,3%	34,1%	39,5%
N	1626	476	417	105	52	27	1095	2721

K: ohne therapeutische Maßnahmen trockengestellt

TS: mit antibiotischem Trockensteller

SE: mit internem Teat sealer

TS+SE: Kombination aus Trockensteller und Teat sealer

VBTS: Antibiotische Vorbehandlung + antibiotischer Trockensteller

H: Homöopathische Behandlung

Gesamt T: alle therapeutischen Verfahren

Sonstige: Homöopathie + int. Teat Sealer oder Kurzzeitantibiose (n= 16) nicht dargestellt

Während der Faktor Betrieb auf Einflussmöglichkeiten durch eine Veränderung des Haltungs-, Fütterungs- und Therapiemanagements hinweist, zeigen Vergleiche der Therapiesysteme, dass die Gabe von internen Teat sealern, antibiotischen Trockenstellern, der Kombination aus beiden oder die Kombination aus antibiotischer Vorbe-

handlung und anschließender Trockenstellergabe signifikant bessere Heilungsraten und für die Gabe von Teat sealern, Trockenstellern und der Kombination aus beiden auch signifikant geringere Neuinfektionsraten als ohne Gabe eines Therapeutikums zur Folge haben. Zwischen den genannten therapeutischen Konzepten konnten keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden.

### Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann daraus abgeleitet werden, dass die Trockenperiode in den untersuchten Betrieben eher ein Risiko als eine Phase der Verbesserung der Eutergesundheit der Tiere darstellt. Verbesserungsmöglichkeiten ergeben sich sowohl im Hinblick auf die Senkung der Neuinfektionsrate durch verbesserte hygienische Haltungsbedingungen und eine optimierte Immunabwehr der Tiere als auch durch ein besser angepasstes Therapieregime.

### Danksagung

An dieser Stelle sei allen einsendenden Landwirtinnen ganz herzlich für ihre engagierte Mitarbeit gedankt, sowie der GS BÖL in der BLE für die Finanzierung des Projektes.

### Literatur

- DVG (2000) Leitlinien zur Entnahme von Milchproben unter antiseptischen Bedingungen und Leitlinien zur Isolierung und Identifizierung von Mastitisserregern. In: Sachverständigenausschuss: „Subklinische Mastitis“. DVG, Gießen
- DVG (2002) Leitlinien zur Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Herdenproblem. In: Sachverständigenausschuss: „Subklinische Mastitis“. DVG, Gießen
- Hamilton C, Emanuelson U, Forslund K, Hansson I, Ekman T (2006) Mastitis and related management factors in certified organic dairy herds in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica* 48:11
- Krömker V (1999) Zum Trockenstellen unter antibiotischem Schutz. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (Hrsg.): Tagung der Fachgruppe „Milchhygiene“, Arbeitskreis „Eutergesundheit“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Hannover, 27.-28.5.1999, Gießen: DVG, Gießen
- Krömker V (2005) Zur Entwicklung der Eutergesundheit hochleistender Milchkühe nach Anwendung von Cobactan® DC zum Zeitpunkt des Trockenstellens. *Proc. BPT-Kongress, Bremen*
- Krömker V, Volling O (2007) Therapeutisches Eutergesundheitsmanagement in Milchviehbetrieben des ökologischen Landbaus. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 20.-23.3.2007 Hohenheim 605-608
- Volling O, Krömker V, Sieglerschmidt E (2005) Untersuchungen zur Beziehung zwischen dem ökonomischen Gewinn und Indikatoren der Tiergesundheit in Milchviehbetrieben des ökologischen Landbaus in Niedersachsen. In: Heß J, Rahmann G (Hrsg.) Ende der Nische: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel 1.-4. März 2005, Kassel: kassel university press, 351-354

## Ergebnisse zur saisonalen Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im österreichischen Berggebiet

Steinwider, A.<sup>1</sup>, Starz, W. 1, Podstatzky, L.<sup>1</sup>, Kirner, L.<sup>2</sup>, Pötsch, E.M.<sup>1</sup>, Pfister, R.<sup>1</sup>  
und Gallnböck, M.<sup>1</sup>

*Key words: dairy cattle, animal nutrition, grassland, pasture*

### Abstract

*In a research project six dairy farms (5 organic, 1 low input) in mountainous regions of Austria were supervised in converting to a seasonal low-input dairy production system based on grazing. Within an observation period of three years (October 1<sup>st</sup>, 2004 – September 30<sup>th</sup>, 2007) a strict annual cycle in milk production and reproduction could be implemented on two farms only. In average a pasture proportion of 42 % (26–61 %) of the total feeding ration per year could be determined, depending on the farm specific conditions and the implementation level of this low input strategy. On four farms, which fed low amounts of supplemental feeds, a pasture proportion of 50 % of the total feeding ration was realized. With an input of only 470 kg DM concentrate (8 % of DM intake) per cow and year a milk performance of 5.837 kg with 4.1 % fat and 3.3 % protein was achieved. The results clearly indicate that the full grazing strategy with seasonal calving is feasible in Austria for animal health reasons. The project farms realized an average value of 0.29 Euro of payments free of direct charge per kg milk and 1.640 Euro per cow.*

### Einleitung und Zielsetzung:

Die Weidehaltung von Rindern ist in der biologischen Landwirtschaft von zentraler Bedeutung. Auf Grund steigender Kosten für Energie, Maschinen, Ergänzungsfuttermittel, Futtermitteln sowie der zunehmenden Arbeitsbelastung gewinnen in den letzten Jahren Low-Input Vollweidestrategien auch in der Milchviehhaltung an Interesse. Dabei wird eine effiziente Nutzung des preiswerten Weidefutters angestrebt und auf Höchstleistungen pro Tier verzichtet. Konserviertes Futter und auch Krafffutter werden in geringeren Mengen als sonst üblich eingesetzt. Die Abkalbezeit der Kühe wird in die Winter- bzw. Frühlingsmonate geblockt. Betriebe welche das Konzept konsequent umsetzen, verzichten in der Weideperiode gänzlich auf Krafffutter und erreichen im Winter eine 1- bis 2-monatige Melkpause. Im Grünland- und Berggebiet Österreichs ergeben sich auf Grund der geografischen und klimatischen Bedingungen diesbezüglich jedoch besondere Anforderungen. In einem vierjährigen Forschungsprojekt sollten daher die Erfahrungen von Milchviehbetriebe bei der Umstellung auf Vollweidehaltung dokumentiert werden.

### Methoden

Fünf biologisch wirtschaftende sowie ein konventioneller Low-Input Grünlandbetrieb wurden bei der Umstellung auf ein betriebsangepasstes Vollweidekonzept begleitet. Die Betriebe lagen auf einer durchschnittlichen Seehöhe von 680 m (400-1060), hatten vor Projektbeginn eine Milchkuhanzahl von 22 Stück (13-32 Stück; Rassen

---

<sup>1</sup> Lehr und Forschungszentrum für Landwirtschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, A-8952 Irdning, Österreich, andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Marxergasse 2, A-1030 Wien, Österreich

Fleckvieh, Braunvieh bzw. Holstein Friesian) und setzten bei einer Milchquote von 125.000 kg je Betrieb (75.000 – 200.000) etwa 1.000 kg Kraftfutter pro Kuh und Jahr (700-1.200) ein. Vor Projektbeginn lernten die Betriebsleiter die Vollweideerfahrungen und -ergebnisse von Schweizer Betrieben bei einem zweitägigen Betriebspraktikum, über Vortragsveranstaltungen sowie über Veröffentlichungen kennen. Die Projektbetriebe erklärten vor Projektbeginn, dass sie im Projekt einen möglichst hohen Weidegrasanteil in der Jahresration, eine Verlagerung der Abkalbung in die Winter-/Frühlingsmonate und eine deutliche Reduktion des Kraftfuttereinsatzes anstreben wollten. Den teilnehmenden Betriebsleitern wurden hinsichtlich Umstellungsgeschwindigkeit, Intensität der Umsetzung der Vollweidestrategie, Weide- und Fütterungssystem etc. bewusst keine starren Vorgaben gegeben. Aufgabe der wissenschaftlichen Projektmitarbeiter war es, den Betrieben die Ziele der Vollweidestrategie zu vermitteln, sie bei der Umstellung fachlich zu begleiten, die Erfahrungen zu dokumentieren und verallgemeinerbare Ergebnisse und Empfehlungen daraus abzuleiten. Dazu wurden Parameter zur Weideführung, zur Rationsgestaltung und Nährstoffversorgung, zur Milchleistung, zur Tiergesundheit und Fruchtbarkeit sowie ökonomische Parameter erfasst und die persönlichen Erfahrungen der Betriebleiter über Fragebögen abgefragt.

### Ergebnisse und Diskussion

Das in der Schweiz praktizierte Vollweidekonzept, mit streng geblockter Frühlingsabkalbung, Melkpause und nur minimaler bzw. keiner Ergänzungsfütterung zur Weide (vergl. BLÄTTLER et al. 2004, DURGIALI et al. 2004, KOHLER et al. 2004, THOMET et al. 2004) wurde im vorliegenden Projekt auf den Praxisbetrieben mit teilweise geringerer Intensität umgesetzt. Von den sechs Praxisbetrieben erreichten nur zwei Betriebe - zumindest einmal in den drei Projektjahren - eine Melkpause. Ein weiterer Betrieb strebt dies in den nächsten Jahren an. Die weiteren drei Projektbetriebe kamen von diesem Ziel aus unterschiedlichsten Gründen (Tieraufälle - Fruchtbarkeit, kontinuierliche Direktvermarktung, familiäre Gründe etc.) wieder ab. Von sechs Betrieben verzichteten in der Vollweidezeit bzw. nach dem Ende der Belegesaison nur drei Projektbetriebe auf eine Weideergänzungsfütterung. Eine bedeutende Ergänzungsfütterung wurde auf den Projektbetrieben insbesondere dann durchgeführt, wenn keine strenge saisonale Abkalbung umgesetzt wurde (Milchleistung teilweise in Weidezeit sehr hoch), Maissilagevorräte am Betrieb vorhanden waren oder phasenweise durch Trockenheit oder Weidefuttermangel Halbtagsweidehaltung erforderlich war. Der durchschnittliche Weidegrasanteil an der Jahresration lag daher im Durchschnitt aller sechs Betriebe nur bei 42 % (26-61 %). Jene vier Praxisbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten kamen auf 41 bis 61 % (Ø 50 %). THOMET et al. (2004) erreichten auf einem Schweizer Milchviehbetrieb im Mittelland einen Weidegrasanteil von 62–70 % an der Gesamtjahrestrockenmasseaufnahme. DILLON (2006) gibt einen Weidegrasanteil für Vollweidebetriebe in Irland von ca. 70 %, in Australien von 85 % und in Neuseeland von 90 % an der Jahresration an.

Mit 6,3 MJ NEL je kg Trockenmasse ( $\pm 0,4$  MJ) und 21 % Rohprotein ( $\pm 3$  %) wies in der vorliegenden Untersuchung das Weidegras im Mittel eine hohe Qualität auf. Die Betriebe praktizierten Kurzrasenweide- bzw. Koppelweidehaltung. Im Durchschnitt reduzierten die Betriebe durch die Umstellung den Kraftfuttereinsatz in der Milchviehfütterung um etwa 30 %, im selben Zeitraum ging auch die Milchleistung der Kühe zurück.

**Tab. 1: Ergebnisse jener vier Praxisbetriebe welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten im Vergleich zu biologisch bzw. konventionell wirtschaftenden Milchvieharbeitskreisbetrieben Österreichs (dreijähriges Mittel)**

	Projektbetriebe 1 bis 4 Vollweide	Mittelwerte österreichischer Arbeitskreisbetriebe	
		AK biologisch	AK konventionell
Durchschnittsbestand Kühe [Stk]	<b>29,1</b>	22,5	24,0
Durchschnittsalter der Kühe [Jahre]	<b>6,0</b>	5,4	5,0
Lebensleistung [kg]	<b>21.402</b>	19.736	20.072
Anteil gesamte Bestandesergänzung [%]	<b>23</b>	32	34
produzierte Milchmenge / Kuh [kg]	<b>5.542</b>	6.320	6.973
Milchfettgehalt-Molkerei [%]	<b>4,02</b>	4,16	4,28
Milcheiweißgehalt-Molkerei [%]	<b>3,34</b>	3,38	3,48
Weidegrasanteil [% der Jahreration]	<b>47</b>	k.A.	k.A.
Krafftutter / Kuh u. Jahr [kg]	<b>581</b>	1.291	1.787
Zwischenkalbezeit [Tage]	<b>419</b>	393	394
Non return Rate Kühe [%]	<b>73</b>	64	61
Besamungsindex Kühe [Anzahl]	<b>1,4</b>	1,5	1,6
Tiergesundheit [€/Kuh/Jahr]	<b>33,1</b>	58,2	63,4
Erstkalbealter [Monate]	<b>33,9</b>	30,4	29,4
Direktkostenfreie Leistung [€/Kuh/Jahr]	<b>1.640</b>	1.645	1.720
Direktk.freie Leistung [Cent/kg Milch]	<b>29,4</b>	25,9	24,6

Jene vier Betriebe welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, verfürten im Mittel nur mehr 470 kg T Krafftutter (581 kg FM) je Kuh und Jahr (Tabelle 1). Die Milchleistung der Kühe dieser Betriebe verringerte sich von 6.475 kg (3,94 % Fett, 3,38 % Eiweiß) vor Projektbeginn (2003) auf 5.837 kg (4,06 % Fett, 3,33 % Eiweiß) im letzten Projektjahr (2007). Da der Kuhbestand ausgeweitet wurde, nahm die Milchleistung je Betrieb zu (+ 6-7 %). Sowohl die produzierte Milchmenge als auch der Milchfettgehalt lag auf den Vollweidebetriebe tiefer als auf vergleichbaren konventionell bzw. biologisch wirtschaftenden Milchvieharbeitskreisbetrieben. Im Milcheiweißgehalt lagen die Vollweidebetriebe mit 3,3 % im Jahresmittel um 0,1-0,2 % tiefer als die konventionell wirtschaften Arbeitskreisbetriebe, jedoch auf vergleichbarem Niveau mit österreichischen Bio-Betrieben. In den Monaten Juli, August und September muss bei konsequenter Vollweidehaltung mit Milchharnstoffgehalten über 35 mg/100 ml (35–60) gerechnet werden.

Aus den Anteilen an Verlustkühen, dem Bestandesergänzungsanteil, der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben, den Tierarztkosten sowie dem Besamungsindex konnten keine negativen Auswirkungen der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit abgeleitet werden. Bei einigen Parametern hoben sich die Betriebe sogar positiv vom Mittel der vergleichbaren Milchvieharbeitskreisbetriebe ab. Demgegenüber lag die Zwischenkalbezeit mit durchschnittlich 415 Tagen deutlich über dem angestrebten Bereich von 365 bis max. 380 Tagen. Gründe dafür waren einerseits das mehrjährige Umstellen auf eine geblockte Abkalbung (verlängerte Laktationsdauer bei Einzeltieren) und andererseits wiederholt Probleme bei der rechtzeitigen Wiederbelegung von 10-20 % der Kühe. Vier Betriebsleiter gaben an, dass sie zukünftig stärkeres Augenmerk auf kleinrahmigeren Kuhtypen mit geringeren Einzeltierleistungen legen werden. Nur jene zwei Projektbetriebe die auch eine Melkpause erreichten, erzielten zu Projektende eine Zwischenkalbezeit von 365–380 Tagen.

Insbesondere jene Betriebe, die schwere Kühe mit geringer Einzeltierleistung hielten, schnitten in den Futtereffizienzparametern (kg ECM-Leistung/kg Futtertrockenmasseaufnahme; kg ECM-Leistung/kg Körpergewicht) schlecht ab. Eine Futterkonvertierungseffizienz von über 1,2 kg ECM pro kg Trockensubstanzaufnahme in der Jahresration ist nach THOMET et al. (2002) in der spezialisierten Milchproduktion anzustreben, auf den Projektbetrieben lag diese bei 0,9–1,1 kg ECM/kg T. In den direktkostenfreien Leistungen je kg Milch lagen die Projektbetriebe deutlich über dem Durchschnitt und in der direktkostenfreien Leistung je Kuh geringfügig unter dem Durchschnitt vergleichbarer Arbeitskreisbetriebe in Österreich.

### Schlussfolgerungen

Bei passenden Betriebsbedingungen und konsequenter Umsetzung der Vollweidestrategie können auch im Grünland- und Berggebiet Österreichs - je nach Betriebssituation - Weidefutteranteile in der Gesamtjahresration zwischen 45 und 65 % der Trockenmasseaufnahme von Milchkühen erreicht werden. Die Umsetzung einer geblockten Abkalbung (mit oder ohne Melkpause) stellt jedoch eine große Herausforderung für die Betriebsleiter dar, das Erreichen einer Melkpause kann generell nicht erwartet werden. Mit den üblichen Milchviehrassen dürfte im Berggebiet eine geblockte Abkalbung im Winter (Dezember-Februar) günstiger als im Frühling sein. Durch die Umsetzung der Vollweidestrategie kann der Kraffuttermittelaufwand gezielt reduziert werden. Gleichzeitig ist aber auch die Einzeltierleistung eingeschränkt und steigt der Grundfutterbedarf an. Je nach Abkalbbezeitraum, Ergänzungsfütterung zu Laktationsbeginn, Laktationsdauer, Rasse, Kuhtyp und Kuhgewicht sind bei Vollweidehaltung produzierte Milchleistungen zwischen 4.000 und knapp 7.500 kg je Durchschnittskuh realistisch. Aus den Anteilen an Verlustkühen, dem Bestandsergänzungsanteil, der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben, den Tierärztkosten sowie dem Besamungsindex konnten keine negativen Auswirkungen der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit abgeleitet werden. Die Ergebnisse des Projektes zeigen weiters, dass bei konsequenter Umsetzung des Low-Input Systems eine kostengünstige Milchproduktion auch im Berggebiet möglich ist. Besondere Beachtung muss jedoch der effizienten Grundfutterumwandlung in Milch geschenkt werden.

### Literatur

- Blättler T., B. Durgiai, S. Kohler, P. Kunz, S. Leuenberger, H. Menzi, R. Müller, H. Schäublin, P. Springer, R. Stähli, P. Thomet, K. Wanner und A. Weber (2004): Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. *Agrarforschung* 11, 80-85.
- Dillon P. (2006): Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cow. In: *Fresh herbage for dairy cattle* (Ed. A. Elgersma, J. Dijkstra und S. Tamminga). Springer-Verlag, 1-26.
- Durgiai B. und R. Müller (2004): Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse. *Agrarforschung* 11, 126-131.
- Kohler S., T. Blättler, K. Wanner, H. Schäublin, C. Müller und P. Springer (2004): Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung* 11, 180-185.
- Thomet P., S. Leuenberger und T. Blättler (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.
- Thomet P., H. Rätzer und B. Durgiai (2002): Effizienz als Schlüssel für die wirtschaftliche Milchproduktion. *Agrarforschung* 9, 404-409.

## Umstellung auf Vollweidehaltung mit Kurzrasenweide am Beispiel eines Praxisbetriebes aus Oberbayern

Linner, A.<sup>1</sup>, Trei, G. und Hörning, B.

*Keywords: dairy cattle, low-input system, "short grass pasture", suitability*

### Abstract

*Aim of the study was to demonstrate the principles of a low-input system for dairy cows ("full pasture system") using an existing organic farm as an example (case study). This system might be well suited for organic farms (low use of concentrates, natural behaviour at pasture, etc.). Experiences of the conversion of the first summer at the farm were documented (changes in milk ingredients, grass development).*

### Einleitung und Zielsetzung

In den letzten Jahren findet das z.B. in Neuseeland oder Irland erprobte Verfahren der Vollweide zunehmende Beachtung auch in Deutschland. Es handelt sich um ein Low-Input-Konzept, welches auf einer maximalen Ausnutzung des Weidefutters basiert. Hierdurch können Kraftfutterkosten gespart werden sowie bei ganzjähriger Stallhaltung der Arbeitsaufwand durch das Eingrasen im Sommer. Die Flächenproduktivität steht im Mittelpunkt; es soll möglichst viel Milch pro Hektar erzeugt werden. Die Flächenleistung kann sogar die von Hochleistungsbetrieben übertreffen. Es handelt sich aber nicht um ein extensives Verfahren. In der Regel wird eine intensive Standweide betrieben.

Das Verfahren wird derzeit insbesondere im alpinen Raum diskutiert und es laufen bereits verschiedene Forschungsprojekte an, so in Bayern, Österreich und der Schweiz (z.B. Blättler et al. 2004, Steinwider 2005, Spiekers 2008). Es wird als Alternative angesehen gerade im Voralpenraum, wo aufgrund der bestehenden Betriebsgrößen und vorhandenen Rassen (Fleckvieh, Braunvieh) dem verbreiteten High-Input-Konzept mit TMR und HF-Kühen Grenzen gesetzt sind. Als Low-Input-Konzept erscheint es besonders für den ökologischen Landbau geeignet (z.B. Meili 2002, Sixt 2002, Mück et al. 2005), nicht zuletzt aufgrund des zunehmenden Kostendrucks auch bei Biobetrieben. Der ausgedehnte Weidegang entspricht den Vorstellungen einer naturgemäßen Haltung und wirkt sich gesundheitsfördernd aus.

### Zielsetzung und Methodik

Der Übergang zur Vollweide erfordert eine Vielzahl von z.T. tiefgreifenden Veränderungen für den Einzelbetrieb. Die vorhandenen Weideflächen müssen von ihrer Lage und ihrem Futterwert auf eine Eignung überprüft werden. Eine zum Konzept passende Futterration muss geplant werden (Trockenstehphase im Winter). Durch eine saisonale Abkalbung im Frühjahr wird versucht, das Weidefutter möglichst stark auszunutzen (Zusammentreffen von „Grasgipfel“ mit Laktationsspitze). Hierzu muss die Milchviehherde von einer ganzjährigen auf eine saisonale Abkalbung im Frühjahr umgestellt werden. Ziel der Arbeit (vgl. Linner 2008) war im Sinne einer Fallstudie, die Schritte der Umstellung am Beispiel eines bestehenden Bio-Betriebes in Oberbayern zu planen und erste Auswirkungen zu dokumentieren.

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Fachhochschule Eberswalde, Friedrich-Ebert-Str. 28, D-16225 Eberswalde, Deutschland, gtrei@fh-eberswalde.de

Der Beispielsbetrieb Hirtensteinhof, Landkreis Mühldorf am Inn wurde 1992 auf ökologischen Landbau umgestellt (Naturland). Er nimmt teil an einem Arbeitskreis Kurzrasenweide des zuständigen Landratsamts. Die Betriebskennndaten sind: 52,9 ha LN, 25,1 ha Grünland, 50 – 60 Bodenpunkte, 523 m Höhe, 920 mm Niederschläge, 7,3 °C Jahresdurchschnittstemperatur. Die Herde bestand zum Zeitpunkt der Umsetzung des Vollweidekonzeptes aus 42 Tieren (18 Fleckvieh, 10 Holstein Friesian und 14 Kreuzungstieren).

Von März bis Juni 2008 wurden in etwa wöchentlichem Abstand Messungen der Höhen des Grasbestandes durchgeführt (ca. 80 Messpunkte), um den Viehbesatz anpassen zu können. Die Ergebnisse wurden in ein Formblatt des Arbeitskreises eingetragen. Darüber hinaus wurde Anfang Mai an 6 Stellen die Artenzusammensetzung der Vegetation auf der Kernweide erfasst (Einteilung in Gräser, Kräuter und Leguminosen) und die Lückigkeit des Aufwuchses abgeschätzt. Die Milchinhaltsstoffe wurden den monatlichen Auswertungen der Milchleistungskontrolle entnommen.

### Ergebnisse und Diskussion

Folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung können genannt werden: arrondiertes Grünland (mind. 0,3 ha je Kuh), keine Steilhänge, gleichmäßig verteilte und ausreichende Niederschläge (mind. 700 mm), sowie ausreichend Stallraum für eine Ausweitung der Tierplätze (mehr Kühe wegen geringerer Einzeltierleistung).

Wesentlich ist eine kontinuierliche Anpassung der Besatzstärke (Tiere pro Flächeneinheit) an den aktuellen Aufwuchs, um stets einen optimalen Futterwert der Vegetation zu sichern. Bei der Auswahl der passenden Weideflächen wird eine Kernfläche benötigt, auf der die Herde nahezu während der gesamten Vegetationsfläche gras, sowie Reserveflächen für Zeiten schlechteren Graswachstums bzw. für die Gewinnung von Winterfutter.

Auf dem Beispielsbetrieb wurde 2008 eine vorhandene Weidefläche von 10,7 ha durch Einsaat eine Weidemischung in eine benachbarte Ackerfläche auf 13,7 ha vergrößert (Untersaat in Winterweizen). Rauch et al. (2006) empfehlen eine durchschnittliche Bestandeshöhe von 5 – 6 cm bis Ende Juni und 6 – 7 cm für den Rest der Vegetationsperiode. Erste Erfahrungen zeigen, dass die geschaffene Fläche ausreichend bemessen war (Tab. 1). Der Optimalbereich wurde Ende April erreicht. Zweimal wurden Anpassungen der Besatzdichte durchgeführt, so dass der Optimalbereich bis in den Juni hinein nicht überschritten wurde.

**Tab. 1: Entwicklung der Aufwuchshöhen von März bis Juni** (Mittelwerte, in Klammern Anzahl Messstellen)

Datum	31.3.	8.4.	16.4.	21.4.	28.4.	5.5.	8.5.	19.5.	25.5.	31.5.	7.6.
Messstellen (n)	47	76	72	73	83	87	73	83	94	90	86
Aufwuchshöhe	4,2	4,4	4,9	5,0	5,3	5,5	5,6	5,3	5,3	5,8	5,3

Wiesenrispe, Deutsches Weidelgras und Weißklee sind die Zielarten für die Kurzrasenweiden (Steinberger und Rauch 2008). Die Wiesenrispe, ein Untergras mit höchster Futterwertzahl, ist sehr weideverträglich und bildet durch ihre unterirdischen Ausläufer eine äußerst stabile Grasnarbe, die für eine Vollweide von hoher Wichtigkeit ist. So wird es möglich, die Herde auch bei regnerischem Wetter ohne große Schäden am Grünland auszutreiben. Das Deutsche Weidelgras ist ebenfalls ein Untergras mit hoher Weideverträglichkeit und hohem Futterwert. Es bringt sehr guten Masseertrag und ist von höchstem Futterwert. Der Weißklee ist ein Lichtkeimer, der Lücken in der Narbe äußerst schnell schließen kann. Neben dem hohen Futterwert ist er vor allen Dingen in seiner Eigenschaft als Leguminose wichtig für den Stickstoffhaushalt des

Grünlands. Die Artenzusammensetzung auf der Kernfläche wurde am 5. und 6. Mai 2008 beprobt (6 Stellen). Die Zielarten Wiesenrispe, Deutsches Weidelgras und Weißklee waren vertreten mit 6, 22 und 15 % (Summe 43 %), 12 % entfielen auf Knautgras, 11 % auf Lieschgras und 6 % auf Löwenzahn (Lückenanteil durchschnittlich 10 %). Die Arten teilten sich insgesamt in 53 % Gräser (41 - 75 %), 22 % Kräuter (9 - 31 %) und 15 % Leguminosen (7 - 25 %) auf.

Im Folgenden soll auf tierbezogene Veränderungen eingegangen werden. Tab. 2 zeigt hierzu die Planungswerte. Der Bestand sollte etwas vergrößert, die Milchleistung aber gehalten werden, bei reduziertem Kraffuttereinsatz. Die Tiergesundheit sollte sich verbessern aufgrund der gesundheitsfördernden Haltung liegen (niedriger Keimdruck, Klimareize, viel Bewegung, weicher Boden). Dadurch dürfte auch die Nutzungsdauer erhöht sein, was die Aufzuchtkosten senkt (weniger Nachzuchttiere erforderlich). Ergebnisse hierzu liegen noch nicht vor.

**Tab. 2: Ist- und Zielwerte des Betriebes**

	Ist-Werte	Zielwerte
Anzahl Kühe	40	50
Milchleistung (kg)	6.500 – 7.000	6.500 – 7.000
Kraffuttereinsatz (kg)	950	700
Weideumtrieb (Tage)	7	0
Remontierung (%)	33	< 30

Die Umstellung auf die Vollweide bedeutet auch Veränderungen im Herdenmanagement, insbesondere durch die angestrebte saisonale Abkalbung. 30 von 42 Tieren lagen im Frühjahr 2008 mit ihren Besamungszeitpunkten bereits in etwa in dem angestrebten Rhythmus. Bei einigen Tieren könnte die Besamung etwas hinausgezögert werden bzw. etwas früher erfolgen. Einige Tiere müssen wohl ausselektiert werden (vermutlich 8), da sie kurzfristig nicht in den gewünschten Rhythmus kommen können. Die angestrebte Herdenaufstockung soll durch verstärkte Färsenaufstallung geschehen.

Beim Vollweidekonzept könnten reduzierte Auszahlungspreise im Sommer auftreten (geringere Milchinhaltsstoffe, höhere Zellzahlen). In den Monaten März bis Mai 2008 lagen auf dem Untersuchungsbetrieb der Fett- und Eiweißgehalt nicht signifikant unter den Werten der Jahre 2005 – 2007 (Tab. 3). Die Harnstoffwerte verdoppelten sich aufgrund der hohen Rohproteingehalte des jungen Weidefutters. Künftig soll daher ggf. ein Ausgleich durch Mais erfolgen.

**Tab. 3: Entwicklung der Milchinhaltsstoffe von März – Mai 2008 im Vergleich zum Durchschnitt der drei Vorjahre**

Zeitraum	Milch (kg)	Fett (%)	Eiweiß (%)	Harnstoff (mg/dl)
März 2008	22,3	3,99	3,18	14,8
März 2005-07	19,7	4,05	3,25	25,8
April 2008	19,4	4,42	3,27	32,2
April 2005-07	21,4	3,85	3,28	22,4
Mai 2008	19,9	3,93	3,28	31,5
Mai 2005-07	21,9	3,98	3,40	19,5

## Schlussfolgerungen

Ziel der Arbeit war eine genaue Planung der Umstellung auf die Kurzrasenweide für einen gegebenen Beispielbetrieb anhand der Literatur. Darüber hinaus sollten erste Auswirkungen der Umstellung dokumentiert werden. Insbesondere interessierte, ob die regelmäßige Anpassung der Weideflächengröße an den Vegetationsaufwuchs in Bezug auf die angestrebte optimale Höhe erreicht werden konnte und wie sich die Milchinhaltsstoffe während der ersten Weidemonate entwickeln würden. Die optimale Aufwuchshöhe konnte gewährleistet werden. Die Milchinhaltsstoffe unterschieden sich nicht von den Vorjahren. Diese ersten Ergebnisse lassen die künftige Entwicklung positiv erscheinen.

## Literatur

- Blättler, T., Durgiai, B., Kohler, S., Kunz, P., Leuenberger S., Müller R., Schäublin H., Spring P., Stähli R., Thomet P., Wanner K., Weber A., Menzi H. (2004): Projekt Opti-Milch: Zielsetzung und Grundlagen. *Agrarforschung* 11, 80-85
- Linner, A. (2008): Anwendung des Vollweide-Konzepts für einen ökologischen Milchviehbetrieb in Oberbayern. Bachelor-Arbeit, Studiengang Ökolandbau & Vermarktung. FH Eberswalde
- Meili, E. (2002): Kostengünstige Milchproduktion im Ökologischen Landbau, *Ökologie und Landbau* 3/02, 41-42
- Mück, U., Hermle, M., Brunnbauer, J. (2005): Low Input Systeme in der Milchviehhaltung als Beispiel für 100% Ökofütterung. In: Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): Forschung für den Ökologischen Landbau in Bayern. *Ökolandbautag*, 16.02.2005, Weihenstephan, Tagungsband, 14-21
- Rauch, P., Steinberger, S., Spiekers, H. (2006): Mehr Milch aus Gras – Vollweide mit Winterkalbung, [www.lfl.bayern.de/ite/gruenlandnutzung/23018/index.php](http://www.lfl.bayern.de/ite/gruenlandnutzung/23018/index.php)
- Sixt, D. (2002): „Vollgas“ oder „Vollgras“. *Bioland* 3/02, 8-9
- Spiekers, H. (2008): Projekt Vollweide mit Winterkalbung. In: *Jahresbericht 2007*, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub, Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan, 24-25
- Steinberger S., Rauch P. (2008): Kurzrasenweide, der Weideprofi misst seinen Grausaufwuchs, [www.lfl.bayern.de/ite/gruenlandnutzung/29993/linkurl\\_0\\_4.pdf](http://www.lfl.bayern.de/ite/gruenlandnutzung/29993/linkurl_0_4.pdf)
- Steinwider, A. (2005): Strategien bei Vollweidehaltung von Milchkühen. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 9.-10. November 2005, HBLFA Raumberg-Gumpenstein; Irdning, 1-3

## Selbstmedikation bei Schafen als eine Ökologierungsmaßnahme für die Landwirtschaft

Vereijken, H.<sup>1</sup>, Rübesam, K.<sup>1</sup> und Baars, T.<sup>1</sup>

*Keywords: Sheep, Animal health, Prophylaxis, Medical Plants, Animal Self medication*

### Abstract

*Self-medication describes the free choice behaviour of animals to select food - and/or medical plants depending on their health status. In 2007 a case study about endoparasitic nematodes (MDS) in sheep was done. This included the monitoring of MDS in fresh animal manure and the foraging behaviour of the flock. As a result, adult sheep seemed to be able to control the level of MDS on a moderate level, whereas the first year lambs obvious failed to do so. Looking at the corresponding forage behaviour a few plants could be detected with a possible characteristic of animal self-medication of MDS through sheep. Further analysis of plant metabolites and experimental on-farm research with a mix of plants should clear this hypothesis.*

### Einleitung und Zielsetzung

Bei Selbstmedikation oder Zoopharmakognosie (Engel 2002) handelt es sich um eine komplexe und systemische Fragestellung. Das interdisziplinäre Thema bietet Chancen für einen weiteren, holistischen Ansatz in der ökologischen Tierhaltung. Es verbindet Tierernährung, Phytotherapie, Tierlernverhalten, Prävention von Krankheiten und Landschaftsgestaltung. Die Wildtiere dienen dabei als Vorbild. Sie zeigen ein großes Repertoire an Strategien, um ihre Gesundheit zu erhalten: keine scharfe Trennung zwischen Futterpflanze und Heilpflanze, Vermeidung durch Gebietswechsel (u.a. Schlafplatz) und das Nutzen von speziellen Heilmitteln (Ton, Kräuter, Gehölze und Knochen) zur ‚Eigensalutogenese‘. Dieses Verhalten zeigen unsere Haustiere auch, es wurde schon am Beispiel des Hausschweins (Langhout und Baars 2005) und der Schafe (Villalba et al. 2005, Engel 2002) beschrieben.

Schafhaltung mit dem Ziel der Landschaftspflege wird wirtschaftlich für die Schäfer ein immer bedeutenderer Zweig (Rahmann 2008). Hier stehen als zentrale Leistungen z.B. das Zurückdrängen von Sträuchern (Schälen der Rinde und Verbiss von Ästen) oder das Fressen und Zertreten von Moos im Winter. Dadurch ist ein neuer Schafstyp und ein verändertes Management gefragt, vor allem dann, wenn man auf den Einsatz von Anthelmintika und Antibiotika verzichten bzw. die Anwendung stark reduzieren möchte. Ein Konzept, das neue Wege sucht, ist das des ‚renaturierten Schafes‘. Dieses Konzept wurde von einem Schafhalter in Hessen entwickelt. Schon seit 2002 hält er erfolgreich seine Schafe nach diesem System. Merkmal seiner renaturierten Haltung sind: ganzjährige Weidehaltung (keine Stallung), viele Böcke in der Herde (etwa ein Drittel), Medikamentierung so gering wie möglich (keine Prophylaxe sondern gezielte Behandlung von Einzeltieren plus Selbstmedikation) und als Weidemanagement ein selbstentwickeltes sogenanntes Dreikammersystem: Einen großen Weideteil mit magerem Futter, einen mittleren mit einer besseren Futterqualität und einem kleineren mit gutem, frischem Futter. Dazu kommt immer ein Waldstück als Sonnenschutz und Rückzugsgebiet. Die Schafe haben große, sehr biodiverse Pflanzgebiete zur Verfügung, ideale Voraussetzungen für ein zoopharmakognoses Verhalten.

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, FG biodyn Landwirtschaft, Nordbahnhofstrasse 1A, 37213 Witzenhausen, Deutschland, vereijken@uni-kassel.de, <http://www.agrar.uni-kassel.de/bdl/>.

In 2007 wurde eine Vorstudie mit 2 Zielsetzungen durchgeführt: Eine Überprüfung des Befalls auf Magen-Darm-Parasiten und eine Identifizierung möglich wirksamer und auch tatsächlich gefressener Pflanzen. Auf der Basis dieser Ergebnisse kann dann die zukünftige Forschung optimiert werden.

Hintergrund der Überprüfung ist die Frage: Wirkt das Konzept des Schäfers? Schaffen es Tiere, sich selbst in einer artenreichen Umgebung gesund zu erhalten? Als Parameter wurden die Magen-Darm-Strongyliden (MDS) herangezogen. Die Frage lautet: Schaffen Schafe es ihren MDS-Befall innerhalb tolerierbarer Grenzen zu halten? Ist es möglich Pflanzen zu identifizieren, die sie potentiell dafür nutzen?

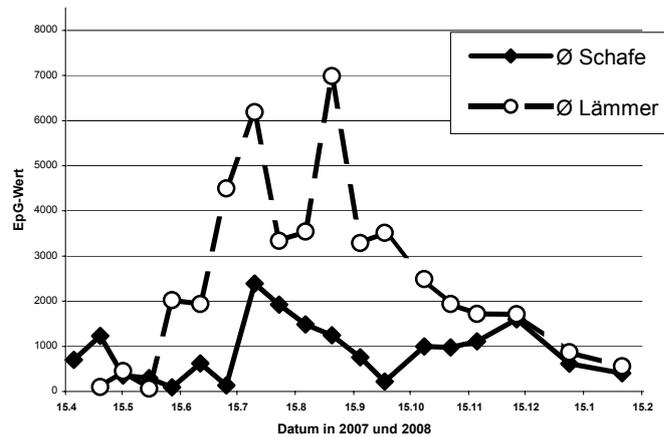
### Methoden

Um den gesundheitlichen Status der Herde zu überprüfen, wurde an 19 aufeinander folgenden Terminen im Sommer 14-tägig und im Winter alle 4 Wochen (19.04.07-04.02.08) auf der Weide frischer Kot der Schafe und Lämmer gesammelt (N=512). Mit Hilfe des MC-Master-Verfahrens (Holst 2005) wurden die Proben auf Ihre Anzahl Eier der Magen-Darm-Strongyliden untersucht (Eier pro Gramm Frischkot = EpG-Wert). Zur Erfassung der genutzten Kräuter wurden Hinweise des Schäfers durch eigene Feldbeobachtungen überprüft und ergänzt.

### Ergebnisse

Den Unterschied im Mittelwert zwischen der Anzahl MDS Eier im Kot der Lämmer und dem der adulten Schafe wird in Abbildung 1. gezeigt. Der Jahresdurchschnitt liegt bei den Lämmern um den Faktor 2,7 höher als bei den älteren Schafen (2720 vs 1030; zweiseitige t-Test,  $P < 0,001$ ). Der Gehalt an MDS Eiern im Lämmerkot liegt zuerst unter den EpG -Werten der adulten Schafe, steigt dann aber rapide bis Ende Juli an. Mit Ausnahme von zwei Probenahmetermine sind die Unterschiede zwischen beiden Gruppen signifikant ( $P < 0,05$ , t-Test) von Mitte Juni bis Anfang Oktober. In dieser Zeit ist der Durchschnitt an EpG bei den Lämmern um den Faktor 4,0 höher als bei den Schafen. Nach dem starken und plötzlichen Anstieg zeigt sich bei den Schafen ein langsamer und gleichmäßiger Rückgang. Bei den Lämmern steigt der EpG steil an und bleibt über mehrere Monate auf einem sehr hohen Niveau. Nur im Notfall werden die Tiere gegen Endoparasiten behandelt. In 2007 betraf dies 7 von ca. 80 Lämmern. 2 wurden im Juli und 5 im August behandelt. Die klinischen Symptome der MDS, wie Entwicklungsstörungen, Abmagerung, Durchfall oder Kehlködem wurden also nur kurz und nicht häufig beobachtet. Stellt man die geringe Anzahl der Tierbehandlungen den Tierverlusten gegenüber, so stellt man fest, dass diese gering sind und keine plötzliche Zunahme verzeichnen. Insgesamt verendeten 8 Lämmer (10%), gleichmäßig verteilt über den Zeitraum Juli bis November.

Von dem Schafhalter wurde mehrfach beobachtet, dass die Schafe gezielt bestimmte Kräuter und Sträucher fressen. Methodisch richtet er sich dabei nach (1) Fressspuren, (2) dem ersten Fressverhalten, wenn die Tiere auf eine neue Weide umgehütet werden und (3) auffälliges Fressverhalten. Wichtige Pflanzen aus seiner Sicht sind: Faulbaum (*Rhamnus frangula*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Schwarzdorn (*Prunus spinosa*) und Weide (*Salix spec.*). Auch andere potentielle Medizinalpflanzen kommen im Gebiet vor, wie die gerbstoffreichen Arten: Haselnuss (*Corylus avellana*) und Hornklee (*Lotus corniculatus*) oder ätherisches Öl enthaltende Pflanzen wie Thymian (*Thymus spec.*) und Wilder Majoran (*Origanum vulgare*).



**Abbildung 1: Mittelwerte des MDS-Vorkommens in EpG bei Lämmern (Kotproben: N=226) und Schafen (Kotproben: N=286) in 2007 und 2008.**

### Diskussion

Von einem hohen Wurmbefall spricht man ab einem Fund von 500 (MDS) Eier/g Kot (Rahmann 2008). Ziel dieser Norm ist subklinische Effekte (weniger Wolle oder Fleisch) zu vermeiden. Diese Art von Produktionsverlusten ist bei reiner Landschaftspflege wenig relevant. Wir wenden deshalb eine andere Norm an. In Australien (NSW 2008) gilt ein Koteizahl von < 500 EpG als niedrig, von 500 bis 2000 als moderat und erst ab > 2000 EpG als hoch. Die adulten Tiere bleiben fast das ganze Jahr unter der moderaten Norm von 2000 EpG. Der Befallsdruck im Juli führt zu einer kurzzeitigen Überschreitung, die aber rasch zurückgedrängt und auf einem niedrigeren Level von etwa 1000 EpG gehalten wird. Der direkte Abfall in der Kurve deutet daraufhin, dass die adulten Tiere Mechanismen entwickelt haben um den Befall zu mindern. Ob diese Abnahme auf eine Immunreaktion oder eine aktive Selbstmedikation beruht, soll in einem zukünftigen Forschungsprojekt geklärt werden.

In dem Moment, wo die Lämmer anfangen zu fressen, steigen die EpGs in den Monaten Juni und Juli von fast 0 auf 6000 an. Die EpG-Werte überschreiten den noch als tolerierbar empfohlenen EpG-Wert von 2000 zwischen Juli und November um ein Mehrfaches. Die Abnahme im Dezember ist durch den Entwicklungszyklus der MDS bedingt. Im Winter sind dann Lamm und adulte Tiere auf einem gleichen und niedrigen Niveau. Anhand des Kurvenverlaufs bei den Lämmern kann man nicht von einer erfolgreichen Strategie gegen MDS reden.

Schafe entwickeln erst im Laufe ihres Lebens eine Immunität gegen die MDS-Parasiten. Erst ab dem 10.-12. Monat besteht eine Immunität. Eine Immunreaktion im ersten Sommer ist daher bei Lämmern nicht möglich. Auch von einer Selbstmedikation ist nichts zu sehen. Hier greift die Strategie des Schäfers nicht. Die Frage stellt sich daher, ob hier eine anthelmintische Prophylaxe-Behandlung sinnvoll ist. Da nur wenig klinische Erkrankungen und keine erhöhte Mortalität bei den Lämmern über eine längere Untersuchungsperiode zu beobachten war, scheint es so zu sein, dass die Lämmer es schaffen, trotz des hohen Befalls zu überleben. Dieses Verhalten ist ty-

pisch für Wildtiere. Engel (2002) zeigt, dass Schimpansen gesund sind, obwohl sie 5 bis 6 Arten von Darmparasiten in sich tragen. Die Frage soll diskutiert werden, ob man Tiere als gesund bewertet, wenn sie parasitenfrei sind oder ob Gesundheit bedeutet, wenn sie über z.B. Fütterung, Vermeidung und spezielles Tierverhalten ein Gleichgewicht halten können?

Das Überprüfen der Hinweise des Schafhalters mittels Feldbeobachtungen erwies sich als schwierig. Fraßspuren an Bäumen und Sträuchern sind leicht zu erfassen, aber sie sind noch kein Beweis für eine Selbstmedikation, sondern nur für eine Nutzung dieser Quellen. Viele Pflanzen, von denen wir einen Selbstmedikationseffekt erwarteten, wie z.B. Thymian oder Wilder Majoran, wurden gar nicht gefressen. Das Fressen dieser Pflanzen im Winter, wo die EpG-Werte schon sehr niedrig sind, kann nicht als Selbstmedikation bei MDS verstanden werden. Interessanter ist da eine Pflanzenart wie die Brennnessel (*Urtica dioica*), die zu Beginn der Weidesaison deutlich gemieden und dann plötzlich im Sommer (bei hohen EpG-Werten) gefressen wird. So ein Fressmuster passt in das Schema einer Selbstmedikation bei MDS. Gleiches gilt für das Schälen der Buche im Sommer. Dagegen passt das Schälen im Winter von Weiden und Obstbäume nicht zu MDS. Es könnte immer noch ein Fall von Selbstmedikation sein, aber dann wegen anderer gesundheitlicher Probleme.

### Schlussfolgerungen

Die Unterschiede im Kurvenverlauf (Höhe und Form) zwischen Lämmern und Schafen weisen darauf hin, dass die adulten Schafe sich erfolgreich mit den MDS auseinandersetzen, die Lämmer im 1. Jahr dagegen nicht. Wegen der geringen Anzahl behandelter oder verendeter Lämmer bleibt jedoch die Frage offen, inwieweit es die Tiere schädigt. Es ist möglich, anhand von Fressmustern Hinweise auf potenzielle Pflanzen für eine Selbstmedikation im Falle von MDS zu bekommen. Um aber wirklich eine Selbstmedikation nachzuweisen, sind kontrollierte Fütterungsversuche mit diesen Pflanzenkombinationen zu den betreffenden Zeiten notwendig, wobei die Immunantwort der Schafe als weiterer Parameter überprüft werden soll.

### Literatur

- Baars T., Langhout J. (2005): Heilkräuter gegen Parasiten. Selbstmedikation bei Hausschweinen. *Ökologie & Landbau*, 136, 4, 27-29.
- Engel C.R. (2002): Wild Health, how animals keep themselves well and what we can learn from them. Houghton Mifflin, 288 S.
- Holst C.R. (2005): Untersuchungen zum Einfluss nematophager Pilze auf das Nematoden- Infektionsrisiko bei Schafen und Ziegen. S. 13-31, 44. Dissertation, TiHo Hannover.
- NSW (2008): Faecal egg counts. [Http: www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/vetmanual/specimens-by-discipline/parasitology/egg\\_counts](http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/vetmanual/specimens-by-discipline/parasitology/egg_counts), (Abruf 20.03.08)
- Rahmann G. (2008): Ökologische Schaf und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Inst. Für Ökol. Landbau (OEL) Trenthorst, 259 S.
- Villalba J.J., Provenza F.D., Shaw R. (2006): Sheep self-medicate when challenged with illness-inducing foods. *Animal Behaviour*, 71, 1131-1139.

## Haltung exotischer Rinder in Deutschland

Blodau, S.<sup>1</sup>, Lenger, F., Schwenzer, J. und Hörning, B.

*Keywords: Zebu, domestic water buffaloes, bison, suitability for organic agriculture*

### Abstract

*Exotic cattle keeping in Germany is increasing (zebu, domestic water buffalo, bison). The aim of the study was to collect key features of German farms with these cattle species. Questionnaires from 20 farms keeping zebu and 21 farms keeping bison were evaluated. Five farms keeping dairy buffaloes were visited. No differences between conventional and organic farms were found.*

### Einleitung und Zielsetzung

Sambraus (2006) zählt Wasserbüffel, Bisons, Wisente, Zwergzebus und Yaks zu den exotischen Rindern. Sie werden häufig in den Tropen und Subtropen genutzt (Legel 1989, 1990, Horst & Reh 1999). Für die landwirtschaftliche Haltung in Deutschland sind vor allem Zwergzebus, Wasserbüffel und Bisons relevant. Der Verband deutscher Zwergzebuzüchter und -halter weist 50 Mitglieder auf. Der Deutsche Büffelverband gibt für das 1. Quartal 2008 1.789 Wasserbüffel in Deutschland an (Schwerpunkte in Niedersachsen, Sachsen, Baden-Württemberg, Brandenburg), welche von etwa 80 Betrieben gehalten werden. Davon melken jedoch nur 5 Betriebe. Die DGfZ (2006) gab 30 Betriebe mit insgesamt ca. 500 Bisons an. Ziel der Arbeit war, den Status Quo der Praxis zu erheben. Dabei sollte jeweils soweit möglich ein Vergleich von konventionellen und ökologischen Betrieben erfolgen.

### Methoden

Im Rahmen von drei Bachelor-Arbeiten erfolgten Befragungen von Haltern von Zwergzebus, Wasserbüffeln und Bisons (Lenger 2008, Schwenzer 2008, Blodau 2008). Die Betriebe erhielten einen Fragebogen, der sich an eine Befragung von 216 Mutterkuhhaltern anlehnte (Hörning 2007). Fragebögen von 21 Betrieben mit Zwergzebus und 20 Bisons konnten ausgewertet werden. Bei den Wasserbüffeln wurden nur die Betriebe, welche Büffel melken berücksichtigt, diese jedoch alle aufgesucht. Tab. 1 vergleicht Kenndaten der drei Tierarten.

### Ergebnisse und Diskussion

#### Wasserbüffel zur Milcherzeugung

Die ersten Betriebe begannen Ende der 1990er Jahre mit der Wasserbüffelhaltung. Vier der fünf Betriebe halten auch Milchkühe, davon 3 als wichtigster Betriebszweig. Die Büffel werden hier im gleichen Melkstand wie die Milchkühe gemolken. Genannt wurden als Gründe für die Büffelhaltung Interesse an den exotischen Tieren, alternative Betriebszweige sowie die fehlende Milchquotenregelung. Es sind verschiedene Laufstallsysteme vorhanden. Alle Betriebe gewähren Weidegang. Die Winterfütterration besteht aus Grassilage, Heu, Maissilage und Getreide (1 – 4 kg je Tier und Tag). Alle Betriebe haben einen Deckbullen, 3 Betriebe benutzen (auch) künstliche Besamung. 4 Betriebe gaben mittlere Milchleistungen von 1.500 kg (2 x), 1.800 bzw. 2.000

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Fachhochschule Eberswalde, Friedrich-Ebert-Str. 28, D-16225 Eberswalde, Deutschland, bhoerning@fh-eberswalde.de

kg an, bei Eiweißgehalten von im Mittel 5 und Fettgehalten von 8 % sowie Zellzahlen von 60.000 bis 90.000 (vgl. Golze 2004). Die Betriebsleiter betonten, dass beim Melken der sensiblen Büffel besondere Ruhe und Geduld vonnöten sei. Gesundheitsprobleme wurden kaum genannt.

Es werden sehr verschiedene Absatzwege für die Büffelprodukte genannt (von Direktvermarktung bis Großhandel). Als Verkaufsargumente für die Milchprodukte werden höhere Kalzium-, Eisen- und Vitamingehalte angegeben, beim Fleisch niedrige Cholesteringehalte. Vier Betriebe gaben an, die Büffelhaltung ausbauen zu wollen.

### **Zwergzebus**

Zwergzebus sind in Deutschland als Fleischrinderrasse anerkannt. Die meisten antwortenden Zwergzebuhalter befanden sich in Baden-Württemberg und Niedersachsen (28 bzw. 18 %). In Baden-Württemberg begann die Haltung von Zwergzebus bereits in den 1970er Jahren. Ein wichtiger Grund für den Beginn der Zwergzebuhaltung war für viele Betriebe die Pflege von ertragsarmem Grünland aufgrund der geringen Ansprüche der Tiere. Nur 19 % haben mehr als 20 ha LN bzw. wirtschaften im Haupterwerb. Betriebe unter 20 ha haben einen höheren Grünlandanteil (83 vs. 54 %). Im Mittel werden 23,7 Zebus je Betrieb gehalten, aber nur 14 % halten mehr als 30 Tiere (41, 69, 165). Weitere Tierarten spielen auf den befragten Betrieben nur eine geringe Rolle, die Betriebe sind also auf die Zebuhaltung spezialisiert.

47 % der Betriebe betreiben Freilandhaltung (auch im Winter). Futtergrundlage im Sommer ist der Weidegang, im Winter Heu und Grassilage, z.T. auch Stroh. Nur ein Betrieb gab Getreide als Kraffutter an, 3 Betriebe Trockenschnitzel.

Es wurden insgesamt kaum Gesundheitsprobleme angegeben, die Tierarztkosten lagen bei durchschnittlich 35 € je Kuh und Jahr. Das Geburtsgewicht der Kälber liegt bei nur 13,5 kg (9 – 18), nur ein Betrieb gab Schweregeburten an. Im Mittel werden die männlichen Tiere nach 8,5 Monaten bei einem Gewicht von 146 kg abgesetzt. Die weiblichen Kälber erreichen nach 7,5 Monaten ein Absetzgewicht von 129 kg.

Der Anteil der Zebuhaltung am landwirtschaftlichen Einkommen beträgt im Mittel 18 %. Der Zuchttierverkauf steht bei 6 Betrieben im Vordergrund (Ø 6,3 Tiere/Jahr, à 450 – 650 €, 200 – 300 kg LG). Drei weitere Landwirte vermarkten ihre Tiere hauptsächlich als Fleisch, bei vieren ist das Verhältnis ausgewogen. Die Schlachttiere erreichen ein Alter von durchschnittlich 31 Monaten. 6 Betriebe setzen ihre Tiere im Natur- und Landschaftsschutz ein, 2 Betriebe geben Pflegeprämien von 300 bzw. 320 € je ha an.

43 % der Betriebe sind vollauf und 52 % mit Einschränkungen mit ihrer Zebuhaltung zufrieden. Gründe für letzteres liegen im unzureichenden Absatz von Zuchttieren und der Schwierigkeit, das Zebufleisch als besonderes Produkt vermarkten zu können. Geplante Veränderungen beziehen sich daher vor allem auf eine Verbesserung der Vermarktung. Hier könnte der Zuchtverband eine aktive Rolle spielen.

### **Bisons**

Die meisten Betriebe begannen zwischen 1995 und 2005 mit der Bisonhaltung. Jeweils etwa ein Drittel gab Hobby, alternativer Betriebszweig oder wirtschaftliche Gründe für die Haltung an. Letzteres wurde öfter von Betrieben angegeben, die noch nicht so lange Bisons halten. Die Betriebe weisen im Median 30 ha auf (3 – 2.700). Die meisten Betriebe haben einen hohen Grünlandanteil. 90 % betreiben ganzjährige Freilandhaltung, nur 2 größere Betriebe Stallhaltung im Winter. 58 % haben eine Fanganlage. 4 Betriebe halten auch noch Mutterkühe (12 – 170), weitere Tierarten werden nur in Einzelfällen angegeben. 8 Betriebe füttern im Winter nur Raufutter, 4 weitere zusätzlich Maissilage, Rüben oder Getreide. 9 Betriebe geben an, keine Ge-

sundheitsprobleme zu haben, 7 nennen hingegen Parasiten. Weitere Krankheiten werden nur 2mal genannt.

Die Herden werden in der Regel nicht getrennt, auch die Kälber nicht abgesetzt. Männliche Schlachttiere werden im Mittel etwa mit 2 Jahren geschlachtet, bei knapp 260 kg Schlachtgewicht. 12 Halter verkaufen Bisonfleisch, i.d.R. durch Direktvermarktung. Durchschnittlich werden 15,50 € je kg erzielt (8 – 30,50 €). Es wird geworben z.B. mit geringem Fettgehalt und besonderem Geschmack. Als Nebeneinnahmen werden 12mal Trophäen (präparierte Schädel), 9mal Felle, 6mal Feste (Hoffeste, Indianerfeste) und 3mal Knochen genannt, allerdings ohne deren Höhe anzugeben.

**Tabelle 1: Kenndaten der Halter exotischer Rinder** (Mittelwerte, in Klammern Min. - Max.)

	Zwergzebus	(Milch-)Wasserbüffel	Bisons
Anzahl Betriebe	21	5	19
ökologisch (%)	53	60	28
Betriebsfläche (ha)	26,6	233	30 (Median)
Grünlandanteil (%)	75		84
Haupterwerb (%)	19		18
Rinder je Betrieb	23,7 (4 – 165)	83,6 (11 – 184)	25,2 (3 – 120)
Kühe je Betrieb		30,8 (10 – 62)	7,5 (1 – 35)
Erstkalbealter (Mon.)	28,9 (24 – 36)		
Kälberverluste (%)	8,5 (0 – 30)		0,8 (0,1 – 1,8)
Mastdauer (Mon.)	31	19 – 27	24,5 (10 – 36)*
Mastendgewicht (kg SG)		333	257 (155 – 365)
Tierärztkosten (€ je Kuh/Jahr)	35 (0 – 200)	135 / 210***	30,4 (7,5 – 80)**
Anteil am landw. Einkommen (%)	18 (0 – 40)		59 (0,5 – 100)
Arbeitszeitaufwand je Kuh/Jahr	69 (12,5 – 500)		26,7 (10 – 43)**

\* männliche Tiere, \*\* je Tier, \*\*\* nur Einzelangaben

### Schlussfolgerungen

Die Haltung exotischer Rinder in Deutschland als Einkommensalternative für die Landwirte nimmt zu (vgl. Golze & Bergfeld 2002, Buse 2004, Golze & Westphal 2005). Bei Zwergzebus und Wasserbüffeln handelt es sich um domestizierte Tiere, bei Bisons um Wildtiere, was Auswirkungen auf das Management hat (vgl. Sambras & Spann-Flohr 2004, 2005).

In der Untersuchung wurden nur Betriebe berücksichtigt, welche Wasserbüffel melken, nicht hingegen diejenigen, die nur Fleisch erzeugen. Mittlerweile gibt es verschiedene Projekte in Deutschland, welche Wasserbüffel in der Landschaftspflege einsetzen (vor allem für feuchtere Flächen) (z.B. LEL Schwäbisch Gmünd).

Die Erzeugung von Milchprodukten aus Büffelmilch wie z.B. Mozzarella kann eine attraktive Marktnische darstellen, ähnlich wie Schaf- oder Ziegenkäse. Interessant ist, dass die meisten befragten Betriebe vorher bereits Erfahrungen mit Milchkühen hatten. Für die Erzeugung von Milch ist Futter besserer Qualität erforderlich (gutes Grünland, Kraffutter). Hingegen ist die Erzeugung von Fleisch von Zwergzebus oder Bisons in der Regel sehr extensiv (schlechteres Grünland, ganzjährige Freilandhaltung). Viele der befragten Betriebe wirtschaften ökologisch. Es waren keine wesentlichen Unterschiede zu den konventionellen Betrieben zu erkennen. Dies trifft im Prinzip auch auf Betriebe mit anderen extensiven Tierarten wie Mutterkühen oder Schafen zu. Betriebe mit Bisonfleisch vermögen einen deutlichen Aufpreis für das exotische Produkt zu erzielen.

Insgesamt werden mehrere Möglichkeiten der Haltung exotischer Rinder für den Ökolandbau gesehen. Zum einen können die Betriebe ihre Direktvermarktungspalette durch exotische Produkte ergänzen (z.B. Käse aus Büffelmilch, Bisonfleisch). Ferner können die Betriebe eine extensive Mutterkuhhaltung betreiben. Dies kann auch für die Biotoppflege gelten (z.B. Zwergzebus für Magerrasen, Wasserbüffel für Feuchtwiesen).

### Danksagung

Wir möchten dem Deutschen Büffelverband (Hr. M. Thiele), dem Deutschen Bisonzuchtverband (Hr. H.-J. Schröder) sowie dem Verband deutscher Zwergzebuzüchter und -halter (Hr. H. Oldenhage) für die Kooperation danken. Insbesondere danken wir allen Tierhaltern für das Ausfüllen der Fragebögen!

### Literatur

- Blodau, S. (2008): Stand und Perspektiven der Bisonhaltung in Deutschland. FH Eberswalde, Bachelor-Arbeit, Studiengang Ökolandbau & Vermarktung
- Buse, F. (2004): Aktueller Stand der Bisonhaltung in Deutschland. Univ. Bonn, Dipl.-arb. agr.
- DGFZ (2006): Landwirtschaftliche Wildhaltung. Schriftenreihe DGFZ, H. 44, 115 S., Bonn
- Golze, M. (2004): Erste Ergebnisse zu Leistungsdaten von Büffeln in Sachsen. Infodienst für Beratung und Schule der Sächsischen Agrarverwaltung 12/04:81-92.
- Golze, M., Bergfeld, W. (2002): Büffelzucht – eine interessante Nische der tierischen Erzeugung in Deutschland. Infodienst für Beratung und Schule der Sächsischen Agrarverwaltung 09/02:89-95.
- Golze, M., Westphal, K. (2005): Landwirtschaftliche Bisonhaltung – Schlachtkörperwert und Fleischqualität. Infodienst für Beratung und Schule der Sächsischen Agrarverwaltung 10/05:86-92.
- Hörning, B. (2007): Grunddaten und Arbeitszeitbedarfswerte für die Mutterkuhhaltung - Teilprojekt Grunddaten. KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen 2006, Abschlussbericht, Eberswalde, 227 S.
- Horst, P., Reh, I. (Hg.) (1999): Tierzucht in den Tropen und Subtropen. Ulmer, Stuttgart
- Legel, S. (Hg.) (1989): Nutztiere der Tropen und Subtropen. Bd. 1: Rinder. Hirzel, Leipzig, 467 S.
- Legel, S. (Hg.) (1990): Nutztiere der Tropen und Subtropen. Bd. 2: Büffel, Kamele, Schafe, Ziegen, Wildtiere. Hirzel, Leipzig, 556 S.
- LEL Schwäbisch Gmünd: Zwergzebus in der Landschaftspflege. [http://www.landwirtschaft-mir.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1070084\\_11/index.html](http://www.landwirtschaft-mir.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1070084_11/index.html) (Abruf 1.9.08)
- Lenger, F. (2008): Stand und Perspektiven der Zwergzebuhaltung in Deutschland. FH Eberswalde, Bachelor-Arbeit, Studiengang Ökolandbau & Vermarktung
- Sambras, H.H. (2006): Exotische Rinder – Wasserbüffel, Bison, Wisent, Zwergzebu, Yak. Ulmer, Stuttgart, 120 S.
- Sambras, H.H., Spannfl-Flohr, M. (2004): Artgemäße Bisonhaltung. TVT-Merkbl. No. 97, Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz (TVT), Bramsche, 23 S.
- Sambras, H.H., Spannfl-Flohr, M. (2005): Artgemäße Haltung von Wasserbüffeln. TVT-Merkbl. No. 102, Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz (TVT), Bramsche, 17 S.
- Schwenzer, J. (2008): Stand und Perspektiven der Wasserbüffelhaltung zur Milcherzeugung in Deutschland. FH Eberswalde, Bachelor-Arbeit, Studiengang Ökolandbau & Vermarktung

## Pflanzenselektion durch freilebende Rinder in südbolivianischen Bergwäldern

Marquardt, S.<sup>1,2</sup>, Beck, S.G.<sup>3</sup>, Encinas, F.D.<sup>4</sup>, Mayer, A.C.<sup>1</sup>, Kreuzer, M.<sup>1</sup>, Alzérreca, H.<sup>3</sup>

*Keywords: biodiversity, Criollo cattle, transhumance*

### Abstract

*The aim of the present research was to study the plant species selected by free-ranging cattle in southern Bolivian subtropical mountain forests. The cattle were followed from May to November 2005 during 4-5 days/month in two study sites. The number of bites on the different plant species were recorded every 6 min. during 1 min. of actual observation. Additionally, plant availability was measured. The selection and availability data were ranked, giving rank number 1 to the most frequently selected plant species. Basing on this ranking system, species were categorized into four categories. Overall, 447 plant species were found in the study sites, whereof 364 were observed to be selected by the cattle. A low number of species (15, including indetermined leaf litter) made up the major part of plant selection (about 60%) and were classified as "main forage plants", with the grass *Ichnanthus pallens* being the most selected plant species. Sixteen species were classified as "preferred", 20 as "least preferred" and 121 as "neutral".*

### Einleitung und Zielsetzung

In Südbolivien, im Department Tarija und in der Gemeinde von Salinas wird extensive Rinderhaltung betrieben. Während der Regenzeit grasen die Tiere auf den Weiden des Tals von Salinas. Wenn die Regenzeit sich ihrem Ende zuneigt, sinkt auch das Futterangebot auf den Weiden. Im April/Mai führen die lokalen Rinderbesitzer ihre Herden daher in die Wälder, wo die Tiere während der gesamten Trocken- und Vorregenzeit weitgehend sich selbst überlassen bleiben, und erst mit Beginn der Regenzeit im Oktober/November auf die offenen Weideflächen im Tal von Salinas zurückgeholt werden. Das Verhalten der Tiere in den Bergwäldern und von welchen Pflanzen sich die Tiere in diesem Ökosystem ernähren, ist weitgehend unbekannt. In der vorliegenden deskriptiven Studie ging es daher darum, die wichtigsten Pflanzenarten, die von den Rindern genutzt werden, zu bestimmen, sowie saisonale Unterschiede in der Pflanzenselektion zu evaluieren. Zwei Studiengebiete von etwa 138 und 187 ha Größe wurden für die Untersuchung ausgewählt, die sich beide innerhalb der Grenzen eines Naturschutzgebietes befinden. Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge liegt bei etwa 1334 mm, die Durchschnittstemperatur beträgt etwa 18.7 °C (SENAMHI 2006).

---

<sup>1</sup> ETH Zürich, Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Universitätsstr. 2, 8092 Zürich, Schweiz, svenja.marquardt@inw.agrl.ethz.ch

<sup>2</sup> WSL, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Davos, Schweiz

<sup>3</sup> Herbario Nacional de Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia

<sup>4</sup> Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija, Bolivia

## Methoden

Die Pflanzenselektion durch die Rinder wurde durch Direktbeobachtungen erfasst. Während 4-5 Tagen pro Monat und Gebiet wurde von Mai bis November 2005 jeweils ein Tier beobachtet, und alle 6 Min. wurde während eines Zeitraums von 1 Min. die Zahl der Bisse pro Pflanzenart aufgenommen. Insgesamt wurden an dem einen Ort 7, an dem anderen 13 Tiere beobachtet. Die Monate Mai-Juni (Beginn Trockenzeit), Juli-August (Ende der Trockenzeit) und Sept.-Nov. (Vorregenzeit) wurden jeweils zusammengefasst. Im Juli und November 2006 sowie im Mai 2007 wurde zusätzlich die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Arten in beiden Gebieten aufgenommen. Die Daten aus beiden Untersuchungen (Pflanzenselektion und Vorkommen) wurden in Rangfolgen gebracht, wobei dem jeweils höchsten Wert die Rangnummer 1 zugeordnet wurde. Mithilfe dieser Rangfolge wurden die Arten aufgrund ihrer Häufigkeit in der Pflanzenselektion und im Vorkommen miteinander verglichen (Bossuyt et al. 2005) und die einzelnen Arten wurden vier verschiedenen Kategorien zugeordnet: „Hauptfütterarten“, „bevorzugte Arten“, „am wenigsten bevorzugte Arten“, „neutrale Arten“. Die wichtigsten Arten wurden außerdem auf ihren Nährstoff- und Energiegehalt geprüft.

## Ergebnisse und Diskussion

Bei der Evaluation der Pflanzenselektion sowie bei der Aufnahme des Pflanzenvorkommens wurden insgesamt 447 verschiedene Pflanzenarten gefunden, die 86 verschiedenen Familien zugeordnet werden konnten. Die Familie der Asteraceen war hierbei mit den meisten Arten (66) vertreten. Insgesamt wurden 364 verschiedene Arten von den Rindern selektiert, wobei aber eine geringe Artenzahl einen Grossteil der Bisse erhielt. 15 Arten wurden als Hauptfütterarten bestimmt, 16 Arten als bevorzugte Arten und 20 Arten als am wenigsten bevorzugte Pflanzenarten. Während einige Arten weitgehend zu jeder Zeit in der Pflanzenselektion gefunden wurden, wurden andere Arten speziell zu bestimmten Zeitpunkten selektiert, was mit ihrer Verfügbarkeit oder ihrem phänologischen Zustand zusammenhing. Generell am häufigsten gefressen wurde das Gras *Ichnanthus pallens*. Die durchschnittlichen Gehalte an umsetzbarer Energie und Rohprotein einiger ausgewählter, und in den verschiedenen Perioden zu den 10 am häufigsten selektierten Arten zu zählenden Pflanzenarten lag im Mittel bei 6.4 MJ und 184 g/kg Trockenmasse, während Pflanzenarten, die in der Rangfolge tiefer anzusiedeln waren, geringere Energiewerte zu haben schienen. Die Häufigkeit des Vorkommens sowie der Nährstoff- und Energiegehalt der Pflanzen zu bestimmten Zeiten im Jahr scheinen wichtige Kriterien zu sein, welche die Selektion von Pflanzen durch die Rinder beeinflussen.

## Literatur

- Bossuyt, B., de Fré, B., Hoffmann, M. (2005): Abundance and flowering success patterns in a short-term grazed grassland: early evidence of facilitation. *Journal of Ecology* 93: 1104-1114.  
 SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) (2006): Resumen Climatológico 1988-1999 de la Estación Salinas, Provincia O'Connor, Departamento Tarija. S.1-9.

## Vergleich von zwei Rinderrassen hinsichtlich ihrer Eignung zur Ökologischen Milchproduktion – Teilfrage: Tiergesundheit

Barth, K.<sup>1</sup> und Franze, U.<sup>2</sup>

*Keywords: organic dairy farming, breeds, animal health.*

### Abstract

*According to the rules of organic farming, prophylaxis shall be supported by selection of appropriate breeds. Nevertheless, today high yielding breeds predominate in organic dairy herds. Since 2004 the Institute of Organic Farming in Trenthorst compares two breeds under the same management conditions on its experimental farm. The evaluation of the data gained between March 2006 and March 2008 revealed a higher treatment rate in the milk orientated Holstein-Friesian cows compared to the German Red Pied, a local dual purpose breed. Although treatment of claw disorders were much more frequent in Holstein-Friesian cows, the lameness scoring carried out every fortnight did not show any difference between the two breeds ( $\chi^2_3=3.506$ , n. s.). In 24 of 134 cases, cows needed support during calving but the frequency did not differ between the groups ( $\chi^2_2=0.125$ , n. s.). Due to the low cell frequency the reasons for culling could not be evaluated, yet. Even if a comparison of breeds has to take into account the genotype-environment-interactions, these first results show no clear advantage of an assumed robust breed under the conditions of our organic farm.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Regeln des ökologischen Landbaus fordern zu Recht, dem Auftreten von Krankheiten durch die Wahl geeigneter Rassen vorzubeugen. Obwohl den so genannten „alten“ Rassen eine größere Robustheit nachgesagt wird, dominiert inzwischen die milchleistungsorientierte Holstein-Friesian-Kuh auch die Ökologische Milchviehhaltung in Deutschland. Seit 2004 wurde am Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst, mit dem Vergleich von zwei Rassen unterschiedlicher Produktionsrichtung unter den gleichen Haltungsbedingungen begonnen. Standortbedingt wurden hierfür die milchleistungsbetonte Holstein-Friesian (HF) und die Zweinutzungsrasse Rotbunte DN (Rbt) ausgewählt. Die Tiere werden als separate Herden im gleichen Stallgebäude und unter demselben Management gehalten. Da Experimente auch immer beide Rassen gleichzeitig betreffen, ist keine der Rassen durch die Versuchstätigkeit einseitig beeinträchtigt. Auch wenn die Herden aufgrund des Zukaufs aus unterschiedlichen Beständen noch nicht in sich homogen sind, sollte eine erste Auswertung mögliche Hinweise auf den Gesundheitsstatus der Rassen unter den entsprechenden Bedingungen erbringen.

### Methoden

Es wurden Datensätze aus dem Zeitraum März 2006 bis März 2008 in die Auswertung aufgenommen. Neben den im Bestandsbuch registrierten Behandlungen wurden die betriebseigenen Aufzeichnungen zum Kalbeverlauf und den Abgangsursachen ausgewertet. Die Ergebnisse der in 14tägigem Abstand durchgeführten Gangbeurteilung ergänzten den Datensatz. Die Unterschiede zwischen den Rassen hinsichtlich des

---

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, vTI - Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Germany, kerstin.barth@vti.bund.de

<sup>2</sup> Studentin HTW Dresden, Rathener Strasse 25, 01259, Dresden, Germany, uli784@gmx.net

Auftretens verschiedener Erkrankungen, Abgangsursachen usw. wurden mittels Chi<sup>2</sup>-Test geprüft (Sachs 2004).

### Ergebnisse und Diskussion

Die Auszählung des Bestandsbuches ergab Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit der durchgeführten Behandlungen: Im Mittel wurden im betrachteten Zweijahreszeitraum jede HF-Kuh 2,2- und jede Rbt-Kuh 1,7-mal behandelt. Dabei verteilten sich die Behandlungen bei den Rassen jedoch signifikant unterschiedlich auf die genannten Ursachen (Tab. 1). Insbesondere sticht die Kategorie „Sonstige“ bei den Rbt-Kühen heraus. Dabei handelt es sich überwiegend um die Behandlung von Verletzungen.

**Tabelle 1: Häufigkeit der Einzeltierbehandlungen in den Teilherden bezogen auf die Behandlungsursache (Chi<sup>2</sup><sub>4</sub>=12,34, p ≤ 0,05)**

Behandlungsursache	Holstein-Friesian (n= 57 Kühe)		Deutsche Rotbunte DN (n= 40 Kühe)	
Klauenerkrankung	48	37,5 %	17	24,6 %
Eutererkrankung	18	14,1 %	8	11,6 %
Fortpflanzungsstörung	32	25,0 %	19	27,6 %
Stoffwechselstörung	20	15,6 %	8	11,6 %
sonstige	10	7,8 %	17	24,6 %
Gesamt	128	100,0 %	69	100,0 %

Die nahezu dreimal so häufig aufgetretenen Klauenerkrankungen bei den HF lassen auf einen Rasseneinfluss schließen. Dies konnte jedoch bei der Bewertung der Gangbeurteilung nicht bestätigt werden. Zwischen den Rassen bestand hinsichtlich der Verteilung auf die drei Kategorien „normal gehende“, „leicht bzw. mittelmäßig lahrende“ und „lahm bzw. schwer lahm“ gehende Tiere kein nachweisbarer Unterschied (Chi<sup>2</sup><sub>3</sub>=3,506, n. s.).

Auch für den Verlauf der Kalbungen konnten bisher keine Unterschiede zwischen den beiden Nutzungsrichtungen gefunden werden (Chi<sup>2</sup><sub>2</sub>=0,125, n. s.)

Im Untersuchungszeitraum haben 29 Tiere den Bestand verlassen (19/ 33 % HF, 10/ 25 % Rbt). Da sich die Herde immer noch im Bestandsaufbau befindet, erfolgte noch keinerlei Leistungsselektion. Auch aus Altersgründen wurde noch kein Tier geschlachtet. Aufgrund der geringen Klassenbesetzung der einzelnen Abgangsursachen musste auf eine statistische Auswertung bisher verzichtet werden.

Die ersten Ergebnisse des langfristig angelegten Rassenvergleichs zeigen somit keine klare Überlegenheit der vermeintlich robusteren Doppelnutzungsrasse gegenüber der milchbetonten. Dies gilt natürlich nur für die untersuchten Haltungsbedingungen, da mögliche Genotyp-Umwelt-Interaktionen in dieser Form nicht geprüft werden können.

### Literatur

Sachs L. (2004): Angewandte Statistik. 11. Aufl., Springer, Heidelberg, 900 S.

## **Kraffuttergaben und Milchleistung bei Weidegang von Milchviehherden im ökologischen Landbau**

Leisen, E.<sup>1</sup>, Pries, M.<sup>1</sup>, Heimberg, P.<sup>1</sup>, Vormann, M.<sup>1</sup>

*Keywords: organic dairy cattle, milk yields, grazing, concentrate rate*

### **Abstract**

*During grazing, the efficiency of concentrate feeding on milk yields is low, especially when white clover is present in the sward (Wilkens et al., 1994). Clover in animal feed enhances forage intake; feeding trials have shown increased intake rates by 15-30 % (Paul, 2003). These results are of special interest for organic farms, where clover has a higher impact on the farming system. In the experimental organic farm of the Landwirtschaftskammer NRW (Haus Riswick) the concentrate rate fed during grazing time showed no influence upon milk yields (2,6 resp. 4,7 kg DM concentrate/ animal/day). In agreement with these results a three years investigation on 89 organic farms in Northwest Germany showed no effect of concentrate feeding on milk yield during the grazing season. Furthermore, a reduction or increase of concentrate rates during the grazing season did not show any differences in animal health so far.*

### **Einleitung**

Die bisherigen Versuche ließen erwarten, dass bei Weidegang Kraffutter weniger leistungsfördernd ist, vor allem bei Klee im Aufwuchs (Wilkens et al., 1994). Eine erste Auswertung von Praxisdaten schien dies zu bestätigen (Weitere Literaturübersicht sowie erste Ergebnisse, Versuchsbericht „Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2006“). In den letzten beiden Jahren haben deshalb viele Betriebe ihre Kraffuttergabe zurück genommen. Hier wie auch in einem Fütterungsversuch wurde dessen Wirkung auf die Milchleistung überprüft.

### **Material und Methoden**

#### **Fütterungsversuch**

- im Öko-Stall der LWK NRW auf Haus Riswick mit 2 x 20 Kühen
- Weidegang: durchschnittlich 7,8 Stunden zwischen 28.03. – 31.10.2007.
- Kraffutter: Gruppe 1: 9,6 dt/Kuh und Jahr; Gruppe 2: 19,3 dt/Kuh und Jahr

Fütterung: aufgewertete Mischration vorwiegend auf der Basis von Gras-bzw. Kleeergraslagern; tierindividuelle Kraffuttergaben leistungsabhängig ab 25 kg Milch. In ersten 100 Laktationstagen gleiche Gaben, ab 100. Laktationstag Gruppe 1 reduziert, Gruppe 2 leistungsgerecht auf Basis der Milchenergie

#### **Praxiserhebungen**

Dargestellt werden die Ergebnisse von 89 Öko-Betrieben aus Nordwestdeutschland, davon 51 Betriebe mit mindestens 50 % Weideanteil während des Sommers (Anteil an Gesamtration einschließlich Kraffutter), bei denen die Rücknahme der Kraffuttermenge vor allem in die Weidezeit fiel.

---

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer NRW, 48417 Münster, [www.Landwirtschaftskammer.de](http://www.Landwirtschaftskammer.de)

## Parameter:

- Kraffuttergabe: eigenes und zugekauftes Kraffutter einschließlich energiereiches Saffutter (entsprechend dem Energiegehalt umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)
- Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh): verkaufte + verarbeitete + verfütterte + selbst verbrauchte Milch
- Weideanteil an Sommerration: Anteil des Weidefutters an der Gesamtration (Weide + Grobfuttergabe im Stall + Kraffutter)
- Nutzungsdauer: 100/bereinigte Reproduktionsrate
- bereinigte Reproduktionsrate: (Versetzungen von Zuchtfärsen + Zukauf – Abgänge Zuchttiere – Bestandsveränderungen Kühe)/ Anfangsbestand Kühe\*100
- Lebensleistung (kg ECM/Kuh): Nutzungsdauer x Jahresmilchleistung

**Ergebnisse****Fütterungsversuch im Öko-Stall der LWK NRW auf Haus Riswick**

Bei der Milchleistung gab es kaum Leistungsunterschiede. Die Gruppe 1 mit geringeren Kraffuttergaben hat über ein Mehr an Grundfutter etwa gleich viel Futter aufgenommen wie die Gruppe 2. 21-22% des Energiebedarfs wurden schätzungsweise über das Weidefutter gedeckt (Schätzung anhand Bedarf). Die Kondition zeigte: mit Weidefutter konnte der verbliebene Energiebedarf gedeckt werden.

**Tabelle 1: Futteraufnahme und Leistung in Weide- und Stallperiode 2007**

	Weideperiode	
	Gruppe 1	Gruppe 2
<b>Milchleistung (kg/Tier*Tag, Mittel der 305-Tage-Leistung)</b>		
ECM	26,8	26,9
<b>Futteraufnahme (kg T/Tier*Tag)</b>		
Kraffutter	2,6	4,7
Grobfutter ohne Weide	12,6	10,4
Gesamtaufnahme ohne Weide	15,2	15,0
<b>Energie (MJ NEL/Tier*Tag)</b>		
Bedarf	126	127
Aufnahme ohne Weidefutter	98	100
<b>Erforderliche Bedarfdeckung über Weide</b>		
absolut	28	27
% des Bedarfs	22	21

**Praxiserhebungen**

Bei Betrieben mit viel Weidegang kam es zu keinem nennenswerten Rückgang bei der Milchleistung, weder bei höherem noch niedrigerem Kraffutterausgangsniveau (siehe Tabelle 2).

**Tab. 2: Milchleistung bei Rückgang der Kraftfuttermenge in Betrieben mit viel Weidegang hier: mindestens 50% der Gesamtration ist Weide im Sommer**

(Anzahl Betriebe pro Gruppe: 16-19)

Kraft- futter- menge (Aus- gangs- niveau)	Jahr	Kraft - futter	Jahresmilch- leistung		Jahresmilch- leistung korrigiert <sup>2)</sup>		Weide- anteil im Sommer
			kg ECM/ Kuh	kg Milch/ kg KF <sub>(1)</sub>	kg ECM/ Kuh	kg Milch/ kg KF <sub>(1)</sub>	
hoch	04/05	19,3	6521				65
	05/06	15,9	6382				
	06/07	14,8	6212				
	2-j. Diff.	-4,5	-304	0,7	-93	0,2	
niedrig	04/05	11,2	6072				70
	05/06	10,2	6068				
	06/07	7,4	5872				
	2-j. Diff.	-3,8	-200	0,5	12	0,0	
Vergleichsbetriebe mit gleichbleibendem Kraftfutterniveau							
meist mittel	04/05	12,0	6447				68
	05/06	11,3	6187				
	06/07	11,8	6236				
	2-j. Diff.	-0,3	-211				

1) errechnet aus Unterschieden bei Jahresmilchleistung und Kraftfuttermenge im Gruppenvergleich

2) Korrektur um Veränderung bei Vergleichsbetrieben mit gleichbleibendem Kraftfutterniveau

Betriebe mit viel Weidegang erzeugen die Milch mit weniger Kraftfutter. Die Jahresmilchleistung fällt im Mittel des Jahres (Stall- + Weideperiode) niedriger aus, die Lebensleistung ist meist vergleichbar. Auffallend niedrig liegen in Niederungsgebieten die Nutzungsdauer und die Lebensleistung, wenn bei viel Weidegang gleichzeitig viel Kraftfutter gegeben wird (Tab. 3).

**Tab. 3: Weideanteil im Vergleich zu Milchleistung bei HF-Kühen**

Zeitraum: April 2004 – März 2007

Standort	Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraftfutter im Jahr (dt/Kuh)	Milchleistung (kg ECM/Kuh)			Nutzungsdauer (Jahre)	Betriebe (n)
			Jahres-	futter-	Lebens-		
Mittelgebirge	34	12,6	6680	3982	22044	3,3	7
	74	9,5	6668	4618	24005	3,6	6
	23	28,8	7890	1853	24459	3,1	7
	56	18,9	6814	2790	25212	3,7	6
Niederungsgebiete	30	14,2	7097	4049	26259	3,7	16
	67	9,1	6697	4761	26788	4,0	15
	23	22,7	7451	2645	28314	3,8	16
	58	16,6	7065	3512	21902	3,1	16

**Fazit**

Bei Weidegang kann in vielen Betrieben Kraftfutter reduziert werden, ohne dass dadurch stärkere Leistungseinbußen auftreten.

Anmerkung: In der Stallperiode brachten höhere Kraftfuttergaben mehr Milch, pro kg Kraftfutter waren es im Fütterungsversuch auf Haus Riswick 1,2 kg ECM, in der Praxis etwa 1,4 kg ECM. Der unterschiedliche Effekt erklärt sich möglicherweise aus der unterschiedlichen Grundfutterqualität. Sie fiel 2007 im Fütterungsversuch gut, in der Praxis dagegen witterungsbedingt meist weniger gut aus.

**Danksagung**

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe ökologischer Landbau in NRW“ mit finanzieller Unterstützung des Landes und der EU durchgeführt.

**Literatur**

- Paul, C. (2003): Qualität von Leguminosen in Grünland und Feldfutterbau. Tagungsband der 47. Jahrestagung AG Grünland und Futterbau 2003, Band 5, S. 31-37.
- Wilkins, R.J., Gibb M. J., Huckle C. A. and Clements A.J. (1994): Effects of supplementation on production by spring-calving dairy cows grazing swards of differing clover content. Grass and Forage Sci. 49, 465-475.

Ausführliche Versuchsergebnisse: [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de)



# **Monogastrier und Nutztierassen**

## Einsatz von unterschiedlich wärmebehandelten Sojakuchen in der ökologischen Hähnchenmast

Steiner, T.<sup>1</sup> und Bellof, G.<sup>1</sup>

*Key words: Broiler, organic feed, soy bean cake, thermal treatment, ANF*

### Abstract

*In an interdisciplinary research project the following questions are to be examined:*

- 1. How are the treatments common in practice (thermal, hydro-thermal and pressure-thermal treatment) to be rated in terms of the removal of anti-nutritive active factors (ANF) in soy bean cake?*
- 2. Which input of soy bean cake (treated) can be recommended for practical feeding in organic broiler production?*

*Results and conclusion:*

- 1. All treatments are sufficient for removal of ANF in soy bean cake.*
- 2. For feeding mixtures in organic broiler production a content of 20 % (starter) or 15 % (finisher) soy bean cake can be recommended.*

### Einleitung und Zielsetzung

Eine wesentliche Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Sojakuchen in der Nutztierfütterung ist eine Inaktivierung der antinutritiv wirksamen Faktoren (Trypsin-inhibitor) mittels Erhitzungsverfahren. Erfahrungen aus der Praxis belegen, dass die bislang angewandten Behandlungsverfahren oft nicht den erforderlichen Erfolg aufweisen (Überhitzung oder unzureichende Erhitzung). Zudem kann aus den üblichen Labormethoden zur Messung des Behandlungseffektes nicht immer eine eindeutige Aussage zur Fütterungseignung abgeleitet werden.

Mit dem vorliegenden Projekt sollte insbesondere für den in der Fütterungspraxis potentiell universell einsetzbaren Sojakuchen der Kenntnisstand über die sachgerechte Hitzebehandlung verbessert werden und damit ein Beitrag zum zielgerichteten Einsatz dieses Eiweißfuttermittels in der ökologischen Geflügelfütterung geliefert werden.

### Material und Methoden

#### Behandlungsverfahren für Sojaprodukte

Als Ausgangsmaterial wurden Sojabohnen (sortenreine Partie) aus ökologischem Anbau (Anbaugebiet Italien, Erntejahr 2007) verwendet. Teilpartien der Sojabohnen und des gewonnenen Sojakuchens wurden unterschiedlichen thermischen, hydrothermischen bzw. druckthermischen Behandlungsverfahren unterzogen. Es wurden vier unterschiedliche Verfahren in drei verschiedenen Anlagentypen erzeugt. Hierbei wurden folgende Verfahren verglichen:

---

<sup>1</sup> FH Weihenstephan FK Land- und Ernährungswirtschaft, 85350 Freising, thomas.steiner@fh-weihenstephan.de

- Anlage 1: Jet-Sploder (Fa. Sweet Manufacturing Company, Ohio (USA))  
→ thermische Behandlung (**A**)
- Anlage 2: Dämpf- und Flockieranlage (Fa. Streckel & Schrader, 22041 Hamburg-Wandsbek)  
→ hydrothermische Behandlung (**B**)
- Anlage 3: Hydrothermischer Reaktor mit zuschaltbarem Expander (Fa. Kahl, 21465 Rheinbek)  
→ hydrothermische Behandlung (**C**)
- Anlage 3: Hydrothermischer Reaktor mit zuschaltbarem Expander (Fa. Kahl, 21465 Rheinbek)  
→ hydrothermische Behandlung + Expanderbehandlung (**D**)

Für jede der behandelten Partien erfolgte eine Nährstoffanalyse sowie zur Überprüfung des "Behandlungseffektes" die Untersuchung auf Eiweißlöslichkeit, und Urea-seaktivität. Die gewonnenen Sojakuchen (Schneckenseiherpresse) wurden in der Folge für Fütterungsversuche verwendet.

#### **Fütterungsversuch Masthähnchen**

Der Versuch wurde im Lehr- und Versuchsbetrieb Zurnhausen (konventionell bewirtschaftet) durchgeführt. Bei der Versuchsdurchführung wurde auf Richtlinienkonformität (EU-Öko-VO) geachtet. Jedoch stand kein Auslauf zur Verfügung.

Es wurden 720 Tiere (geschlechtssortiert, aus ökologisch geführter Elterntierherde, Genotyp ISA J957) aufgestellt (24 Boxen) und in 4 Fütterungsgruppen eingeteilt (jeweils 6 Wiederholungen). Die Tiere erhielten Alleinfuttermischungen (isoenergetisch, gleicher Gehalt an Lysin und Methionin). In Anlehnung an die Ergebnisse von BELLOF u. a. (2005) erfüllten diese Mischungen die Anforderungen hinsichtlich der 100-%-Biofütterung. Es wurden die Bedarfs-Empfehlungen der GfE (1999) beachtet. Die wesentlichen Eiweißträger in den Futtermischungen waren die unterschiedlich behandelten Sojakuchen. Jede der vier ausgewählten Partien (Sojakuchen A, B, C, D) wurde in einer Fütterungsgruppe geprüft. In der zweigeteilten Mast (Start- und Mastphase, jeweils vier Wochen, Gruppenfütterung) wurden die jeweiligen Sojakuchenanteile auf 20 % (Startermischungen) bzw. 15 % (Mastmischungen) festgelegt. Die Zusammensetzung der Futtermischungen sowie die Inhaltsstoffausstattung der Futtermischungen ist in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.

**Tabelle 1: Zusammensetzung (in %) der Futtermischungen**

Rohstoff	Anfangsmast				Endmast			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Sojakuchen (A,B,C oder D)	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Sonnenbl.- kuchen	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,8	11,5	11,5
Leinkuchen	12,0	10,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Weizen	10,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Gerste	12,0	12,0	12,0	12,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Mais	22,0	25,0	24,0	24,0	21,0	23,0	23,0	23,0
Apfelfrester	10,5	9,5	8,5	8,5	7,3	6,5	4,8	4,8
Mineralfutter	3,5	3,5	3,5	3,5	3,7	3,7	3,7	3,7

**Tabelle 2: Inhaltsstoffausstattung der Futtermischungen für die Hähnchenmast (Anfangs- und Endmast, kalkuliert)**

Inhaltsstoffe		Anfangsmast	Endmast
ME	MJ/kg	11,0	11,2
Rohprotein	%	20,0	18,0
Rohfaser	%	8,5	7,5
Rohfett	%	6,5	5,5
Lysin	%	0,96	0,81
Methionin	%	0,33	0,30
Tryptophan	%	0,24	0,13
Threonin	%	0,73	0,62
Calcium	%	0,95	0,66
Phosphor	%	0,75	0,53

Es wurden die Verluste, die Futteraufnahme sowie die wesentlichen Mast- und Schlachtleistungsmerkmale erhoben und mit dem Programm SAS nach dem „General Linear Model“ statistisch ausgewertet.

### Ergebnisse und Diskussion

Alle Sojakuchenpartien weisen den angestrebten, niedrigen Restfettgehalt von kleiner gleich 10 % auf. Die Rohproteingehalte liegen im Bereich zwischen 43 und 46 %. Alle vier Varianten bleiben - mit Ausnahme der Ureaseaktivität für die Variante B - im Bereich der in der Literatur angegebenen Grenzwerte (Tabelle 3). Bei Variante B konnte die Anlage nicht optimal auf die Bio-Sojabohnen eingestellt werden. In Tabelle 3 sind die relevanten Inhaltsstoffe und Eigenschaften von Sojakuchen mit unterschiedlicher Wärmebehandlung dargestellt.

**Tabelle 3: Inhaltsstoffe und Eigenschaften von Sojakuchen mit unterschiedlicher Wärmebehandlung**

Merkmal		A	B	C	D
		Anlage 1 thermisch	Anlage 2 hydrothermisch	Anlage 3 hydrothermisch	Anlage 3 hydrothermisch + Expander
<b>TM</b>	g / kg FM	926	940	871	874
<b>Rohasche</b>	g / kg FM	58	61	56	57
<b>Rohfett</b>	g / kg FM	104	69	73	74
<b>Rohprotein</b>	g / kg FM	437	462	428	429
<b>Eiweißlöslichkeit*</b>	%	11,6	31,5	30,8	11,9
<b>Ureaseaktivität*</b>	mgN/g/min	0,016	0,894	0,408	0,006
<b>ME-Gehalt</b>	MJ / kg FM	12,42	11,92	11,27	11,32

\*anzustrebende Bereiche: Eiweißlöslichkeit: 10 - 35 %; Ureaseaktivität: < 0,4 mg N/g/min

Die Verluste im gesamten Versuchszeitraum liegen bei 5,8 %, wobei diese hauptsächlich in den ersten 7 Tagen auftraten. Die Anzahl der abgegangenen Tiere verteilt sich wie folgt: Gruppen A, B, C jeweils 11 Tiere, Gruppe D 8 Tiere.

Die erreichten Mast- und Schlachtleistungen sind in der Tabelle 4 dargestellt. Die Gruppe A zeigt sich in den Merkmalen Futteraufnahme und Endgewicht den Vergleichsgruppen überlegen. Die Tiere der Gruppe B weisen dagegen für alle Merkmale (Tab. 4) die ungünstigsten Werte auf.

**Tabelle 4: Ergebnisse der Mastleistung sowie des Schlachtkörperwertes (LS-Mittelwerte und Standardfehler)**

Merkmal		Gruppe				p <sup>1)</sup>
		A	B	C	D	
Futteraufnahme (Aufzucht und Mast)	g/d	102,3 <sup>a</sup> ±0,69	93,9 <sup>b2)</sup> ±0,58	95,9 <sup>b</sup> ±1,25	102,1 <sup>a</sup> ±0,95	< ,0001
Endgewicht	g	2435 <sup>a</sup> ± 20,6	2124 <sup>d</sup> ± 20,6	2253 <sup>c</sup> ± 20,6	2347 <sup>b</sup> ± 20,6	< ,0001
Futteraufwand pro Zuwachs (Aufzucht und Mast)	kg/kg	2,39 <sup>a</sup> ± 0,05	2,53 <sup>c</sup> ± 0,10	2,42 <sup>ab</sup> ± 0,04	2,48 <sup>bc</sup> ± 0,06	< ,0001
Schlachtausbeute	%	72,0 <sup>a</sup> ± 0,27	71,2 <sup>b</sup> ± 0,27	72,3 <sup>a</sup> ± 0,27	72,4 <sup>a</sup> ± 0,27	0,0164
Brust-Anteil	%	29,9 ± 0,38	29,0 ± 0,38	29,9 ± 0,38	29,6 ± 0,38	0,2652

1) Irrtumswahrscheinlichkeit

2) unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Unterklassen (p<0,05)

### Schlussfolgerungen

Die geprüften Wärmebehandlungen für Sojakuchen aus ökologischer Erzeugung führen zu guten bis befriedigenden Ergebnissen. Alle vier geprüften Varianten bleiben - mit Ausnahme der Ureaseaktivität für die Variante B - im Bereich der in der Literatur angegebenen Grenzwerte.

In der Hähnchenmast können hohe Mischungsanteile an Sojakuchen (20 % in Startermischungen, 15 % in Mastmischungen) erfolgreich eingesetzt werden. Die Mast- und Schlachtleistungsergebnisse zeigen Vorteile für die Behandlung der Sojabohnen mit trockener Wärme.

Die Ergebnisse bestätigen, dass eine 100 %-Biofütterung in der Broilermast möglich ist.

### **Literatur**

- Bellof, G., Schmidt, E. und Ristic, M. (2005): Einfluss abgestufter Aminosäuren-Energie-Verhältnisse im Futter auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert einer langsam wachsenden Herkunft in der ökologischen Broilermast. *Archiv für Geflügelkunde*, 69, 252 - 260.
- GfE – Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1999): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DLG Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.

## Buchweizen: ein Futtermittel für Legehennen?

Leiber, F.<sup>1</sup>, Messikommer, R.<sup>1</sup>, Meier, J.S.<sup>1</sup> und Wenk, C.<sup>1</sup>

Keywords: buckwheat, feed value, egg yield, egg quality, catch crop

### Abstract

*Buckwheat (Fagopyrum esculentum) has a high ecological value due to the long and intensive flowering as well as its favorable impact on soil fertility. In addition, as a typical catch crop, it provides the possibility of a second harvest on arable land in moderate European regions. However, in Europe demand for buckwheat kernels as food is low. Therefore, the question arises whether cultivation of this plant could be promoted by using it as animal feed. In the current experiment, the extent to which buckwheat is consumed by laying hens was tested in conjunction with potential effects on egg yield and quality. Three groups of laying hens (n=13 per group) were fed a layer diet containing either 40% wheat, 40% hulled buckwheat or 40% crude buckwheat. Feeds were offered ad libitum in form of groats. Feed intake was measured and eggs were sampled before and during the experiment. Feed intake was significantly increased with crude buckwheat, as also were egg weights. Egg number was not affected. The weight and stability of the eggshell were significantly higher with crude buckwheat. The color of the yolk was slightly altered with hulled buckwheat. The results demonstrate that buckwheat is an interesting option as an ecologically and economically valuable feed source for layers, which at least does not cause negative impacts on feed intake and egg yield, compared to wheat.*

### Einleitung und Zielsetzung

Buchweizen war in Europa ein verbreitetes Nahrungsmittel (Bamert 2004; Zeller & Hwam 2004) und ist es in Osteuropa und Asien noch heute. Aufgrund seiner hohen Gehalte an sekundären Wirkstoffen (Pomeranz 1983; Li & Zhang 2001) - u.a. mit antioxidativem Potenzial – gilt Buchweizen als Kandidat für funktionelle Lebensmittel mit gesundheitlichem Zusatznutzen (Zeller & Hwam 2004). Buchweizenkulturen sind ökologisch von hohem Wert, v.a. als Refugium und Nahrungsquelle für Insekten. Sie bieten im Spätsommer eine hochwertige und ertragreiche Bienenweide (Pomeranz 1983) und wirken sich positiv auf das Schädlings-Nützlingsgleichgewicht aus (Bowie et al. 1995; Lee & Heimpel 2005). Da Buchweizen als Nachfrucht selbst in klimatisch schwierigen Regionen noch reift (Bamert 2004), führt er zu einer zweiten Ernte und hat darüber hinaus positive Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit (Lichtenhahn & Dierauer 2000). Um den Buchweizen als Kulturpflanze zu fördern und damit einen ökologisch wertvollen Beitrag zur Vielfalt im Ackerbau zu leisten, könnte man ihn als Tierfutter nutzen, wenn dieses gleichwertig oder höherwertig als vergleichbare Futtermittel ist. Die positiven Eigenschaften der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe und der hohen Eiweissqualität im Buchweizen (sehr hoher Lysinanteil im Eiweiss: Pomeranz 1983; Jacob 2007), könnten auch für die Tierernährung Bedeutung haben. In den USA und in Asien wird Buchweizen auch in der Geflügelernährung eingesetzt (Jacob 2007); dennoch gibt es praktisch keine Daten zur tatsächlichen Eignung als Futtermittel, zur Futteraufnahme und zur resultierenden Produktqualität. Ziel des hier vorgestellten Versuches war es, Anhaltspunkte für die Eignung von Buchweizen als Futtermittel für Legehennen zu gewinnen.

<sup>1</sup> ETH Zürich, Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Universitätsstr. 2, 8092, Zürich, Schweiz, fleiber@ethz.ch

## Tiere, Material und Methoden

39 Legehennen (LSL) wurden in einem für Versuchszwecke eingerichteten Stoffwechselstall einzeln gehalten. Jede Versuchseinheit war mit Futtertrog, Nippeltränke, Sandbad, Sitzstange und Legenest ausgestattet. Sechs Wochen nach Beginn der Legetätigkeit wurde das Versuchsfutter eingesetzt. Dreizehn Hennen bekamen ein Kontrollfutter mit 40% Weizen im Frischgewicht (Gruppe Weizen, ‚W‘). Die Futterzusammensetzung ist in Tabelle 1 dargestellt. Bei je 13 Hennen wurde der Weizenanteil durch geschälten Buchweizen (Gruppe ‚BWG‘) oder durch ungeschälten Buchweizen (BWR) gewichtsäquivalent ersetzt. Alle Futter wurden als Schrotmischung *ad libitum* vorgelegt und der tägliche Futterverzehr wurde pro Einzeltier erhoben.

**Tabelle 1: Zusammensetzung der Versuchsfutter in %**

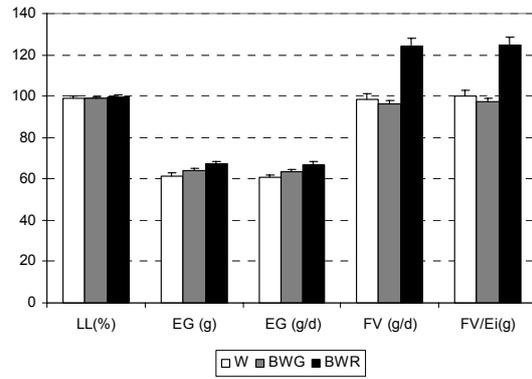
Komponente	W	BWG	BWR
Weizen	40		
Buchweizen geschält		40	
Buchweizen roh			40
Mais	20	20	20
Trockengras	5	5	5
Sojaextraktionsschrot (48%)	19	19	19
Sonnenblumenöl	3.8	3.8	3.8
Mengen-, Spurenelemente und Vitamine	12.2	12.2	12.2

Erhebungszeiträume waren die 21 Tage vor Beginn des Versuches sowie der gesamte Versuch selbst (42 Tage). In der Woche vor dem Versuch, sowie in der 3. und 6. Versuchswoche wurden jeweils 5 Eier von jeder Henne gesammelt und gewogen. Mit einem Härte tester (Pharma Test PTB 301) wurde die Bruchfestigkeit der Schalen gemessen. Mit einem Farbsättigungsmessgerät 300 CR (Minolta, Dietikon, Switzerland) wurden die Farbeigenschaften der Eidotter im L\*a\*b\* –System bestimmt, wobei L den Helligkeitswert, a den rot-grün Wert (positiver Wert: rot; negativer Wert grün) und b den gelb-blau Wert darstellt (positiver Wert: gelb; negativer Wert: blau).

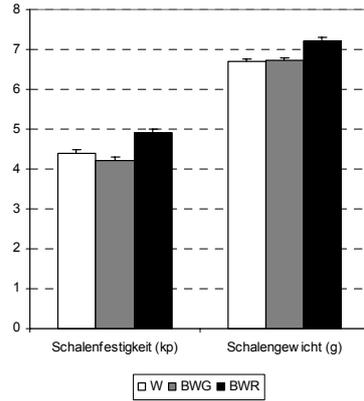
Statistisch wurden die Daten mit einem linearen Modell ausgewertet, wobei die Daten aus der Vorversuchsperiode als Kovariable zur Korrektur verwendet wurden.

## Ergebnisse und Diskussion

Im Vergleich mit den Rationen W und BWG führte die Ration BWR (roher Buchweizen) zu einer deutlich erhöhten Futteraufnahme ( $P < 0.001$ ; Abbildung 1). Auch der Futterverzehr pro Ei war signifikant erhöht ( $P < 0.001$ ). Die Ursache dürfte in der schlechteren Verdaulichkeit und im folglich verringerten umsetzbaren Energiegehalt der harten Schalenanteile liegen. Die Daten hierzu liegen jedoch noch nicht abschliessend vor. Die Legeleistung war nicht unterschiedlich zwischen den Gruppen; die Eigewichte waren allerdings in Gruppe BWR signifikant erhöht ( $P < 0.05$ ). Dies beruhte zum Teil auf einem erhöhten Eischalengewicht ( $P < 0.001$ ), welches auch mit einer erhöhten Bruchfestigkeit der Eischalen in Gruppe BWR einherging ( $P < 0.001$ ; Abbildung 2). Dies deutet auf einen Einfluss der Buchweizenschalen auf den Calciumstoffwechsel hin, wobei nicht klar ist, auf welchem Inhaltsstoff dies beruht.

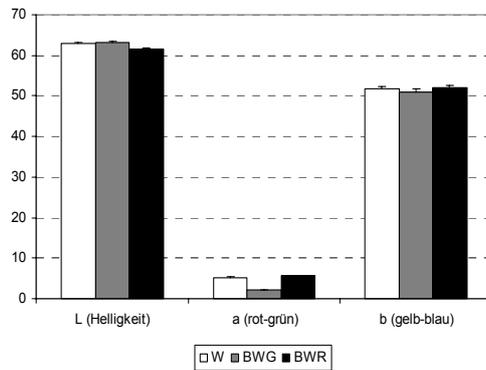


**Abbildung 1: Legeleistung (LL), Eigewichte (EG) und Futterverzehr (FV)**



**Abbildung 2: Eischalenfestigkeit und Eischalengewicht**

Bei der Farbe unterschied sich vor allem die Gruppe mit geschältem Buchweizen, welche einen signifikant niedrigeren Rotwert aufwies ( $P < 0.001$ ; Abbildung 3). Dieser Unterschied war aber für die subjektive Beurteilung nicht wahrnehmbar und daher nur bedingt relevant.



**Abbildung 3: Farbeigenschaften des Eidotters**

Diese ersten Ergebnisse des Versuches deuten darauf hin, dass geschroteter Buchweizen in der Ernährung von Legehennen ein vollwertiger Ersatz für Weizen sein könnte. Die technisch aufwändige Prozedur des Schälens scheint nicht notwendig zu sein, um den Buchweizen zu nutzen. Die ungeschälte Variante bietet offensichtlich sogar Vorteile für die Eiqualität, wobei noch Forschungsbedarf besteht, um die Zusammenhänge zu klären. Trotz höherem Futterbedarf pro Ei stünde damit eine Futtermittelquelle zur Verfügung, die in der Fruchtfolge keine Nahrungskonkurrenz zum Menschen darstellt, da sie nach der Getreideernte noch angebaut und geerntet werden kann. Da der Buchweizenanbau des Weiteren positive ökologische Effekte zeitigt, stellt er eine sehr interessante Option für die Anliegen der ökologischen Geflügelfütterung dar.

### Literatur

- Bamert F. (2004): Als Lohn ein Sack Buchweizen. LID-Mediendienst, Nr. 2677, 29.07.2004.
- Bowie M.H., Wratten S.D., White A.J. (1995): Agronomy and phenology of "companion plants" of potential for enhancement of insect biological control. NZ J. Crop Hortic. Sci. 23:423-427.
- Jacob JP (2007): Nutrient content of organically grown feedstuffs. J. Appl. Poult. Res. 16:642-651.
- Lee J.C., Heimpel G.E. (2005): Impact of flowering buckwheat on Lepidopteran cabbage pests and their parasitoids at two spatial scales. Biol. Contr. 34:290-301.
- Li S., Zhang Q.H. (2001): Advances in the development of functional foods from buckwheat. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 41:451-464.
- Lichtenhahn M., Dierauer H. (2000): Buchweizen. FiBL-Merkblatt. <<http://www.fibl.org/shop/pdf/mb-buchweizen.pdf>>
- Pomeranz Y. (1983): Buckwheat: structure, composition and utilization. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 19, 213-258.
- Zeller F.J., Hsam S.L.K. (2004): Funktionelles Lebensmittel Buchweizen – Die Vergessene Kulturpflanze. Biologie unserer Zeit 34, 24-31.

## Stationsprüfung von Herkünften für die ökologische Hühnermast

Hörning, B.<sup>1</sup>, Trei, G.<sup>1</sup>, Ludwig, A.<sup>1</sup>, Düsing, S.<sup>1</sup>, Hackenschmidt, T.<sup>1</sup>

*Key words: Broiler, comparison of strains, performances, animal welfare*

### Abstract

*According to the EU regulation for organic agriculture minimum slaughter age for broiler is 81 days unless slow growing strains are used. Aim of the study was to compare broiler strains of different growing intensities with regard to performance, animal health and animal welfare. 7 broiler strains were compared (20 – 65 g daily gain). First results show a decrease of health parameters and behavioural activities with increasing growing intensity.*

### Einleitung und Zielsetzung

Das Mindestschlachtalter für Masthühner beträgt nach der EU-Ökoverordnung (1804/1999) 81 Tage, es sei denn, es werden „langsam wachsende Herkünfte“ eingesetzt. Die Wachstumsintensität wird dabei jedoch nicht definiert. Ziel des Forschungsvorhabens war daher, Herkünfte mit unterschiedlichen Wachstumsintensitäten zu vergleichen. Hierzu lagen in Deutschland unter Bedingungen des ökologischen Landbaus bislang nur wenige Ergebnisse vor (Bauer et al. 1996, Ristic et al. 2004).

### Methoden

Es erfolgte eine Stationsprüfung an der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung (LVAT) in Ruhlsdorf (Brandenburg). Tab. 1 zeigt die ausgewählten Herkünfte. Bei Brahma und Cochin handelte es sich um Rassetiere, bei den übrigen um Hybridherkünfte. Die Bruteier der Zuchtunternehmen Kabir und Olandia wurden aus Italien, diejenigen von Sasso aus Belgien bezogen, Hubbard (früher ISA) von einem Elterntierhalter in Deutschland.

**Tab. 1: Ausgewählte Herkünfte**

Wachstumsintensität	tgl. Zunahmen (g)	Herkünfte: Name (Anbieter)
langsam	20 – 25	Brahma (Hobbyzüchter); Cochin (Hobbyzüchter)
mittel	30 – 35	SA31xX44 (Sasso); Labelle Rouge (Kabir)
mittel-schnell	40 – 45	Kosmos 22 (Olandia); JA 757 (Hubbard)
schnell	60 – 65	Ross 308 (Ross)

Die Küken wurden in einer ökologischen Brüterei gebrütet (bis auf Hubbard und Ross) und Anfang April 2008 eingestallt. Alle Masthühner wurden im gleichen Stallgebäude aufgestellt. Je Herkunft wurden 2 Gruppen à ca. 50 Tiere verglichen (insgesamt 14 Gruppen). Die Abteile maßen jeweils 12,2 m<sup>2</sup> (Besatzdichte 4,1 Tiere/m<sup>2</sup>). Sie waren mit Sandbad, Futterautomaten, Tränke, Sitzstangen in A-Reuter-Form, sowie Wärmelampe ausgestattet. Jedes Abteil hatte Zugang zu einem Auslauf, der überwiegend bewachsen war. Die Küken erhielten zu Beginn ein Starterfutter mit 21,2 % Rohprotein und 12 MJ ME/kg (je nach Herkunft 40 – 50 Tage), danach ein Mastfutter mit 19,9

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Fachhochschule Eberswalde, Friedrich-Ebertstr. 28, 16225 Eberswalde, bhoerning@fh-eberswalde.de

% Rohprotein (12,4 MJ ME/kg). Beide Futter enthielten zu 90 % Komponenten aus ökologischem Anbau.

Die Gewichtsentwicklung wurde durch wöchentliche Wiegunen von 20 Tieren je Gruppe festgestellt. Nach der Schlachtung wurde das Schlachtgewicht gewogen und Brust- und Schenkelanteil ermittelt. Die Schlachtungen erfolgten an 3 Terminen. Die Tiere waren dabei je nach Herkunft zwischen 51 und 120 Tage alt (vgl. Tab. 2).

Je nach Wachstumsintensität erfolgten 1 – 3 umfangreiche Bonitierungen des Körperzustandes während der Mast (beim ersten Termin 50, danach 20 Tiere je Gruppe). Verschiedene Parameter wurden dabei mit Noten bestimmt (vgl. Tab. 4).

Darüber hinaus erfolgten Direktbeobachtungen des Tierverhaltens. An 12 Tagen wurde an 5 über den Tag verteilten Zeitpunkten die Anzahl der Tiere auf den Sitzstangen in 3 Höhen sowie im Auslauf (4 Sektoren) gezählt. Ferner wurden wichtige Verhaltensaktivitäten durch Direktbeobachtungen erfasst (Liegen, Fressen, Trinken, Nahrungssuche, Sandbaden, Kämpfen, Putzen, Aufenthalt auf Sitzstangen). Während der Beobachtungszeit wurde alle 10 Min. notiert, wie viele Tiere die genannten Aktivitäten durchführten und daraus der prozentuale Anteil an der Gruppe errechnet.

## Ergebnisse und Diskussion

### Leistungen der Tiere

Tab. 2 zeigt die erreichten Mastleistungen jeweils als Durchschnitt der beiden Gruppen. Die täglichen Zunahmen stiegen in der Reihenfolge Rasse-Tiere, Kabir, Sasso, Olandia, Hubbard und Ross, die Futtermittelverwertung verbesserte sich in gleicher Reihenfolge. Die beiden Gruppen der jeweiligen Herkunft unterschieden sich nur wenig. Weibliche Tiere lagen bei den Zunahmen stets unter den männlichen Tieren der gleichen Herkunft. Die Verluste betrugen durchschnittlich 5,2 %. Sie waren am höchsten bei den schnell wachsenden Ross-Tieren, gefolgt von den Rasse-Tieren.

**Tab. 2: Mastleistungen**

Herkunft	Mastdauer (Tage)	Endgewicht (kg)	tgl. Zunahmen (g)	Futtermittelverwertung 1 :	Verluste (%)
Ross	51	3,119	62,4	1,715	14,4
Hubbard	72	3,090	43,5	2,185	2,7
Olandia	65	2,572	40,2	2,410	1,9
Sasso	78	2,828	36,7	2,480	3,8
Kabir	78	2,591	33,6	2,555	0
Cochin	120	2,462	20,7	3,316*	7,3*
Brahma	120	2,468	20,7		

\* nicht getrennt ermittelt

Tab. 3 zeigt die erreichten Schlachtleistungen. Die Schlachtgewichte unterscheiden sich innerhalb einer Herkunft zwischen den Geschlechtern um bis zu 500 g. Der Ausschlagungsgrad war am höchsten bei Hubbard, gefolgt von Ross, Kabir und Sasso. Hingegen lagen Olandia- sowie die Rasse-Tiere deutlich niedriger. Beim Brustfleischanteil gab es einen Anstieg mit der Wachstumsintensität, beim Schenkelanteil war es hingegen umgekehrt. Die weiblichen Tiere hatten bei allen Herkünften höhere Brustfleischanteile als die männlichen Tiere, diese dagegen einen höheren Schenkel-

anteil. Beim Ausschlagungsgrad und Anteil der wertvollen Teilstücke sollten die z.T. unterschiedlichen Endgewichte beachtet werden. Die angestrebten Endgewichte von 2,5 kg konnten mit 3 Schlachterminen nicht bei allen Herkünften eingehalten werden.

**Tab. 3: Mastleistungen getrennt nach Geschlechtern**

Geschlecht	Cochin		Brahma		Kabir		Sasso		Olandia		Hubbard		Ross	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Mastendgewicht (g)	2739	1997	2875	2186	2970	2148	3180	2492	2851	2308	3407	2719	3297	2917
Schlachtgewicht (g)	1806	1281	1888	1394	2021	1459	2227	1687	1858	1521	2375	1943	2220	2018
Ausschlachtung (%)	65,9	64,1	65,6	63,6	68,0	67,9	70,0	68,0	65,2	65,8	69,8	71,5	67,2	69,1
linke Brusthälfte (g)	122,7	99,3	134,9	108,7	169,8	132,9	192,1	158,2	155,2	137,3	256,4	230,0	271,7	271,9
Brustfleischanteil (%)	13,7	15,5	14,4	15,6	16,8	18,2	17,3	18,7	16,7	18,1	21,6	23,6	24,3	26,8
linke Keule (g)	323,7	203,8	316,8	229,0	329,4	225,8	330,8	248,7	303,4	223,6	345,2	265,4	307,5	258,5
Schenkelanteil (%)	35,8	31,6	33,8	32,8	32,6	31,0	29,7	29,5	32,7	29,5	29,1	27,3	27,7	25,7
Schenkel & Brust (g)	894,0	603,4	910,1	688,6	998,4	717,8	1046	703,2	917,9	724,0	1204	989,0	1154	1059
Schenkel & Brust (%)	49,5	47,1	48,2	48,4	49,4	49,2	47,0	48,2	49,4	47,6	50,7	50,9	52,0	52,5

**Tab. 4: Beurteilungen der Tiergesundheit**

Parameter (Notenspanne)	Cochin / Brahma	Kabir	Sasso	Olandia	Hubbard	Ross
Gewicht (kg)	2,041	2,513	2,272	2,283	2,421	2,869
Lauffähigkeit (0 – 5)	0,926	1,0	0,900	1,127	1,650	2,967
Fußballen (0 – 2)	0,383	0,450	0,275	0,617	0,550	1,556
Fersenhöcker (0 – 2)	0,358	0,750	0,550	0,726	1,075	1,578
Gefieder Hals/Brust (0 – 3)	1,037	0,725	0,625	0,539	1,375	2,111
Gefieder Körper (0 – 3)	1,395	1,000	1,000	0,990	1,000	1,011
Sauberkeit Gefieder (0 – 2)	0,914	0,650	0,925	1,000	1,000	1,011
Brustblasen (0 – 3)	0,790	0,750	0,600	0,265	0,975	0,911
Verletzungen Körper (0 – 3)	0,716	0,725	0,400	1,137	0,675	1,022
Verletzungen Kopf (0 – 1)	0,346	0,425	0,350	0,461	0,450	0,267

### Tiergesundheit

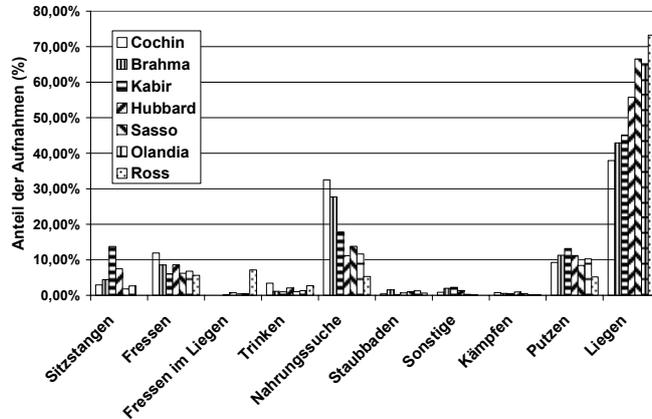
Tab. 4 zeigt die Beurteilungen der Tiergesundheit als Durchschnittswerte der Bonitierungsnoten. Dabei wurden jeweils die beiden Gruppen einer Herkunft zusammen dargestellt, ebenso die beiden Rasseherkünfte gemeinsam. Höhere Werte zeigen Verschlechterungen an. Aus den bis zu drei Bonitierungen wurden diejenigen ausgewählt, die eine möglichst große Übereinstimmung beim Körpergewicht ergeben, um dessen Einfluss zu minimieren. So sind bei schwereren Tieren schlechtere Werte etwa bei Lauffähigkeit und Hautzustand zu erwarten.

Eine Verschlechterung der Gesundheitsbewertung mit zunehmender Wachstumsintensität zeichnet sich ab für die Lauffähigkeit sowie den Zustand der Fußballen bzw. Fersenhöcker. Dies könnte damit erklärt werden, dass mit steigender Wachstumsintensität das Ruheverhalten zunimmt (s.u.) und dadurch der Kontakt mit der Einstreu. Bei den Verletzungen sind diese Zusammenhänge weniger eindeutig; bei den Rasse-tieren gab es auch Pickverletzungen. Zu berücksichtigen sind die z.T. unterschiedlichen Körpergewichte während der Bonitierungen (bis zu 800 g).

## Tierverhalten

Die Sitzstangennutzung war uneinheitlich. Kabir-Tiere nutzten sie am meisten (ca. 15 % der Tiere), Ross-Tiere hingegen nie. Bei den langsam wachsenden Rasse-Tieren war ein Anstieg im Mastverlauf zu erkennen, bei Hubbard hingegen ein Rückgang, bei Olandia und Sasso gab es nur geringe Veränderungen (durchschnittlich ca. 2 %).

Die Auslaufnutzung war insgesamt sehr gering (im Mittel 2 – 4 % der Tiere); zu beobachten war ein leichter Anstieg im Mastverlauf. Ferner waren Unterschiede zwischen den beiden Stalllängsseiten festzustellen, was mit der Himmelsexposition zusammenhängen könnte.



**Abb. 1: Beispiel einer Verhaltensaufnahme (16.5.08)**

Abb. 1 zeigt als Beispiel eine Verhaltensaufnahme vom 16.5.08. Die meisten Herkünfte waren 6 Wochen alt. Zu erkennen ist mit zunehmender Wachstumsintensität ein Anstieg des Ruheverhaltens, verbunden im Wesentlichen mit einem Rückgang des Nahrungssuchverhaltens.

## Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse weisen in einigen Parametern auf gegenläufige Tendenzen bei verschiedenen Herkünften hin. Mit steigender Wachstumsintensität bzw. Brustfleischannteil waren eine Verschlechterung von Beinstellung bzw. Beinzuordnung festzustellen sowie ein Anstieg des Ruheverhaltens. Dies sind Folgeerscheinungen des (zu) hohen Gewichts. Für eine abschließende Bewertung sind noch die Ergebnisse der pathologisch-anatomischen Untersuchungen der Schlachtkörper sowie der sensorischen Tests abzuwarten.

## Literatur

- Bauer, M., A. Heißenhuber, K. Damme und M. Köhler (1996): Alternative Hähnchenmast - welche Broilerherkunft eignet sich? DGS-Mag. (44):22-26
- Ristic, M., G. Bellof, E., Schmidt (2004): Mastleistung und Schlachtkörperwert von Broilern in der ökologischen Produktion. Fleischwirtschaft 84:105-108

## Auswirkungen unterschiedlicher Duroc-Genanteile auf das ökologisch erzeugte Mastschwein

Lapp, J.<sup>1</sup>, Baulain, U.<sup>2</sup>, Brade, W.<sup>3</sup>, Brandt, H.<sup>4</sup>, Fischer, K.<sup>5</sup> und Weißmann, F.<sup>6</sup>

*Keywords: Duroc, performance, carcass quality, meat quality, organic pig fattening*

### Abstract

*It is the aim of the present study with 93 organic fattening pigs of varying Duroc gene portion (0 %, 25 %, 50 %, and 75 %) to deduce the optimal Duroc gene percentage. Increasing Duroc gene portions resulted in an impaired feed conversion ratio, decreasing lean meat content, and increasing intramuscular fat content. It is concluded that in a carcass quality based marketing system Duroc gene percentage should not exceed 50 %, whereas already 25 % Duroc gene portion significantly promotes meat quality. Only for marketing systems very strictly based on meat quality Duroc gene portion should have 75 % due to a significant promotion of intramuscular fat content.*

### Einleitung und Zielsetzung

In der ökologischen Schweinefleischerzeugung wird immer wieder die Berücksichtigung der Rasse Duroc im Mastschwein gefordert, wie z.B. in der „Öko-Schiene“ der Firma tegut (Euen 2008). Dies wird mit den positiven Effekten auf die Fleischqualität (Laube et al. 2000, Mörlin et al. 2007) begründet, die zu einer Pointierung des Marktauftrittes führen können. Dagegen sind wegen der tendenziellen Abnahme des Muskelfleischanteils (Ellis et al. 1996) eine geringere Schlachtkörperqualität und dadurch eine Vermarktungsschwernis für die Schlachtkörper zu erwarten.

Vor diesem Hintergrund werden unter ökologischen Produktionsbedingungen die Effekte unterschiedlich hoher Duroc-Genanteile im Mastschwein auf Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität geprüft. Die Ergebnisse sollen der Klärung des optimalen Duroc-Genanteils hinsichtlich der beiden gegensätzlichen Vermarktungspole „Muskelfleischanteil“ und „Fleischqualität“ dienen und somit zu einer rational untermauerten Entscheidungsfindung bei der Auswahl von Masttieren in der ökologischen Schweinefleischerzeugung beitragen.

Der Gesamtversuch umfasst 192 Tiere in 2 Durchgängen. Im Folgenden wird vom ersten abgeschlossenen Durchgang berichtet.

---

<sup>1</sup> Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, Deutschland, judithlapp@gmx.de, www.uni-giessen.de

<sup>2</sup> Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Institut für Nutztiergenetik Mariensee, Höltystr. 10, 31535 Neustadt, Deutschland, ulrich.baulain@fli.bund.de, www.fli.bund.de

<sup>3</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Versuchswesen Tier, Johannsenstr. 10, 30159 Hannover, Deutschland, wilfried.brade@lwk-niedersachsen.de, www.lwk-niedersachsen.de

<sup>4</sup> Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, Deutschland, horst.r.brandt@agr.uni-giessen.de, www.uni-giessen.de

<sup>5</sup> Max-Rubner-Institut (MRI), Institut für Qualität und Sicherheit bei Fleisch, E.-C.-Baumannstr. 20, 95326 Kulmbach, Deutschland, klaus.fischer@mri.bund.de, www.mri.bund.de

<sup>6</sup> von-Thünen-Institut (vTI), Institut für ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, friedrich.weissmann@vti.bund.de, www.vti.bund.de

## Methoden

Im ersten Durchgang (Juli bis Dezember 2007) wurden zeitgleich 93 Mastschweine mit ansteigendem Duroc-Genanteil auf der Leistungsprüfungsanstalt Rohrsen gemästet. Diese teilten sich wie in Tabelle 1 gezeigt auf.

**Tabelle 1: Verteilung von Genetik<sup>1</sup> und Geschlecht der Versuchstiere**

Endstufen- eher	Muttergrundlage (Vater * Mutter)	Notation	Duroc- Genanteil	Anzahl Tiere		
				kastriert	weiblich	gesamt
Pi	DE * DL	Pi*(DE*DL)	0 %	13	11	24
DE	Du * DL	DE*(Du*DL)	25 %	14	14	28
Du	DE * DL	Du*(DE*DL)	50 %	12	12	24
Du	Du * DL	Du*(Du*DL)	75 %	12	5	17

<sup>1</sup> DE = Deutsches Edelschwein, DL = Deutsches Landschwein, Du = Duroc, Pi = Piétrain

Während die Muttergrundlagen bei der 0 %- und bei der 50 %-Duroc-Gruppe aus zwei unterschiedlichen Betrieben stammten, wurden die Anpaarungen zur Erzeugung der Masttiere mit 25 % und 75 % Duroc-Anteil in derselben Herde durchgeführt.

Die Haltung erfolgte ökokonform in einem Außenklimastall mit eingestreuten Buchten in 14 Gruppen zu je 6 Tieren und je einer Gruppe mit 5 bzw. 4 Tieren. Die pelletierte Futterration aus 100 % ökologischer sowie weitgehend betriebseigener Herkunft unterteilte sich in ein Vormastfutter (13,3 MJ ME/kg Futter, Lysin-ME-Verhältnis 0,87) bis rund 45 kg Lebendmasse (LM) sowie ein Endmastfutter (12,5 MJ ME/kg Futter, Lysin-ME-Verhältnis 0,64), die beide *ad libitum* verabreicht wurden.

Die Mast erstreckte sich von rund 28 kg LM bis rund 118 kg LM. Die Futterein- und -rückwaagen erfolgten täglich, die Tierwiegungen wöchentlich. Erreichten die Tiere >112 kg LM, gelangten sie in der anschließenden Woche zur Schlachtung. Diese erfolgte nach standardisierter Ruhezeit über Nacht und CO<sub>2</sub>-Betäubung in dem 36 km entfernten Versuchsschlachthaus des Instituts für Nutztiergenetik Mariensee des Friedrich Loeffler-Instituts (vormals Institut für Tierzucht der FAL).

Futteraufnahme und Futterverwertung wurden gruppenweise, alle restlichen Kriterien der Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität auf das Einzeltier bezogen erfasst. Das gesamte Prozedere folgte den bundesweiten Vorgaben der Leistungsprüfungsanstalten (ZDS 2007). Darüber hinaus wurde der intramuskuläre Fettgehalt im Rückenmuskel mittels Nah-Infrarot-Transmissionsspektroskopie (NIT) geschätzt. Eine Auswahl der entsprechenden Merkmale ist Tabelle 2 zu entnehmen. Die sensorische Fleischqualität wird erst nach Auswertung des gesamten Versuchs dargestellt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem SAS-Programmpaket Version 9.1 in Form eines varianzanalytischen Modells mit den fixen Effekten Genotyp, Geschlecht und deren Interaktion sowie den Kovariablen Mastanfangs- und Mastend- bzw. Schlachtgewicht. Für die multiplen Mittelwertvergleiche kam der Tukey-Kramer-Test zur Anwendung.

## Ergebnisse

Die Tabelle 2 gibt die wesentlichen Ergebnisse hinsichtlich Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität wieder.

**Tabelle 2: Merkmale der Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität von Mastschweinen mit unterschiedlichem Duroc-Anteil (LSQ-Mittelwerte)**

	Duroc – Genanteil ( % )				Signifikanz <sup>1</sup>
	0	25	50	75	
<b>Mastleistung</b>					
Mastdauer, d	99	96	98	101	ns
Masttagszunahme, g/d	951	975	964	944	ns
Futterverwertung, kg Futter/kg Zuwachs (gruppenweise erfasst, Anzahl Gruppen)	2,7 b (4)	2,8 b (5)	2,7 b (4)	3,1 a (3)	***
<b>Schlachtkörperqualität</b>					
Ausschlachtung, %	81,5 a	80,7 b	80,5 b	80,6 b	***
Muskelfleischanteil (Bonner Formel), %	57,5 a	54,4 c	56,0 b	52,1 d	***
Fleischfläche (M.I.d., 13. Rippe), cm <sup>2</sup>	54,3 a	46,2 b	47,0 b	42,0 c	***
Flomengewicht, g	1.435 c	1.517 b	1.253 d	1.919 a	***
<b>Fleischqualität</b>					
Tropfsaftverlust - TSV (M.I.d., 13. Rippe)					
- TSV_24 (24 h p. m.), %	2,9 a	1,6 b	1,3 b	1,9 b	***
- TSV_48 (48 h p. m.), %	5,0 a	3,4 b	2,9 b	3,5 b	***
pH_1 (M.I.d., 13./14. Rippe, 45min p.m.)	6,33	6,39	6,44	6,22	ns
LF_24 (Leitfähigkeit, M.I.d., 13./14. Rippe, 24 h p. m.), mS/cm	5,89 a	4,79 b	4,59 b	3,79 c	**
Intramuskulärer Fettgehalt – IMF (M.I.d., 13. Rippe), %	1,5 c	2,2 b	2,4 a, b	2,7 a	***

<sup>1</sup> F-Test aus Varianzanalyse; ns: nicht signifikant, \*\*\* signifikant für P < 0.001, \*\* signifikant für P < 0.01

a, b, c, d Zahlenwerte einer Zeile mit ungleichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (Tukey-Kramer-Test)

## Diskussion

Vom Duroc-Genanteil im Mastschwein wird eine Verbesserung der Mastleistung erwartet (Blasco et al. 1994). Dies wird durch die Ergebnisse des vorliegenden Versuches nicht bestätigt (Tab. 2). Sowohl bei der Mastdauer als auch bei den Tageszunahmen sind keine Herkunftsunterschiede zu beobachten, wobei die Gruppe mit 75 % Duroc-Genanteil in der Tendenz schlechtere Leistungen zeigt. Bei der Futterverwertung trifft das Gleiche, sogar statistisch gesichert, zu. Diese negative Entwicklung kann auf die zunehmende Fettsynthese (vergl. Tab. 2, Schlachtkörperqualität), die mit einer Verschlechterung der Futter(energie)ausnutzung einhergeht (Kapelanski et al. 2001), zurückgeführt werden.

Duroc-Genanteile im Mastschwein gehen mit einem Abfall des Muskelfleischanteils einher (Ellis et al. 1996). Die Ergebnisse des Versuchs (Tab. 2) belegen diese Feststellung. Während die Gruppe ohne Duroc-Blut – bis auf das Flomengewicht – in den restlichen Merkmalen Ausschlachtung, Muskelfleischanteil und Fleischfläche am besten abschneidet, weisen die Tiere mit 75 %-igem Duroc-Genanteil in allen 4 Merkmalen die schlechtesten Werte auf. Allerdings fällt auf, dass sich die Ausprägung der Kriterien nicht synchron zur Zunahme des Duroc-Genanteils verhält. Es wird vermutet, dass dies ein Effekt der Muttergrundlage ist. Der geringfügige Rückgang der Ausschlachtung ist auf die erhöhte Fettsyntheserate, vergl. dazu das Flomengewicht, zurückzuführen.

Mit Duroc-Genanteilen im Mastschwein wird mit einer Verbesserung der Fleischqualität gerechnet (Fischer et al. 2000, Mörlein et al. 2007). Diese Tendenz deutet sich auch bei den Ergebnissen des vorliegenden Versuches an (Tab. 2). Tropfsaftverluste, Leitfähigkeit und intramuskulärer Fettgehalt verbessern sich durch den Duroc-Genanteil im Mastschwein. Der tendenziell asynchrone Effekt zwischen Tropfsaftverlust und Duroc-Genanteil kann ebenfalls auf dem Effekt der Muttergrundlage beruhen.

### Schlussfolgerungen

Es wird das Fazit gezogen, dass bei einem auf Schlachtkörperqualität, d. h. im Wesentlichen auf Muskelfleischfülle orientierten Vermarktungsziel Mastschweine nicht über mehr als 50 % Duroc-Genanteil verfügen sollten, und dass schon ein 25 %-iger Duroc-Genanteil die Fleischqualität deutlich positiv beeinflusst. Nur wenn ein Bezahlungs- bzw. Vermarktungssystem klar erhöhte intramuskuläre Fettgehalte honorieren würde, ließe sich ein 75 %-iger Duroc-Genanteil im Mastschwein rechtfertigen.

### Danksagung

Das Projekt (Ö6oe103) wird im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert.

### Literatur

- Blasco A., Gou P., Gispert M., Estany J., Soler Q., Diestre A., Tibau J. (1994): Comparison of five types of pig crosses. I. Growth and carcass traits. *Livest. Prod. Sci.* 40:171-178
- Ellis M., Webb A.J., Avery P.J., Brown I. (1996): The influence of terminal sire genotype, sex, slaughter weight, feeding regime and slaughter-house on growth performance and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic properties of fresh pork. *Anim. Sci.* 62:521-530
- Euen S. (2008): Pers. Mitteilung. tegut, kff Kurhessische Fleischwaren Fulda, Gutberlet Stiftung & Co.
- Fischer K., Reichel M., Lindner J.-P., Wicke M., Branscheid W. (2000): Einfluss der Vätertierrasse auf die Verzehrsqualität von Schweinefleisch. *Arch. Tierz.* 43:477-485
- Kapelanski W., Falkowski J., Hammermeister A. (2001): The effect of *ad libitum* and restricted feeding on fattening performance, carcass composition and meat quality of pigs. *Natur. Sci.* 9:269-276
- Laube S., Henning M., Brandt H., Kallweit E., Glodek P. (2000): Die Fleischbeschaffenheit von Schweinekreuzungen mit besonderen Qualitätseigenschaften im Vergleich zum heutigen Standard- und Markenschweinangebot. *Arch. Tierz.* 43:463-476
- Mörlein D., Link G., Werner C., Wicke M. (2007): Suitability of three commercially produced pig breeds in Germany for a meat quality program with emphasis on drip loss and eating quality. *Meat Sci.* 77:504-511
- ZDS (Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion) (2007): Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein, Bonn

## Effekte systemtypischer Rationen auf Reproduktionsleistung und Gesundheit von laktierenden Zuchtsauen in der ökologischen Landwirtschaft

Weissensteiner, R.<sup>1</sup>, Hagmüller, W.<sup>2</sup>, Gallnböck, M.<sup>2</sup> und Zollitsch, W.<sup>1</sup>

Keywords: animal nutrition, lactating sow, amino acids.

### Abstract

*The aim of the present study is to formulate dietary concepts for lactating sows for suggestion by advisory services. In a feeding experiment, the effects of two different types of diets are investigated on performance and animal health. The treatments differ in the expected amino acid supply (U=unbalanced amino acid pattern; O= balanced). Data from 41 farrowings do not show significant differences in live weight (O=228,6 kg; U=227,9 kg), feed intake and serum urea concentration neither at the time of transition to farrowing pen nor at the time of weaning. Serum concentration of NEFA was significantly ( $p=0,020$ ) higher in treatment O. Litter size of weaning piglets differs significantly ( $p=0,037$ ) between treatments. In treatment U increased piglet mortality leads to significantly lower litter weight at weaning despite similar daily gains.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die hohen Milchleistungen moderner Sauenlinien erfordern eine ausreichende Versorgung der Sauen mit Protein bzw. essentiellen Aminosäuren und Energie (Whittemore 1998, Jeroch et al. 2008, Clowes et al. 2003). Insbesondere der hohe Gehalt von Lysin in der Sauenmilch unterstreicht die Bedeutung des Lysingehaltes in der Ration laktierender Sauen (Jeroch et al. 2008). Die Deckung des Aminosäurebedarfs bringt besonders unter den Bedingungen der Ökologischen Landwirtschaft eine Reihe von Problemen mit sich. Die Formulierung einer Ration, die zur Gänze aus Futterkomponenten aus Ökologischer Landwirtschaft besteht, wird durch die mangelnde Verfügbarkeit physiologisch geeigneter Futtermittel und die Preiswürdigkeit der angebotenen Futtermittel erschwert (Zollitsch et al. 2004). Grundintention der vorliegenden Untersuchung ist es daher, Fütterungskonzepte für laktierende Sauen in der Ökologischen Landwirtschaft zu entwickeln, um eine zukunftsweisende Beratungsarbeit vor allem in Hinblick auf die Umsetzung von „100% Öko-Fütterungskonzepten“ zu unterstützen.

### Methode

Auf der Basis von Informationen zu relevanten Problembereichen bei zukünftiger 100% Ökofütterung aus einem Workshop, der mit BeraterInnen, Futtermittelherstellern und PraktikerInnen abgehalten wurde, wurden Rationskonzepte erstellt, die ab dem 1.1.2012 praxistaugliche Alternativen zu den bisher üblichen Rationen bieten sollen. Zwei dieser Konzepte werden derzeit in einem Exaktversuch getestet: Ein Konzept entspricht einer Ration für Selbstmischer, die hauptsächlich hofeigene Produkte für die Sauenfütterung verwenden. Diese Ration weist bezüglich der Aminosäurezu-

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur, Dept. für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor Mendel Str. 33, 1180 Wien, Österreich, [roswitha.weissensteiner@boku.ac.at](mailto:roswitha.weissensteiner@boku.ac.at), <http://www.boku.ac.at>

<sup>2</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Austraße 10, 4600 Thalheim bei Wels, Österreich

sammensetzung Imbalancen und einen relativ geringen Proteingehalt auf (Behandlung "U"). Die Vergleichsration wurde bezüglich des Eiweiß- und Aminosäuregehaltes unter Einhaltung der EU-VO 889/2008 optimiert (Behandlung "O"). Diese Ration bildet die Situation bei Verwendung von kommerziell hergestelltem Allein- oder Ergänzungsfutter bzw. allgemein einem optimierten Fütterungsmanagement ab (Tab. 1). In beiden Behandlungen wurden Gerste, Triticale, Erbse und Ackerbohne eingesetzt. Bei Behandlung O kamen darüber hinaus noch dampfererhitzte Sojabohne und Sonnenblumenkuchen zum Einsatz.

**Tabelle 1: Inhaltsstoffe der Versuchsrationen**

Inhaltsstoffe	O	U
ME, MJ/kg	13,02	12,84
Rohprotein, g/kg FM	179,64	151,55
Lysin, g/kg FM	9,05	7,94
Meth.+Cystein, g/kg FM	5,35	4,02
Threonin, g/kg FM	6,13	4,99
Tryptophan, g/kg FM	2,04	1,48
Lys:Meth+Cyst:Thr:Try	1:0,59:0,68:0,23	1:0,51:0,63:0,19
Lysin/ME, g/MJ	0,70	0,62

Am Versuch nehmen 26 gemäß EU-VO 889/2008 in 6 Gruppen gehaltene Sauen teil. Die Sauen werden den beiden Behandlungen (unterschiedlichen Rationen) so zugeteilt, dass bei jedem Abferkeltermin jeweils die Hälfte der Tiere mit den unterschiedlichen Rationen gefüttert wird. Die Versuchsdauer beträgt 2 Jahre, während der die Zuteilung der einzelnen Sauen zu den Behandlungen gleichbleibt. Folgende Parameter werden erhoben: individuelle Futtermenge (täglich) und Lebendmasse der Sauen (viermal je Laktation), Rückenspeckdicke mittels Ultraschall, freie Fettsäuren und Harnstoff aus Blutproben (dreimal je Laktation).

Weiters werden die Wurfgröße, die Wurfmasse, die individuelle Lebendmasse der Ferkel (einmal wöchentlich bis zum Absetzen) und der Verbrauch an Ferkelbeifutter aufgezeichnet.

## Ergebnisse

Die Auswertung von 41 Würfen bis zum jetzigen Zeitpunkt brachte folgende Ergebnisse: Bei der Lebendmasse der Sauen zum Zeitpunkt des Einstallens in den Abferkelbereich gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Behandlungen (O = 261,7 kg; U = 257,5 kg). Ebenso wie die Lebendmasse der Tiere beim Absetzen (O = 228,6 kg; U = 227,9 kg) keinen signifikanten Unterschied auf. Korrespondierend zur Lebendmasseveränderung verringerte sich die Rückenspeckdicke mit nicht signifikantem Unterschied zwischen beiden Behandlungen.

Weder die verschiedenen Behandlungen noch der Zeitpunkt der Blutnahme hatte einen signifikanten Effekt auf den Harnstoffgehalt, die Wechselwirkung zwischen Blutabnahmezeitpunkt und Behandlung war jedoch signifikant ( $p=0,035$ ). Im Gegensatz dazu unterschied sich der Gehalt an freien Fettsäuren signifikant zwischen den Behandlungen (Tab. 2).

**Tabelle 2: Futteraufnahme pro Tag und ausgewählte Blutparameter Sauen**

Merkmal	Behandlung		s <sub>e</sub>	P
	O	U		
Futteraufnahme 1.-2. Laktationswoche, kg/Tag	7,53	7,49	1,530	0,934
Futteraufnahme 3.-6. Laktationswoche, kg/Tag	8,15	7,34	1,586	0,114
Futteraufnahme gesamt, kg/Tag	7,88	7,40	1,349	0,266
Harnstoffgehalt ante partum, mmol/l	4,1	4,4	1,374	0,181
Harnstoffgehalt beim Absetzen, mmol/l	4,8	3,7		
FFS ante partum, mmol/l	0,33	0,19	0,236	0,020
FFS beim Absetzen, mmol/l	0,39	0,24		

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, ist die Anzahl der abgesetzten Ferkel von Sauen der Behandlung U signifikant geringer. Dies führt trotz gleichen Tageszunahmen der Ferkel zu einer signifikant geringeren Wurfmasse beim Absetzen in der Behandlung U.

**Tabelle 3: Ausgewählte Ferkelparameter**

Merkmal	Behandlung		s <sub>e</sub>	P
	O	U		
Anzahl lebendgeborener Ferkel	11,73	11,88	3,522	0,8817
Anzahl abgesetzter Ferkel	8,54	7,29	1,839	0,037
Ferkelverluste, Stk	3,16	4,81	3,028	0,091
Ferkelverluste, %	23,03	34,18	20,106	0,085
Wurfmasse nach der Geburt, kg	16,40	16,30	4,505	0,942
Wurfmasse beim Absetzen, kg	101,50	84,41	24,190	0,030
Tageszunahmen Ferkel, g	248	242	34,2	0,561

## Diskussion

Aus den bisher vorliegenden Daten ist ersichtlich, dass die Futteraufnahme über die gesamte Laktation höhere Werte erreicht als in der Literatur angegeben (Jeroch et al. 2008, Van der Peet-Schwering et al. 1998). Dadurch liegt die Energieversorgung mit durchschnittlich 102,25 MJ ME (O) und 95,15 MJ ME (U) im Bereich der Empfehlungen der GfE (2006). Gemessen an den relativ hohen Lebendmasseveränderungen während der Laktation liegt der Gehalt an freien Fettsäuren im Blut durchaus im Normalbereich (Jeroch et al. 2008, Rojkittikhun et al. 1993) und ist bei Behandlung U niedriger als bei O. Die geringere Futteraufnahme in Verbindung mit der schlechteren Aminosäureausstattung führt zu einer deutlich schlechteren AS-Versorgung der Behandlung U. Der Harnstoffgehalt im Blut liegt generell im Bereich etablierter Referenzwerte (Verheyen et al. 2007). Der höhere Wert in Behandlung O könnte mit der höheren Proteinaufnahme dieser Gruppe erklärt werden (Neil 1996). Eine Kausalität der AS-Versorgung zu den höheren Ferkelausfällen in U ist trotzdem nicht eindeutig abzuleiten (Ausfälle größtenteils in den ersten 4 Lebenstagen). Die Anzahl lebend geborener Ferkel deckt sich mit Erhebungen von Leeb (2001) und Dietze et al. (2007) auf österreichischen und deutschen Ökobetrieben, die Ferkelverluste übersteigen die in diesen Untersuchungen erhobenen Werte jedoch beträchtlich.

## Schlussfolgerungen

Aus den bisher vorliegenden Daten zeichnet sich ab, dass die Sauen von der unbalancierten Ration weniger verzehren, dadurch aber keine Nachteile erleiden. Bei den

Ferkeln sind keine Veränderungen der Tageszunahmen erkennbar, es sind jedoch deutlich höhere Ausfälle in Behandlung U zu verzeichnen. Eine abschließende Beurteilung wird erst möglich sein, wenn die Daten vollständig - d. h. über 4 Würfe je Sau - vorliegen.

## Danksagung

Für die Finanzierung des Projektes danken wir dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), der Firma H. Wilhelm Schaumann GmbH & Co KG, der Firma Garant-Tiernahrung GmbH, sowie Bio Austria.

## Literatur

- Clowes E.J., Aherne F.X., Foxcroft G.R., Baracos V.E. (2003): Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. *J. Anim. Sci.* 81: 753-764
- Dietze K., Werner C., Sundrum A. (2007): Status quo of animal health of sows and piglets in organic farming. In: Niggli U., Leifert C., Alföldi Th., Lück L., Willer H. (Hrsg): *Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems*, die Werkstatt, Göttingen. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Congress of the European Integrated Project Quality Low Input Food (QILIF). March 20-23, 2007, University of Hohenheim, Germany.
- GfE (2006): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main, S.36-38.
- Jeroch H., Drochner W., Simon O. (2008): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart, S. 356-359.
- Le Cozler Y., Crystèle D., Beaumal V., Johansen S., Dourmad J-Y. (1998): Effect of the feeding level during rearing on performance of Large White gilts. Part 2: effect of metabolite profiles during gestation and lactation, and on glucose tolerance. *Reprod. Nutr. Dev.* 38: 377-390.
- Leeb (2001): Aufstallung, Hygiene, Management und Gesundheit von Zuchtsauen und Ferkeln in biologisch bewirtschafteten Betrieben. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien, S.47, S. 78.
- Neil M. (1996): Ad libitum lactation feeding of sows introduced immediately before, at, or after farrowing. *Animal Science* 63: 497-505
- Rojkittikhun T., Einarsson S., Uvnäs-Moberg K., Edqvist L.-E. (1993): Body Weight Loss during Laktation in Relation to Energy and Protein Metabolism in Standard-Fed Primiparous Sows. *J. Vet. Med. A* 40: 249-257.
- Van der Peet-Schwering C.M.C., Swinkels J.W.G.M., den Hartog L.A. (1998): Nutritional strategy and reproduction. In: Verstegen M.W.A., Moughan P.J., Schrama J.W. (Hrsg): *The Lactating Sow*. Wageningen Pers, Wageningen, S. 221-240.
- Verheyen A.J.M., Dominiek M.G.D., Mateusen B., Deprez P., G.P.J. Janssens, L. de Lange, G. Counotte (2007): Serum biochemical reference values for gestating and lactating sows. *The Veterinary Journal* 174: 92-98.
- Whittemore C.T. (1998): Influence of pregnancy feeding on lactation performance. In Verstegen M.W.A., Moughan P.J., Schrama J.W. (editors): *The lactating Sow*. Wageningen Pers., Wageningen, S. 183-200.
- Zollitsch W., Kristensen T., Krutzinna Ch., Macnaeide F., Younie D. (2004): Feeding for Health and Welfare: the Challenge of Formulating Well-balanced Rations in Organic Livestock Production. In: M. Vaarst, S. Roderick, V. Lund and W. Lockeretz (Hrsg): *Animal Health and Welfare in Organic Agriculture*, CABI Publishing, Wallingford, S. 329-349.

## Einfluss von mykotoxinbelastetem Streustroh auf die Fruchtbarkeit von Zuchtsauen

Gutzwiller, A. und Gafner, J.-L.<sup>1</sup>

Keywords: DON, zearalenone, straw, pig, fertility

### Abstract

*The effect of bedding straw contaminated with Fusarium mycotoxins (1.4 mg/kg deoxynivalenol (DON) and 0.9 mg/kg ZON; median values) on the fertility of group housed sows with daily access to pasture was tested using 48 sows kept on contaminated and 48 control sows kept on uncontaminated straw from mating until farrowing. No abortions were observed. The contaminated straw neither influenced the pregnancy rate nor the number and weight of the newborn piglets. DON up to 1.4 mg/kg and ZON up to 0.9 mg/kg in bedding straw seem to have no negative effects in sows having access to roughage such as pasture grass. Straw without signs of deterioration, even if it may be contaminated with Fusarium mycotoxins, is a suitable bedding material for pregnant sows, and its use is to be encouraged to improve animal welfare.*

### Einleitung und Zielsetzung

Stroh eignet sich als Einstreu und Beschäftigungsmaterial für Schweine. Restriktiv gefütterte trächtige Sauen fressen auch Stroh, um ihren Rohfaserbedarf zu stillen. Stroh kann mit Mykotoxinen kontaminiert sein, wenn die Getreidepflanzen auf dem Feld mit Pilzen der Gattung *Fusarium* befallen wurden. Die Fusarientoxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon werden von Schweinezüchtern und praktizierenden Tierärzten als eine wichtige Ursache von Fruchtbarkeitsproblemen bei Sauen angesehen, weshalb Bedenken gegen den Einsatz von Stroh bei Zuchtsauen bestehen. An ALP wurde der Einfluss von mit DON und Zearalenon kontaminiertem Stroh auf die Fruchtbarkeit von Zuchtsauen untersucht (Gutzwiller und Gafner 2008).

### Methoden

Das kontaminierte Weizenstroh enthielt 1.4 mg DON und 0.9 mg Zearalenon pro kg (ELISA-Test, Mediane von 16 analysierten Proben). Im Kontrollstroh waren keine Mykotoxine nachweisbar. Im Vorversuch wurden die Daten von acht Versuchssauen und acht Kontrollsaunen während zwei Reproduktionszyklen verglichen, während im Hauptversuch die Daten von 80 Sauen während einem Reproduktionszyklus verglichen wurden. Die Sauen wurden anhand der Kriterien Wurfzahl und Ferkelzahl in den vorangegangenen Würfen gleichmässig in die Versuchsvariante Myko+ (kontaminiertes Stroh) und die Kontrollvariante Myko- (unkontaminiertes Stroh) eingeteilt. Die Versuchs- und die Kontrollsaunen wurden während der gesamten Trächtigkeit in Gruppenbuchten gehalten, die mit kontaminiertem bzw. unkontaminiertem Stroh eingestreut waren. Sie erhielten ein Alleinfutter für Galtssauen (10 % Rohfaser, 10.5 MJ verdauliche Energie/kg) und hatten täglich eine Stunde Weidegang. Während der Vegetationsperiode stand auf der Weide Gras zur Verfügung, im Winter war Stroh das einzige Raufutter. Sauen, welche nicht nach der ersten Belegung oder einer zweiten Belegung drei Wochen später trächtig waren, schieden zum Versuch aus und wurden nicht ersetzt. Die Trächtigkeitsraten wurden mit dem Fisher-Test, die Ferkelzahlen und

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux, Schweiz, andreas.gutzwiller@alp.admin.ch, www.alp.admin.ch

Geburtsgewichte wurden mit dem ungepaarten t-Test verglichen. Im Vorversuch wurden die Daten jedes Reproduktionszyklus einzeln ausgewertet.

## Ergebnisse und Diskussion

Die wichtigsten Reproduktionsdaten des Vorversuchs und des Hauptversuchs sind in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt.

**Tabelle 1: Fruchtbarkeitsdaten der Sauen im Vorversuch (2 Reproduktionszyklen, 8 Sauen pro Verfahren)**

	Myko +	Myko -	P
1. Reproduktionszyklus, trächtig/unträchtig (n/n)	6/2	8/0	0.47
1. Reproduktionszyklus, Anzahl Ferkel pro Wurf ( $\xi \pm s$ )	10.0 $\pm$ 3.8	10.6 $\pm$ 3.7	0.81
2. Reproduktionszyklus, trächtig/unträchtig (n/n)	6/0	6/2	0.47
2. Reproduktionszyklus, Anzahl Ferkel pro Wurf ( $\xi \pm s$ )	10.3 $\pm$ 4.4	10.2 $\pm$ 2.4	0.94

**Tabelle 2: Fruchtbarkeitsdaten der Sauen im Hauptversuch (ein Reproduktionszyklus, 40 Sauen pro Verfahren)**

	Myko+	Myko-	P
Umrauschen 3 Wochen nach Belegen, n	0	1	1.0
Trächtig nach 1./2. Belegen, n	36	36	1.0
Abferkelnde Sauen, n	35 <sup>†</sup>	36	1.0
Ferkel/Wurf, n ( $\xi \pm s$ )	13.1 $\pm$ 4.8	12.4 $\pm$ 3.1	0.25

<sup>†</sup> eine trächtige Sau des Verfahrens M+ wurde wegen eines Euterabszesses geschlachtet

Weder der Anteil Sauen, die wegen Unträchtigkeit aus den Versuchen ausschieden, noch die Anzahl geborener Ferkel und deren Geburtsgewicht unterschied sich signifikant zwischen den Versuchsgruppen Myko+ und den Kontrollgruppen Myko-. Das stark mit Fusarientoxinen kontaminierte Stroh wirkte sich unter unseren Versuchsbedingungen nicht negativ auf die Fruchtbarkeit der Sauen aus. Obwohl das Risiko einer Kontamination von Stroh mit den Fusarientoxinen DON und Zearalenon besteht, eignet sich Stroh, das keine visuell und geruchlich wahrnehmbaren Abweichungen aufweist, als Einstreumaterial für Zuchtsauen. Stroh wirkt sich nicht nur positiv auf das Wohlbefinden der trächtigen Sauen aus, sondern kann auch die Fruchtbarkeit positiv beeinflussen, wie die Studien von Peltoniemi et al. (1999) und von Lammers et al. (2007) zeigen.

## Literatur

- Gutzwiller A., Gafner J. L. (2008): Mykotoxinbelastetes Stroh und Fruchtbarkeit von Sauen. Agrarforschung 15:156-159.
- Lammers P. J., Honeyman M. S., Mabry J. W., Harmon J. D. (2007): Performance of gestating sows in bedded hoop barns and confinement stalls. J. Anim. Sci. 85:1311-1317.
- Peltoniemi O., Love R., Heinonen M., Tuovinen V., Saloniemi H. (1999): Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. Animal Reproduction Science 55:47-61.

## Orale Eisengabe bei Saugferkel unter den Bedingungen der ökologischen Ferkelerzeugung

Hagmüller, W.<sup>1</sup> und Gallnböck, M.<sup>1</sup>

*Keywords: iron, oral, suckling piglet, dextran.*

### Abstract

*Iron prophylaxis in suckling piglets is usually administered as intramuscular or subcutaneous injection. These formulations are medicinal products and therefore prescribable in organic producing farms. Although iron dextran is not allowed through the EU Regulation 834/07 there are no restrictions about medicinal products. Used as feed additive iron dextran is prohibited. Oral administration of iron pastes is common in some organic farms. This paper deals with oral administration of iron pastes containing only approved feed additives like iron oxid or iron sulfate.*

*22 litters were included. Piglets were randomised and assigned to either control or experimental group. With the exception of a commercial paste given two times (day 1 and 7) none of the experimental pastes could achieve satisfactory results. Either the serum iron level decreased considerably or the piglets became pale and weight gain decreased.*

*In summary under the restriction of the EU regulation 834/07 sufficient oral supplementation with iron is not possible. The only acceptable possibility is an intramuscular or subcutaneous administration of 200 mg of iron dextran at the second or third day of life.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ferkel wird in den ersten Lebenstagen Eisen, meist in Form einer intramuskulären oder subkutanen Injektion verabreicht. Grund dafür ist das Missverhältnis zwischen Eisenbedarf und Versorgung über die Muttermilch. Ferkel werden mit einem Eisenreservoir von etwa 50 mg/kg Körpermasse geboren (Honal 2003). Der Eisenbedarf liegt bei den in der Ferkelerzeugung gängigen Rassen bei ca. 10 mg/Tag (Gutzwiller 1999). Über die Sauenmilch wird nur etwa 1/10 des Bedarfes abgedeckt (Bollwahn et al., 1983). Zur besseren Verfügbarkeit enthalten Eisenpräparate Eisen-Polysaccharidchelate (z.B. Eisendextran), welche sowohl die Aufnahme des Eisenmoleküls verbessern als auch die Darmverträglichkeit bei oraler Applikation positiv beeinflussen.

Eisenunterversorgung äußert sich bei Saugferkel einerseits optisch durch eine weißgelbe Hautfarbe der Tiere, andererseits durch deutliche Wachstumshemmung sowie eine erhöhte Anfälligkeit gegen Erkrankungen wie z.B. erhöhte Durchfallsneigung (Dallmann, 1986). Eisenmangel kann unter anderem durch das Absinken des Serum-eisengehaltes unter 16 µmol/l (Bollwahn et al. 1983) diagnostiziert werden.

Die EU-VO 834/07 ermöglicht die orale Eisengabe nur in Form von Eisenoxid, -sulfat, oder -karbonat, also in anorganischer Form. Eisendextran als komplex gebundene organische Form ist für die ökologische Landwirtschaft nicht zugelassen. Demzufolge ist es unter den aktuellen rechtlichen Voraussetzungen nicht möglich, ökologisch aufgezogenen Ferkeln Eisen oral zu verabreichen. In der vorliegenden Arbeit wurden

---

<sup>1</sup> Institut für Biologische Landwirtschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein; Austraße 10, 4600 Wels/Thalheim, Österreich, werner.hagmueller@lfz.or.at, www.raumberg-gumpenstein.at

verschiedene, für die ökologische Landwirtschaft konzipierte, orale Eisenpräparate mit Eisensulfat bzw. Eisenoxid hinsichtlich Eisengehalt im Serum der Ferkel und Auswirkung auf biologische Leistungsdaten getestet.

## Methoden

In die Untersuchung wurden 22 Würfe ((Edelschwein x Landrasse) x Pietrain) einbezogen. Die Ferkel wurden am ersten Lebenstag markiert und gewogen. Danach erfolgte in jedem Wurf eine Zuteilung zu Versuchs- bzw. Kontrollgruppen nach Gewicht und Geschlecht. Die Eiseninjektion erfolgte bei allen Kontrolltieren am 2. oder 3. Lebenstag mit 200 mg Eisendextran intramuskulär. Die oralen Präparate wurden nach Herstellerangaben verabreicht. Folgende Gruppen wurden gebildet (Tab. 1).

**Tabelle 1: Übersicht über die eingesetzten Präparate**

Gruppe	Formulierung	Hersteller	Anwendungszeitpunkt
K1 (n= 81)	Eisendextran	Vana, A	2./3. LT / Injektion
V1 (n= 15)	Eisensulfat BIO	Richter Pharma, A	Nach der Geburt / oral
V2 (n= 10)	Eisensulfat BIO	Vymazal, A	Nach der Geburt / oral
V3 (n= 16)	Eisenoxid BIO	Agrochemica, D	Nach der Geburt /oral
V4 (n= 15)	Eisenoxid BIO	Agrochemica, D	Tag 1 und Tag 4 / oral
V5 (n= 16)	Eisendextran	Agrochemica, D	Nach der Geburt / oral
V6 (n= 9)	Eisendextran	Agrochemica, D	Tag 1 und Tag 7 / oral
V7 (n= 28)	Ferkeltorf	Solan, A	Freie Aufnahme ab Geburt / oral
V8 (n= 14)	Eisenzucker (Sulfat)	Vital AG, CH	Freie Aufnahme ab Geburt / oral

Zur Überprüfung des Eisengehaltes im Serum der Ferkel wurde am 10. Lebenstag Blut aus der V.cava entnommen (Vacuette, Fa. Greiner bio-one, Kremsmünster, A). Das Blut wurde nach 30 Minuten bei 2500 U/min zentrifugiert, Serum abpipettiert und bis zur Analyse bei  $-20^{\circ}\text{C}$  gelagert. Serumeisen wurde mittels Hitachi Analyzer 911 analysiert. Die Lebendmassezunahme wurde durch Wiegungen an den Tagen 1, 7, 14 und 21 ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Varianzanalyse und anschließendem T-Test (SPSS Vers. 12.0.).

## Ergebnisse

Von den 228 lebend geborenen Ferkeln aus 22 Würfen verendeten 24 Tiere während des Versuchszeitraums. Es konnten bei den verendeten oder getöteten Ferkel kein ursächlicher Zusammenhang mit der Eisengabe hergestellt werden, die Anzahl der Verluste waren in den Versuchs- und Kontrollgruppen beinahe identisch (10.20 % vs. 10.98 %) Die Hauptursache war Erdrückung während der ersten Lebenstage.

Da nicht in jedem Wurf alle Versuchspräparate eingesetzt werden konnten, sind die Ergebnisse der Lebendmassezunahmen jeweils nach Versuchsdurchgängen aufgezogen. Tabelle 2 gibt die Zunahmen der Ferkel der einzelnen Durchgänge in prozentueller Darstellung zur Kontrollgruppe wieder. Die beiden Versuchsgruppen V7 und V8 konnten nicht gegen eine Kontrolle ausgewertet werden, da jeweils der gesamte Wurf den Ferkeltorf bzw. den Eisenzucker erhielt.

Mit Ausnahme der Versuchsvarianten V4 und V6 waren alle Versuchsgruppen am Tag 21 signifikant leichter als die jeweilige Kontrollgruppe. Bezieht man neben der biologischen Leistung auch den Eisengehalt im Serum am Tag 10 mit ein, so konnte mit Ausnahme der Versuchsvariante V6 (zweimalige Verabreichung einer Eisendextranpaste) keine Gruppe ausreichende Eisenwerte und vergleichbare Tageszunahmen

wie die Kontrollgruppe erzielen. Die Eisengehalte im Serum sind in Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 2: Lebendmassezunahme in % relativ zur Kontrollgruppe**

Gruppe	Anzahl Tiere	Tag 1	Tag 7	Tag 14	Tag 21	Zunahmen Tag 1-21
K	81	100	100	100	100	100
V1	15	105	93	91	82	75*
V2	10	95	90	87	81	77*
V3	16	99	96	90	81	73*
V4	15	97	100	97	93	91
V5	16	100	88	88	86	83*
V6	9	114	97	103	100	97

\* signifikant für  $P < 0.05$

**Tabelle 3: Eisengehalt im Serum am 10. Lebenstag**

Gruppe	Formulierung	Eisengehalt ( $\mu\text{mol/l}$ ) M + SD	Anwendungszeitpunkt
K1	Eisendextran	25.13 ( $\pm$ 9.31)	2./3. LT / Injektion
V1	Eisensulfat	4.02 ( $\pm$ 0.97)	Nach der Geburt
V2	Eisensulfat	5.66 ( $\pm$ 4.40)	Nach der Geburt
V3	Eisenoxid	3.75 ( $\pm$ 3.20)	Nach der Geburt
V4	Eisenoxid	4.74 ( $\pm$ 3.19)	Tag 1 und 4
V5	Eisendextran	6.29 ( $\pm$ 4.44)	Nach der Geburt
V6	Eisendextran	26.52 ( $\pm$ 7.78)	Tag 1 und 7
V7	Ferkeltorf	7.68 ( $\pm$ 4.54)	Freie Aufnahme
V8	Eisenzucker (Sulfat)	3.13 ( $\pm$ 0.75)	Freie Aufnahme

\* signifikant für  $P < 0.05$

## Diskussion

Als erstes Anzeichen einer Eisenunterversorgung ist bei Saugferkel eine leichte Anämie aufgrund der beeinträchtigten Erythropoese festzustellen (Schweigert und Baumann 1997). Da in der ökologischen Schweinehaltung größtenteils Sauen eingesetzt werden, die durch modernste Genetik ein sehr hohes Ferkelwachstum ermöglichen, ist eine adäquate Eisenversorgung unbedingt notwendig. Mit den in der EU-VO 834/07 zugelassenen Eisenverbindungen war es nicht möglich, wirksame orale Eisenpräparationen zu erzeugen. Die orale Eisenversorgung hätte jedoch gewisse Vorteile gegenüber einer Injektion. Geringere Unverträglichkeitsreaktionen, Vermeidung von Injektionsschäden und allgemein geringere Nebenwirkungen werden beschrieben (Zaremba 2002, Lemacher und Bostedt 1994). Die Ergebnisse der vorgestellten Untersuchung decken sich mit den Werten von Lemacher und Bostedt (1995). Bei diesen Untersuchungen konnten durch die orale Verabreichung einer Eisendextranpaste zum Teil signifikant höhere Plasmaeisenspiegel als bei der parenteralen

Gabe erzeugt werden. Um eine nachhaltige Versorgung sicherzustellen empfehlen Witschi und Heinritzi (2001) die zweimalige Verabreichung eines oralen Eisendextranpräparates am 1. und 8. Lebenstag. Eine entsprechende Form der Eisengabe ergab auch in der vorliegenden Untersuchung ein zufriedenstellendes Ergebnis. Die orale Verabreichung von Eisensalzen wie Eisensulfat ist aufgrund der relativ hohen Toxizität kritisch zu sehen (Berenbaum et al., 1960). Da diese Salze nicht die gewünschte nachhaltige Wirkung erbringen können und zudem weniger gut verträglich als komplex gebundenes Eisen (Eisen-Dextran) sind, ist eine Verabreichung der in den Durchführungsbestimmungen zur EU-VO 834/07 gelisteten Eisenverbindungen nicht zielführend. Rechtlich gesehen dürfen andere als in der Verordnung gelistete Verbindungen nicht oral verabreicht werden. Dementsprechend ist die notwendige Verabreichung von Eisen in ökologisch wirtschaftenden Schweinebetrieben allein durch die subkutane oder intramuskuläre Injektion von 200 mg Eisendextran möglich.

### Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass allein die Paste mit Eisendextran vergleichbare Effekte wie die Eiseninjektion erbrachte. Damit auch Ökobetriebe eine orale Eisenversorgung bei Saugferkel durchführen können, müsste auf eine Zulassung von Eisendextran in der EU-VO 834/07 hingewirkt werden.

### Literatur

- Berenbaum, M. C., Child, K. J., Davis, B., Sharp, H. M., Tomich, E. G. (1960): Animal and Human Studies on Ferrous Fumarate, an Oral Hematinic. *Blood* 15: 540-550
- Bollwahn, W., Knörl, H., Heinritzi, K. (1983): Klinik und Diagnose des latenten Eisenmangels beim Ferkel. *Der praktische Tierarzt* 4: 294-299
- Dallmann, P. R. (1986): Biochemical basis for the manifestation of iron deficiency. *Ann Rev Nutr* 6: 13-40
- Honal, B. (2003) Untersuchungen zur Optimierung der für den Eisenmangel relevanten Blutparameter beim Saugferkel durch orale Supplementierung von Eisen und Vitamin C bei Zuchtsauen; Inaugural Dissertation, LMU München
- Lemacher, S., Bostedt, H. (1994): Zur Entwicklung der Plasma-Fe-Konzentration und des Hämoglobingehaltes bei Ferkel in den ersten drei Lebenstagen und zur Bedeutung der pränatalen Anämie. *Tierärztl Prax* 22: 39-45
- Lemacher, S., Bostedt, H. (1995): Entwicklung der Eisenversorgung von Saugferkeln bei unterschiedlicher Eisensupplementierung unter Berücksichtigung der Haltungsbedingungen. *Tierärztl Prax* 23: 457-464
- Witschi, F., Heinritzi, K. (2001): Untersuchungen zur Verwendbarkeit eines oral applizierbaren Eisenpräparats (Bio-Weyxin®FeVit) zur Prophylaxe der Eisenmangelanämie der Saugferkel. *Tierärztl Prax* 29(G): 36-44
- Zaremba, W. (2002): Eisenversorgung der Saugferkel. *Sachsen Post Schwein* 21: 30-33

## Verlängerte Säugezeit – kein Schaden für die Sau und von Nutzen für die Ferkel

Bussemas, R.<sup>1</sup> und Weißmann, F.<sup>2</sup>

*Keywords: Organic piglet production, weaning age, performance, health status*

### Abstract

*Due to the minimum requirement of the EEC Regulation 2092/91 of 40 days organic piglet suckling period typically takes about 6 weeks. But piglets weaned in such a way are often characterized by inferior performance and health status. Therefore a study with a control group (42 days suckling period) and a test group (63 days suckling period) of 18 sows each should clarify whether an extended suckling period and therefore older piglets result in better performance and health status of the piglets. Three farrowing cycles with 108 litters were recorded. The extended suckling period caused an improved piglets' growth rate, a reduced number of medically treated piglets but an almost unaffected piglet loss rate and a positively affected body condition of the sows without any teat problems. Hence a prolongation of the suckling period compared to the minimum requirement seems favourable.*

### Einleitung und Zielsetzung

In vielen Fällen geht die ökologische Ferkelerzeugung mit unbefriedigenden, ja inakzeptablen Leistungen einher. Während z. B. die Anzahl der geborenen Ferkel pro Wurf in der Norm liegt, fällt die Anzahl der aufgezogenen Ferkel deutlich zu gering aus (Löser 2007). Einer der Gründe könnte in der – aufgrund der Mindestsäugezeitvorgabe von 40 Tagen durch die EU-Öko-VO – typischen Säugezeit von rund 6 Wochen liegen. Ferkel eines solchen Alters zeichnen sich durch einen sensiblen physiologischen Status aus: Sie bewegen sich in einem sog. immunologischen Tal (Lang 2004) und vermögen nur unzureichend ihren ernährungsphysiologischen Bedarf ausschließlich mit fester Nahrung zu decken (Zollitsch 2007). Dadurch sind die Ferkel nur mäßig für die Bewältigung des Absetzstresses gerüstet. Dagegen setzen die konventionellen Verfahren mit deutlich früheren Absetzzeitpunkten auf den noch bestehenden kolostralen Immunschutz und nutzen ein „Hygiene-Management-Paket“ u. a. bestehend aus hoch technisierten Aufstallungssystemen, hochverdaulichen Rationen mit Zukaufskomponenten und medikamentöser Prophylaxe, welches die Öko-Richtlinien so nicht zulassen. Vor diesem Hintergrund wurde in einem Versuch überprüft, ob eine Verlängerung der Säugezeit auf 63 Tage zu einer Verbesserung der Immunitätslage (vergl. Ahrens et al. 2008), der Leistungen, des Gesundheitsstatus' und zu einer Absenkung der Verlusten führt.

### Methoden

Der Versuch fand von Mitte 2005 bis Mitte 2007 auf dem Versuchsbetrieb des Instituts für Ökologischen Landbau des von Thünen-Instituts (ehemals FAL) statt, der konform zur EU-Öko-VO bewirtschaftet wird. Insgesamt 44 Sauen der Schaumann-Genetik

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, vTI - Johann Heinrich von Thünen-Institut (Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, ehemals Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, FAL), Trenthorst, 23847 Westerau, Germany, E-Mail: ralf.bussemas@vti.bund.de, Internet: www.vti.bund.de

<sup>2</sup> wie oben, friedrich.weissmann@vti.bund.de

(Kreuzung aus Duroc, Deutschem Edelschwein und Deutscher Landrasse) wurden gehalten: 36 Sauen teilten sich zu jeweils 18 Tieren auf Kontrolle (42 Tage Säugezeit) und Versuch (63 Tage Säugezeit) auf, 8 Sauen liefen im gleichen Abferkelrhythmus als Ersatztiere mit. Die tragenden Sauen rotierten im Freiland mit dem Fruchtfolgeglied Klee-Gras. Abferkelung, Säugezeit und Ferkelaufzucht fanden in eingestreuten Ställen mit Auslauf statt. Die Abferkelung erfolgte in Einzelhaltung. Nach etwa 10 Tagen wurden jeweils 3 oder 2 Sauen mit ihren Ferkeln in Gruppensäugebuchten umgestallt. Am Absetztag kamen die Sauen wieder ins Freiland, wo auch die Besamung ab Auftreten des ersten Östrus' erfolgte. Am Ende der Trächtigkeit wurden die Sauen per Los der Kontroll- bzw. Versuchsgruppe wieder zugeteilt. Die abgesetzten Ferkel verblieben rund 4 Tage im Gruppensäugegestall, um anschließend in Form stabiler Buchteneinheiten der jeweiligen Saugferkelgruppen in den Aufzuchtstall umgesetzt zu werden. Die Aufzuchtperiode und Datenerfassungsperiode für die Ferkel endete am 77. Lebenstag. Der Versuch umfasste 3 Produktionszyklen.

Die Datenerhebung bei Sauen und Ferkeln beinhaltete produktionstechnisch-biologische Kennzahlen sowie die tägliche Dokumentation des Krankheitsgeschehens bzw. der Behandlungen und der Verluste inkl. der Ursachen mittels Sektionen. Alle Sauen und Ferkel waren individuell gekennzeichnet. Die Wiegunen der Sauen erfolgten zur Geburt und beim Absetzen, die der Ferkel wöchentlich bis zum 77. Lebenstag. Das Gesäuge der Sauen wurde wöchentlich bonitiert. Die Dokumentation des Gesundheitsstatus' erfolgte anhand der Kategorien Durchfall (ab einer dünn-breiigen Kotkonsistenz), Husten (ja/nein), Verletzungen (welche), Kümmern (keine oder negative Zunahmen im Vergleich zur Vorwoche) und Sonstiges (alles Restliche). Die Verluste wurden gleichermaßen kategorisiert. Endoparasitische Untersuchungen erfolgten in vierteljährlichen Kotsammelproben aus den Stallungen und aus dem Freiland sowie bei sämtlichen Sektionen.

Die Datenbasis beruht auf 108 Würfen von 36 Sauen aus 3 Produktionszyklen. Die statistische Auswertung erfolgte mit der GLM-Prozedur von SAS (9.1) in Form eines varianzanalytischen Modells mit den fixen Effekten „Säugedauer“, „Wurfnummer“, „Geschlecht der Ferkel“ sowie der Interaktion aus „Säugezeit“ und „Wurfnummer“. Zusätzlich wurden teilweise die Kovariablen „Gesamtgeborene Ferkel pro Sau (lebend und tot geborene)“ und „Anzahl der lebenden Ferkel am 21. Lebenstag an der Sau“ berücksichtigt. Die Signifikanzen werden mittels F-Test ausgewiesen.

## Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die wesentlichsten produktionstechnisch-biologischen Kennzahlen. Weder die 42-tägige noch die 63-tägige Säugezeit führten zu Beeinträchtigungen der Gesäugeleiste obwohl den Ferkeln die Zähne nicht manipuliert wurden. Die entsprechende Auswertung des Sauenplaners nach Korrektur der zufälligen Zuteilung der Sauen auf Versuch und Kontrolle im 2. und 3. Durchgang ergab für die 42-tägige bzw. 63-tägige Säugezeit 2.1 bzw. 1.9 Würfe pro Sau und Jahr.

Tabelle 2 zeigt den Anteil an behandelten bzw. befundeten Ferkeln für die ersten 14 Tage nach dem Absetzen. Die weitaus dominierende Krankheit des gesamten Versuches waren Frühdurchfälle in den ersten 10 Lebenstagen, gleichermaßen in Kontrolle und Versuch. In den Durchgängen 1, 2 und 3 waren 65 %, 23 % und 13 % der Ferkel betroffen, was den schlechteren Immunstatus der Jungsau deutlich widerspiegelt. Magen-Darm-Parasiten traten während der gesamten Versuchsdauer weder bei Ferkeln noch bei Sauen auf.

Die Verluste betragen in der Kontrollgruppe 17.4 % und in der Versuchsgruppe 15 % der lebend geborenen Ferkel, wobei die Differenz nicht statistisch gesichert ist. Ohne Differenzierung von Kontrolle und Versuch wegen annähernd gleicher Verteilung

fielen 5.6 % der Verluste in die Aufzuchtperiode, 94.4 % in die Säugezeit und 81 % der Verluste kumulierten in den ersten 14 Lebenstagen. Durchfall als Verlustursache trat bei nur 23 Ferkeln auf, dominierend waren Erdrücken, Trittverletzungen, Unterkühlung und Lebensschwäche. Ebenfalls unabhängig vom Versuchsansatz verendeten 2 Sauen während der Trächtigkeit im Freiland infolge Leberbiss und Infektion mit Pararauschbrand (*Clostridium septicum*).

**Tab. 1: Leistungsdaten von Sauen und Ferkeln (LSQ-Mittelwerte  $\pm$  SE)**

	Säugezeit		Signifi- kanz
	42 Tage	63 Tage	
Würfe, n	54	54	
Lebend geborene Ferkel pro Wurf, n	13.2 $\pm$ 0.1	13.1 $\pm$ 0.1	n.s.
Lebendmasse (LM) pro Ferkel bei Geburt, kg	1.5 $\pm$ 0.01	1.5 $\pm$ 0.01	n.s.
Tot geborene Ferkel pro Wurf, n	0.5 $\pm$ 0.1	0.6 $\pm$ 0.1	n.s.
Abgesetzte Ferkel pro Wurf, n	11.2 $\pm$ 0.1	11.1 $\pm$ 0.1	n.s.
Tägliche Zunahme pro Ferkel in Säugezeit, g	251 $\pm$ 2.8	<b>323</b> $\pm$ 3.4	***
Saugferkelverluste pro Wurf, n	2.4 $\pm$ 0.4	1.6 $\pm$ 0.4	n.s.
LM pro Ferkel bei Verlust in Säugeperiode, kg	1.8 $\pm$ 0.2	1.8 $\pm$ 0.2	n.s.
Aufgezogene Ferkel pro Wurf, n	11.1 $\pm$ 0.1	11.0 $\pm$ 0.1	n.s.
Tägliche Zunahme pro Ferkel in Aufzucht, g	421 $\pm$ 6.7	<b>507</b> $\pm$ 8.7	***
Aufzuchtferkelverluste pro Wurf, n	0.09 $\pm$ 0.05	0.05 $\pm$ 0.05	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel ...			
... am 42. Lebenstag, kg	12.4 $\pm$ 0.1	12.3 $\pm$ 0.1	n.s.
... am 63. Lebenstag, kg	19.2 $\pm$ 0.2	<b>21.7</b> $\pm$ 0.2	***
... am 77. Lebenstag, kg	26.9 $\pm$ 0.3	<b>29.0</b> $\pm$ 0.3	***
Tägliche Zunahmen pro Ferkel ...			
... von Geburt bis 42. Lebenstag, g	251 $\pm$ 2.8	249 $\pm$ 2.7	n.s.
... vom 42. Lebenstag bis 63. Lebenstag, g	332 $\pm$ 7.2	<b>477</b> $\pm$ 6.8	***
... vom 63. Lebenstag bis 77. Lebenstag, g	<b>542</b> $\pm$ 9.3	507 $\pm$ 8.7	**
... von Geburt bis 63. Lebenstag, g	277 $\pm$ 3.7	<b>323</b> $\pm$ 3.4	***
... von Geburt bis 77. Lebenstag, g	327 $\pm$ 4.0	<b>360</b> $\pm$ 3.9	***
Substanzverlust pro Sau in Säugezeit, kg LM	18.5 $\pm$ 3.1	<b>3.5</b> $\pm$ 2.9	**

n.s. = nicht signifikant, \*\* signifikant für  $p < 0.01$ , \*\*\* signifikant für  $p < 0.001$

## Diskussion

Tabelle 1 zeigt das hohe Leistungsniveau der Herde (Löser 2007) und die deutliche Überlegenheit von länger gesäugten Ferkeln in der Lebendmasseentwicklung. Letzteres stimmt auch mit Befunden aus konventionellen Systemen überein (Main et al. 2004). Die längere Säugezeit führte nicht zu nennenswerten Lebendmasseverlusten der Sau (Tab. 1), sondern zu einem Wiederauffleischen im letzten Drittel der Säugeperiode. Daher erscheint das bessere Gedeihen der länger gesäugten Ferkel weniger als eine Folge der Versorgung mit Muttermilch, sondern vielmehr des längeren Verbleibens in vertrauter sozialer und räumlicher Umgebung. Somit bewältigten ältere Ferkel den Absetzstress besser (Mason et al. 2003).

**Tab. 2: Verteilung behandelter Ferkel innerhalb der ersten 14 Tage nach dem Absetzen**

	Säugezeit		Signifi- kanz <sup>#</sup>
	42 Tage	63 Tage	
Anzahl erfasster Ferkel, n	533	535	
... davon Durchfall, %	36.4	7.6	***
... davon Husten, %	0.2	0.2	n.s.
... davon Verletzungen, %	0.4	0.2	n.s.
... davon Kümmern, %	3.9	0.8	**
... davon Sonstiges, %	0.4	0.3	n.s.

<sup>#</sup> Chi<sup>2</sup>-Test, n.s. = nicht signifikant, \*\* signifikant für p < 0.01, \*\*\* signifikant für p < 0.001

Im prekären Zeitraum nach dem Absetzen waren in der Versuchsgruppe über 90 % der Ferkel gegenüber nur knapp 59 % in der Kontrollgruppe ohne negativen Befund (Tab. 2). Dies stimmt mit Beobachtungen überein, dass die Krankheitsanfälligkeit von Ferkeln mit Verlängerung

der Säugezeit sinkt (Blecha et al. 1983, Main et al. 2004).

Die Verlustraten erscheinen im Vergleich zur ökologischen Praxis tolerabel und zeigen eindeutig, dass deren Höhe immer in Abhängigkeit vom Produktionsniveau der Herde zu diskutieren ist (Löser 2007). Die vorliegenden Verluste waren unabhängig vom Versuchsansatz eher eine Folge der hohen Anzahl an geborenen Ferkeln.

### Schlussfolgerungen

Eine Verlängerung der Säugezeit war für die Sau unproblematisch und führte bei den Ferkeln zu besserer Lebendmasseentwicklung wie auch geringeren Behandlungsraten, während das Verlustgeschehen unberührt blieb. Daher scheint eine Verlängerung der Säugezeit über die Mindestanforderung der EU-Öko-VO hinaus sinnvoll.

### Danksagung

Die Untersuchung wurde als BÖL-Projekt 03oe378 durch BMELV/BLE gefördert.

### Literatur

- Ahrens F., Pollmüller T., Sünkel Y., Bussemas R., Weißmann F., Erhard M. H. (2008): Kann der immunologische Status von Ferkeln im ökologischen Landbau durch späteres Absetzen verbessert werden? In: LBH: Proceedings 18. Tagung der DVG-Fachgruppe Physiologie und Biochemie, 69. ISBN 978-3-934178-92-2
- Blecha F., Pollmann D. S., Nichols D. A. (1983): Weaning pigs at an early age decreases cellular immunity. *J. Anim. Sci.* 56:396-400
- Lang E. (2004): Einfluss einer Echinacea-Fütterung auf Immunstatus und Verhalten bei Ferkeln in den ersten Lebenswochen. Dissertation, Ludwig-Maximilian-Universität, München, D.
- Löser R. (2007): Gut, aber noch nicht gut genug. *Bioland* 4:20-21.
- Main R. D., Dritz S. S., Tokach M. D., Goodband R. D., Nelssen J. L. (2004): Increasing weaning age improves pig performance in a multisite production system. *J. Anim. Sci.* 82:1499-1507
- Mason S. P., Jarvis S., Lawrence A. B. (2003): Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80:117-132
- Zollitsch W. (2007): Perspective challenges in the nutrition of organic pigs. *J. Sci. Food. Agric.* 87:2747-2750.

## Zur Genotyp-Umwelt-Interaktion in der ökologischen Schweinemast

Brandt, H.<sup>1</sup>, Baulain, U.<sup>2</sup>, Brade, W.<sup>3</sup>, Werner, D.<sup>4</sup> und Weißmann, F.<sup>5</sup>

*Keywords: Genotype-Environment-Interaction, performance, carcass quality, organic pigs*

### Abstract

*The suitability of indigenous or modern genotypes for organic conditions and the necessity of a specific organic breeding programme are intensively discussed in the organic pig fattening scene. To clarify both items information about Genotype-Environment-Interaction (GEI) is necessary. Therefore 682 pigs of 7 different genotypes with widely spread protein synthesis capacity were tested for growth performance and carcass quality under conventional and organic environments at two performance testing stations in order to verify GEI. The modern genotypes were superior to the old ones, all genotypes achieved significantly better results within the conventional environment and there were significant interactions between genotype and environment for all criteria of growth performance and carcass quality. The interactions were mainly caused by varying differences between organic and conventional environment within genotypes, but without a shift of the ranking order within environment between genotypes. Hence no special breeding programme is necessary for organic pig fattening under relatively similar marketing systems for conventionally and organically produced pork.*

### Einleitung und Zielsetzung

In der ökologischen Tierhaltung wird u. a. immer wieder über die Eignung alter und moderner Schweinegenotypen sowie die Notwendigkeit eigener Zuchtprogramme diskutiert (Reuter 2007). D. h. es wird in Betracht gezogen, dass auf Grund von Genotyp-Umwelt-Interaktionen (GUI) die Erschließung von Leistungspotenzialen von Mastschweinen aus konventionellen Zuchtprogrammen durch ökologische Produktionsbedingungen verhindert wird. Um diese Vermutung zu überprüfen, wurden 682 Mastschweine von 7 im Proteinansatzvermögen unterschiedlichen Genotypen auf zwei Leistungsprüfanstalten (LPA) unter konventionellen und ökologischen Fütterungs- und Haltungsbedingungen auf ihre Mastleistung und Schlachtkörperqualität hinsichtlich möglicher GUI untersucht.

---

<sup>1</sup> Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, Deutschland, horst.r.brandt@agr.uni-giessen.de, www.uni-giessen.de

<sup>2</sup> Friedrich Loeffler-Institut (FLI), Institut für Nutztiergenetik Mariensee, Höltystr. 10, 31535 Neustadt, Deutschland, ulrich.baulain@fli.bund.de, www.fli.bund.de

<sup>3</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Versuchswesen Tier, Johannsenstr. 10, 30159 Hannover, Deutschland, wilfried.brade@lwk-niedersachsen.de, www.lwk-niedersachsen.de

<sup>4</sup> Uni Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Ludwigstr. 21B, 35390 Gießen, Deutschland, d.n.werner@web.de, www.uni-giessen.de

<sup>5</sup> von Thünen-Institut (vTI), Institut für ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, friedrich.weissmann@vti.bund.de, www.vti.bund.de

## Methoden

Der Versuch auf der LPA Neu-Ulrichstein und LPA Rohrsen dauerte von Juli 2004 bis Dezember 2006 und umfasste je 3 Durchgänge pro Station. Tabelle 1 zeigt die Benennung der Genotypen und ihre Verteilung auf die Stationen sowie auf die konventionelle und ökologische Prüfumwelt. Der BHZP-Genotyp fungierte als interner Standard, der immer auf beiden Stationen, in beiden Prüfumwelten und jedem Durchgang vorhanden war. Die Verteilung von Sauen und Kastraten innerhalb der 7 Genotypen und beiden Prüfumwelten war annähernd gleich.

**Tab. 1: Anzahl Tiere gruppiert nach Station, Genotyp und Umwelt**

Station	Genotyp <sup>#</sup>	Umwelt		Total
		kon <sup>†</sup>	öko <sup>‡</sup>	
Neu-Ulrichstein	BHZP	35	26	61
Neu-Ulrichstein	SH	30	29	59
Neu-Ulrichstein	Pi*SH	29	29	58
Rohrsen	BHZP	55	41	96
Rohrsen	AS	58	32	90
Rohrsen	Pi*AS	62	36	98
Rohrsen	Pi*DE	67	44	111
Rohrsen	Du*DL	65	44	109
Total	7	401	281	682

<sup>#</sup> BHZP: Bundeshybridzuchtprogramm, SH: Schwäb.-Hällisches Schwein, Pi: Piétrain, AS: Angler Sattelschwein., DE: Deutsches Edelschwein, Du: Duroc, DL: Deutsches Landschwein;  
<sup>†</sup> kon: konventionell; <sup>‡</sup> öko: ökologisch

Die konventionelle Prüfumwelt entsprach dem Haltungs- und Fütterungsstandard deutscher Leistungsprüfungsanstalten als Spiegel eines intensiven Produktionsverfahrens. Die Aufstallung erfolgte einstreulos mit 5 bzw. 2 Tieren pro Bucht in Neu-Ulrichstein bzw. Rohrsen. Die Fütterung erfolgte *ad libitum* als Universalmast mit 13,3 MJ Umsetzbarer Energie (ME) pro kg Futter und einem Lysin-ME-Verhältnis von 0,82.

Die ökologische Prüfumwelt entsprach den Haltungs- und Fütterungsvorgaben der EU-Öko-VO. Die Aufstallung in Neu-

Ulrichstein bzw. Rohrsen erfolgte in eingestreuten Buchten mit 5 bzw. 4 Tieren pro Bucht bei einem Flächenangebot über Norm, die Ration war 100% ökologischer Herkunft und wurde *ad libitum* als Universalmastfutter mit 13,1 bzw. 12,6 MJ ME pro kg Futter sowie einem Lysin-ME-Verhältnis von 0,76 bzw. 0,72 angeboten.

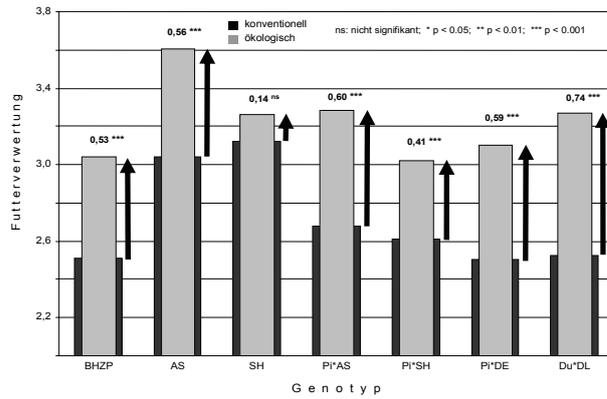
Die Mast erstreckte sich in beiden Prüfumwelten von rund 25 kg bis rund 115 kg Lebendmasse (LM). Die Erfassung der Mastleistung und Schlachtkörperqualität folgte den standardisierten Vorgaben der LPA (ZDS 2007). Futteraufnahme und Futtermittelverwertung wurden gruppenweise, alle restlichen Kriterien auf das Einzeltier bezogen erfasst. Der vorliegende Beitrag begrenzt sich auf die Darstellung je eines ökonomisch bedeutenden Merkmals der Mastleistung und Schlachtkörperqualität.

Die Daten wurden mit der GLM-Prozedur von SAS 8.1 in einem varianzanalytischen Modell analysiert. Auf Grund des experimentellen Designs mit dem BHZP-Genotyp auf jeder Station und in jedem Durchgang wurden alle Daten als Abweichung vom BHZP-Genotyp innerhalb des Durchgangs kalkuliert, womit der Stationseinfluss entfiel. Somit beinhaltete das Modell Genotyp, Prüfumwelt und Geschlecht, sowie deren Interaktionen als fixe Effekte und Mastanfangsgewicht bzw. Schlachtgewicht als Kovariablen für die Mastleistung bzw. Schlachtkörperqualität. Die Signifikanzen der Differenzen zwischen den LSQ-Mittelwerten wurden mit Hilfe der „linear contrast option“ in SAS-GLM ausgewiesen.

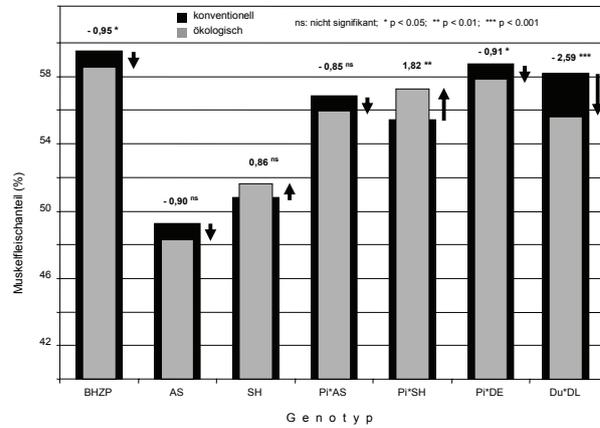
## Ergebnisse

Geschlecht, Genotyp, Prüfumwelt sowie deren Interaktion beeinflussten hoch- bis höchstsignifikant Mastdauer, Tageszunahmen und Futtermittelverwertung sowie Fleisch- und Fettfläche, Rückenspeckdicken, Fleisch-Fett-Verhältnis und Muskelfleischanteil in

der Schlachthälfte und im Bauch (Daten nicht dargestellt). Sämtliche Genotypen zeigten in der konventionellen Prüfumwelt bessere Mastleistungen als in der ökologischen, beispielhaft gezeigt an der Futterverwertung (Abb. 1). Bei der Schlachtkörperqualität trifft dies ebenfalls zu, ausgenommen SH und Pi\*SH, beispielhaft dargestellt am Muskelfleischanteil des Schlachtkörpers (Abb. 2).



**Abb. 1: Differenzen in der Futterverwertung gruppiert nach Genotyp und Umwelt (LSQM)**



**Abb. 2: Differenzen im Muskelfleischanteil gruppiert nach Genotyp und Umwelt (LSQM)**

### Diskussion

Aufgrund einer zur Milchrinderzucht vergleichbaren fehlenden Struktur bei Felddaten in der Schweineproduktion wurde die Varianzanalyse unter kontrollierten Stationsbedingungen als geeignetes Instrument zur Verifizierung einer möglichen GUI gewählt.

Im vorliegenden Fall sind die höchstsignifikant gesicherten GUI hinsichtlich der Mastleistung auf die unterschiedlich starken und bis auf eine Ausnahme höchstsignifikant ausgeprägten Differenzen zwischen den Prüfumwelten zurückzuführen (Abb. 1). Dies gilt für die Schlachtkörperqualität in ähnlichem Maße, wobei hier der Umkehrereffekt im Fleischanteil bei SH und Pi\*SH den wesentlichsten Einfluss ausübt (Abb. 2). Die Überlegenheit der konventionellen Prüfumwelt für die Leistungsausprägung liegt vor allem in der optimierten Nährstoffversorgung (Millet et al. 2004 und 2005). Das gegensätzliche Verhalten von SH und Pi\*SH kann von den Autoren nicht erklärt werden. Für eine Erklärung dringend notwendige Abstammungsdaten sind nicht verfügbar.

Von wesentlicher Bedeutung für die Interpretation der GUI und ihrer praktischen Konsequenzen ist die Beobachtung, dass sich die Leistungsrangierung der alten und modernen Herkünfte zwischen den Prüfumwelten nicht wesentlich verschiebt. Die modernen Genotypen sind in beiden Prüfumwelten den alten Herkünften überlegen.

### **Schlussfolgerungen**

Obwohl statistisch gesicherte GUI vorliegen, sind hinsichtlich ökonomisch wichtiger Kriterien die modernen Genotypen, die unter konventionellen Bedingungen gezüchtet wurden, den alten Rassen bei ökologischer Fütterung und Haltung überlegen. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass für die ökologische Schweinemast keine eigenständigen Öko-Zuchtprogramme entwickelt werden müssen, wenn sich Kostenstruktur und Vermarktungsziel beider Systeme nicht grundlegend unterscheiden, so wie es derzeit der Fall ist.

### **Danksagung**

Das Projekt (03oe323) wurde durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördert. Wir danken Herrn Quanz (LPA Neu-Ulrichstein) und Herrn Schön (LPA Rohrsen) für die Leitung der Durchführung vor Ort.

### **Literatur**

- Millet S., Hesta M., Seynaeve M., Ongena E., De Smet S., Debraekeleer J., Janssens G.P.J. (2004): Performance, meat and carcass traits of fattening pigs with organic versus conventional housing and nutrition. *Livest Prod Sci* 87:109-119.
- Millet S., Raes K., Van Den Broeck W., De Smet S., Janssens G.P.J. (2005): Performance and meat quality of organically versus conventionally fed and housed pigs from weaning till slaughtering. *Meat Sci* 69:335-341.
- Reuter K. (2007): Eine eigenständige Tierzucht für den Öko-Landbau – jetzt! *Ökologie & Landbau* 142:14-16.
- ZDS (Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion) (2007): Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein, Bonn.

## Vergleich von neuseeländischen und „einheimischen“ Holsteinkühen in erster Laktation unter Vollweide auf einem Biobetrieb

Schori, F.<sup>1</sup> und Münger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Dairy cow, genotype, organic milk production, pasture*

### Abstract

*Cow types adapted to forage-based production systems are of particular interest for organic milk production, because of the limited use of additives (concentrates, pharmaceuticals etc.). The objective of this project was to study the aptitude of New Zealand Holstein cows ( $H_{NZ}$ ) to produce milk in a pasture-based production system with a shortened calving season (February to mid April) under organic conditions. 11  $H_{NZ}$  were compared 2007 to 11 farm-bred, "Swiss" Holstein cows ( $H_{CH}$ ), all of them during their first lactation, in a rotational pasture system on the organic farm "l'Abbaye" in Sorens (CH). With an average live weight (LW) at the beginning of 469 kg and a height at withers (WH) of 130 cm the  $H_{NZ}$  were considerably smaller compared to  $H_{CH}$  with 609 kg LW and 147 cm WH. During the first lactation the  $H_{NZ}$  gained more body mass (63 kg vs. 24 kg,  $P < 0.03$ ) and had a higher average body condition score (3.03 vs. 2.77,  $P < 0.04$ ). The milk production per  $H_{NZ}$  was lower by 1000 kg milk ( $P < 0.004$ ) respectively 800 kg energy-corrected milk (ECM) ( $P < 0.02$ ). No differences were detected between the two cow types concerning the ECM production per 100 kg metabolic weight. Milk protein and lactose contents were significantly higher for  $H_{NZ}$  and milk fat content was not significantly different. The somatic cell counts were similar for both types. Although the adaptation period on farm for  $H_{NZ}$  had been short, they produced the same amount of ECM per kg metabolic weight and gained more body mass compared with  $H_{CH}$ .*

### Einleitung

Je nach Land und/oder Rasse wird der Milchleistung pro Kuh unterschiedliches Gewicht beigemessen. In den USA, Holland, Irland und Neuseeland betragen seit 1985 die jährlichen Leistungssteigerungen 193 kg, 131 kg, 46 kg bzw. 35 kg Milch pro Kuh und Jahr (Dillon et al. 2006). Auch in der Schweiz stieg die Leistung in den letzten 20 Jahren zwischen 80 bis 100 kg Milch pro Kuh und Jahr. Holstein-, Braunvieh- bzw. Fleckviehkühe produzieren im Mittel 8095 kg, 6735 kg bzw. 7054 kg Milch pro Laktation. Mit steigender Milchleistung pro Tier vermehren sich Fruchtbarkeits- und Gesundheitsstörungen. Gleichzeitig nehmen die Lebensdauer sowie die Nutzungsdauer der Milchkühe ab.

Im Biobetrieb können Einschränkungen durch die standortspezifischen Bedingungen und das gewählte Produktionssystem nicht beliebig durch den Einsatz von Hilfsmitteln (Rau- und Kraftfutterzukauf) kompensiert werden. Somit steht die Milchleistung pro Kuh für biologisch wirtschaftende Milchproduktionsbetriebe nicht an erster Stelle. Merkmalen wie der Fruchtbarkeit, Gesundheit, Vitalität, Nutzungsdauer, Persistenz (Hardarson 2001) und einem funktionalen Exterieur wird hingegen zunehmendes Gewicht beigemessen.

Verschiedene Arbeiten (Nauta et al. 2006, Horan et al. 2005 und Kolver et al. 2000) zeigen auf, dass eine Interaktion Genotyp-Produktionssystem besteht. Somit eignen

---

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Tioleyre 4, 1725, Posieux, CH, fredy.schori@alp.admin.ch und andreas.muenger@alp.admin.ch, www.alp.admin.ch

sich bestimmte Kuhtypen bzw. -linien besser zur Milchproduktion in einem weidebetonten Produktionssystem.

Im Rahmen des Projektes „Weidekuh-Genetik“, wo verschiedene Partner gemeinsam nach der effizienten, angepassten Weidekuh suchen, fand diese Teiluntersuchung statt.

Ziel dieser Studie ist, die Eignung von Holsteinkühen neuseeländischen Typs zur Milchproduktion unter Vollweidebedingungen mit saisonaler Abkalbung unter Biolandbau-Bedingungen zu untersuchen. Als Vergleich dienen in diesem Versuch betriebs-eigene, „einheimische“ Holsteinkühe.

### **Material und Methoden**

Mitte Januar 2007, nach einer verlängerten Quarantäne und kurz vor Versuchsbeginn, kamen aus Irland importierte, trächtige Holsteinrinder neuseeländischen Typs auf dem Bio-Betrieb „L'Abbaye“ (46°39,767'N, 7°3,143'E, 824 m ü. M.) in Sorens an. Zwischen Februar bis Mitte April 2007 kalbten die Rinder zum ersten Mal ab. 11 neuseeländische Holsteinkühe ( $H_{NZ}$ ) in erster Laktation wurden 11 betriebseigenen, „einheimischen“ Holsteinkühen ( $H_{CH}$ ) gegenübergestellt. Der effektive Abkalbzeitpunkt diente zur Paarbildung. Das durchschnittliche Erstkalbealter betrug bei  $H_{CH}$  27 Monate und bei  $H_{NZ}$  24 Monate.

Die Winterration bestand aus Heu und Emd. Nach einer Übergangsphase wurde während der Vegetationsperiode Vollweide im Umtriebssystem praktiziert, mit 16 Parzellen zu je 2 Hektaren. Versuchs- und Nichtversuchskühe in Produktion beweideten gemeinsam - im Durchschnitt 69 Tiere - die gleichen Parzellen. Der Weidebeginn fiel auf den 10. April. Mitte Mai wurde die Dürrfütterergänzung der Versuchstiere eingestellt und Ende September wieder aufgenommen. Am 5. November wurde der Weidebetrieb eingestellt. In den ersten 105 Laktationstagen erhielten die Versuchskühe 400 kg Kraffutter bestehend aus einer Getreidemischung, einem Proteinkonzentrat und einer Mineralstoffmischung.

Die Widerristhöhe und der Brustumfang wurden im Rahmen der Linearen Beschreibung der Kühe am 3.10.2007 durch den Schweizerischen Holsteinzuchtverband erhoben. Nach jedem Melkvorgang wurden die Tiere automatisch gewogen. Die Angaben zur Laktationsleistung sowie zu den Milchgehalten beruhen auf der zweimal pro Monat durchgeführten Milchleistungskontrolle des Zuchtverbandes. Die Körperkondition wurde monatlich gemäss Edmonson et al. 1989 beurteilt. Die Zunahme an Körpergewicht wurde aus der Differenz des Gewichtes der letzten (maximal 44. Laktationswoche) und der ersten Laktationswoche berechnet.

Der t-Test für gepaarte Stichproben (NCSS 2001, Number Cruncher Statistical Systems, J. Hintze, Kaysville, Utah) wurde zur Auswertung der Daten herangezogen.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Qualität des eingesetzten Dürrfutters war mässig und betrug im Durchschnitt (n=6) pro kg Trockensubstanz (TS): 108 g Rohprotein (RP), 548 g Zellwände (NDF), 325 g Lignozellulose (ADF) und 5.1 MJ Nettoenergie Laktation (NEL). Die Anteile an Gräsern, Leguminosen und Kräutern des Weidegrases betragen 74%, 13% bzw. 13%. Im Mittel über 27 Analysen wies das Weidegras folgende Nährstoffgehalte pro kg TS auf: 167 g RP, 445 g NDF, 266 g ADF und 6.0 MJ NEL.

Die mittlere Verweildauer pro Weideparzelle betrug 2 Tage (4 Mahlzeiten). Die mittleren Grashöhen beim Bestossen respektive Verlassen der Parzelle beliefen sich auf 15.0 Herbometer-Einheiten (HE, 1 Einheit entspricht einer komprimierten Grashöhe von 0.5 cm, Filips folding plate pasture meter, Jenquip, NZ) resp. 9.2 HE.

**Tabelle 1: Widerristhöhe, Brustumfang, Lebendgewicht, Zunahme sowie Körperkondition der Versuchstiere in erster Laktation**

Merkmale	Paare	H <sub>CH</sub>	SD <sup>a</sup>	H <sub>NZ</sub>	SD <sup>a</sup>	
Widerristhöhe [cm]	10	147	2	130	4	***
Brustumfang [cm]	10	197	4	182	7	***
Gewicht 1. Laktationswoche [kg]	11	609	35	469	44	***
Gewicht letzte Laktationswoche [kg]	11	633	35	532	51	**
Zuwachs [kg / Laktation]	11	24	28	63	32	*
Körperkondition	11	2.77	0.20	3.03	0.28	*

<sup>a</sup> Standardabweichung; n.s. nicht signifikant, \* signifikant für  $P < 0.05$ , \*\* signifikant für  $P < 0.01$ , \*\*\* signifikant für  $P < 0.001$

Wie aus der Tabelle 1 zu entnehmen ist, sind die H<sub>NZ</sub> bedeutend kleiner im Vergleich zu H<sub>CH</sub> mit 130 cm Widerristhöhe, 182 cm Brustumfang und einem mittleren Gewicht zu Beginn der Laktation von 469 kg. Obwohl die Körperkondition der trächtigen Rinder beider Gruppen zu Versuchsbeginn vergleichbar war, weisen die H<sub>NZ</sub> eine signifikant höhere Körperkondition im Mittel über die Laktation auf, dies ist vergleichbar mit den Ergebnissen von Horan *et al.* 2005 und Kolver *et al.* 2000. Auch beim Zuwachs pro Laktation schnitten die H<sub>NZ</sub> signifikant besser ab, wie bei Kolver *et al.* 2000.

**Tabelle 2: Milchleistung und -gehalte der Versuchstiere in erster Laktation**

Merkmale	Paare	H <sub>CH</sub>	SD <sup>a</sup>	H <sub>NZ</sub>	SD <sup>a</sup>	
Laktationslänge [Tage]	11	300	12	300	7	n.s.
Milch [kg]	11	5536	624	4529	363	**
ECM <sup>b</sup> [kg]	11	5562	434	4757	492	*
Fett [%]	11	4.10	0.29	4.28	0.48	n.s.
Protein [%]	11	3.22	0.24	3.41	0.13	*
Laktose [%]	11	4.91	0.09	5.02	0.13	*
Zellzahl [log <sub>10</sub> / ml]	11	4.80	0.19	4.66	0.26	n.s.
Milchharnstoff [mg/dl]	11	22	2	23	2	n.s.
ECM <sup>b</sup> [kg / 100 kg mKG <sup>c</sup> ]	11	4475	361	4505	406	n.s.

<sup>a</sup> Standardabweichung <sup>b</sup> energiekorrigierte Milch ; <sup>c</sup> metabolisches Körpergewicht ; n.s. nicht signifikant, \* signifikant für  $P < 0.05$ , \*\* signifikant für  $P < 0.01$ , \*\*\* signifikant für  $P < 0.001$

Die H<sub>CH</sub> weisen eine signifikant höhere effektive sowie energiekorrigierte Milchleistung pro Tier auf (siehe Tabelle 2). Dies steht im Einklang mit ausländischen Untersuchungen (Horan *et al.* 2005, Kolver *et al.* 2000). Wird die Milchleistung pro 100 kg metabolisches Körpergewicht (Gewicht<sup>0.75</sup>) verglichen, besteht zwischen den zwei Holsteintypen kein Unterschied mehr. Im Gegensatz zum Milchfettgehalt sind die Protein- und Laktosegehalte signifikant höher bei H<sub>NZ</sub>. Horan *et al.* 2005 fand signifikant höhere

Fett- und Proteingehalte für die neuseeländischen Holstein-Friesian Kühe, aber keinen Unterschied im Laktosegehalt. Bei Kolver et al. 2000 war nur der Fettgehalt der Milch der neuseeländischen Tiere signifikant höher. Die Zellzahl sowie der Milchharnstoffgehalt unterschieden sich nach Kuhtyp nicht.

### Folgerungen

Es ist erstaunlich, dass die H<sub>NZ</sub> nach so kurzer Angewöhnungszeit auf dem Betrieb die gleiche Milchleistung pro metabolisches Körpergewicht erbringen und einen signifikant höheren Gewichtszuwachs während der ersten Laktation verzeichnen.

Um abschliessende Aussagen über die Eignung von H<sub>NZ</sub> zur Milchproduktion unter Vollweidebedingungen in der Schweiz zu machen, reicht diese Untersuchung nicht. Die Stoffwechselstabilität bzw. die Gesundheit, der Bewegungsapparat, das Verzehrverhalten, die Fruchtbarkeit, die Milchqualität sowie die Verarbeitbarkeit der Milch sind weitere wichtige Aspekte zur Beurteilung der H<sub>NZ</sub> bezüglich ihrer Eignung zur Milchproduktion in einem weidebetonten Produktionssystem unter Biolandbau-Bedingungen in der Schweiz. Diesen Aspekten wird im weiteren Verlauf des Projektes Rechnung getragen.

### Danksagung

Ein besonders Dankeschön sprechen wir den Mitarbeitern des Betriebes "l'Abbaye", des Landwirtschaftlichen Institutes Grangeneuve und von Agroscope Liebefeld-Posieux ALP aus.

### Literatur

- Dillon P., Berry D.P., Evans R.D., Buckley F., Horan B. (2006). Consequences of genetic selection for increased milk production in European seasonal pasture based systems of milk production. *Livestock Sci.* 99:141-158.
- Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: 68-78.
- Hardarson G.H. (2001). Is the modern high potential dairy cow suitable for organic farming conditions? *Acta Vet. Scand., Suppl.*45: 63-67.
- Horan B., Dillon P., Faverdin P., Delaby L., Buckley F., Rath M. (2005): The interaction of strain of Holstein-Friesian cows and pasture-based feed systems on milk yield, body weight and body condition score. *J. Dairy Sci.* 88: 1231-1243.
- Kolver E.S., Napper A.R., Copeman P.J.A., Muller L.D. (2000). A comparison of New Zealand and overseas Holstein Friesian heifers. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 60:265-269.
- Nauta W.J., Veerkamp R.F., Brascomp E.W., Bovenhuis H. (2006). Genotype by environment interaction for milk production traits between organic and conventional dairy cattle production in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 89: 2729-2737.

## Milchleistung und BCS-Verlust zu Laktationsbeginn bei einer Milchleistungs- und einer Doppelnutzungsrasse

Schaub, D.<sup>1</sup>, Barth, K.<sup>1</sup>,  
Aulrich, K.<sup>1</sup>

*Keywords: milk yield, BCS, breed comparison, German Red Pied*

### Abstract

*The objective of this study was to compare the breeds German Holstein (HF, 30 animals) and German Red Pied (dual purpose) (RBT, 33 animals) in terms of milk yield, BCS and weight and the fat-protein ratio in milk during the first five weeks of lactation. HF had a higher mean daily yield than RBT (28.7 vs. 24.3 kg ECM). The mean dry matter intake of the mixed ration was 1 kg/d higher for the HF than the RBT, but this additional energy intake could not compensate fully the higher energy output via milk. Therefore the HF had a more negative energy balance than the RBT, but the expected higher loss of BCS or weight was not observed. Both breeds lost a mean of 0.2 BCS-points. A possible reason for this might be breed differences in the distribution of body fat reserves. But a higher mean fat-protein ratio in the HF (1.45 vs. 1.27) and a value above the reference value, indicating a higher risk of ketosis, for the HF cows were signs of higher metabolic stress. Nonetheless the number of diseased animals was similar in both breeds. A possible higher incidence of subclinical metabolic or udder diseases in the HF is studied currently.*

### Einleitung und Zielsetzung

Zu Laktationsbeginn befinden sich Milchkühe in einem mehr oder minder hohen Energiedefizit, das die Mobilisierung von Körpermasse notwendig macht und bei zu starker Ausprägung die Entstehung von Produktionskrankheiten begünstigt (Ingvarsen et al. 2003). Da durch die Fütterungsbestimmungen des ökologischen Landbaus eine bedarfsdeckende Energieversorgung hochleistender Tiere erschwert wird, ist möglicherweise eine alte Doppelnutzungsrasse mit geringerem Milchleistungspotential besser an die Bedingungen des ökologischen Landbaus angepasst als eine Hochleistungsrasse. In der vorliegenden Arbeit soll daher untersucht werden, ob die höhere Milchleistung der Rasse Deutsche Holstein zu einer stärkeren Mobilisierung von Körpermasse, einem stärkeren BCS-Verlust und einer größeren Stoffwechselbelastung zu Laktationsbeginn führt als bei einer Doppelnutzungsrasse. Die Daten wurden im Rahmen eines laufenden interdisziplinären Projekts (Förderkennzeichen 07OE012) im „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ erhoben und stellen Zwischenergebnisse dar.

### Material und Methoden

Die 80 Kühe umfassende behornete Milchviehherde des Versuchsbetriebs Trenthorst wird in einem Liegeboxenlaufstall gehalten, wobei die beiden Rassen Deutsche Rotbunte Doppelnutzung (RBT) und Deutsche Holstein (HF) vollständig voneinander getrennt in den beiden spiegelsymmetrischen Stallhälften untergebracht sind. Management und Fütterung beider Rassen sind identisch. Durch Selektionstore vor dem

---

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thünen Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Institut für ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, dagmar.schaub@vti.bund.de, Internet www.vti.bund.de.

Futtertisch werden die Tiere in zwei Leistungsgruppen aufgeteilt. Die Mischration der Frischmelker bestand aus Gras-, Klee- und/oder Maissilage sowie 2 kg Kraftfutter pro Tier und Tag und wies die folgenden mittleren Nährstoffgehalte auf: 6,3 MJ NEL, 135 g XP, 136 g nXP, 233 g XF je kg TM, RNB 0. Zusätzlich erhielten die Tiere an Automaten (zwei pro 50 Stallplätze) je nach Leistung bis zu 6,5 kg einer betriebseigenen Kraftfutter-Mischung ( $\emptyset$  7,9 MJ NEL, 174 g XP je kg TM). Die Tiere werden zweimal täglich (5:00 und 15:30 Uhr) in einem 2x4 Tandem-Melkstand (WestfaliaSurge, Bönen, Deutschland) gemolken und die Milchmengen werden automatisch erfasst. Seit September 2007 werden bei allen Tieren während der ersten fünf Laktationswochen (LW) wöchentlich Milchhaltsstoffe in Gesamtgemelksproben sowie der BCS bestimmt. Das Gewicht der Tiere wird mit einer automatischen Durchtreibewaage (WestfaliaSurge, Bönen, Deutschland) ermittelt. Einmal wöchentlich werden bei den Frischmelkern getrennt nach Rasse die Futterreste zurückgewogen. Im Folgenden werden die Daten von 33 RBT (23 multipare Tiere (K), mittlere bzw. maximale Laktationsnummer 3,2 bzw. 5, sowie 10 primipare Tiere (F)) und 30 HF (13 F und 17 K (mittlere bzw. maximale Laktationsnummer 3,9 bzw. 5)) ausgewertet. 23 Tiere mussten im Versuchszeitraum während der ersten fünf LW tierärztlich behandelt werden. Die Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe des Programms SAS 9.1. Im Repeated Measures Design von PROC MIXED wurde für jede Zielvariable der Einfluss der festen Effekte Rasse, F bzw. K und LW sowie ihrer Interaktionen berechnet. Für die Zielvariable ECM wurde zusätzlich der feste Effekt BCS-Verlust ( $>$  bzw.  $\leq$  0,25 zwischen erster und fünfter LW) und seine Interaktionen mit den genannten Effekten in das Modell aufgenommen. Abgesehen von Rasse wurden Effekte mit  $p > 0,05$  aus dem endgültigen Modell entfernt. BCS-Werte wurden mit dem Wilcoxon-Rangsummentest, Häufigkeiten mittels Chi-Quadrat-Test bzw. exaktem Test nach Fischer ausgewertet.

## Ergebnisse

Die durchschnittliche tägliche Milchleistung (ECM) lag bei den HF um 6 kg (K) bzw. 2,7 kg (F) höher als bei den RBT. Die Milchmenge stieg nur bis zur zweiten LW (RBT und HF F) bzw. dritten LW (HF K) an und blieb dann auf diesem Niveau. Der FEQ war bei den HF K am höchsten ( $\emptyset$  1,5) und bei den RBT K am niedrigsten ( $\emptyset$  1,22), während die Werte der F dazwischen lagen (RBT  $\emptyset$  1,31, HF  $\emptyset$  1,4). Ein Unterschied zwischen F und K ließ sich nicht absichern, aber ein Einfluss der Rasse (Tab.1). Die HF fraßen mit durchschnittlich 15,6 kg TM pro Tier und Tag 1 kg TM mehr von der Mischration als die RBT. Der Kraftfutterverzehr der HF war allerdings niedriger als der RBT, was auf den Unterschied von 1,3 kg pro Tier und Tag bei den F zurückzuführen ist. Bei den K war kein Unterschied in der Kraftfutteraufnahme feststellbar (Tab.1).

Der mittlere BCS-Verlust (0,2 Punkte), der Anteil über- bzw. unterkonditionierter Tiere nach der Abkalbung und der Anteil Tiere mit einem hohen ( $>$  0,25 BCS-Punkte) bzw. niedrigen ( $\leq$  0,25) BCS-Verlust unterschieden sich nicht zwischen den Rassen, auch wenn K und F getrennt betrachtet wurden. Tiere mit einem hohen BCS-Verlust hatten eine signifikant höhere Milchleistung (3 kg ECM) als Tiere mit einem niedrigen BCS-Verlust. Diese Differenz war bei den F (4,6 kg ECM) stärker ausgeprägt als bei den K, wo sie auch nicht statistisch abgesichert werden konnte. Ein Einfluss der Rasse auf diesen Zusammenhang zwischen BCS-Verlust und Milchleistung konnte nicht nachgewiesen werden. Die Gewichtskurven der F bzw. K beider Rassen verliefen sehr ähnlich und leicht abfallend ( $\emptyset$  Gewichtsverlust in den ersten fünf LW 12 kg), ein Rasseeinfluss war nicht feststellbar (Tab.1). Die Zahl erkrankter Tiere unterschied sich nicht zwischen beiden Rassen, auch bei getrennter Betrachtung von K und F (Tab.1).

**Tabelle 1: Gegenüberstellung von Deutschen Rotbunten (DN) und Deutschen Holstein während der ersten fünf Laktationswochen**

Parameter <sup>1</sup>	Deutsche Rotbunte		Deutsche Holstein		p Rasse- einfluss
	Färsen	Kühe	Färsen	Kühe	
n	10	23	13	17	
ECM [kg]	21,5 <sup>a</sup> ±0,8	27,2 <sup>c</sup> ±0,5	24,2 <sup>b</sup> ±0,7	33,2 <sup>d</sup> ±0,6	<0,0001
Fett [%]	4,02 <sup>a</sup> ±0,14	4,17 <sup>a</sup> ±0,09	4,26 <sup>a</sup> ±0,12	4,72 <sup>b</sup> ±0,10	0,0007
Eiweiss [%]	3,15 <sup>ab</sup> ±0,04	3,44 <sup>c</sup> ±0,03	3,06 <sup>a</sup> ±0,04	3,16 <sup>b</sup> ±0,03	<0,0001
FEQ	1,31 <sup>ab</sup> ±0,04	1,22 <sup>a</sup> ±0,03	1,4 <sup>bc</sup> ±0,04	1,5 <sup>c</sup> ±0,03	<0,0001
Mischration <sup>2</sup> [kg TM]	14,5 <sup>a</sup> ±0,22		15,6 <sup>b</sup> ±0,22		<0,0009
Krafffutter <sup>2,3</sup> [kg FM]	3,5 <sup>b</sup> ±0,20	3,9 <sup>b</sup> ±0,13	2,2 <sup>a</sup> ±0,18	3,9 <sup>b</sup> ±0,16	0,0002
ECM aus Mischration <sup>4</sup> [kg]	17,1	15,9	19,1	18,1	
ECM aus Krafffutter <sup>4</sup> [kg]	7,3	8,2	4,6	8,2	
E-Bilanz <sup>4</sup> [MJ NEL]	9,6	-10,4	-1,5	-22,7	
BCS 1. Laktationswoche <sup>5</sup>	4,0 <sup>a</sup>	3,9 <sup>a</sup>	3,4 <sup>b</sup>	3,4 <sup>b</sup>	0,0005
über-/unterkondit. Tiere <sup>6,7</sup>	1	6	1	2	0,380
BCS-Verlust <sup>5</sup> [Pkt.]	0,3	0,2	0,2	0,2	0,495
BCS-Verlust >0,25 Pkt. <sup>6</sup>	5	8	4	5	0,435
Gewicht [kg]	594 <sup>a</sup> ±20	695 <sup>b</sup> ±13	601 <sup>a</sup> ±17	680 <sup>b</sup> ±15	0,811
Gewichtsverlust [kg]	23±16	17±11	27±15	-4±12	0,536
Stoffwechselerkrankg. <sup>5</sup>	-	5	-	5	1,00
Mastitis <sup>6</sup>	-	2	-	-	0,493
sonstige Erkrankg. <sup>6</sup>	3	5	4	4	0,825

<sup>1</sup> soweit nicht anders angegeben LS-Means und Standardfehler der ersten fünf Laktationswochen, Wert pro Tier und Tag; unterschiedl. Buchstaben in einer Zeile = signif. Unterschiede (p≤0,05)

<sup>2</sup> Futtermittelaufnahme <sup>3</sup> aus Krafffutterstation <sup>4</sup> berechnete Werte <sup>5</sup> arithmetisches Mittel <sup>6</sup> Tierzahl

<sup>7</sup> optimaler BCS zu Laktationsbeginn HF 3,25-3,75, RBT 3,75-4,25 (Referenzwert Fleckvieh) (Spiekers 2004, Mahlkow-Nerge et al. 2005)

## Diskussion

Die höhere Milchleistung der HF im Vergleich zu den RBT war erwartet. Allerdings wird bei beiden Rassen am Verlauf der Laktationskurve deutlich, dass die von tierischer Seite mögliche Milchleistung aufgrund der unzureichenden Grundfutterqualität nicht ausgeschöpft wird. Die Krafffutteraufnahme der HF F ist geringer als bei den anderen drei Rasse\*F/K-Gruppen, da sie einen höheren Anteil der ihnen zustehenden Krafffuttermenge nicht abgerufen haben (42 % ggü. 10 bzw. 8 % bei den RBT F bzw. K und 16 % bei den HF K). Grund hierfür ist die rangniedere Position der F und die höhere Tierzahl in der Stallhälfte der HF (Ø 44 vs. Ø 39 bei den RBT). Eine höhere TM-Aufnahme der HF wurde auch in anderen Rassevergleichen (z. B. Dillon et al. 2003) festgestellt.

Die beobachteten mittleren BCS-Werte und BCS-Verluste liegen innerhalb des Sollbereichs (Mahlkow-Nerge et al. 2005). Die berechneten Energiebilanzwerte sind grobe Schätzwerte, da eine tierindividuelle Erfassung nicht möglich war und auch Tiere nach der fünften LW in der Frischmelker-Gruppe sind. Aus den Energiebilanzen wird deutlich, dass die HF nur einen Teil der für die höhere Milchleistung nötigen Energie aus einer höheren Grundfutteraufnahme decken können. Ein daher erwarteter und in anderen Studien beobachteter größerer BCS-Verlust (z. B. Dillon et al. 2003) oder Gewichtsverlust konnte aber nicht nachgewiesen werden. Mögliche Gründe hierfür könnten Rasseunterschiede in der Verteilung der Fettdepots sein. Wright und Russell (1984) ermittelten, dass HF bei gleichem BCS einen geringeren Anteil von Fett in

subkutanen Depots lagerten als Fleischrinder. Zudem entspricht ein BCS-Punkt bei einer großrahmigen Rasse mehr mobilisierter Energie als bei einer kleinrahmigen (Schwager-Suter et al. 2001). Die nicht beobachteten Rasseunterschiede im Gewichtsverlust sind zum einen auf die große Varianz der Daten zurückzuführen. Zum anderen spielt das Futtergewicht im Verdauungstrakt eine Rolle (Sutter und Beaver 2000). Dillon et al. (2003) fanden ebenfalls keine signifikanten Rasseunterschiede in der Gewichtsabnahme zu Laktationsbeginn.

Die stärkere Stoffwechselbelastung bei den HF wird allerdings durch die höheren FEQ deutlich, die bei den HF Kühen oberhalb des Sollbereichs (1,0 - 1,4) liegen und für eine erhöhte Ketosegefahr (De Kruif et al. 1998) sprechen. Es wurde aber keine höhere Erkrankungshäufigkeit bei den HF im Vergleich zu den RBT nachgewiesen. Die Auswertung der Indikatoren für subklinische Stoffwechsel- oder Eutererkrankungen steht noch aus.

### Schlussfolgerungen

Die HF können unter den Fütterungsbedingungen in Trenthorst eine höhere Milchleistung als die RBT erbringen, ohne dass dieser höhere Energiebedarf in den ersten fünf LW zu höherem Konditions- oder Gewichtsverlust oder einer größeren Erkrankungshäufigkeit führt. Der höhere FEQ der HF weist allerdings auf eine stärkere Stoffwechselbelastung hin.

Die vorliegende Arbeit wurde mit Mitteln des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ (Förderkennzeichen 07OE012) gefördert.

### Literatur

- De Kruif A., Mansfeld R., Hoedemaker M. (1998): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 299 S.
- Dillon P., Buckley F., O'Connor P., Hegarty D., Rath M. (2003): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production 1. Milk production, live weight, body condition score and intake. *Livest Prod Sci* 83:21-33.
- Ingvarsen K.L., Dewhurst R.J., Friggens N.C. (2003): On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livest Prod Sci* 83:277-308.
- Mahlkow-Nerge K., Tischer M., Zieger P. (2005): Modernes Fruchtbarkeitsmanagement beim Rind. AgroConcept GmbH, Bonn, 206 S.
- Schwager-Suter R., Stricker C., Erdin D., Künzi N. (2001): Quantification of changes in body weight and body condition scores during lactation by modelling individual energy balance and total net energy intake. *Anim Sci* 72:325-334.
- Spiekers H. (2004): Empfehlungen zur Fütterung der Hochleistungskuh in den Phasen Laktationssende, Trockenstehzeit und Laktationsbeginn. [http://www.lfl.bayern.de/ite/rind/10308/linkurl\\_0\\_1.pdf](http://www.lfl.bayern.de/ite/rind/10308/linkurl_0_1.pdf), (Abruf 10.09.2008).
- Sutter F., Beaver D. (2000): Energy and nitrogen metabolism in Holstein-Friesian cows during early lactation. *Anim Sci* 70:503-514.
- Wright I.A., Russel A.J.F. (1984): Partition of fat, body-composition and body condition score in mature cows. *Anim Prod* 38:23-32.

## Lammfleischqualität von extensiv gehaltenen und seltenen Schweizer Schafrassen (Engadinerschaf, Schwarznasenschaf, Spiegelschaf) im Vergleich zum Weißen Alpenschaf

Probst, J.<sup>1</sup>, Leiber, F.<sup>2</sup> und Heckendorn, F.<sup>3</sup>

*Keywords: lambs, meat quality, endangered species, shear force, pH*

### Abstract

*This study investigates meat quality of four autochthonous Swiss ovine breeds, White Alpine (WAS, n=15), Walliser blacknose sheep (SN, n=8), Engadine sheep (EN, n=9) and the Mirror sheep (SP, n=10). Especially for the latter two breeds, which are rare and endangered, information about meat quality and constitution is important for merchandising issues. All lambs (LW 20-25 kg) of each breed were fattened on pasture for 208 d and subsequently slaughtered. Evaluations were carried out for slaughter yield and classifications, pH-value, colorimetry (L\*a\*b\*-System), shear force (Warner Bratzler method) and cooking losses in the Musculus longissimus dorsi. The results showed no meat quality defects in any breed. The main differences between breeds arose in slaughter yield ( $p < 0.001$ ) with SN being significantly inferior to WAS, and CH-TAX where WAS was clearly superior to all other breeds. Compared to WAS, SN meat was less colored (L\*-value;  $p < 0.001$ ) which is probably related to the higher  $pH_{24h}$  ( $p < 0.01$ ) of SN when compared to WAS. Overall, this study showed that meat quality of WAS is superior with low-land pasture based fattening conditions in Switzerland. It is however possible that other fattening conditions (i.e. mountainous) would lead to different results because Black nose, Engadine and Mirror sheep are traditional alpine breeds which might substantially alter their production optimum.*

### Einleitung und Zielsetzung

Im Hinblick auf die Vermarktung von Schweizer Lammfleisch, insbesondere von seltenen und gefährdeten Schafrassen, besteht von Seiten der Tierhalter, und zum Teil auch von potentiellen Abnehmern das Bedürfnis nach guten Informationen zur Fleischqualität verschiedener Schafrassen. Das Walliser Schwarznasenschaf (SN) und das weiße Alpenschaf (WAS) gelten als typische Schweizer Kulturrassen, wobei das WAS (etwa 50% des gesamten Schweizer Herdbuchbestandes) mit Abstand die häufigste Schweizer Rasse darstellt. Das Walliser Schwarznasenschaf gilt als alte Schweizer Landrasse (ca. 14 % des Schweizer Herdebuchbestandes). Die Rasse wird v.a. im Wallis gezüchtet und traditionell sehr extensiv gehalten. Das Engadiner- (EN) und das Spiegelschaf (SP) gelten aufgrund ihrer geringen Bestandsgröße gemäß den Richtlinien der FAO (FAO 2008) als gefährdet. Sie sind typisch für alpine Regionen. Bei Schafen seltener Rassen ist es für die Vermarktung wichtig, dass die Schlachtkörper- und Fleischqualität mindestens den erwarteten Standards der national üblichen Fleischrasse (WAS) entspricht. Besonders für die Direkt- oder Labelvermarktung ist es von Vorteil, wenn die Fleischqualität dabei besonders hoch ist. Zu den untersuchten Rassen liegen lediglich zu WAS und SN Daten bezüglich der Fleischqualität vor (Lüchinger-Wüest 2003 und Dufey et al. 1995a). Aus diesem Grund bestand das Hauptziel dieser Arbeit darin, Daten zur Fleischqualität seltener Rassen zu liefern

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstrasse, CH-5070 Frick, www.fibl.org

<sup>2</sup> ETH Zürich, Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Universitätstr. 2, 8092, Zürich, Schweiz, fleiber@ethz.ch

<sup>3</sup> FiBL, Ackerstrasse, CH-5070 Frick, www.fibl.org

## Methoden

Der Versuch wurde im Rahmen eines veterinärparasitologischen Versuches unter Praxisbedingungen durchgeführt. 132 Lämmer (LG 20-25 kg, männlich, unkastriert, 10 Wochen  $\pm$  10 Tage alt) der Rassen WAS, EN, SP und SN (n=33 Tiere je Rasse), wurden gemeinsam aufgestellt und während 208 Tagen (ca. 7 Monate) gemeinsam geweidet ( $\emptyset$  Höhenlage der Weiden: 350 m.ü.M.) und anschliessend geschlachtet. Die vorliegenden Resultate sind vorläufig und basieren auf der Auswertung von einem Drittel aller Tiere (n=42; EN=9, WAS=15, SN=8, SP=10).

Das Lebendgewicht der Tiere, sowie die Schlachtkörpergewichte wurden festgehalten und daraus der Ausschlagungsgrad (AG) errechnet. Die Fleischigkeit sowie der Verfettungsgrad wurden von immer derselben, darin routinierten Person mittels CH-TAX erfasst. Für die weiteren Untersuchungen wurden jedem Schlachtkörper zwei, ca. 4 cm breite Fleischproben vom kranialen Ende des *Musculus longissimus dorsi* (*ml*d) entnommen. Im Mittelstück einer dieser Proben, an einer frischen Schnittfläche, wurde der pH-Wert je zweimal nach 24 Stunden (pH<sub>24h</sub>) und zweimal nach 21 Tagen (pH<sub>21d</sub>) *post mortem* mit einem WTW-340 pH-Meter gemessen. Parallel dazu wurde die Fleischfarbe nach dem L\*a\*b\*-System (Farbsättigungsmessgerät 300 CR, Minolta, Dietikon, Switzerland) ebenfalls zweimal (24 h *p.m.* und 21 d *p.m.*) an der frisch geschnittenen Oberfläche nach einstündiger Lagerung bei 4 °C durchgeführt. Die Garverlustmessung erfolgte nach 21 Tagen Reifung (bei 4 °C vakuumverpackt) an der zweiten, ca. 4 cm dicken Scheibe der jeweiligen *ml*d Probe. Dieses Probenstück jeden Tieres wurde gewogen und anschliessend vakuumverpackt ins Wasserbad (72 °C) gegeben. Nach einstündigem Aufenthalt im Wasserbad wurden die Proben entnommen, mit kaltem Wasser abgeschreckt, um ein Nachgaren zu verhindern, aus der Verpackung genommen und rückgewogen. Bei der zum Anfangsgewicht entstandenen Differenz handelt es sich um den Garverlust (g). Diese gekochten Proben wurden für die Scherkraftmessung nach Warner-Bratzler weiterverwendet. Jeder Probe wurden vier, in paralleler Richtung zur Fleischfaser verlaufende Probenstücke entnommen und durch die Klinge des Scherkraftmessgerätes zerteilt (TA-XT2 Texture Analyser/Stable MicroSystem, Surrey, UK). Die benötigte Kraft (N) um das Fleischstück zu zerteilen wurde aufgezeichnet.

Alle statistischen Auswertungen wurden mit STATA Version 10.0 durchgeführt. Mit Ausnahme des CH-TAX Parameters (ordinale logistische Regression) wurden sämtliche Daten mit generalisierten linearen Modellen ausgewertet. Für alle Modelle wurden die statistischen Voraussetzungen geprüft und bestätigt. Die verschiedenen Qualitätsparameter wurden mit der Rasse als erklärende Variable einzeln modelliert. Für die Analyse von pH<sub>24h</sub>, pH<sub>21d</sub>, Scherkraft und Garverlust wurden zusätzliche erklärende Variablen und deren Interaktionen mit in die Modelle aufgenommen (siehe Beschrieb Tab. 1). Alle Vergleiche wurden zwischen WAS (Referenzrasse) und den drei anderen Versuchsrassen gezogen.

## Ergebnisse und Diskussion

Bei den Schlachtgewichten wurden Differenzen ( $p < 0.01$ ) zwischen WAS (16.43 kg  $\pm$  2.77 kg) und SN (12.31 kg  $\pm$  2.08 kg), sowie zwischen WAS und SP (14.14 kg  $\pm$  2.46 kg) sichtbar ( $p < 0.1$ ). Tiere der Rasse SN brachten im Vergleich zu WAS Tieren im Mittel 3.96 kg weniger Gewicht auf die Waage. Lüchinger Wüest (2003) kam zu sehr ähnlichen Ergebnissen: 3.5 kg weniger Mastendgewicht bei SN Tieren im Vgl. zu WAS Tieren unter Weidebedingungen. In der vorliegenden Untersuchung erzielte SN den geringsten Ausschlagungsgrad (30.15 %) mit 20% weniger Ertrag als bei den anderen Rassen. Diese wiesen einen fast identischen AG auf (Tab. 1). In einem Versuch von von Roborzynski et al. (2001) hatten WAS Tiere 6.15 % mehr Ausschlagungsertrag als die WAS dieses Versuchs. Tiere der Rasse SP hatten im

Vgl. zu WAS 2.29 kg weniger Schlachtgewicht, wohingegen die Schlachtkörper der Engadiner nur 0.66 kg weniger wogen als die des WAS. Bei der CH-TAX Klassifizierung wurden SP, EN und SN Schlachtkörper signifikant ( $p < 0.05$ ) schlechter beurteilt als Schlachtkörper des WAS. Die grössten Unterschiede traten dabei zwischen WAS und SN auf: 88 % der beurteilten SN Schlachtkörper erhielten eine X Klassifikation, 67 % der WAS Schlachtkörper eine T Klassifikation.

**Tabelle 1: Unterschiede in Fleischqualitätsparametern beim Vergleich der vier Schweizer Schafressen: ENG, SN, SP & WAS (mw = Mittelwert; sd = Standardabweichung)**

	ENGADINER-SCHAF (EN, n=9)		SCHWARZ- NASENSCHAF (SN, n=8)		SPIEGEL- SCHAF (SP, n=10)		WEISSES ALPENSCHAF (WAS, n=15)		p-Rasse
	mw	sd	mw	sd	mw	sd	mw	sd	
pH- 1 (24 h)	5.58	0.13	5.79	0.08	5.65	0.09	5.66	0.07	**
pH- 2 (21 d)	5.53	0.10	5.58	0.11	5.63	0.07	5.62	0.06	(*)
Schlacht- gewicht (SG) kg	15.77	3.94	12.31	2.08	14.14	2.46	16.43	2.77	*
Ausschlacht- ungsgrad (AG) %	37.32	2.52	30.15	3.03	37.07	2.04	37.05	1.38	***
Scherkraft (SK) N	48.18	13.18	40.11	9.70	36.36	10.33	42.82	9.92	n.s.
Garverlust (GV) (21 d) g	9.90	3.62	7.91	2.08	9.21	1.85	10.51	2.40	n.s.
L*-Hellig- keitswert (24 h)	41.66	2.65	46.52	2.59	40.60	2.49	41.55	2.38	***
a*-Rot-, Grün- wert (24 h)	17.27	1.60	15.12	1.19	16.61	1.70	15.74	1.28	*
b*-Gelb-, Blau- wert (24 h)	6.88	1.21	6.59	1.00	6.27	1.06	6.27	0.78	n.s.
L*-Hellig- keitswert (21 d)	43.17	2.55	48.44	3.11	41.30	3.51	43.28	2.66	***
a*-Rot-, Grün- wert (21 d)	19.95	2.30	18.66	2.50	20.17	2.65	18.52	1.97	n.s.
b*-Gelb-, Blauwert (21 d)	10.56	1.56	11.09	1.96	10.09	2.21	9.65	1.04	n.s.

$p \geq 0.10$  = n.s.;  $p < 0.10$  = (\*);  $p < 0.05$  = \*\*;  $p < 0.01$  = \*\*\*;  $p < 0.001$  = \*\*\*\*

Signifikante Unterschiede ( $p < 0.01$ ) zeigten sich im Vergleich von SN- und WAS-Tieren bei den  $pH_{24h}$ -Messungen am Fleisch (Tab. 1), wobei der  $pH_{24h}$  bei WAS niedriger war. Dies führte allerdings nicht zu Fleischqualitätsmängeln in Form von DFD-Fleisch ( $pH > 5.9$ , Dufey et al. 1995b) (Tab. 1). Beim Rassevergleich der Garverluste wurden zwar keine signifikanten Unterschiede errechnet, jedoch hatte das Fleisch der SN-Schafe numerisch 24 % weniger Garverluste als das Fleisch der WAS. Bei der Scherkraftmessung wurden keine Unterschiede zwischen den Rassen sichtbar. In der Helligkeit des Fleisches (L\*-Wert) zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Tieren der Rasse SN und WAS ( $L^*_{24h}$  und  $L^*_{21d}$ , beide  $p < 0.001$ ). Der L\*-Wert war bei SN-Fleisch bei der ersten (24h), sowie bei der zweiten Messung (21d) erhöht, was auf eine hellere Fleischfarbe hindeutet. Insgesamt waren alle Farbwerte nach 21 Tagen erhöht. Dieser Anstieg während der ersten drei Lagerwochen wird durch die Fleisch-

reifung, die zu strukturellen Veränderungen und einer Erhöhung des Wasserbindungsvermögens führt, begründet (Wagner 2006).

### Schlussfolgerung

Das WAS als Schweizer Standardschafrasse wird in diesem Versuch als Vergleichsrasse mit einer sehr guten Mastfähigkeit und Fleischigkeit betrachtet. Die grössten Unterschiede ergaben sich zwischen SN und WAS, Engadiner- und Spiegelschafe lagen dazwischen. Bei EN und SP handelt es sich um typisch extensiv gehaltenen Landrassen, welchen empirisch eine mittlere bis vergleichsweise gute Mastfähigkeit zugesprochen wird. Unsere Resultate bestätigen diesen diese Feststellung im Vgl. zu WAS. Die Rasse SN zeigte im Vgl. zu den anderen Rassen deutlich schlechtere Fleischqualitätsergebnisse, wobei berücksichtigt werden muss, dass bei dieser Studie die SN nicht im hochalpinen Gebiet geweidet wurden, wo sie beheimatet sind, sondern im Flachland. Unter Umständen könnten die Fleischqualitätsparameter bei angepasster Haltung für diese Rasse anders aussehen.

Zusammenfassend sind die Rassen SP und EN aufgrund der hier untersuchten Fleischqualitätsparameter leicht unter WAS einzustufen. Aufgrund ihrer traditionell extensiven Haltungsweise sind diese beiden Rassen aber trotz diesem Befund durchaus für den Biolandbau zu empfehlen. Weitere im Rahmen dieser Untersuchung geplante Analysen, insbesondere zur Zusammensetzung der Fettsäuren im Fleisch stehen aus. Diese werden zeigen, ob zwischen den Rassen weitere Unterschiede bestehen, die allenfalls zusätzliche Argumente für die eine oder andere Rasse liefern.

### Literatur

- Dufey, A., Wirz H. (1995a): Lammfleischqualität: Rasse, Kreuzung, Produktionsform. *Agrarforschung* 2 (5): 173-176.
- Dufey, A., Wirz H. (1995b): Lammfleischqualität: inländisches und importiertes Fleisch. *Agrarforschung* 2 (8): 309-312.
- Lüchinger Wüst, R. (2003): Qualitätslämmer verschiedener Rassen und unterschiedlicher Haltungssysteme am Beispiel Schweizer Schafhaltung. Internationale Fachtagung für Schafhaltung, Irdning. 30. und 31 Januar 2003. 1-4.
- FAO (2008): Preparation of the First Report on the State of the World's Animal Genetic Resources. Guidelines for the Development of Country Reports. 64 pp.; <http://www.fao.org/dadis/>; Zugriff: 11.09.2008
- Roborzynski M., Kedzior W., Knapik J., Kiec W., Krupinski J. (2001): Results of carcass evaluation and meat quality of rams from the crossing of Pogorza ewes with Weisses Alpenschaf and East Friesian rams. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 28 (2): 39-51.
- Wagner, J. C. (2006): Messung der Farbe als Qualitätsparameter bei Rindfleisch im Hinblick auf die Festlegung von Richtwerten in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Lebensmittelhygiene. Dissertation. Ludwig-Maximilians-Universität, München, 277 S.

# **Tiergesundheit und Ernährung**

## Wirken sich Auslauf- und Einstreumanagement auf den Wurmbefall von Legehennen aus?

Maurer, V.<sup>1</sup>, Amsler, Z.<sup>1</sup>, Perler, E.<sup>1</sup> und Heckendorn, F.<sup>1</sup>

*Keywords: Ascaridia galli, Heterakis gallinarum, laying hen, outdoor run, litter*

### Abstract

*The aim of our experiments was to investigate the transmission and infectivity of the two main helminth parasites of poultry (*Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum*) under different run and litter management regimes. In experiment (a) two stocking rates were simulated in outdoor runs and the effect of a simple management practice (mowing) on helminth transmission was studied during two subsequent flocks. Stocking rate seemed not to change helminth transmission patterns and repeated mowing of runs did not reduce helminth infections. Lower stocking rates led to a substantial improvement of the run vegetation. In experiment (b) two litter management regimes (replace or add litter material) were compared to unmanaged litter with regard to parasitological parameters and water content of the litter. The regimes had no significant effect on water content or on parasitological parameters. These results suggest that positive effects of run and litter management regimes on helminth infections of laying hens are often overestimated in practice.*

### Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Landbau werden Legehennen in Systemen mit Einstreu und Grün- auslauf gehalten. Diese Haltungform ist tierfreundlich, aber Auslauf und Einstreu stellen auch eine bedeutende Infektionsquelle für Parasiten und andere Pathogene dar. Die Rundwürmer *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum* sind in der Hühner- haltung die wichtigsten parasitären Wurmart. Neben direkten Auswirkungen auf das Tier wird starker Wurmbefall oft auch mit Federpicken in Verbindung gebracht. Da präventive anthelminthische Behandlungen im ökologischen Landbau nicht zulässig sind, ist vorbeugendes Management essentiell. Bei weidenden Wiederkäuern bewirkt eine Senkung des Infektionsdrucks auf der Weide auch eine entsprechende Redukti- on des Wurmbefalls im Tier. Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass tiefere Besatzdichten auf der Weide zu tieferem Trichostrongylidenbefall bei Rindern und Schafen führten. Bei Nicht-Wiederkäuern existieren hingegen nur wenige Studien zu den Übertragungsmustern parasitärer Wurmart. Besonders beim Geflügel scheint die Reduktion der Besatzdichte als alleinige Massnahme nur einen beschränkten Einfluss auf den Wurmbefall zu haben. Deshalb sollte mit den hier beschriebenen Experimenten (a) der Einfluss von Besatzdichte und Auslaufpflege und (b) der Effekt einfacher Einstreupflegeverfahren auf die Infektiosität und die Qualität des Auslaufs bzw. der Einstreu untersucht werden.

### Methoden

(a) Auslaufmanagement: In jeweils drei kleinen Versuchsställen (Tiefstreu mit Kotbrett; 25-30 Legehennen) an vier Standorten wurden parallel drei Auslauftypen etabliert, welche sich in der Besatzdichte und der Pflegeintensität unterschieden: Auslauf C (Kontrolle, 10 m<sup>2</sup> / Huhn, keine Pflege), Auslauf B (10m<sup>2</sup> / Huhn, mit Pflege), Auslauf A

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, Postfach, CH-5070 Frick, Schweiz, veronika.maurer@fibl.org, www.fibl.org

(5m<sup>2</sup> / Huhn, keine Pflege). Während zwei aufeinander folgenden Umtrieben wurden regelmässig parasitologische Parameter erhoben (Wurmeier im Boden, Wurmeier im Kot, Prävalenz und Wurmbürden in Legehennen und Tracertieren). Zudem wurde die Vegetation in den Ausläufen bonitiert.

(b) Einstreumanagement: In sechs Praxisställen (Volièren; 2000 Legehennen, unterteilt in vier Abteile) wurden parallel je drei Verfahren zur Einstreupflege durchgeführt: Abteil A (keine Massnahme), Abteil B (Einstreu ersetzt), Abteil C (Einstreu ergänzt). Einstreumaterial war in allen Ställen Stroh. Während 8 Monaten wurden parasitologische Parameter (Wurmeier in der Einstreu, Wurmeier im Kot der Legehennen, Wurmbürden in Tracertieren) und der Trockensubstanzgehalt der Einstreu bestimmt.

### Ergebnisse und Diskussion

Die erhöhte Besatzdichte in den Ausläufen A führte rasch zu einem höheren Anteil an offenem Boden und zu einer niedrigeren durchschnittlichen Vegetationshöhe. Bei tieferer Besatzdichte (Ausläufe B und C) wurde im Verlauf des Experiments keine Zunahme der unbewachsenen Fläche beobachtet. Die Anzahl Wurmeier in der Erde nahm unabhängig vom Auslaufstyp mit zunehmender Distanz zum Stall signifikant ( $P < 0.05$ ) ab, Bewuchs und Vegetationshöhe nahmen zu. Im zweiten Umtrieb lag die Anzahl Wurmeier/g Kot (EPG) bei den Tieren aus dem gemähten Auslauf B signifikant ( $P < 0.05$ ) unter derjenigen der Tiere aus dem Kontrollauslauf C. Die Hennen aus den Ausläufen A mit hoher Besatzdichte hatten hingegen signifikant höhere EPGs als die Tiere aus den Kontrollausläufen C. Widersprüchliche Resultate bei anderen Parametern (z.B. Wurmbürden von Legehennen und Tracertieren) legen den Schluss nahe, dass die Besatzdichte im Auslauf keinen entscheidenden Einfluss auf die Übertragungsmuster von *A. galli* and *H. gallinarum* hat und dass auch wiederholtes Mähen der Ausläufe Wurmbefall bei Legehennen nicht signifikant reduziert. Niedrigerer Tierbesatz verbessert jedoch die Vegetation im Auslauf substantiell.

Unterschiedliches Einstreumanagement wirkte sich nicht auf den Trockensubstanzgehalt und auf die Anzahl Wurmeier in der Einstreu aus. Auch die EPGs der Legehennen, die Wurmbürden und die Prävalenz der Darmwürmer in den Tracertieren unterschieden sich bei den drei Verfahren nicht signifikant.

Diese Resultate weisen darauf hin, dass in der Praxis die Auswirkungen unterschiedlichen Managements auf den Wurmbefall von Legehennen oft überschätzt werden. Die Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass grundlegende epidemiologische Kenntnisse über die bedeutenden Darmwurmartentypen *A. galli* and *H. gallinarum* derzeit noch fehlen.

### Danksagung

We gratefully acknowledge funding from the European Community financial participation under the Sixth Framework Programme for Research, Technological Development and Demonstration Activities, for the Integrated Project QUALITYLOWINPUTFOOD, FP6-FOOD-CT-2003- 506358. Ganz herzlich danken wir auch den neun Familien, die mit uns gemeinsam die Experimente durchgeführt haben!

### Literatur

Ein Literaturverzeichnis ist bei der Erstautorin erhältlich.

## Untersuchungen zur Wirksamkeit von Anthelminthika bei erstsömmrigen Rindern in Europa

Demeler, J.<sup>1</sup>, Kleinschmidt, N.<sup>2</sup>, Koopmann, R.<sup>2</sup>, von Samson-Himmelstjerna, G.<sup>1</sup>

*Keywords: cattle, nematodes, resistance, ivermectin, FECRT*

### Abstract

*Resistance to anthelmintics is a threat to several animal industries world wide. Nevertheless, the use of effective anthelmintics to control nematode infections in cattle still remains irreplaceable. Anthelmintic resistance in cattle has been reported in New Zealand, North and South America and England but so far not in Europe. To be able to determine the extent of anthelmintic resistance in nematodes of farm animals and to monitor the success of any resistance management requires reliable tests for the detection of anthelmintic resistance. One of the objectives of PARASOL, a European Framework 6 funded project, is to produce standard operating procedures for the running of a faecal egg count reduction test (FECRT). Standardized procedures for the FECRT have been developed and surveys with injectable ivermectin were then performed in Germany, Sweden and Belgium in 2006 and 2007. Additional tests using benzimidazoles were performed in Sweden and Germany in 2007. Furthermore, some of the refractory strains will be isolated to test whether the phenomena observed in the field was due to the evolution of anthelmintic resistance.*

### Einleitung und Zielsetzung

Anthelminthika-Resistenzen (AR) sind bereits weltweit zu einer wirtschaftlichen Bedrohung in der Tierhaltung geworden. Nach wie vor sind die Anthelminthika in der effektiven Kontrolle von parasitären Infektionen bei Rindern unverzichtbar. AR bei Rindern sind bereits aus Neuseeland, Nord- und Südamerika sowie England bekannt (Coles 2002, Jackson et al 2006). Um beginnende Resistenzen frühzeitig erkennen und den Behandlungserfolg überprüfen zu können, werden zuverlässige Testsysteme benötigt. Die Erstellung eines verlässlichen Protokolls für den Eizahl-Reduktions-Test (EZRT) ist Teil eines laufenden EU-Projektes. Basierend auf dem in diesem Rahmen erarbeiteten Protokoll wurden in den Jahren 2006 und 2007 in Deutschland, Belgien und Schweden EZRTs mit Ivermectin (IVM) und Benzimidazolen (BZ) (2007) durchgeführt. Die Berechnung der Eizahlreduktion erfolgte mittels des dafür entwickelten Programms „Bootstreat“® (Cabaret und Antoine 2008), welches die Methoden von Kochapakdee et al, 1995 zugrunde legt. Die Berechnungen mit Hilfe dieses Programms haben den Vorteil, dass keine Kontrollgruppe notwendig ist. Ziel der Studien ist es, die Wirksamkeit der getesteten Anthelminthika in verschiedenen europäischen Ländern zu überprüfen. Ferner besteht die Möglichkeit, Populationen mit einem Verdacht auf Resistenzen gegenüber Ivermectin oder Benzimidazolen aus dem Feld zu isolieren und in weiterführenden *in-vitro*-Tests zu verwenden.

---

<sup>1</sup> Institut für Parasitologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover, janina.demeler@tiho-hannover.de

<sup>2</sup> Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland regine.koopmann@vti.bund.de

## Methoden

Um die Kriterien zur Teilnahme am FECRT zu erfüllen, mussten mindestens 6 erstsömmrige Rinder an Tag 0 der Untersuchungen eine Eizahl pro Gramm Kot (EPG) von mindestens 50 Eiern aufweisen. Für die FECRTs wurden 6-15 erstsömmrige Rinder mit einem positiven Kotbefund mit IVM behandelt und nach 7/14 und 21 Tagen nachuntersucht. Die gleichen Kriterien bezüglich der Verwurmung wurden auch für den FECRT mit Benzimidazolen angelegt. Hier wurden 10-15 erstsömmrige Rinder pro Bestand beprobt und an Tag 7 bzw. 14 nachuntersucht. Die Untersuchung der Kotproben erfolgte nach einem modifizierten McMaster-Verfahren (Whitlock et al., 1980) mit einer Sensitivität von 33.3 Eiern pro Gramm Kot. Die Reduktion der Eiausscheidung wurde dann mittels Bootstreat® auf Betriebsebene berechnet. Basierend auf den Empfehlungen der W.A.A.V.P wird eine Population dann als resistent eingestuft, wenn die Eizahlreduktion unter 95% UND das untere Konfidenzlimit unter 90% liegen (Coles et al 1992).

## Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass in allen drei Ländern IVM in 2006 sowie 2007 nur auf einem Teil der Betriebe noch voll wirksam war. Nach Behandlung wurden am häufigsten Trichostrongyliden der Gattung *Cooperia* gefunden. Allerdings wurden in Deutschland und Schweden auch *Ostertagia* spp nach Behandlung vorgefunden. Die Ergebnisse dieser Studien lassen vermuten, dass in den oben aufgeführten Ländern weit aus häufiger als vermutet Magen- und Darm-Würmer vorkommen, die nicht mehr durch IVM abzutöten sind. Die Wiederholungsstudien in 2007 konnten die in 2006 gewonnenen Ergebnisse bezüglich der Wirksamkeit von IVM bestätigen. Zusätzlich wurden EZRTs mit BZs in Deutschland und Schweden durchgeführt. In beiden Ländern erwies sich diese Wirkstoffgruppe auf den getesteten Betrieben als uneingeschränkt wirksam.

## Literatur

- Cabaret, J., Antoine, T. 2008. <http://wcentre.tours.inra.fr/sfpar/stat.htm>.
- Coles, G.C., 2002, Cattle nematodes resistant to anthelmintics: why so few cases ? Veterinary Research 33, 481-189.
- Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S., Klei, T.R., Taylor, M.A., Waller, P.J., 1992, World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.): methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Veterinary Parasitology 44, 35-44.
- Jackson, R., Rhodes, A.P., Pomroy, W.E., Leathwick, D.M., West, D.M., Waghorn, T.S., Moffat, J.R., 2006, Anthelmintic resistance and management of nematode parasites on beef cattle-rearing farms in the North Island of New Zealand. New Zealand Veterinary Journal 54, 289-296.
- Whitlock, H.V., Kelly, J.D., Porter, C.J., Griffin, D.L., Martin, I.C.A., 1980, In vitro field screening for anthelmintic resistance in strongyles of sheep and horses. Veterinary Parasitology 7, 215-232.

## Einsatz von Esparsette bei mit *Haemonchus contortus* infizierten Lämmern

Podstatzky, L.<sup>1</sup> und Gallnböck, M.<sup>2</sup>

*Keywords: sainfoin, haemonchus, condensed tannins, sheep.*

### Abstract

*The objective of this study was to examine the effect of different proportions of dried sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) in the ration against the nematode *Haemonchus contortus* in lambs. 24 lambs were allocated to 4 groups. Each group received 750 g barley daily. Group KG received only hay, Group VG1 20 %, group VG2 50 % and group VG3 80 % of sainfoin. Individual fecal egg count (FEC) and live weight were performed weekly. All lambs were infected over the whole study period of 8 weeks with 100 larvae in each case three times a week. After the study period all lambs were slaughtered for post mortem investigation.*

*The consumption of sainfoin hay over a period of 8 weeks was not associated with a reduction in FEC or in live weight performance. These results demonstrate no nematocidal effect of a tanniferous forage legume fed alone over 8 weeks against *H. contortus*.*

### Einleitung und Zielsetzung

Endoparasitosen führen bei Schafen zu wirtschaftlichen Problemen (Ketzis et al. 2006). Futterpflanzen mit erhöhten Gehalten an kondensierten Tanninen scheinen eine Wirkung gegen Endoparasiten zu besitzen (Heckendorn 2007, Athanasiadou et al. 2001). Die Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) ist eine Futterpflanze, die in Versuchen bei mit *Haemonchus contortus* infizierten Lämmern mit wechselndem Erfolg eingesetzt wurde (Athanasiadou et al. 2001, Niezen et al. 1998a, Scharenberg et al. 2007). Ziel dieses Versuches war es durch eine geringe aber stete Infektion eine Weideinfektion mit *H. contortus* „nachzuahmen“ und durch eine 8 Wochen lange Fütterung mit unterschiedlichen Anteilen an verfütterter Esparsettenheu optimale Zufütterungsmengen zu eruieren.

### Methoden

In dieser Studie wurden 24 männliche Merino Landschafklämmer verwendet. Die Tiere wurden in vier Gruppen zu je sechs Tieren aufgeteilt. Die Fütterung bestand aus einer einmal täglich verabreichten minimalen Dosis Kraftfutter (750 Gramm/6 Tiere) und Heu, wobei die Anteile an Esparsettenheu variierten (Tabelle 1). Die Tiere wurden 3 mal wöchentlich über die gesamte Versuchsdauer von 8 Wochen (15.10.2007-03.12.2007) mit jeweils 100 *H. contortus* Larven infiziert. Die Futteraufnahme pro Gruppe wurde täglich ermittelt. Blutuntersuchungen auf Hämatokrit und Eiausscheidung pro Gramm Kot Trockensubstanz (EPG TM) sowie Wiegunen wurden wöchentlich durchgeführt. Nach der Schlachtung der Tiere wurden die Larvenzahlen aus dem Magen-Darm-Trakt bestimmt.

---

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft, Austraße 10, 4601, Wels, Österreich, leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at, www.raumberg-gumpenstein.at

<sup>2</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft, Austraße 10, 4601, Wels, Österreich, markus.gallnboeck@raumberg-gumpenstein.at, www.raumberg-gumpenstein.at

Alle statistischen Auswertungen (deskriptive Statistik, Tukey Test) erfolgten mit dem Programm SPSS 12.0 für Windows.

**Tabelle 1: Versuchsgruppen und Fütterung**

Füttermittel	KG n=6	VG1 n=6	VG2 n=6	VG3 n=6
Kraftfutter (pro Gruppe)	750 g	750 g	750 g	750 g
Heu	100 %	80 %	50 %	20 %
Esparettenheu	0 %	20 %	50 %	80 %

### Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der Gruppen nach Verfütterung von Heu und Esparsette sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

Die Futteraufnahme je Gruppe zeigte über den Versuchszeitraum signifikante Unterschiede (Tabelle 3), wobei die VG2 mit 50 % Esparsettenanteil am meisten und die KG am wenigsten Futter verzehrte. Der Anteil an kondensierten Tanninen im Esparsettenheu dieses Versuches lag bei 5,7 %, der Anteil der kondensierten Tannine an der Gesamtration lag in der VG 1 bei 1,14 %, in der VG2 bei 2,85 % und in der VG 3 bei 4,65 %.

Beim Hämatokrit wie auch bei der Gewichtsentwicklung der Gruppen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Bei der Eiausscheidung pro Gramm Kot Trockenmasse zeigte sich nur in der 7. Versuchswoche ein signifikanter Unterschied, wobei die VG1 die niedrigsten und die VG2 die höchsten Eiausscheidungen aufwiesen (Tabelle 4, Abbildung 1). Bei den Trockenmassegehalten gab es ebenfalls nur in der 7. Versuchswoche (Tabelle 4) signifikante Unterschiede, wobei die Kontrollgruppe die niedrigsten Werte aufwies.

**Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse der verfütterten Esparsette und des Heus (g/kg)**

	TM	RP	Rfa	Rfe	Asche	NDF	ADF	ADL
Esparsette	951,3	71,7	336,7	11,2	68,7	472,2	381,5	87,3
Heu	953,7	64,2	354,1	12,2	75,8	615,4	379,7	57,5

TM: Trockenmasse, RP: Rohprotein, Rfa: Rohfaser, Rfe: Rohfett, NDF: neutral detergent fiber, ADF: acid detergent fiber, ADL: acid detergent lignin

**Tabelle 3: Mittelwerte der Eiausscheidung pro Gramm Trockenmasse (EPG TM), der Trockenmasse (TM), der Larven (L3) und der Rauhfutteraufnahme/Gruppe/Woche (Kg Heu)**

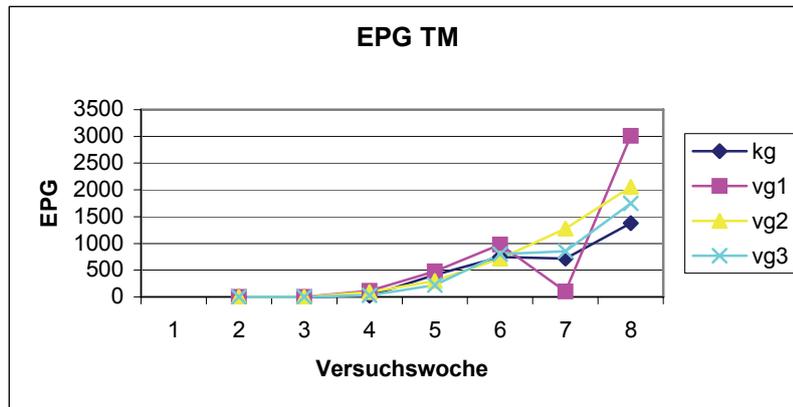
Gruppe	EPG TM	TM	L3 (n)	Kg Heu
KG	713,2	37,36	165	45,7 <sup>a</sup>
VG1	776,0	34,32	150	48,2 <sup>b</sup>
VG2	701,3	40,41	203	50,0 <sup>c</sup>
VG3	709,2	38,96	148	48,0 <sup>b</sup>

a, b, c: signifikant für  $P < 0.05$ , Tukey-Test, Werte mit denselben Buchstaben unterscheiden sich nicht

**Tabelle 4: Mittelwerte der EPG TM und der TM in der 7. Versuchswoche**

Gruppe	EPG TM	TM
KG	715,86 <sup>ab</sup>	26,5 <sup>a</sup>
VG1	101,17 <sup>a</sup>	40,2 <sup>ab</sup>
VG2	1278,17 <sup>b</sup>	40,9 <sup>b</sup>
VG3	854,63 <sup>ab</sup>	43,0 <sup>b</sup>

a, b, ab: signifikant für  $P < 0.05$ , Tukey-Test, Werte mit denselben Buchstaben unterscheiden sich nicht



**Abbildung 1: Eiausscheidung pro Gramm Kottrockenmasse während der Versuchswochen**

### Diskussion

Untersuchungen zum Einsatz von Esparsette gegen Magen-Darm Würmer in den letzten Jahren erbrachten unterschiedliche Ergebnisse. In diesem Versuch wurden Mastlämmer über 8 Wochen 3 mal wöchentlich mit jeweils 100 Larven von *H. contortus* infiziert. Die Tiere wurden von Anfang an mit ihrer Versuchsration gefüttert, d.h. dass die Esparsette über die ganze Versuchsdauer mit verschiedenen Anteilen je Gruppe verfüttert wurde. Der niedrige Gehalt an kondensierten Tanninen bei Scharenberg et al. (2007) wurde eventuell für die fehlende Wirkung gegen *H. contortus* in ihrem Versuch verantwortlich gemacht. Gehalte an kondensierten Tanninen von über 55 g/kg TM können die Futteraufnahme und die Verdaulichkeit vermindern (Min et al. 2003). Der Anteil an kondensierten Tanninen im Esparsetten-

heu dieses Versuches lag bei 5,7 %. Die unterschiedlichen Anteile an kondensierten Tanninen in der Ration bei den Versuchsgruppen lagen bei 1,14, 2,85 und 4,65 %. Es konnten keine signifikanten Unterschiede in der Eiausscheidung bei der Kontroll- und den Versuchsgruppen gefunden werden. Ketzis et al. (2006) berichtet von einer Wirksamkeit der kondensierten Tannine gegen Würmer des Abomasums und des Darmtraktes bei Ziegen und von einer fehlenden Wirkung gegen Würmer des Abomasums bei Schafen. Im Gegensatz dazu zeigten Untersuchungen von Heckendorn (2007) auch Wirkungen beim Einsatz von Esparsette bei mit *H. contortus* infizierten Schafen. Bei Heckendorn (2007) lagen die Gehalte an kondensierten Tanninen zwischen 4,4 und 6,2 %. Scharenberg et al. (2007) kamen zum Schluß, dass, wenn die Wirkung der Esparsette über die langfristige Immunabwehr erfolgt, eine direkte Wirkung erst nach einer längeren Verabreichung auftreten kann. In diesem Versuch wurde die Esparsette über einen Zeitraum von 8 Wochen gegeben, ohne dass Unterschiede in der Eiausscheidung bzw. beim Hämatokrit nachzuweisen waren.

### Schlussfolgerungen

Die über 8 Wochen dauernde Verfütterung von unterschiedlichen Anteilen an Esparsettenheu - bei fast ausschließlicher Heufütterung - zeigte keine Wirkung gegen *H. contortus*.

Inwieweit die kondensierten Tannine der Esparsette alleine oder erst in Kombination mit einer an Energie und Eiweiß optimierten Ration ihre Wirkung gegen *H. contortus* entfalten können, müsste in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

### Literatur

- Attanasiadou, S., Kyriazakis, I., Jackson, F., Coop, R.L. (2001): Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies. *Veterinary Parasitology* 99: 205-219.
- Heckendorn, F. (2007): Effect of sainfoin (*Onobrychis Viciifolia*) silage and hay against gastrointestinal nematodes in lambs. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim.
- Ketzis, J.K., Vercruyse, J., Stromberg, B.E., Larsen, M., Athanasiadou, S., Houdijk, J.G.M. (2006): Evaluation of efficacy expectations for novel and non-chemical helminth control strategies in ruminants. *Veterinary Parasitology* 139: 321-35.
- Min, B.R., Barry, T.N., Attwood, G.T., McNabb, W.C. (2003): The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Animal Feed Science and Technology* 106: 3-19.
- Niezen, J.H., Robertson, H.A., Waghorn, G.C., Charleston, W.A.G. (1998a): Production, faecal egg counts and worm burdens of ewe lambs which grazed six contrasting forages. *Veterinary Parasitology* 80: 15-27.
- Scharenberg, A., Arrigo, Y., Heckendorn, F., Hertzberg, H., Gutzwiller, A., Hess, H.D., Kreuzer, M., Dohme, F. (2007): Wirkung von proteinreicher, tanninhaltiger Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) auf die Stickstoffbilanz von mit dem Labmagenwurm *Haemonchus contortus* künstlich infizierten Lämmern. [http://www.db-alp.admin.ch/de/publikationen/docs/pub\\_ScharenbergA\\_2007\\_16558.pdf?PHPSESSID=10faa91bfb2e89fd9359a753d6674](http://www.db-alp.admin.ch/de/publikationen/docs/pub_ScharenbergA_2007_16558.pdf?PHPSESSID=10faa91bfb2e89fd9359a753d6674) (Abruf 8.9.2008)

## Übersicht zur alternativen Wurmkontrolle bei kleinen Wiederkäuern

Heckendorn, F.<sup>1</sup>, Amsler, Z.<sup>1</sup>, Krenmayr, I.<sup>1</sup>, Perler, E.<sup>1</sup> und Maurer, V.<sup>1</sup>

*Keywords: Gastro-intestinal nematodes, small ruminants, Duddingtonia flagrans, tanniniferous forages, phytotherapy*

### Abstract

*Gastro-intestinal nematodes (GIN) are the most important problem in small ruminant production with regard to animal welfare and economics. The control of GIN currently relies almost exclusively on the use of synthetic anthelmintics. This is unsatisfactory for organic as well as for conventional small ruminant farmers because of rapid increase of resistant GIN populations and risk of residues in meat and milk. Alternatives to synthetic anthelmintics are therefore needed. This poster presents the main alternative control strategies for GIN. The strategies are divided into measures aimed at free-living GIN stages (grazing management, biological control) and at stages within the host (genetic resistance, vaccination, anthelmintic plants, feeding strategies).*

### Einleitung

Kleine Wiederkäuer werden von einer Vielzahl von parasitären Helminthen befallen. Dieser Beitrag befasst sich mit Nematoden des Labmagens (z.B. *Haemonchus sp.*, *Teladorsagia sp.*) und des Dünndarms (z.B. *Trichostrongylus sp.*, *Cooperia sp.*). Diese Magen-Darmstrongyliden (MDS) können neben klinischen Symptomen auch geringere Fleisch-, Woll- und Milchproduktion sowie verminderte Fruchtbarkeit verursachen (1). MDS werden deshalb weltweit als wirtschaftlich grösstes Problem bei der Haltung von kleinen Wiederkäuern angesehen (2).

Die Kontrolle von MDS beruht derzeit praktisch ausschliesslich auf dem Einsatz von Anthelminthika (3). Dieser hat dazu geführt, dass MDS Populationen weltweit rasch Resistenzen gegen die verfügbaren Wirkstoffgruppen entwickelt haben (4). Da kaum neue Wirkstoffgruppen in Entwicklung sind, ist diese Situation äusserst beunruhigend (5). Weitere Probleme bestehen bei der Gefahr von Rückständen in tierischen Produkten (6) und bei möglichen ökotoxikologischen Auswirkungen (7).

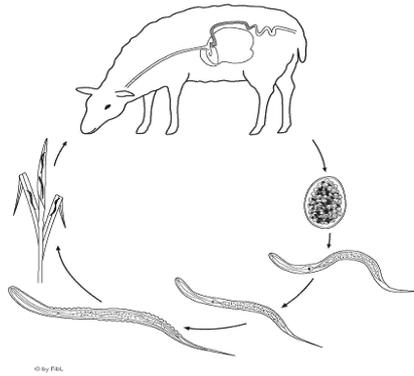
Diese Gefahren haben auch zur Verbreitung der biologischen Landwirtschaft geführt. Gerade dort sind Probleme mit MDS verschärft, da erstens Weide vorgeschrieben ist und zweitens chemisch-synthetische Medikamente nur eingeschränkt einzusetzen sind. Deshalb sind insbesondere Biobetriebe auf Alternativen zur chemotherapeutischen Kontrolle von MDS angewiesen.

Abbildung 1 zeigt den Lebenszyklus von MDS. Die adulten Würmer besiedeln den Magen-Darmtrakt des Wirtstieres. Sie legen Eier, die mit dem Kot ausgeschieden werden. Im Kot entwickeln sich Wurmlarven, die nach 2 Häutungen mit den Futterpflanzen vom Wirtstier gefressen werden und sich dort wiederum zu adulten Wurmern entwickeln. Dies bedeutet, (a) dass Wurmbekämpfung keine einmalige Aufgabe ist, da sich die Tiere auf der Weide immer wieder infizieren und (b) dass die Kontrolle auf die freilebenden Stadien oder auf die Stadien im Wirtstier abzielen kann. Dieser Beitrag fasst den Wissensstand zu verschiedenen Kontrollstrategien zusammen. Er basiert

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, Postfach, CH-5070 Frick, Schweiz, felix.heckendorn@fibl.org, www.fibl.org

auf der Dissertation des Erstautors (8) und enthält eine Auswahl der vorhandenen Literaturangaben.



**Abbildung 1: Lebenszyklus von Magen-Darmstrongyliden**

### **Alternative Ansätze zur Kontrolle der freilebenden Stadien der MDS**

#### **Weidemanagement**

Die Wurmbürde von Weidetieren wird im Wesentlichen von der Infektionsrate (d.h. der Anzahl aufgenommener infektiöser Wurmlarven) beeinflusst. In gemäßigten Zonen besteht ein saisonales Infektionsmuster, welches einerseits durch klimatische Faktoren und andererseits durch unterschiedliche Empfänglichkeit der Wirtstiere beeinflusst wird. Bei Rindern wurden hoch effiziente Weidemanagement-Systeme entwickelt, welche auf der Kenntnis dieser epidemiologischen Faktoren beruhen und meist auch wenige gezielte anthelminthische Behandlungen einbeziehen. Eine wichtige Grundlage für die Effizienz von Weidemanagementstrategien beim Rind ist die sehr gute Immunitätsbildung der Tiere gegen MDS ab dem 2. Lebensjahr. Bei kleinen Wiederkäuern ist dieser Ansatz unter anderem deshalb weniger wirkungsvoll, weil diese im Vergleich zum Rind eine ungenügende Resistenz gegen MDS aufbauen (9, 10).

#### **Biologische Kontrolle**

Biologische Kontrollverfahren beruhen vorwiegend auf dem Einsatz des nematophagen ("Nematoden fressenden") Pilzes *Duddingtonia flagrans*. Dieser Pilz unterbricht den Zyklus der MDS, indem er im Kot die freilebenden Larven fängt und zerstört, bevor diese von den Weidetieren aufgenommen werden (11). Pilzsporen werden den Tieren über das Futter verabreicht. Sie passieren den Magen-Darmtrakt, keimen im frisch abgesetzten Kot und fangen mit ihrem Myzel die Nematodenlarven. Auch dieser Ansatz ist bei Rindern erfolgreicher als bei kleinen Wiederkäuern, wie verschiedene Untersuchungen in den letzten Jahren gezeigt haben (12-14).

### **Alternative Ansätze zur Kontrolle der MDS im Wirtstier**

#### **Genetische Resistenz**

Genetische Resistenz des Wirtstiers gegen MDS wäre die ideale, weil nachhaltigste und günstigste Kontrollstrategie (15). Wiederholt konnte gezeigt werden, dass sich sowohl Rassen untereinander wie auch Tiere innerhalb einer Rasse in Bezug auf ihre

Resistenz gegen MDS stark unterscheiden und dass ein Teil der Unterschiede genetisch determiniert ist (16). Die MDS-Resistenz ist oft bei sehr extensiven Rassen höher als bei Rassen mit höherer Produktivität (17) - die MDS-Resistenz scheint sogar negativ mit Produktionsmerkmalen (Woll- und Fleischleistung) zu korrelieren (16). Es bestehen Bestrebungen, sowohl mit traditionellen wie auch mit molekulargenetischen Verfahren das Merkmal der MDS-Resistenz züchterisch zu bearbeiten (18). Bedingt durch die relativ lange Generationendauer ist der Fortschritt beim züchterischen Ansatz eher langsam.

#### **Impfungen gegen MDS**

Obwohl im experimentellen Stadium machbar, sind Impfungen gegen parasitäre Nematoden bisher für die Praxis nicht verfügbar. Eine Ausnahme stellt die weit verbreitete und gut wirksame Impfung gegen den Lungenwurm des Rindes (*Dictyocaulus viviparus*) dar (19). Verschiedene Gründe werden wohl auch in Zukunft verhindern, dass eine Impfung gegen MDS weite Verbreitung erfährt (20, 21).

#### **Anthelminthische Pflanzen**

Traditionell wurden zur Kontrolle von MDS verschiedene pflanzliche Zubereitungen eingesetzt. Mit der Entdeckung synthetisierter Wirkstoffe haben diese rasch an Bedeutung verloren. Das Interesse an pflanzlichen Entwurmungsmitteln nimmt derzeit aus verschiedenen Gründen wieder zu (z.B. geringe Verfügbarkeit/hoher Preis von chemisch-synthetischen Anthelminthika in Entwicklungsländern, Resistenz, Bedeutung der biologischen Landwirtschaft). Verschiedene Pflanzenarten erwiesen sich in wissenschaftlichen Untersuchungen als vielversprechend zur Kontrolle von MDS (22-24). Allerdings ist deren Wirkungsweise meist wenig spezifisch, die therapeutische Breite gering und der Sicherheitsindex (maximal tolerierte Dosis/empfohlene therapeutische Dosis) tief. Zudem können auch pflanzliche Medikamente zu Rückständen in tierischen Produkten führen.

#### **Fütterungsansätze**

Ein weiterer Ansatz zur Reduktion des MDS-Befalls und dessen Folgen ist der Einsatz von Futtermitteln, welche natürlicherweise antiparasitäre Inhaltsstoffe enthalten. Dies können verschiedene Pflanzenmetaboliten sein, beispielsweise die Gruppen der Terpenoide oder Phenole (25). Von diesen sind die kondensierten Tannine in den letzten Jahren besonders intensiv untersucht worden (26). Kondensierte Tannine sind in verschiedenen Futterpflanzen enthalten (27). Die Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) hat sich in diversen Versuchen als besonders Erfolg versprechend erwiesen, da sie nicht nur den Wurmbefall reduziert, sondern auch eine ausgezeichnete Futterleguminose ist (28). Deshalb werden strategische Fütterungsverfahren entwickelt, die diese Pflanze besonders in Perioden hoher MDS Gefährdung einsetzen (z.B. um die Geburt, beim Absetzen).

## Literatur

1. Sykes, A.R., 1994 *Parasitism and production in farm animals*. Anim. Prod. **59**: 155-172.
2. Perry, B.D. & T.F. Randolph, 1999 *Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals*. Vet. Parasitol. **84**:145-168.
3. Williams, J.C., 1997 *Anthelmintic treatment strategies: Current status and future*. Vet. Parasitol. **72**: 461-470.
4. Jackson, F. & R.L. Coop, 2000 *The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes*. Parasitology **120**: 95-107.
5. Geary, T.G., D.P. Thompson & R.D. Klein, 1999 *Mechanism-based screening: Discovery of the next generation of anthelmintics depends upon more basic research*. Int. J. Parasitol. **29**: 105-112.
6. Waller, P.J., 1999, *International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock*. Int. J. Parasitol. **29**: 155-164.
7. Bila, D.M. & M. Dezotti, 2003 *Pharmaceutical drugs in the environment*. Quimica Nova, **26**: 523-530.
8. Heckendorn, F., 2007 *The control of gastrointestinal sheep nematodes with tanniferous forage plants*. ETH Zürich. 84pp.
9. Barger, I.A., 1999 *The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants*. Int. J. Parasitol. **29**: 41-47.
10. Eysker, M., et al., 2005 *The possibilities and limitations of evasive grazing as a control measure for parasitic gastroenteritis in small ruminants in temperate climates*. Vet. Parasitol. **129**:95-104.
11. Larsen, M., 1999 *Biological control of helminths*. Int. J. Parasitol. **29**: 139-146.
12. Larsen, M., et al., 1998 *The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: Studies with D. flagrans*. Vet. Parasitol. **76**: 121-128.
13. Faedo, M., et al., 1998 *The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: Pasture plot study with D. flagrans*. Vet. Parasitol. **76**:129-135.
14. Eysker, M., et al., 2006 *The impact of daily Duddingtonia flagrans application to lactating ewes on gastrointestinal nematode infections in their lambs in the Netherlands*. Vet. Parasitol. **141**: 91-100.
15. Waller, P.J. & S. Thamsborg, 2004 *Nematode control in 'green' ruminant production systems*. Trends Parasitol. **20**: 493-497.
16. Stear, M.J. & M. Murray, 1994 *Genetic resistance to parasitic disease: Particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematodes*. Vet. Parasitol. **54**: 161-176.
17. Baker, R.L., et al., 1998 *Resistance of galla and small East African goats in the sub-humid tropics to gastrointestinal nematode infections and the peri-parturient rise in faecal egg counts*. Vet. Parasitol. **79**: 53-64.
18. Sonstegard, T.S. & L.C. Gasbarre, 2001 *Genomic tools to improve parasite resistance*. Vet. Parasitol. **101**: 387-403.
19. Bain, R.K., 1999 *Irradiated vaccines for helminth control in livestock*. Int.J.Parasitol. **29**: 185-191.
20. Knox, D.P., 2000 *Vaccination against nematode infections of ruminants*. Acta Paras. **45**.
21. Smith, S.K., et al., 1999 *Further immunization and biochemical studies with a protective antigen complex from the microvillar membrane of the intestine of Haemonchus contortus*. Parasite Immunology **21**: 187-199.
22. Githiori, J.B., et al., 2004 *Evaluation of anthelmintic properties of some plants used as livestock dewormers against Haemonchus contortus infections in sheep*. Parasitology **129**: 245-253.
23. Hördegen, P., et al., 2003 *The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs*. Vet. Parasitol. **117**: 51-60.
24. Hördegen, P., et al., 2006 *In vitro screening of six anthelmintic plant products against larval Haemonchus contortus with a modified methyl-thiazolyl-tetrazolium reduction assay*. J. Ethnopharmacol. **108**: 85-89.
25. Anthony, J.P., et al., 2005 *Plant active components - a resource for antiparasitic agents?* Trends Parasitol. **21**: 462-468.
26. Hoste, H., et al., 2006 *The effect of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants*. Trends Parasitol. **22**: 253-261.
27. Heckendorn, F., et al., 2007 *Individual administration of three tanniferous forage plants to lambs artificially infected with Haemonchus contortus and Cooperia curticei*. Vet. Parasitol. **146**: 123-134.
28. Heckendorn, F., et al., 2006 *Effect of sainfoin (Onobrychis viciifolia) silage and hay on established populations of Haemonchus contortus and Cooperia curticei in lambs*. Vet. Parasitol. **142**: 293-300.

## Einführung von Tiergesundheitsplänen in der ökologischen Milchviehhaltung - Ergebnisse einer deutschen Pilotstudie

Brinkmann, J.<sup>1</sup>, March, S. und Winckler, C.<sup>2</sup>

*Keywords: dairy farming, animal health, herd health plan, intervention study, knowledge transfer*

### Abstract

*It was the aim to (1) identify major indicators of animal health in organic dairy farming (i.e. mastitis, lameness, metabolic/reproductive disorders, calf diseases) and to define respective goals, (2) to provide guidelines for the development of herd health plans based on these indicators and, (3) to carry out an implementation study on representative dairy farms taking farmers, veterinary surgeons as well as other advisors into account. 44 organic dairy farms were visited four times during 2006 and 2007. Following a thorough assessment, herd health plans were developed in 28 farms; herd health was then monitored for one year. After one year, treatment incidence for clinical mastitis was significantly lower in intervention farms. Also lameness prevalence was more reduced in intervention than in control farms (intervention study integrated in this project). Other health indicators were not significantly affected; however, this should be viewed in the light of the rather short period after implementation of the herd health plans. In conclusion, this farm-individual herd health planning tool has been demonstrated to effectively improve important dairy health aspects.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die ökologische Tierhaltung hat als zentrales Anliegen die Tiergesundheit über vorbeugende Maßnahmen erhalten und den Einsatz allopathischer Tierarzneimittel auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Status-quo-Analysen haben jedoch gezeigt, dass Erkrankungskomplexe wie Eutergesundheits- und Stoffwechselstörungen sowie klinische Lahmheiten auch in der ökologischen Milchviehhaltung eine große Rolle spielen (Brinkmann & Winckler 2005; March et al. 2006; Brinkmann et al. 2007). Tiergesundheitspläne (TGP) stellen eine Managementhilfe mit dem Ziel der Verbesserung der Tiergesundheitssituation dar (Baily & Leeb 2004), deren zentrale Bestandteile die Erfassung von Problembereichen und Schwachstellen sowie die Formulierung eines betriebsindividuellen Maßnahmenkatalogs und Durchführung einer entsprechenden Erfolgskontrolle sind.

Ziel dieser Pilotstudie zur Einführung von Tiergesundheitsplänen in ökologischen Milchviehbetrieben war es (1) zentrale Indikatoren für die Milchviehgesundheit zu identifizieren und Zielgrößen zu definieren, (2) Leitlinien für die Entwicklung von Herdengesundheitsplänen zu erstellen und (3) die Umsetzbarkeit und Effektivität auf Praxisbetrieben unter Einbindung von BetriebsleiterInnen, HoftierärztInnen und BeraterInnen zu untersuchen.

---

<sup>1</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Fakultät für Agrarwissenschaften, Driverstr. 22, D-49377 Vechta, jan.brinkmann@agr.uni-goettingen.de, <http://www.fosvwe.agrar.uni-goettingen.de>

<sup>2</sup> Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien, christoph.winckler@boku.ac.at, <http://www.nas.boku.ac.at/nuwi.html>

## Methoden und Vorgehensweise

Auf Basis einer Literaturstudie wurden in Zusammenarbeit mit Tierärzten, Fachberatern und Milchviehspezialberatern zentrale Indikatoren sowie zugehörige Zielgrößen für die Tiergesundheit in der Milchviehhaltung unter Berücksichtigung der Erkrankungskomplexe Mastitis, Lahmheiten, Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen sowie Kälberkrankheiten definiert (vgl. Tabelle 2).

Die Pilotstudie zur Einführung der TGP wurde in eine bereits seit dem Winterhalbjahr 2004/05 laufende Interventionsstudie zur Klauen- und Gliedmaßengesundheit integriert. Diese verfolgte ein vergleichbares Konzept hinsichtlich der betriebsindividuellen Herangehensweise, allerdings auf diesen einzelnen Bereich der Tiergesundheit beschränkt. In den Jahren 2006 und 2007 wurden im Folgenden bundesweit 44 Bio-Milchviehbetriebe insgesamt vier Mal besucht. Bei den Erhebungen wurden neben Angaben zu Betrieb und Haltungsumwelt auch Aspekte des Managements erfasst sowie eine Vielzahl an tierbezogenen Parameter zu den o. g. Tiergesundheitsbereichen. Bezüglich Herdengröße als auch Leistungsniveau waren Interventions- und Kontrollgruppe vergleichbar.

Die Implementierung der Tiergesundheitspläne fand auf 28 der 44 Projektbetriebe in Zusammenarbeit mit Beratern und/oder (Hof-)Tierärzten statt (je nach Wunsch der BetriebsleiterInnen). Dieser gemeinsame Besuch und die Erarbeitung der betriebsindividuellen TGP erfolgten im 2. Halbjahr 2006 und hatten sowohl

- die Beschreibung der Ausgangssituation und Identifikation der wesentlichen Tiergesundheitsprobleme,
- als auch die Diskussion und Festlegung von Maßnahmen(-katalogen) unter Berücksichtigung der einzelbetrieblichen Schwachstellenanalyse sowie betriebsindividueller Zielformulierungen zum Inhalt.

Die Tiergesundheitspläne wurden anschließend schriftlich ausgearbeitet. Dazu wurden die Ausgangssituation sowie die zu optimierenden Tiergesundheitsbereiche mit den dazugehörigen Maßnahmenpaketen und Zielgrößen zusammengefasst, tabellarisch dargestellt und an die LandwirtInnen versandt. Bei weiteren Betriebsbesuchen im Abstand von 6 bzw. 12 Monaten wurden die Tiergesundheitssituation erneut erhoben und auf dieser Basis die Tiergesundheitspläne/Maßnahmenkataloge im Gespräch mit den Betriebsleitern gegebenenfalls ergänzt und/oder angepasst.

## Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt ausgewählte Parameter der Tiergesundheit (Ausgangssituation) im Vergleich mit den im Projekt definierten Zielgrößen. Für die Mehrheit der erfassten Bereiche ergab sich eine Überschreitung der angestrebten Zielgrößen in mehr als der Hälfte der Betriebe. Gleichwohl ergaben Befragungen im Vorfeld, dass die befragten MilchviehalterInnen bezüglich betriebsindividueller Zielgrößen für Tiergesundheitsparameter im Durchschnitt nicht wesentlich von diesen Beratungsempfehlungen abwichen (March et al. 2007). In den Tiergesundheitsplänen wurden am häufigsten Maßnahmen bezüglich Eutererkrankungen und Stoffwechselstörungen thematisiert.

**Tabelle 2: Ausgewählte Parameter der Tiergesundheit in den Betrieben**  
(n = 42 Betriebe; Quelle: Stallbuchauswertung, monatl. MLP, eigene Erhebungen)

Parameter	2005 MW (min–max)	2006 (Status-Quo) MW (min–max)	Zielgröße	Anteil Betriebe > Zielgröße (2005 bzw. 2006 für MLP-Daten)
Klinische Mastitis <sup>1</sup>	28,5 (2 – 67)	26,1 (0 – 68)	≤ 10	90,5 %
Milchzellgehalt <sup>2</sup>	260 (102 – 614)	279 (136 – 618)	≤ 200	81 %
Gebärparese <sup>1</sup>	9,8 (0 – 38)	9,4 (0 – 33)	≤ 3	79 %
Gebärmutterentzündg. <sup>1</sup>	10,4 (0 – 44)	9,5 (0 – 40)	≤ 5	64 %
Durchfallerkrankungen <sup>1</sup>	7,2 (0 – 76)	8,7 (0 – 74)	≤ 10	24 %
Lahmheitsprävalenz <sup>3</sup>	26,2 (2 – 50)	17,0 (2 – 51)	≤ 10	86 %

<sup>1</sup> Behandlungsinzidenz (Erstbehandlungen/100 Kühe bzw. Kälber\*Jahr) laut Stallbuchaufzeichnung

<sup>2</sup> Gehalt an somatischen Zellen in Tsd. Zellen/ml (Mittelwerte)

<sup>3</sup> Anteil klinisch lahmer Tiere in den Herden jeweils im Stallhalbjahr, d.h. Anfang des Jahres

In die Auswertung gingen als Interventionsbetriebe jene Betriebe ein, die im Beobachtungszeitraum tatsächlich Maßnahmen realisiert hatten. In diesen Betrieben lagen signifikante Verbesserungen hinsichtlich der Behandlungsinzidenz von klinischen Mastitiden vor. So ging in den 13 Interventionsbetrieben, für die mit den BetriebsleiterInnen betriebsindividuelle Maßnahmenkataloge zur Verbesserung der Eutergesundheit erarbeitet worden waren, diese signifikant stärker zurück als in den Kontrollbetrieben (Intervention: -12,4 % (absolut); Kontrolle: -2,2 %; p=0,049, Mann-Whitney-U).

Auch die Lahmheitsprävalenz ging in den 21 Interventionsbetrieben, für die mit den BetriebsleiterInnen im Rahmen der Interventionsstudie zur Klauen- und Gliedmaßen-gesundheit betriebsindividuelle Maßnahmenkataloge erarbeitet worden waren, konsistent und signifikant stärker zurück als in den Kontrollbetrieben (Intervention: -18,3 % (absolut); Kontrolle: -4,5 %; p=0,001, Mann-Whitney-U).

Für andere Indikatoren ließen sich ein Jahr nach Einführung der Pläne keine Verbesserung der Tiergesundheit absichern; für einzelne Bereiche (z. B. Durchfallerkrankungen der Kälber) jedoch positive Tendenzen erkennen. In den 10 Interventionsbetrieben, für die mit den BetriebsleiterInnen betriebsindividuelle Maßnahmenkataloge zur Verbesserung der Kälbergesundheit erarbeitet worden waren, ging die Behandlungsinzidenz von Durchfallerkrankungen der Kälber stärker zurück als in den Kontrollbetrieben (Intervention: -11,0 % (absolut); Kontrolle: +0,5 %; p=0,138, Mann-Whitney-U).

## Diskussion

Die Ergebnisse im Bereich der klinischen Lahmheiten und Behandlungsinzidenzen klinischer Mastitiden zeigen, dass auf die jeweilige Betriebssituation abgestimmte Maßnahmenkataloge in den Bereichen Haltung und Management zu signifikanten Verbesserungen führen können. Andere Indikatoren veränderten sich hingegen nicht signifikant oder blieben nahezu unverändert. Die Gründe dafür sind vielfältig.

So muss berücksichtigt werden, dass die Umsetzung der abgestimmten Maßnahmen zum Zeitpunkt der Effektivitätskontrolle erst teilweise oder relativ spät erfolgt und der

tatsächliche Zeitraum, für den Wirkungen erwartet werden konnten, daher deutlich kürzer als ein Jahr war. Zum einen interagierten die vorgeschlagenen Maßnahmen mit anderen, zunächst nicht berücksichtigten Faktoren im Betrieb, so dass gegebenenfalls eine Anpassung der Tiergesundheitspläne sinnvoll erschien. Zum Anderen können manche Optimierungsmaßnahmen nur langfristig umgesetzt werden (z. B. Verbesserung der Grobfutterqualitäten) und wiederum andere Optimierungsmaßnahmen lassen in vielen Bereichen erst zu einem späteren Zeitpunkt eine Wirkung erwarten (z. B. Umstellung des Fruchtbarkeitsmanagements), so dass nachhaltige Erfolge häufig erst nach Ablauf einer Laktation sichtbar werden können.

### Schlussfolgerungen

Im Fall der Interventionsstudie zu Klauen- und Gliedmaßenkrankungen liegt ein Beobachtungszeitraum von mehr als zwei Jahren vor, und die Werte zeigen eine nachhaltige Stabilisierung der positiven Effekte. Schulungsmaßnahmen und die damit einhergehende Sensibilisierung der BetriebsleiterInnen für den Erkrankungskomplex klinische Lahmheiten unterstützten dabei die Umsetzung in der Praxis. Der Beobachtungszeitraum für die Pilotstudie zur Einführung von Tiergesundheitsplänen in die Praxis der ökologischen Milchviehhaltung betrug lediglich ein Jahr (nach Erstellung und Implementierung der Pläne). Dennoch lag in Interventionsbetrieben, die bereits vorgeschlagene Maßnahmen umgesetzt hatten, zum Beispiel für den Bereich der Eutergesundheit ein signifikanter Rückgang in der Behandlungsinzidenz klinischer Mastitiden vor. Für andere Indikatoren der Tiergesundheit ließ sich bisher keine Verbesserung der Tiergesundheit nach Einführung der Tiergesundheitspläne absichern.

### Danksagung

Herzlicher Dank geht an alle teilnehmenden MilchviehalterInnen für die interessierte Mitarbeit und geduldige Beantwortung aller Fragen sowie für ihre Gastfreundschaft. Das Projekt wurde im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau durchgeführt (Projekt-Nr. 03 OE 406).

### Literatur

- Bailey, M., Leeb, C. (2004): Solutions to farm level constraints in ensuring high health and welfare status - Health and welfare planning. Working group report. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> SAFO Workshop, 25.-27.03.2004, Witzenhausen/Germany, 263-266.
- Brinkmann, J., Winckler, C. (2005): Status quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung – Mastitis, Lahmheiten, Stoffwechselstörungen. 8. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 01.-04.03.2005, Kassel/Germany, 343-346.
- Brinkmann, J., S. March, B. Höller, C. Winckler, 2007: Udder health in organic dairy herds – influence of lactational stage and number of lactations on the treatment incidence of clinical mastitis. 9. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 20.-23.03.2007, Hohenheim/Germany, 613-616.
- March, S., Brinkmann, J., Winckler, C. (2006): Dairy health in German organic farming – an intervention study on lameness and the implementation of herd health plans. Joint Organic Congress, 30.-31.05.2006, Odense/Denmark, 510-511.
- March, S., Brinkmann, J., Winckler, C., Goeritz, M., Oppermann, R., Rahmann, G. (2007): Tiergesundheitspläne und Tiergesundheitsindikatoren aus Sicht ökologisch wirtschaftender MilchviehalterInnen - erste Ergebnisse einer Pilotstudie in Deutschland. 9. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 20.-23.03.2007, Hohenheim/Germany, 597-600.

## **Erfahrungen mit dem Einsatz von Tiergesundheitsplänen - Ansprüche und Nutzungserfahrungen bei 60 Bio-Betrieben**

Oppermann, R.<sup>1</sup>

*Keywords: Acceptance of animal health plans, interests and experiences of users*

### **Abstract**

*In organic farming claims to guarantee animal health are not always realised. The implementation of animal health plans is often regarded as an appropriate answer. To prove the efficiency of animal health plans they have to be evaluated in organic farms. A social study therefore was integrated into German projects which deal with animal health plans in poultry, dairy, and pig husbandry. The social study has examined the acceptance of animal health plans by focussing to the attitudes of farmers as well as to their judgement of their practical experiences with these plans.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Der Ökologische Landbau formuliert hohe Ansprüche an die Tierhaltung und rückt die tiergerechte Haltung dazu in den Mittelpunkt. Der Ökologische Landbau entspricht damit der Bedeutung des Tierschutzes in der Öffentlichkeit (Nida-Rümelin 2005) wie auch den Ansprüchen vieler Verbraucher an ökologische Produkte und ökologische Produktionsverfahren (Ökobarometer 2007). Die Gesundheit der Tiere ist sowohl eine zentrale Ausformung jeder tiergerechten Haltung als auch unverzichtbar für das Image der Ökologischen Landwirtschaft. Auf der anderen Seite haben Untersuchungen zur Tiergesundheit gezeigt (BÖL-Projekte und Projekte des SAFO), dass den hohen Ansprüchen oft keine entsprechende Ist-Situation in den Betrieben gegenübersteht. An diesem Problem hat das BÖL-Projekt 05OE013 angesetzt (Laufzeit: Dezember 2006 bis März 2008). Das Projekt hat untersucht, welche Möglichkeiten bestehen, Tiergesundheit mit Hilfe von Tiergesundheitsplänen (TGP) zu verbessern. Dazu wurden von drei Fachteams entsprechende Pläne für 60 Bio-Betriebe erarbeitet und betrieblich implementiert (20 Legehennenbetriebe, 20 Milchbetriebe und 20 Ferkel erzeugende Betriebe).

Zu den untersuchten Fragen gehörte auch die Frage der Akzeptanz von TGP durch die Landwirte. Diese Frage wurde im Rahmen eines soziologisch ausgerichteten Teilprojekts untersucht, das eng mit den Fachprojekten zusammengearbeitet hat. Ziel des soziologischen Teilprojekts war es, das Akzeptanzthema auf konkrete Interessen, Ansprüche und Motive der Landwirte zu beziehen, das Interesse an solchen Plänen abzuklären und die Nutzungserfahrungen und Nutzungsbewertungen der Akteure zu eruieren. Damit wurde eine zweite Ebene der Klärung der Einsatzbedingungen von TGP in die Gesamtuntersuchung einbezogen.

### **Methoden**

Die soziologische Untersuchung erfolgte in zwei Stufen. Vom Frühjahr bis zum Herbst 2006 wurden 60 Betriebe befragt, was sie von TGP erwarten. Die Befragung konzentrierte sich darüber hinaus auf die Erhebung grundlegender beruflicher Ansprüche und

---

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, vTI - Johann Heinrich von Thünen-Institut (Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, ehemals Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, FAL), Trenthorst, 23847 Westerau, Germany, E-Mail: rainer.oppermann@vti.bund.de, Internet: www.vti.bund.de

Einstellungen sowie auf Eckpunkte der beruflichen und betrieblichen Handlungsbedingungen der Akteure (v. a. Umstellungsgründe, Qualifikationen, Arbeitsbelastung, wirtschaftlichen Lage). Es wurden nur Vollerwerbsbetriebe befragt.

Das Sample war nicht repräsentativ ausgelegt. Dies muss bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden. Da die Bereitschaft zum Erproben von TGP Voraussetzung zur Teilnahme am Projekt war, ergab sich bereits in dieser Hinsicht ein starker Bias, weil damit ein grundsätzliches Interesse an TGP bei allen Betrieben gegeben war. Die Betriebe waren zudem überdurchschnittlich gut strukturiert (Vergleichsfolie: Testnetzbetriebe des Agrarberichts 2007). Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen waren überdurchschnittlich gut qualifiziert. In der großen Mehrzahl nahmen Verbandsbetriebe (überwiegen Bioland) an der Untersuchung teil. Als Interviewform wurde die Form des Face-to-Face-Interviews gewählt. Der Fragebogen enthielt sowohl offene, halboffene als auch geschlossene Informations- und Bewertungsfragen.

Die zweite Erhebungsrunde fand vom Sommer 2007 bis Ende 2007 statt. Zu diesem Zeitpunkt waren die TGP mindestens seit einem halben Jahr implementiert. An der zweiten Runde nahmen nur noch 54 Betriebe teil (Kritik an der Untersuchung in drei Fällen und Ausscheiden infolge Aufgabe der Tierhaltung). Wieder wurden Face-to-Face-Interviews eingesetzt und offene, halboffene und geschlossene Fragen gestellt

## **Ergebnisse und Diskussion**

### **Ergebnisse des 1. Fragebogens**

Die Ergebnisvorstellung konzentriert sich auf das Akzeptanzthema. Zur Beleuchtung der Handlungsbedingungen werden hier einzelne Ergebnisse zu den beruflichen Einstellungen, zu den betrieblichen Handlungsbedingungen sowie zum Thema Bewertung der Tiergesundheitssituation vorangestellt.

Es zeigte sich, dass 50 % der Betriebe bei den Umstellungsgründen eine Dominanz moralischer und ökosozialer Überlegungen und Erwägungen erkennen ließen. Nur bei 10 % dominierten wirtschaftliche und strukturelle Beweggründe und 30 % argumentierten mit einem Mix aus wirtschaftlichen und moralisch/ökosozialen Beweggründen (keine übergeordneten Überlegungen bei 10 %). Für 48 % der Betriebe hatten sich die Umstellungserwartungen voll erfüllt. 33 % der Betriebe fügten an dieses ja jedoch gewisse Einschränkungen an, und 17 % antworteten mit nein.

In der wirtschaftlichen Selbsteinstufung (Messlatte: Durchschnittsgewinn der Bio-Betriebe laut Agrarbericht 2005, 37000 Euro) gaben 52 % an, dass sie deutlich über diesem Niveau liegen würden. 18 % siedelten ihren Gewinn auf dem genannten Niveau an, und 23 % stuften sich deutlich unter diesem Niveau ein (keine Angabe: 7 %). Zur arbeitswirtschaftlichen Situation (Selbsteinstufung der Verkraftbarkeit der Arbeitsanforderungen) gaben 39 % an, dass diese insgesamt befriedigend sei; 46 % sprachen hingegen von einer stark angespannten Situation und 15 % führten eine Überbeanspruchung ihrer Arbeitsressourcen ins Feld. Dabei zeigte sich eine deutliche Differenzierung zwischen den Produktionsbereichen. Die Milchviehbetriebe sahen ihre Situation am negativsten und die Legehennenbetriebe am positivsten.

Die Einstufung der Tiergesundheitssituation im Sektor durch die Befragten ergab, dass 46 % diesbezüglich keine großen Mängel im Sektor sahen. 37 % wollten nur von einzelnen Missständen sprechen, für die „schwarze Schafe“ verantwortlich seien. 15 % sahen jedoch große Mängel im Sektor. Auch hier muss nach Tierbereichen differenziert werden. Die Legehennenbetriebe hatten mit Abstand das positivste Bild, während die Milchviehbetriebe am kritischsten urteilten.

Dies Bild ergab sich auch mit Blick auf die Tiergesundheit im eigenen Betrieb. Bei den Legehennenhaltern zeigten sich 65 % zufrieden mit ihrer Situation und 10 % waren zufrieden mit gewissen Einschränkungen. Bei den Ferkelerzeugern waren 45 % zufrieden. Hier versahen 20 % ihr ja jedoch mit Einschränkungen. Bei den Milchviehbetrieben zeigten sich hingegen nur 35% zufrieden. In diesem Bereich waren sogar 55% unzufrieden.

Da die Betriebsleiter mit der Teilnahme am Projekt bereits ihr Interesse an Verbesserungsinstrumenten zu Protokoll gegeben hatten, verwundert es nicht, dass TGP generell sehr positiv bewertet wurden. Die Meinungen differenzierten sich jedoch aus, als Einzelerwartungen abgefragt wurden. Gleiches gilt für die Erwartungen bezüglich der Anwendungsmöglichkeiten.

- Gut die Hälfte der Landwirte gab an, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen vor allem leicht umsetzbar sein müssten.
- Weitere 25 % wünschten sich in dem TGP eine systematische Anleitung zur Identifizierung und Bekämpfung von einzelnen Gesundheitsproblemen.
- Ein zentraler Punkt war in der ersten Runde bei der Erwägung der Vor- und Nachteile der Schutz vor zusätzlicher Bürokratie und vor zuviel Schreibtischarbeit. Ein Drittel der Befragten sah dies sogar als sehr großes Problem bei der Nutzung solcher Instrumente an. Nur ein Drittel war frei von solchen Befürchtungen.

Zur weiteren Klärung der Ansprüche an TGP wurde nach der Wichtigkeit bestimmter, generell wünschbarer Ausprägungen des TGP gefragt. Übereinstimmend vergaben die Legehennen-, Milchvieh- und Schweinehalter gute und sehr gute Zensuren (1 und 2) an die Items „leicht verständlichen Maßnahmen“ und an „Maßnahmen, welche leicht umsetzbar sind“ Das Ergebnis setzt jedoch Grenzen für Strategien, die den ganzen Betrieb stark verändern wollen oder die zu hohe Anforderungen an die Wissensaneignung stellen.

### **Ergebnisse des 2. Fragebogens**

Die Nützlichkeit der TGP wurde nach erfolgter Implementierung insgesamt sehr positiv bewertet. Die Durchschnittsnote von 2,24 (Notenschema von 1-5, 1=sehr nützlich) zeigte dies deutlich. Dennoch unterschied sich der praktische Umgang mit den implementierten Plänen zwischen den Betrieben deutlich. Aus einer Gruppe offener und geschlossener Fragen ließen sich drei unterschiedliche „Nutzungsgeschichten“ herausfiltern.

Die meisten Betriebe (25 von 54) ließen sich als partielle Nutzer bezeichnen. Bei ihnen wurden nur Teile der Pläne umgesetzt. Die Nutzung war nicht konstant, weil der Plan im betrieblichen Geschehen keinen hohen Stellenwert hatte. Es war auch nicht sichtbar, dass sich dies in Zukunft ändern würde. Alles in allem fehlte es an der Einsicht der Akteure, die Zusatzbelastungen durch die Pläne niedriger als die Chancen für ein professionelles Gesundheitsmanagement einzustufen.

Demgegenüber hatte die Gruppe der Intensivnutzer (18 Betriebe) den Plan umfänglich genutzt und hatte konstant damit gearbeitet. Diese Gruppe nahm eine völlig andere Bewertung der Belastungen und Chancen vor. Sie unterstrich die Vorteile des systematischen und gezielten Angehens von Problemen mit Hilfe der Pläne.

Schließlich gab es als dritte Gruppe die Nicht- und Geringnutzer (11 Betriebe), die sich um die Umsetzung des Plans nach eigenen Angaben nicht oder kaum gekümmert hatten.

Auf die Frage, ob mit dem Plan Verbesserungen erreicht worden waren, antworteten 30 Betriebe mit ja (nur Intensivnutzer und partielle Nutzer). Als positive Erfahrungen wurden dabei benannt: Erkenntnisgewinne zu Problemlagen und Lösungsmöglichkei-

ten, Anleitung zum systematischen Handeln, Überwindung von Betriebsblindheit, Kennen lernen neuer Maßnahmen.

Ein gesondert zu behandelnder Punkt war das Thema Coaching. Vor allem die partiiellen Nutzer reklamierten für sich, dass ihre Nutzungspraxis intensiver gewesen wäre, wenn sie durch die Begleitteams der Fachprojekte immer wieder zur Nutzung der Pläne angehalten worden wären. Auch einige Intensivnutzer plädierten entschieden für mehr Betreuung. Da das Thema Coaching in beiden Fragebögen nicht direkt abgefragt worden war, kann in der Auswertung nur drauf verwiesen werden, dass es einen entsprechenden Bedarf gab und sich dieser im Rahmen vieler Fragen äußerte. Es stellt sich deshalb die Frage, ob und wie solche Ansprüche erfüllt werden können.

### **Schlussfolgerungen**

Die Untersuchung zeigt, dass TGP keine „Selbstläufer“ sind. Die Mehrheit der Betriebe war für eine systematische Nutzung dieses Instruments (noch) nicht bereit. Diese Einstellung ist Ausdruck großer Unterschiede im professionellen Selbstverständnis und den daraus abgeleiteten Prioritätensetzungen. Andererseits hatte eine starke Minderheit die Chancen der Pläne genutzt und verstand sich als Pionier eines gezielt auf die Verbesserung der Tiergesundheit abzielenden Qualitätsmanagements. Es kann vermutet werden, dass diese Betriebe weiter nach adäquaten Möglichkeiten suchen werden, ihr Tiergesundheitsmanagement zu verbessern. Insofern fallen Unterstützungsinstrumente bei diesen Betrieben auf einen sehr fruchtbaren Boden.

Die kritischste Frage für die weitere Arbeit mit TGP bezieht sich auf das Thema Coaching. Es lässt sich vermuten (mit den obigen Erfahrungen aber noch nicht beweisen), dass TGP und verwandte Konzepte bei größeren Teil der Bio-Landwirte auf intensives Coaching nicht verzichten können. Dies erhöht jedoch die Hürden für die Verbreitung solcher Instrumente beträchtlich, weil die damit verbundenen Betreuungsleistungen unter Marktbedingungen von den Landwirten bezahlt werden müssten. Zum anderen muss sinnvolles Coaching ein Instrument sein, das den Landwirt nicht aus seiner unternehmerischen Verantwortung für die Leitung seines Betriebes entlässt. Die Elemente des Förderns und des Forderns müssen beim Coaching miteinander verbunden sein. An dieser Fragestellung werden sich künftige empirische Projekte im Bereich der Nutzung von TGP und verwandten Instrumenten abarbeiten.

### **Danksagung**

Die Untersuchung wurde als BÖL-Projekt 05OE013 durch BMELV/BLE gefördert.

### **Literatur**

- Nida-Rümelin, J. Tierethik I (2005): Zu den philosophischen und ethischen Grundlagen des Tierschutzes. In: Nida-Rümelin (Hrsg.): Angewandte Ethik – Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung. Kröner, Stuttgart
- Ökobarometer 2007: Repräsentative Bevölkerungsbefragung im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn ([www.oekolandbau.de/journalisten/](http://www.oekolandbau.de/journalisten/))

## **pro-Q: Auswirkungen eines Bestandesbetreuungsprojektes auf Eutergesundheit, Antibiotikaeinsatz, Nutzungsdauer und Milchleistung**

Notz, C.<sup>1</sup>, Klocke, P.<sup>1</sup>, Walkenhorst, M.<sup>1</sup>, Maeschli, A.<sup>1</sup>, Staehli, P.<sup>1</sup> und Ivemeyer, S.<sup>1</sup>

*Keywords: herd health management, udder health, homeopathy, antibiotic treatment, longevity*

### **Abstract**

*Since 2003, the Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) is realizing a herd health management programme ("pro-Q" project) focussing on udder health and the use of homeopathic based treatment and prevention. Aims of the project are: (1) to reduce antibiotic mastitis treatments, (2) to optimize udder health and (3) to improve longevity, measured as averaged herd lactation number. The farms get expert advice on prevention and treatment at herd- and animal-level. After 2 years, treatment recordings of the 78 investigated farms showed that antibiotic mastitis therapies were reduced from 37 to 26 treatments per 100 cows and year (equals a reduction of 28%). The mean herd lactation number increased significantly by 0.2 lactations from 3.3 to 3.5 lactations per cow. Udder health remained constant over all farms during 2 years: theoretical bulk milk cell counts averaged constantly at approximately 180'000 cells/ml.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Mastitiden und Fruchtbarkeitsstörungen stellen bei Milchkühen die häufigsten Gesundheitsprobleme dar (Stärk et al. 1997) und als Faktorenkrankheiten sind sie mittels medizinischer Behandlung alleine nicht nachhaltig bekämpfbar (Spohr 2005). Tierärztliche Bestandesbetreuung ist eine praktizierte Form der Prävention und langfristigen Bekämpfung von Gesundheitsproblemen im Bereich der Nutztierhaltung. Am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) wird im Projekt „pro-Q“ seit 2003 Bestandesbetreuung mit Schwerpunkt Eutergesundheit auf 118 Betrieben in der Schweiz durchgeführt (Ivemeyer et al. 2007). Ein zentrales Projektziel ist dabei die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes zur Behandlung von Mastitiden und zum Trockenstellen bei gleichzeitig verbesserter oder stabiler Eutergesundheit. Dies wird durch den Einsatz eines homöopathischen Therapie- und Prophylaxekonzeptes unterstützt. Durch eine verbesserte Eutergesundheit soll langfristig die Nutzungsdauer verlängert werden, was sich gemeinsam mit der Verbesserung der Gesundheit positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung auswirkt (Østerås 2000).

Ziel dieser Untersuchung ist, zu ermitteln, ob ein auf den Biolandbau ausgerichtetes Bestandesbetreuungssystem für Milchkühe innerhalb von 2 Jahren zu den gewünschten Effekten hinsichtlich Eutergesundheit (theoretische Tankmilchzellzahl) und reduziertem antibiotischen Medikamentenverbrauch führt. Ferner soll geklärt werden, ob sich während des Betreuungsprojektes das Durchschnittsalter der Kühe und damit die Nutzungsdauer erhöht.

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick, christophe.nozt@fibl.org

## Methoden

Aus dem Projekt „pro-Q“ zur Förderung der Qualität biologisch erzeugter Milch in der Schweiz sind in dieser Studie 78 Betriebe auf ihre Betriebsentwicklung hinsichtlich Eutergesundheit, Antibiotikaeinsatz im Euter, Nutzungsdauer und Milchleistung untersucht worden. Eingeschlossen wurden Betriebe, die mindestens 2 Jahre am Projekt teilgenommen hatten und von denen ein kompletter elektronischer Milchleistungsprüfungs-Datensatz (MLP) aus dem Vorprojektjahr sowie vollständige Behandlungsaufzeichnungen vorlagen. 71 Betriebe waren Biobetriebe, davon 8 Demeter zertifiziert. Sieben Projektbetriebe wirtschafteten nach IP-Richtlinien. Die Eutergesundheit der Betriebe wurde anhand des Parameters „theoretische Tankmilchzellzahl“ (TTZ) dargestellt. Berechnet wurde dieser Parameter aus den Mittelwerten der mit der Tagesmilchleistung gewichteten Zellzahlen aller Kühe jeweils während eines Jahres (11 Kontrollen) vor Projekteintritt (TTZ-0) und im 2. Projektjahr (TTZ-2). Anhand der Behandlungsaufzeichnungen der Betriebe wurde der Anteil der antibiotischen Euterbehandlungen pro 100 Kühe und Jahr in der Herde errechnet (antibiotische Therapieinzidenz, TIA). Hierzu wurden antibiotische Therapien während der Laktation und zum Zeitpunkt des Trockenstellens zusammengefasst (prophylaktische antibiotische Trockenstellmassnahmen ohne vorherige Beprobung der Milch sind im Biolandbau aufgrund der Richtlinien nicht erlaubt). Weitere Parameter als Indikatoren für die Betriebsentwicklung waren die mittlere Laktationszahl (LN) pro Jahr und die durchschnittliche Milchleistung (ML) der Betriebe in dem jeweiligen Jahr (beides den MLP-Daten entnommen).

Um statistisch die Veränderung der Betriebe zwischen Projektjahr 0 und 2 zu beurteilen, wurden die Variablen der Projektjahre eines Betriebes mit einem t-Test für gepaarte Stichproben analysiert. Die Analysen wurden mit dem Statistik-Paket JMP 5.0 (SAS Institute) durchgeführt.

## Ergebnisse

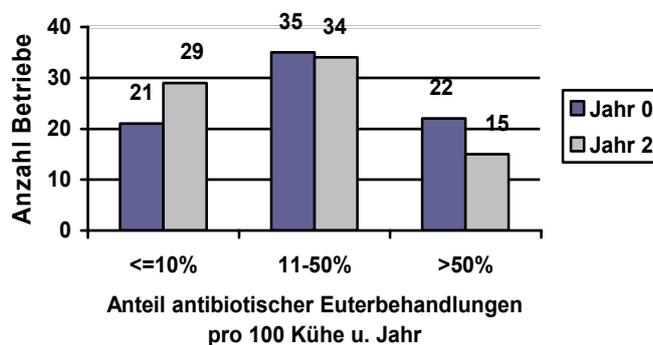
### Gesamtentwicklung der Betriebe

Die mittlere TTZ aller Betriebe im Projekt blieb mit 179'700 im Jahr 0 gegenüber 184'200/ml im Jahr 2 konstant ( $p=0.606$ , Tab.1). Demgegenüber sank der Antibiotikaeinsatz signifikant und zwar von 36.9 im Jahr 0 auf 26.4 Behandlungen pro 100 Kühe und Jahr ( $p=0.014$ , Tab.1). Dies entspricht einer Reduktion um 28%. Die Milchleistung der Projektbetriebe zeigte über die 2 Jahre eine geringfügige Zunahme um 0.2 kg von 20.5 auf 20.7 kg/ Kuh und Tag ( $p=0.381$ ). Die durchschnittliche Herdenlaktationszahl stieg signifikant um 0.2 von 3.3 auf 3.5 Laktationen an ( $p=0.001$ ).

**Tabelle 1: Abhängige Variablen als Kenngrößen des Betreuungsprogrammes (p-Wert: Signifikanz der Veränderung auf 95%-Niveau, t-test für gepaarte Stichproben; CI 95%=Konfidenzintervall; n=78).**

Parameter	Jahr 0 (CI 95%)	Jahr 2 (CI 95%)	Veränderung Jahr 2 - Jahr 0 (CI 95%)	p
TTZ (Tsd. Zellen / ml)	179.7 (161.4 - 198.1)	184.2 (167.7 - 200.7)	4.5 (-12.7 - 21.7)	0.606
TIA (n / 100 Kühe und a)	36.9 (28.8 - 45.1)	26.4 (20.9 - 31.8)	-10.5 (-19 - -2.2)	0.014
LN	3.29 (3.15 - 3.42)	3.48 (3.33 - 3.63)	0.20 (0.09 - 0.31)	0.001
ML (kg / d)	20.5 (19.7 - 21.3)	20.7 (19.8 - 21.5)	0.18 (-0.23 - 0.59)	0.381

Die antibiotischen Euterbehandlungsinzidenzen der einzelnen Projektjahre sind, kategorisiert in die Gruppen " $\leq 10\%$ ", "11-50%" und " $> 50\%$ ", in Abb. 1 dargestellt. Es zeigt sich, dass nach 2 Projektjahren die Anzahl der Betriebe mit einer Antibiotika-Therapieinzidenz von weniger als 10% von 21 (27%) auf 29 (37%) gestiegen ist. Zehn Betriebe haben im 2. Projektjahr gar keine Antibiotika zur Mastitiskontrolle eingesetzt (13%).



**Abbildung 1: Entwicklung des kategorisierten intramammären Antibiotikaeinsatzes je 100 Kühe während der beiden Projektjahren (n=78)**

### Diskussion

Die Auswertungen der Zielparameter auf den 78 untersuchten Betrieben nach 2 Jahren Bestandesbetreuung zeigen, dass die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes und die Verlängerung der Nutzungsdauer erreicht wurden, während sich die Eutergesundheit anhand der theoretischen Tankmilchzellzahl im Mittel aller Betriebe nicht wesentlich veränderte. Dazu ist zu bemerken, dass das mittlere Zellzahlniveau der Betriebe zu Projektbeginn mit ca. 180'000 Zellen/ml auf einem vergleichsweise gutem Niveau lag. Dies war bedingt durch den relativ hohen Anteil an Betrieben, die bereits mit guter Eutergesundheit ins Projekt eingestiegen sind z.B. 10 Betriebe (13%) mit einer damaligen TTZ von unter 100'000. Solche Betriebe sind hinsichtlich der Zellzahl kaum zu

verbessern. Bei der TTZ ist zu beachten, dass sie normalerweise höher liegt als die effektive Tankmilchzellzahl in der Ablieferungsmilch, weil auch die Kühe, die wegen hoher Zellzahl nicht in den Tank gemolken werden, eingerechnet werden. Nach Spohr (2005) zeigt eine TTZ von über 250'000 Zellen/ml Herdeneutergesundheitsstörungen an. Diesen Wert überschreiten nur 12 (15%) der 78 untersuchten Betriebe. Die ansteigende durchschnittliche Laktationsnummer zeigt, dass in den Projektbetrieben nicht generell eine Sanierung durch vermehrtes Ausmerzen der Problemtiere erfolgt ist.

Die Behandlungsinzidenz für antibiotische Mastitistherapien lag mit 36 antibiotischen Behandlungen pro 100 Kühe und Jahr in den vorwiegend biologisch wirtschaftenden Betrieben bereits vor Projektbeginn auf einem niedrigeren Niveau, als in einer schweizerischen Studie von Schaeren (2006), wo 62 von 100 Kühen allerdings in überwiegend konventionellen Milchviehbetrieben behandelt wurden. Trotz des relativ geringen durchschnittlichen Antibiotikaverbrauchs zu Beginn, liess sich der Einsatz über alle Betriebe innerhalb von 2 Jahren um über 10 Prozent, entsprechend einer Reduktion um 28%, senken. Dies ist ein Indiz dafür, dass man langfristig auf vielen Betrieben den intramammären Antibiotikaeinsatz reduzieren kann.

### **Schlussfolgerungen**

Im Rahmen des pro-Q Projektes konnte gezeigt werden, dass durch die Umsetzung eines kombinierten Konzeptes, welches die Bestandesbetreuung und die homöopathische Euterbehandlung und -prophylaxe umfasst, der Einsatz von antibiotischen Medikamenten zur Euterbehandlung signifikant gesenkt und die mittlere Nutzungsdauer signifikant erhöht werden konnte. Nur wenig Einfluss hatte das Konzept auf die Parameter Eutergesundheit und Milchleistung.

### **Danksagung**

Wir danken dem Coop Fonds für Nachhaltigkeit für die finanzielle Unterstützung und den pro-Q Landwirtinnen und Landwirten für die Beiträge zu den Kosten und die gute Zusammenarbeit im Projekt.

### **Literatur**

- Ivemeyer, S., Raillard, D., Heil, F., Klocke, P. (2007): Datenbanksystem zur Bestandesbetreuung von Milchviehherden mit Schwerpunkt Eutergesundheit. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 149: 449-456.
- Østerås, O (2000): The cost of mastitis - an opportunity to gain more money. *British Mastitis Conference, Shepton Mallet, 2000*, 67-77.
- Schaeren, W (2006): Antibiotikaverbrauch 2003 und 2004 in der Milchproduktion. *Agrarforschung* 2006, 6: 234-239.
- Spohr, M. (2005): Krankheiten und tierärztliche Bestandesbetreuung. In: *Rinderzucht und Milcherzeugung, Empfehlungen für die Praxis*. Hrsg. W. Brade und G. Flachowsky, *Landbauforschung Völkenrode*, 2005, 145-164.
- Stärk et al (1997): Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälber (1993-1997). *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 8: 343-353.

## Analyse der Fruchtbarkeit und ihrer Kontrolle in biologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben

Klocke, P.<sup>1</sup>, Kelch, M.<sup>1</sup>, Ivemeyer, S.<sup>1</sup>

*Keywords: Organic farming, Dairy cows, Fertility, Homeopathy*

### Abstract

*A retrospective study was performed including 54 Swiss dairy farms of an udder health extension project. The objective was to evaluate additional effects on fertility parameters in the first two project years (y1, y2) compared to the year before (y0). Of 1494 lactations 251 diagnoses associated to reproduction and obstetrics were performed (17 per 100 Lactations). Ovary disorders (29%), retentio secundinarum (25%) and metritis (20%) were the most common items. Ovary disorders could be treated by homeopathy as successful as by hormones. Uterine disorders (ret sec., metritis) were followed by significantly better fertility parameters (days to first insemination 60 vs. 84 days, calving conception interval 68 vs. 118 days) after homeopathic treatment compared to antibiotics. Fertility parameters have been significantly enhanced from y0 to y2. Homeopathic treatment proportion increased from 4% to approx. 30%. This indicates that an udder health programme can lead to improved fertility parameters and therapy concept conversion as well.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Fruchtbarkeit von Milchkühen im Biolandbau galt bislang als verhältnismässig unproblematisch, da durch die wiederkäuergerechte Fütterung, artgerechtere Haltungssysteme sowie verstärkten Einsatz von Deckbullen im Betrieb viele definierte Faktoren für Fertilitätsdepressionen eine geringere Rolle spielen als in konventionellen Betrieben. Dennoch benennen z.B. viele Betriebe die Fruchtbarkeit als eines der primären Selektionsmerkmale für die Tierzucht (Bapst & Haas 2005), wenngleich Rösch et al. (2005) keine Unterschiede in der Fruchtbarkeit von Bio- und IP-Betrieben ermitteln konnten. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, in Betrieben eines Eutergesundheitsprojektes die Situation bezüglich der Fruchtbarkeit und des Einsatzes von Medikamenten zu evaluieren, um darauf aufbauend Rückschlüsse auf einen Handlungsbedarf ziehen zu können.

### Methoden

Von 107 bezüglich Eutergesundheit betreuten Betrieben wurden 54 Betriebe selektiert, von denen ein nahezu vollständiger Reproduktions- und Milchleistungsprüfungs-Datensatz sowohl aus dem Jahr vor Betreuungsbeginn als auch aus den ersten zwei Betreuungsjahren vorlag. Die Fruchtbarkeit war nicht Bestandteil des Beratungspaketes. Insgesamt wurden 1494 Laktationsdatensätze ausgewertet. Für jedes Tier wurde eine Laktation einem der drei berücksichtigten Betreuungsjahre in Abhängigkeit vom Kalbedatum zugeordnet. Für jedes Jahr wurden die Rastzeit, die Günstzeit, die Non-Returnrate nach 56 Tagen sowie aus den Behandlungsjournalen die Diagnose (Nachgeburtverhalten NGV, Endometritis ENDO, Ovarerkrankungen, sonstige) und Therapieart (chemisch-synthetisch, homöopathisch, kombiniert) ermittelt und im Verlauf miteinander verglichen.

---

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstrasse, CH-5070, Frick, Schweiz, peter.klocke@fibl.org, www.fibl.org

## Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 251 Diagnosen gestellt, die mit der Geburt oder der Fruchtbarkeit assoziiert sind (16.8 / 100 Laktationen). Am häufigsten traten ovarielle Dysfunktion (28.7%), Nachgeburtverhalten (24.7%) und Endometritiden (19.9%) auf. Hormonell bedingte Ovarerkrankungen wurden in 61% der Fälle mit Hormonen und in 36% mit Homöopathika behandelt. Endometritiden und Nachgeburtverhalten wurden zu 76% bzw. 87% antibiotisch, sowie zu jeweils 10% homöopathisch therapiert. Bei Ovarstörungen wurden nach Hormontherapie oder Homöopathie bezüglich der Rastzeit, Günstzeit und des Besamungsindex keine signifikanten Unterschiede ermittelt. Tiere mit Uterusinfektionen (NGV, ENDO) zeigten nach homöopathischer Behandlung (n=11) signifikant bessere Rast- und Günstzeiten sowie einen besseren BSI (n.s.; vgl. Tab. 1). Die Rastzeit aller Tiere betrug im Vorprojektjahr 85, im ersten 80 (n.s.) und im zweiten Projektjahr 69 Tage (p<0.05). Für die Günstzeit und den BSI wurden für die drei Jahre 150, 119 (p<0.05) und 97 (p<0.05) Tage bzw. 2.0, 1.8 und 1.7 (p<0.05) ermittelt. Die Gesamt-Behandlungsinzidenz aller fertilitätsbezogenen Diagnosen über alle drei Jahre bleibt konstant bei 17%. Dabei nimmt der Anteil rein homöopathischer Behandlungen von 4% auf 33% und dann 30% deutlich zu.

Offenbar ist es möglich, als Nebeneffekt einer komplementärmedizinischen und präventiven Eutergesundheitsbetreuung auch die Fruchtbarkeit trotz gleichbleibender Erkrankungshäufigkeiten zu verbessern. Als Ursachen hierfür kommen eine begrenzte Wirksamkeit der chemisch-synthetischen Therapie sowie eine Verbesserung des allgemeinen Tiergesundheitsmanagements in Frage. Durch rechtzeitige regulative Behandlungen wird auch bei erkrankten Tieren die Rastzeit gesenkt. Somit besteht auch im Biolandbau ein Handlungsbedarf zur kontrollierten Betreuung der Fruchtbarkeitssituation von Milchkühen.

**Tabelle 1: Ausgewählte Fruchtbarkeitsparameter von Kühen mit mindestens einer fruchtbarkeitsbezogenen Behandlung in Abhängigkeit vom erkrankten Organsystem und dem Behandlungskonzept**

Behandlungsgrund	Rastzeit		Günstzeit		Besamungsindex	
	CS*	HOM**	CS	HOM	CS	HOM
Uteruserkrankungen	84 <sup>d</sup> (77-92)	60 <sup>d</sup> (38-83)	118 <sup>d</sup> (106-130)	68 <sup>d</sup> (32-104)	2.0 (1.7-2.2)	1.3 (0.5-2.0)
Ovar-dysfunktionen	91 <sup>d</sup> (78-104)	89 <sup>d</sup> (71-106)	148 <sup>d</sup> (124-172)	124 <sup>d</sup> (92-157)	2.3 (1.9-2.2)	1.9 (1.4-2.4)

Werte mit unterschiedlichem Index a,b signifikant für P<0.05, mit unterschiedlichem Index c,d sig. für P<0.01; \* CS: Chemisch-synthetisch, \*\*HOM: Homöopathie

## Literatur

- Bapst B, Bieber A, und Haas E (2005): Untersuchungen zur Zuchtstrategie in Schweizer Bio-Braunviehbetrieben. *Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Kassel University Press GmbH, Kassel.
- Roesch M, Doherr MG, und Blum JW (2005): Performance of dairy cows on Swiss farms with organic and integrated production. *J Dairy Sci*, 2005. **88**(7): p. 2462-75.

## **Einfluss der Zufütterung von tanninhaltiger Esparsette auf den Proteinumsatz von weidenden Milchkühen**

Arrigo, Y.<sup>1</sup> und Dohme, F.<sup>2</sup>

*Keywords: dairy cows; pasture; protein turnover; sainfoin*

### **Abstract**

*A study was carried out to investigate the potential of condensed tannins (CT) from sainfoin to minimize ruminal ammonia load in dairy cows grazing pasture with a high crude protein content (227 g/kg dry matter [DM]). Eight ruminally fistulated Holstein cows were supplemented with either 4 kg DM of dehydrated-pelleted sainfoin (CT content: 71 g/kg DM) or 4 kg DM of dehydrated-pelleted alfalfa (n = 4). Supplements were divided into two meals fed in the morning and in the afternoon before cows went on pasture. After adaptation to the diet (9 d) milk performance were measured on three consecutive days and ruminal fluid and blood were sampled on two consecutive days at 6:30, 8:00 and 16:30 h. Grass intake on pasture and the proportion of digested protein were estimated using the double n-alkane technique. The supplements were consumed completely. Grass DM intake was similar for treatments (P > 0.05). Ruminal ammonia concentration increased in both treatment groups after the morning feeding (P < 0.001) but was lower (P < 0.05) for cows on sainfoin treatment than for cows on alfalfa treatment. The same trend was observed for plasma urea concentration (P = 0.06). Milk performance did not (P > 0.05) differ between treatments. In conclusion, about 25% of sainfoin in the diet can decrease ruminal ammonia and plasma urea concentrations to a certain extent. However, to achieve a greater decrease sainfoin with a higher CT content has to be fed.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

In graslanddominierten Regionen tragen weidebetonte Milchproduktionssysteme sowohl zu einer Kostenverminderung als auch zu einer tiergerechten Haltung bei. Gerade im Herbst weist Gras jedoch einen hohen Gehalt an Rohprotein auf, welches im Pansen zu einem erheblichen Anteil zu Ammoniak abgebaut wird. Ammoniak wird, wenn er nicht für die mikrobielle Proteinsynthese genutzt werden kann, in der Leber verstoffwechselt, was bei übermässigem Auftreten zu einer starken Belastung dieses Organs führt. Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), welche im Vergleich zu anderen Pflanzen aus gemässigten Breiten einen hohen Gehalt an kondensierten Tanninen (KT) aufweist (Scharenberg et al 2007b), hatte als Alleinfutter eine senkende Wirkung auf die ruminale Ammoniakkonzentration sowie die Harnstoffkonzentration im Blutplasma von Lämmern (Scharenberg et al. 2007a). Ziel der vorliegenden Studie war es, zu überprüfen, ob die Zufütterung von Esparsette den Proteinumsatz von weidenden Kühen positiv beeinflussen kann.

### **Methoden**

Für die Studie, die gegen Ende der Weideperiode 2006 durchgeführt worden ist, standen acht am Pansen fistulierte multipare Milchkühe der Rasse Holstein zur Verfü-

---

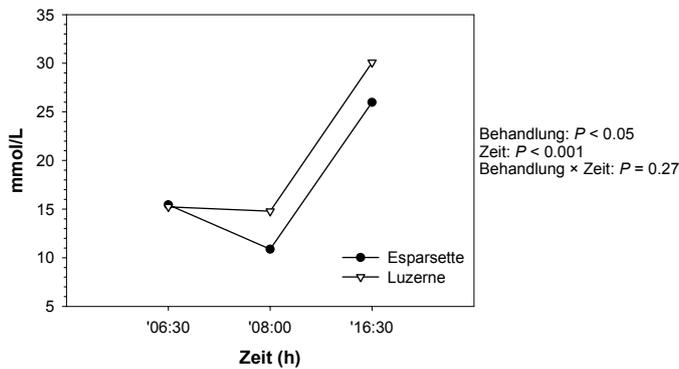
<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Tioleyre 4, 1725 Posieux, Schweiz, E-Mail: yves.arrigo@alp.admin.ch, Internet <http://www.alp.admin.ch>

<sup>2</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Tioleyre 4, 1725 Posieux, Schweiz, E-Mail: frigg.dohme@alp.admin.ch, Internet <http://www.alp.admin.ch>

gung. Vor Beginn der Studie wiesen die Kühe eine Milchleistung von  $23.6 \pm 5.13$  kg/d auf und wogen  $666 \pm 37.8$  kg. Auf Basis dieser Werte wurden die Tiere gleichmässig auf zwei Behandlungen aufgeteilt ( $n = 4$ ). In der einen Behandlung erhielten die weidenden Kühe nach dem Melken am Morgen (7:00 h) und am Abend (17:00 h) je 2 kg Trockensubstanz (TS) künstlich getrocknete, pelletierte Esparsette, in der anderen Behandlung wurde zu denselben Zeitpunkten je 2 kg TS künstlich getrocknete, pelletierte Luzerne angeboten. Nach einer Adaptation an das Futter von neun Tagen schloss sich eine fünftägige Messperiode an, in der an zwei aufeinanderfolgenden Tagen an je drei Zeitpunkten (6:30; 8:00; 16:30 h) Pansensaft- und Blutproben genommen wurden. Milchmenge und -inhaltsstoffe wurden an drei Tagen innerhalb der Messperiode erfasst. Zur Schätzung der Futterraufnahme und des verdauten Rohproteins wurde die doppelte Alkanmethode herangezogen (Graf et al. 2005a). Die Analysen der Rohnährstoffgehalte im Futter und Kot sowie der Parameter im Blut und Pansensaft wurden nach Standardverfahren, wie bei Scharenberg et al. (2007b) beschrieben, durchgeführt. Die KT-Gehalte wurden mit der Butanol-HCl Methode (Terrill et al. 1992) quantifiziert. Die Auswertung der Daten erfolgte mittels monofaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholungen für die Pansensaft- und Blutparameter.

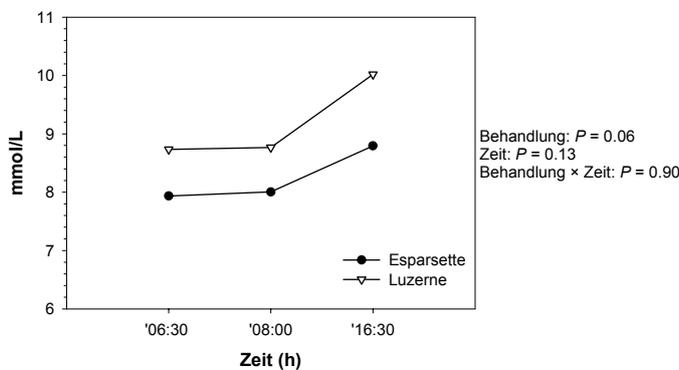
### Ergebnisse und Diskussion

Im Unterschied zu einer vorangegangenen Studie (Dohme et al 2008) verzehrten die Milchkühe in der vorliegenden Studie die angebotene Esparsette fast vollständig, obwohl der KT-Gehalt höher lag (55 vs. 71 g/kg TS). Die bessere Akzeptanz der Esparsette lässt sich möglicherweise durch die physikalische Form, in der sie den Tieren angeboten worden ist, erklären. Es ist bekannt, dass Heupellets im Vergleich zu langem Heu bevorzugt aufgenommen werden (Cooper et al. 1996). Die totale TS-Aufnahme (14.8 kg) sowie die Grasaufnahme (10.8 kg TS) waren durch die Behandlungen nicht beeinflusst ( $P > 0.05$ ). Der Rohproteingehalt des Weidegrases betrug 227 g/kg TS und lag verglichen mit ähnlichen Studien, die im Sommer durchgeführt worden sind, deutlich höher (Dohme et al. 2008 [124 g/kg TS]; Graf et al 2005b [153 g/kg TS]). Die Rohproteingehalte der beiden Beifutter waren mit 141 g/kg TS (Esparsette) und 142 g/kg TS (Luzerne) nahezu gleich. Der Anteil des verdauten Rohproteins lag mit Beifütterung von Esparsette (57.5%) numerisch tiefer ( $P = 0.28$ ) als mit Beifütterung von Luzerne (63.2%). Dies stimmt mit den Erkenntnissen von Waghorn (2007) überein, der in einer Übersichtsarbeit beschrieb, dass KT die Stickstoffausscheidung über den Kot zumeist erhöhen und gleichzeitig die Ausscheidung über den Urin verringern. Diesem Prozess voraus geht häufig eine verminderte ruminale Abbaubarkeit des Rohproteins (Waghorn 2007), welche zu einer niedrigeren ruminale Ammoniakkonzentration sowie niedrigeren Harnstoffkonzentration im Plasma führen kann (Scharenberg et al. 2007b). In der vorliegenden Studie sank die Ammoniakkonzentrationen mit beiden Behandlungen nach der Fütterung am Morgen erst ab und stieg dann im Verlauf des Tages stark an (Abbildung 1;  $P < 0.001$ ). Die Konzentrationen bei Esparsettenfütterung lagen jedoch unter ( $P < 0.05$ ) jener mit Luzernefütterung, wobei signifikante Unterschiede direkt nach der Fütterung am Morgen (08:00 h) sowie vor der Fütterung am Abend (16:30 h) auftraten (Abbildung 1). Weitere Fermentationsparameter, wie der ruminale pH sowie die molaren Anteile von Azetat, Propionat und Butyrat waren in beiden Behandlungsgruppen ähnlich ( $P > 0.05$ ).



**Abbildung 1: Einfluss der Verfütterung von Esparssette und Luzerne auf den Verlauf der ruminalen Ammoniakkonzentration**

Die Harnstoffkonzentrationen im Plasma lagen bei Kühen, die Esparssette erhielten in der Tendenz an allen Zeitpunkten unter ( $P = 0.06$ ) jenen der Kühe, die Luzerne bekamen (Abbildung 2). Die Tagesschwankungen waren wesentlich geringer ( $P = 0.90$ ) als bei der ruminalen Ammoniakkonzentration.



**Abbildung 2: Einfluss der Verfütterung von Esparssette und Luzerne auf den Verlauf der Harnstoffkonzentration im Plasma**

Die Harnstoffgehalte der Milch wurden nicht durch die Behandlungen beeinflusst ( $P > 0.05$ ). Sie lagen bei 41.4 mg/dL und sind vergleichbar mit Werten aus einer Studie, wo Gras mit Heu supplementiert wurde (Graf et al. 2005b). Die Milchmenge (20.5 kg/d) sowie der Milchfett- (3.97%) und Milchproteingehalt (3.51%) unterschieden sich nicht ( $P > 0.05$ ) zwischen den Behandlungen.

### Schlussfolgerungen

Bei einem Rationsanteil von gut 25% kann Esparssette mit einem KT-Gehalt von 71 g/kg TS die ruminale Ammoniakkonzentration sowie die Harnstoffkonzentration im Plasma von Milchkühen, die Gras mit einem hohen Rohproteingehalt erhalten, zu

einem gewissen Mass senken. Um eine noch deutlichere Verminderung der Belastung des Leberstoffwechsels zu erzielen, ist es vermutlich nötig, Esparssette mit einem höheren Gehalt an KT einzusetzen. Barry und McNabb (1999) folgern aus ihren Studien mit KT-haltigem Sumpf–Hornklee (*Lotus pedunculatus*), dass bei der gemeinsamen Verfütterung von KT-freiem und KT-haltigem Futter, der KT-Gehalt der KT-haltigen Futterpflanze >90 g/kg TS sein muss, damit positive Wirkungen auf den Proteinstoffwechsel erzielt werden können.

## Literatur

- Barry T.N., McNabb W.C. (1999): The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *Br. J. Nutr.* 81: 263-272.
- Cooper S.D., Kyriazakis I., Oldham J.D. (1996): The effects of physical form of feed, carbohydrate source, and inclusion of sodium bicarbonate on the diet selections of sheep. *J. Anim. Sci.* 74: 1240-1251.
- Dohme F., Scharenberg A., Kreuzer M. (2008): Bietet tanninhaltige Esparssette eine bessere Alternative zur Weidefütterung als Heu ? Schriftenreihe Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich H 30: 151-154.
- Graf C.M., Kreuzer M., Dohme F. (2005a): Effects of supplemental hay and corn silage versus full-time grazing on ruminal pH and chewing activity of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88: 711-725.
- Graf C.M., Kreuzer M., Dohme F. (2005b): Influence of supplementing hay to grass once or three times per day on the effectiveness of the fibre as determined by changes in ruminal pH, chewing activity and milk composition of cows. *Anim. Res.* 54: 321-335.
- Scharenberg A., Arrigo Y., Gutzwiller A., Soliva C.R., Wyss U., Kreuzer M., Dohme F. (2007a): Palatability in sheep and *in vitro* nutritional value of dried and ensiled sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*), and chicory (*Cichorium intybus*). *Arch. Anim. Nutr.* 61: 481-496.
- Scharenberg A., Arrigo Y., Gutzwiller A., Wyss U., Hess H.D., Kreuzer M., Dohme F., (2007b): Effect of feeding dehydrated and ensiled tanniferous sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) on nitrogen and mineral digestion and metabolism of lambs. *Arch. Anim. Nutr.* 61: 390-405.
- Terrill T.H., Rowan A.M., Douglas G.B., Barry T.N. (1992): Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *J. Sci. Food Agr.* 58: 321-329.
- Waghorn G. (2007): Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production - Progress and challenges, *Anim. Feed Sci. Technol.* doi:10.1016/j.anifeedsci.2007.09.013.

## Buchweizen: eine Futterpflanze für Milchkühe?

Amelchanka, S.L.<sup>1</sup>, Brand, D.<sup>1</sup>, Kälber, T.<sup>1</sup>, Kreuzer, M.<sup>1</sup> und Leiber, F.<sup>1</sup>

*Keywords: buckwheat, feed value, milk yield, bee pasture, catch crop*

### Abstract

*Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) has a high ecological value due to the long and intensive flowering as well as its favorable impact on soil fertility. However, in Europe demand for buckwheat kernels as food is low. Therefore, the question arises whether cultivation of this plant could be promoted by using it as animal feed. In the current preliminary experiment, the extent to which buckwheat, offered in different forms, is consumed by dairy cows was tested in conjunction with potential effects on milk yield. Three groups of lactating cows were fed a silage-concentrate mixture, which either contained 3 kg DM/d buckwheat kernel flour (n=4), or 2.5 kg DM/d buckwheat total plant silage (n=3) or no buckwheat compound (control; n=4). After 4 days of adaptation, the experiment lasted for 10 days. During this relatively short period, neither feed intake nor milk yield or body condition were affected. However, the nutrient density of buckwheat silage was low. By contrast, the buckwheat kernel flour proved satisfactory as an energy concentrate.*

### Einleitung und Zielsetzung

Buchweizen ist ökologisch von hohem Wert, v.a. als Refugium und Nahrungsquelle für Insekten. Er bietet im Spätsommer eine hochwertige und ertragreiche Bienenweide (Pomeranz 1983) und wirkt sich positiv auf das ökologische Schädlings-Nützlingsgleichgewicht aus (Lee & Heimpel 2005). Da Buchweizen als Nachfrucht selbst in klimatisch schwierigen Regionen noch reift (Bamert 2004), führt er zu einer zweiten Ernte und hat darüber hinaus positive Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit (Lichtenhahn & Dierauer 2000). Dennoch wird Buchweizen als Lebensmittel in Mittel- und Westeuropa nur wenig nachgefragt, und der Anbau ist marginal. Um den Buchweizen als Kulturpflanze zu fördern und damit einen ökologisch und ästhetisch wertvollen Beitrag zur Vielfalt im Ackerbau zu leisten, könnte man ihn als Tierfutter nutzen, wenn dieses gleichwertig oder höherwertig als vergleichbare Futtermittel ist. Da dem Buchweizen aufgrund seiner hohen Gehalte an Polyphenolen auch positive ernährungsphysiologische Eigenschaften zugeschrieben werden (Pomeranz 1983; Zeller & Hwam 2004), könnten auch (z.B. antioxidative) Effekte in der Tierernährung auftreten. Es gibt Berichte über den Einsatz von Buchweizen als Grundfutter, aber über den Futterwert und die grundsätzliche Schmackhaftigkeit bei heutigen Milchkühen ist so wenig bekannt, dass in einem Vorversuch geprüft wurde, ob Buchweizen überhaupt in der Milchkuhernährung einsetzbar ist.

### Tiere, Material und Methoden

Anfang Juli 2007 wurden 0.3 ha Buchweizen auf einem nährstoffreichen Auenboden angesät. Nach sechs Wochen standen die Pflanzen in Vollblüte bei einer Bestandeshöhe von ca. 120 cm und einem Ertrag von 39 dt T/ha. Die Pflanzen wurden ohne Zusätze in Rundballen siliert. In einem Fütterungsversuch wurden drei Gruppen mit laktierenden Milchkühen eingesetzt. Vor dem Versuch erhielten diese Kühe eine herkömmliche Silagemischung mit leistungsangepasster Krafftutergabe (Mittelwert

---

<sup>1</sup> ETH Zürich, Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Universitätsstr. 2, 8092, Zürich, Schweiz, fleiber@ethz.ch

32% T). In Gruppe A (n=4) wurden 3 kg (28% T) des Energiekraftfutters durch Schrot aus ungeschälten Buchweizenkernen (zugekauft) ersetzt. In Gruppe B (n=3) wurden 2.5 kg (15% T) des Grundfutters durch Buchweizensilage ersetzt. Gruppe C (n=4) diente als Kontrollgruppe und erhielt keinen Buchweizen.

### Ergebnisse und Diskussion

Die Nährstoffdichte der grünen Buchweizenganzpflanze war als Ersatz für ein typisches Grundfutter für Milchkühe deutlich zu niedrig (4.3 MJ NEL/kg T und 119 g Rohprotein /kg T). Der Fasergehalt (NDF) betrug 484 g/kg T. In der Silage war der Nettoenergiegehalt mit 4.9 MJ NEL/kg T etwas höher, die übrigen Werte blieben unverändert. Das Schrot aus ungeschälten Buchweizenkernen enthielt 8.5 MJ NEL/kg T, 137 g Rohprotein /kg T und 256 g NDF /kg T. Die Futtermittelaufnahme in den Gruppen A und B veränderte sich nicht; die angebotene Buchweizensilage wurde weitgehend vollständig verzehrt. Auch die Milchleistung war gegenüber der Kontrollgruppe unverändert mit im Durchschnitt 37 kg/Tag. Ein leichter Rückgang in der Milchleistung trat in allen Gruppen auf und war laktationsbedingt. Auch die Konzentration der Milchbestandteile Fett, Eiweiß, Laktose und Harnstoff blieb unverändert. Das Lebendgewicht der Tiere blieb unbeeinflusst.

Dieser Versuch wurde mit einer geringen Tierzahl und über einen relativ kurzen Zeitraum durchgeführt. Dennoch lässt sich auch aufgrund der Futterwertdaten vorsichtig schlussfolgern, dass der moderate Einsatz von Buchweizen als Silage sowie auch als Kernschrot keine negativen Folgen auf die Futtermittelaufnahme und Milchleistung von Kühen hat. Da die positiven Wirkungen des Buchweizenanbaus hoch sind, ist diese Nutzung eine interessante Option. Aufgrund der Futterwertdaten ist jedoch, wenn die Erntereife klimatisch möglich ist, die Nutzung als Kraftfutter deutlich mehr zu empfehlen als das Grundfutter. Ob der Buchweizen wegen seiner sekundären Inhaltsstoffe auch physiologisch interessante Wirkungen im Tier hat, die sich z.B. in der Milchfettqualität manifestieren, bleibt Gegenstand weiterer Forschung.

### Literatur

- Bamert F. (2004): Als Lohn ein Sack Buchweizen. LID-Mediendienst, Nr. 2677, 29.07.2004.
- Lee J.C., Heimpel G.E. (2005): Impact of flowering buckwheat on Lepidopteran cabbage pests and their parasitoids at two spatial scales. *Biol. Contr.* 34:290-301.
- Lichtenhahn M., Dierauer H. (2000): Buchweizen. FiBL-Merkblatt. <<http://www.fibl.org/shop/pdf/mb-buchweizen.pdf>>
- Pomeranz Y. (1983): Buckwheat: structure, composition and utilization. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 19, 213-258.
- Zeller F.J., Hsam S.L.K. (2004): Funktionelles Lebensmittel Buchweizen – Die Vergessene Kulturpflanze. *Biologie unserer Zeit* 34, 24-31.

## Einfluss von Diäten aus konventioneller und biologischer Erzeugung auf Fruchtbarkeitsparameter bei Kaninchen

Bieber, A.<sup>1</sup>, Seidel, K.<sup>1</sup>, Wyss, G.S.<sup>1</sup>, Maurer, V.<sup>1</sup>, Zeltner, E.<sup>1</sup>

*Keywords: rabbit, quality of feed, quality research, fertility, organic*

### Abstract

*In order to test the effect of organic vs. conventional diets on fertility traits, we conducted an on-farm study with female rabbits. Eight groups of seven to eight female rabbits kept in systems with litter were fed ad libitum with either organic or conventional pellets. Offspring was weaned with approx. 28 days. In the first series analysed, the conception rate was higher in the conventional groups. Diet type had no significant influence on that trait. Nevertheless, a significant influence of diet on litter size was found: organically fed female rabbits produced more offspring per litter. The organic groups also showed higher rates of weaned animals, despite of a slightly higher mortality of offspring in these groups, but differences for both traits were not significant compared to conventional animals. Inconsistency of findings in the first series of this study concerning the effect of different diets on fertility traits were also found in literature. Data from the currently running second series will show whether the slightly positive effect of organic diet will become more evident.*

### Einleitung und Zielsetzung

Viele Studien zur Qualität von biologisch und konventionell produzierten pflanzlichen Lebensmitteln zeigen tendenziell höhere Gehalte spezifischer, erwünschter Inhaltsstoffe in Bioprodukten (Benbrook 2008). Der systembedingte Einfluss biologisch bzw. konventionell erzeugter Lebens- und Futtermittel auf den konsumierenden Organismus ist bis heute noch kaum erforscht. Von Interesse ist hierbei der Gesamteffekt einer bestimmten Diätqualität auf den Stoffwechsel, die Leistung und Gesundheit der Versuchstiere. Dieser Ansatz lässt jedoch keine eindeutigen Rückschlüsse auf Kausalzusammenhänge zwischen einzelnen Systemfaktoren und gemessenen Qualitätsparametern zu. Deshalb ist es unabdingbar solche Studien mit Analysen der verschiedenen Inhaltsstoffe in den Diäten zu begleiten. Fütterungsversuche mit Tieren können wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse liefern. Sie haben gegenüber Interventionsstudien bei Menschen den Vorteil, dass die genetischen und durch den Sozialisierungsprozess geprägten Unterschiede zwischen den Individuen deutlich geringer, die Umgebungseinflüsse standardisierbar und die Diäten konsequenter einzuhalten sind. Dies führt in der Regel zu besser reproduzierbaren Ergebnissen. Innerhalb des vorliegenden Projekts wurde der Einfluss unterschiedlicher Futterqualitäten auf Fruchtbarkeitsparameter an Zibben untersucht. Das Studiendesign zielte darauf ab, praxisnahe Daten zu liefern und berücksichtigt daher die auf dem Markt erhältlichen Rohstoffqualitäten.

### Methoden

Auf einem Schweizer Zuchtbetrieb mit eingestreuter Gruppenhaltung wurde mit Kaninchen der Hybride ZIKA ein Blindversuch mit zwei Fütterungsvarianten durchgeführt. Pro Fütterungsvariante wurden 4 Buchten mit 7-8 Zibben untersucht. Die Fütte-

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, Postfach, CH-5070 Frick, Schweiz, [anna.bieber@fibl.org](mailto:anna.bieber@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

rung mit Pellets erfolgte *ad libitum* über Rundfütterautomaten. Das eingesetzte Versuchsfutter unterschied sich in der Herkunft der Futterkomponenten, welche entweder aus biologischer Produktion nach Bio Suisse Richtlinien oder konventioneller Herstellung stammten. Beide Futterqualitäten wurden ohne Kokzidiostatikabeimischung hergestellt und setzten sich je aus 49% Luzerngrünmehl, 22% Gerste, 8% Sojakuhen, 9% Sonnenblumenkuchen, 3% Zuckerrübenmelasse<sup>1</sup>, 5% ligninhaltiger Futterzellulose<sup>1</sup>, 1.5% Sojaöl<sup>1</sup> und 2.5% Vitamin-Mineralstoffmischung<sup>1</sup> zusammen. Die Futterqualitäten und Herkünfte entsprachen der Marktsituation und waren in beiden Varianten nicht sortenrein. Während der bisherigen Projektlaufzeit wurden 4 Chargen verfüttert. Pro Charge wurden bei einer Sammelprobe je Futtervariante eine Nährstoffanalyse sowie ein Screening bezüglich Pestiziden, Nitrat und Mykotoxinen durchgeführt.

Die beiden Versuchsfuttervarianten hatten insgesamt einen ähnlichen Rohstärke- (154.25 g/kg (bio) und 152.5 g/kg (konv.)) und Gesamtproteingehalt (165.7 g/kg (bio) und 162.7 g/kg (konv.)) sowie leicht erhöhte Aminosäurenwerte (3-8%) in der Biovariante. Viele Studien zeigten hingegen höhere Proteingehalte in konventionellen Proben (Benbrook, 2008). Der leicht höhere Proteingehalt der Biovariante ist nicht system-spezifisch und könnte sich durch Sortenvermischungen und anderen Einflüsse erklären lassen. Die biologische Futtervariante zeigte einen höheren Gesamtfettgehalt (9.8%). Hierbei war der Anteil von ungesättigten Fettsäuren um 5%, von Omega-3 sogar um 19% und Omega-6 um 7.7% erhöht. Auch die Gehalte an fettlöslichen Vitaminen wie D3 (16.2 µg/kg (bio) und 11.4 µg/kg (konv.)), Vitamin A (1 mg/kg (bio) und 0.94 mg/kg (konv.)) und Vitamin E (18.7 mg/kg (bio) und 19.7 mg/kg (konv.)) unterschieden sich deutlich.

Wie auch andere Studien zeigten (z.B. Brandt und Mogaard 2001; Magkos 2003), wies die konventionelle Futtervariante (552.5 mg/kg) durchschnittlich deutlich höhere Nitratgehalte als die biologische Variante (167.5 mg/kg) auf. Eine Verunreinigung der Charge 3 in beiden Futtervarianten mit Pestiziden und Mykotoxinen lag weit unter den festgelegten Höchstwerten und stellte keine Gesundheitsgefahr für die Kaninchen dar.

Die Zibben wurden im 30-Tage-Rhythmus belegt. Um den Einfluss des Rammlers auf die Fruchtbarkeitsergebnisse zu standardisieren, wurde ein Rammler je für eine Bucht der konventionellen und der biologischen Variante eingesetzt. Die Säugezeit betrug etwa 28 Tage. Auf Buchtebene wurde die Konzeptionsrate<sup>2</sup> berechnet. Auf Wurftebene wurden die Parameter Wurfgröße, Abgänge und Anzahl abgesetzter Kaninchen erhoben. Zur Berechnung der durchschnittlichen täglichen Zunahme pro Wurf wurden die Jungtiere einmalig in den ersten drei Lebenswochen gewogen. Zudem wurde die Standardabweichung des Gewichtes innerhalb des Wurfes als Maß für die Homogenität des Wurfes errechnet.

Die Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten wurden anhand von linearen Regressionsmodellen beschrieben und der Einfluss verschiedener Erklärungsgrößen auf die Fruchtbarkeitsmerkmale mit schrittweiser Rückwärts-Selektion (stepwise backward regression) und einem Schwellenwert von  $p=0,05$  auf Signifikanz untersucht (SPSS, Version 13.0).

## Ergebnisse

Die Konzeptionsrate der konventionell gefütterten Variante lag mit durchschnittlich 60.8% über derjenigen der biologisch gefütterten Variante (50.43%,  $N_{\text{bio}}=69$   $N_{\text{konventio-}}$

<sup>1</sup> Der Futterrohstoff stammte in der biologischen Futtervariante nicht aus biologischem Anbau.

<sup>2</sup> Anteil erfolgreich belegter Zibben an der gesamten Anzahl Zibben

$n_{\text{ell}}=69$ ). Das lineare Modell zeigte, dass der Unterschied in der Konzeptionsrate nicht durch die Futtervarianten erklärt werden kann ( $p=0.42$ ). Auch der Einfluss der Buchten war nicht signifikant ( $p>0.05$ ). Hingegen zeigte sich ein signifikanter Rückgang der Konzeptionsrate mit steigender Zibbenzahl pro Bucht ( $p=0.01$ ).

Die biologische Variante war der konventionellen im Merkmal Wurfgröße mit durchschnittlich 10.22 Jungtieren pro Wurf vs. 9.90 überlegen ( $N_{\text{bio}}=260$ ,  $N_{\text{konv}}=261$ ). Der Einfluss der Futtervariante auf die Wurfgröße war signifikant ( $p=0.001$ ). Die durchschnittlichen Abgänge bis zum Wiegezeitpunkt lagen in der biologischen Variante mit 1.62 über denen der konventionellen (1.48). Im Gegensatz dazu waren die Abgänge vom Wiegezeitpunkt bis zum Absetzen der Jungtiere in der biologischen Variante niedriger als in der konventionellen (0.56 vs. 0.68). Die Futtervariante hatte jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Abgangsraten ( $p_{\text{Abgänge vor Wiegen}}=0.26$ ;  $p_{\text{Abgänge nach Wiegen}}=0.96$ ). Die biologische Variante zeigte schließlich nur eine um 0.32 höhere Anzahl abgesetzter Kaninchen als die konventionelle, wobei der Einfluss der Fütterungsvariante nicht signifikant war.

Die Würfe der konventionell gefütterten Zibben waren mit einer durchschnittlichen Standardabweichung des Wurfgewichtes von 32.48 g leicht homogener als die der biologisch gefütterten Zibben (34.22 g) ( $N_{\text{bio}}=210$ ,  $N_{\text{konv}}=218$ ). Der Einfluss der Fütterung auf dieses Merkmal war jedoch nicht signifikant ( $p=0.68$ ), wohingegen die Anzahl Kaninchen zum Wiegezeitpunkt und der Lebenstag sich als signifikante Einflussvariablen für die Homogenität des Wurfes herausstellten ( $p_{\text{Anzahl Junge}}=0.009$ ,  $p_{\text{Lebenstag}}<0.001$ ). Hierbei nahm die Homogenität des Wurfes sowohl mit steigender Wurfgröße als auch mit zunehmendem Alter der Jungtiere ab.

Die durchschnittliche tägliche Zunahme war bei den Jungtieren der biologisch gefütterten Variante mit 16.97 g besser als die der konventionell gefütterten Tiere mit 16.14 g. Die Futtervariante beeinflusste die durchschnittliche tägliche Zunahme signifikant ( $p=0.03$ ).

## Diskussion

Die Ergebnisse des ersten Durchganges der vorliegenden Studie zeigten ein uneinheitliches Bild bezüglich dem Einfluss der Diätenqualität auf die untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale, welche sich jedoch im Vergleich mit Ergebnissen anderer Studien bestätigen lassen. So konnten im Vergleich von integrierten und biologischen Milchviehbetrieben keine Unterschiede in der Fruchtbarkeit gefunden werden (Roesch et al. 2005). Auch Velimirov et al. (1992) konnten in einem Versuch mit Ratten keine signifikanten Unterschiede in Hinblick auf Konzeptionsrate, Geburtsgewicht und wöchentliche Zunahme des Nachwuchses zwischen der konventionell und der biologisch gefütterten Variante feststellen. Hingegen zeigten Untersuchungen an Kaninchen von Staiger (1986) einen signifikant höheren Zuchterfolg aufgrund geringerer perinataler Sterblichkeit und höherer Absatzraten in der biologisch gefütterten Gruppe. Diese Tendenz zeigte sich auch in der vorliegenden Studie. Zudem zeigten Velimirov et al. (1992) in ihren Fruchtbarkeitsuntersuchungen an Ratten, dass biologisch gefütterte Tiere in der 1. und 3. Generation weniger Totgeborene aufwiesen als konventionell gefütterte, dieser Unterschied war in der 2. Generation jedoch nicht signifikant.

Der in unserer Studie gefundene signifikant positive Einfluss der biologischen Futtervariante auf die durchschnittliche tägliche Zunahme entspricht den Ergebnissen von Edelmüller (1984) und Staiger (1986), welche bei biologisch gefütterten Kaninchen eine bessere Gewichtszunahme fanden, nicht jedoch denen von Velimirov et al. (1992; siehe oben). Plochberger (1989) wiederum zeigte für Hühner aus biologisch-dynamischer Fütterungsvariante eine bessere Gewichtszunahme nach Kokzidie-

nerkrankung sowie eine geringere Krankheitsanfälligkeit als bei der konventionellen Vergleichsgruppe.

### Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigt die vorliegende Studie im 1. Durchgang einen leicht positiven Einfluss der biologischen Fütterung auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale beim Kaninchen. Jedoch scheinen verschiedene Umwelt- und Systemfaktoren die Nachweisbarkeit von Fütterungseffekte zu überlagern. Auch andere, zum Teil jedoch sehr alte Studien zeigen ein uneinheitliches Bild in der Qualitätsforschung mit Tieren. Es bleibt abzuwarten, ob die Daten aus dem laufenden 2. Durchgang die bisherigen Resultate zugunsten der Biofütterung bestätigen werden.

### Danksagung

Wir bedanken uns für die Projektförderung im Rahmen des Coop Fonds für Nachhaltigkeit sowie für die gute Zusammenarbeit beim Zuchtbetrieb Stefan Senn und Dr. Florian Leiber von der ETH Zürich.

### Literatur

- Benbrook C., Zhao X., Yáñez J., Davies N. and Andrews P. (2008): New evidence confirms the nutritional superiority of plant-based organic foods – State of science review. The Organic Center, [www.organic-center.org](http://www.organic-center.org)
- Brandt K. and Mogaard J.P. (2001): Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, 924-931.
- Edelmüller I. (1984): Untersuchungen zur Qualitätserfassung von Produkten aus unterschiedlichen Anbausystemen (biologisch-dynamisch bzw. konventionell) mittels Fütterungsversuchen an Kaninchen. Dissertation, Universität Wien.
- Magkos F., Arvaniti F. and Zampelas A. (2003): Organic food: nutritious food or food for thought? A review of the evidence. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54, 357-371.
- Plochberger K. (1989): Feeding experiments- a criterion for quality estimation of biologically and conventionally produced foods. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 27, 419-428.
- Roesch M., Doherr M.G. and Blum J.W. (2005): Performance of dairy cows on Swiss farms with organic and integrated production. *Journal of Dairy Science*, 88, 2462-2475.
- Staiger D. (1986): Einfluss konventionell und biologisch-dynamisch angebauten Futters auf Fruchtbarkeit, allgemeinen Gesundheitszustand und Fleischqualität beim Hauskaninchen. Dissertation, Universität Bonn.
- Velimirov A., Plochberger K., Huspeka U. and Schott W. (1992): The influence of biologically and conventionally cultivated food on the fertility of rats. *Biological Agriculture and Horticulture*, 8, 325-337.

## Raufutter als Alleinfutter für Kaninchen – Auswirkungen auf das Fettsäuremuster des Fleisches

Meier, J.S.<sup>1</sup>, Leiber, F.<sup>1</sup>, Burger, B., Wettstein, H.-R.<sup>1</sup>, Hatt, J.-M.<sup>2</sup>, Clauss, M.<sup>2</sup> und Kreuzer, M.<sup>1</sup>

*Keywords: rabbits, ryegrass, alfalfa, n-3 fatty acids*

### Abstract

*Four groups of eight New Zealand hybrid rabbits were fed ryegrass meal only, alfalfa meal only, ryegrass and oats 1:1, or alfalfa and oats 1:1. Diets were offered ad libitum in pelleted form from 5-30 weeks of age, when they were slaughtered. Intramuscular fatty acid profiles were determined in the Musculus quadriceps of the left hindleg. Feed intake was not statistically different between the four groups, nor was carcass weight. The main effect of the forage-only diets on the fatty acid profiles was a decrease of monounsaturated and an increase of polyunsaturated fatty acid (PUFA) proportions. Within PUFA, the n-3 fatty acids more than doubled with forage-only compared to forage-oats diets, while the n-6 fatty acids slightly decreased. In general, the proportion of n-3 fatty acids in intramuscular fat of forage-only fed rabbits was extraordinarily high compared to any other meat of agricultural origin. The results demonstrate a specific advantage of roughage-based diets in the nutrition of productive herbivores, which is also known for ruminants.*

### Einleitung und Zielsetzung

Tierische Lebensmittel, die nicht aus der Verfütterung von Ackerbaufrüchten erzeugt wurden, haben, da sie auf natürlich vorhandenen Ressourcen basieren können, einen besonderen sozialen und ökologischen Wert. Hinzu kann ein ethischer Wert kommen, wenn die entsprechenden Tierarten ihrem natürlichen Ernährungsverhalten angemessen ernährt werden. Auch ernährungsphysiologisch können diese Lebensmittel von besonderer Qualität sein. Vorausgesetzt, dass die Omega-3-Fettsäure C18:3, tatsächlich der menschlichen Gesundheit dienlich ist (Sinclair et al. 2002), kann sowohl für Milch (Leiber et al., 2005) und für Rindfleisch (Razminowicz et al. 2006) als auch für Hühnereier (Simopoulos 2000) der Schluss gezogen werden, dass Weidehaltung gegenüber Rationen mit hohen Kraffuttermitteln die Qualität der erzeugten Lebensmittel deutlich erhöht.

Auch das Kaninchen kann sich auf der Basis einer reinen Raufutterdiät ernähren. Aus verschiedenen Aspekten heraus wird jedoch häufig eine kraffutterreiche Ernährung bevorzugt. Diese Tierart ist besonders in vielen Schwellenländern wichtig für die Fleischerzeugung. Es stellt sich die Frage, ob reine Raufutterrationen für Mastkaninchen eine sinnvolle, Ressourcen schonende und artgerechte Alternative darstellen und welchen Einfluss sie auf die angesprochenen Aspekte der Fleischqualität haben.

In der hier vorgestellten Untersuchung wurden zwei unterschiedliche Raufutter als Alleinfuttermittel eingesetzt und mit Rationen, welche zu 50% eine Ackerfrucht enthielten, verglichen.

---

<sup>1</sup> ETH Zürich, Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Universitätsstr. 2, 8092, Zürich, Schweiz, fleiber@ethz.ch

<sup>2</sup> Universität Zürich, Vetsuisse Fakultät, Winterthurerstr. 260, 8057 Zürich, Schweiz

## Tiere, Material und Methoden

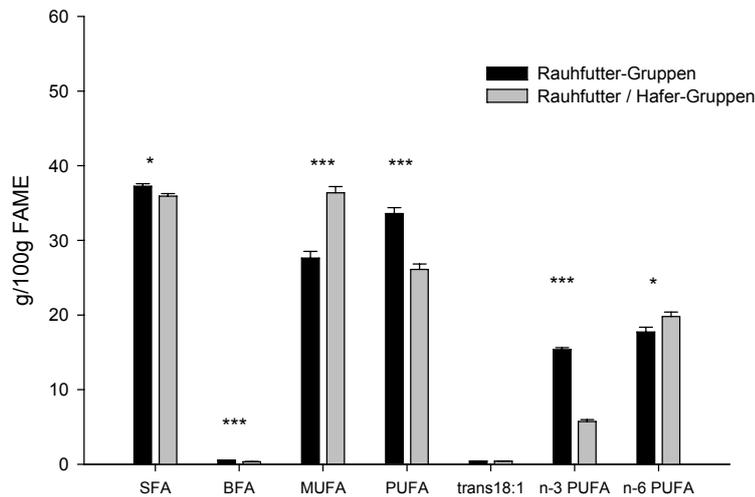
Vier Gruppen von je acht Neuseeländer-Hybrid-Kaninchen wurden ausschliesslich mit je einer der folgenden Rationen gemästet: Weidelgrasgrünmehl (Gruppe ‚W‘), Luzernegrünmehl (Gruppe ‚L‘), Weidelgrasgrünmehl und Hafer 1:1 (Gruppe ‚WH‘) oder Luzernegrünmehl und Hafer 1:1 (Gruppe ‚LH‘). Die Futtermittel wurden in pelletierter Form *ad libitum* verabreicht. Die Mast dauerte von der 5. bis zur 30. Lebenswoche. Aus dem *Musculus quadriceps* des linken Hinterlaufes wurden die Gesamtlipide mit Hexan-Isopropanol (3:2) extrahiert und anschliessend die Fettsäuren mit methanolischer NaOH umverestert. Die resultierenden Fettsäuremethylester wurden gaschromatographisch getrennt und quantifiziert (für detailliertere Angaben zum Experiment siehe Leiber et al. 2008). Die Daten wurden mit einer multifaktoriellen ANOVA im Program SPSS 14.0 ausgewertet.

## Ergebnisse

Die Futteraufnahme (Frischgewicht) der Gruppen W und L war mit durchschnittlich 279 g/d numerisch höher als die der Gruppen WH und LH (210 g/d); dies war jedoch statistisch nicht signifikant. Auch die Schlachtgewichte in den vier Gruppen unterschieden sich statistisch nicht (Mittelwerte der Gruppen: W: 2320 g  $\pm$  258; L: 2259 g  $\pm$  165; WH: 2517 g  $\pm$  182; LH: 2495 g  $\pm$  131).

Das Fettsäurenprofil der Gesamtlipide im Fleisch wurde sehr deutlich durch die unterschiedlichen Rationen beeinflusst. Der Haupteffekt wurde dabei durch den Einsatz der reinen Raufutterrationen im Vergleich zu den mit Hafer ergänzten Rationen erzielt (Abbildung 1). Während der Gehalt an gesättigten Fettsäuren (SFA) weitgehend gleich blieb, verschob sich das Muster deutlich weg von den einfach ungesättigten (MUFA) und hin zu den mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA;  $P < 0.001$ ). Insbesondere war der Anteil der Omega-3-Fettsäuren (n-3-PUFA) gegenüber den Rationen mit Hafer um mehr als 100% erhöht ( $P < 0.001$ ). Bei gleichzeitiger leichter Reduktion der Omega-6-Fettsäuren (n-6-PUFA;  $P < 0.05$ ) ergab sich ein n-6/n-3-Verhältnis von 1.2 für die Gruppen W und L im Gegensatz zu 3.5 für WH und LH. Den weitaus grössten Anteil an den n-3-PUFA machte C18:3n-3 ( $\alpha$ -Linolensäure) aus, aber auch die langkettigen n-3-PUFA, C20:5n-3, C22:5n-3 und C22:6n-3 waren in den reinen Raufutter-Gruppen W und L im Vergleich zu WH und LH um mehr als 100% erhöht ( $P < 0.001$ ). Insgesamt betrug der Anteil der langkettigen n-3-PUFA an den Gesamtfettsäuren mehr als 3.5%. Der Vergleich zwischen Weidelgras und Luzerne als Raufutter ergab keine bedeutsamen systematischen Unterschiede für das Fettsäurenmuster im Fleisch.

Der Gesamtgehalt an *trans*-18:1-Fettsäuren war sehr niedrig (Abbildung 1) und unterschied sich zwischen den Versuchsgruppen nicht. Die verzweigt-kettigen Fettsäuren (BFA) kamen ebenfalls auf niedrigem Niveau vor und ihre Anteile waren in den Gruppen W und L signifikant höher als in den Gruppen WH und LH ( $P < 0.001$ ).



**Abbildung 1: Fettsäuremuster der Gesamtlipide im *M. quadriceps* (adaptiert nach Leiber et al. 2008)**

### Diskussion

Die langkettigen, hoch ungesättigten Fettsäuren haben wichtige physiologische Funktionen auch in der Humanernährung. Der Anteil der Omega-3-Fettsäuren spielt hierbei eine sehr wichtige Rolle und ist in der westlichen Ernährung eher zu gering (Simopoulos 2000; Sinclair et al. 2002). In tierischen Lebensmitteln lässt sich das Vorkommen dieser Fettsäurenggruppe u.a. mit raufutterreichen Rationen steigern (Simopoulos 2000; Leiber et al. 2005; Razminowicz et al. 2006). Eine Frage, der in der vorliegenden Arbeit nachgegangen wurde, war, ob dieser Effekt auch beim Kaninchen auftritt, da diese Tierart zur Fleischerzeugung, insbesondere in der Subsistenzwirtschaft in verschiedenen Schwellenländern, wichtig ist. Die Ergebnisse zeigen einen klaren positiven Einfluss einer reinen Raufutterdiät auf den Anteil an Omega-3-Fettsäuren im Kaninchenfleisch. Ihr Anteil an den Gesamtlipiden im Fleisch war, verglichen z.B. mit Rindfleisch (Razminowicz et al. 2006), in allen vier Gruppen sehr hoch, weshalb man generell Kaninchenfleisch als besondere Quelle für n-3-PUFA hervorheben kann. Die reinen Raufutterrationen bewirkten jedoch beide noch einen weiteren erheblichen Anstieg dieser Fettsäuren, weshalb eine reine Raufuttermast von Kaninchen auch aus Sicht der Humanernährung empfehlenswert erscheint.

Entscheidend für den ernährungsphysiologischen Wert eines Lebensmittels ist aber weniger die am häufigsten in terrestrischen tierischen Lebensmitteln vorkommende C18:3n-3; sondern es sind vor allem die langkettigen Fettsäuren, die funktionell benötigt werden (Simopoulos 2000; Sinclair et al. 2002). Diese sind über die Tierernährung oftmals weit weniger zu beeinflussen als die C18:3n-3 (Leiber et al. 2005; Razminowicz et al. 2006), wenn man nicht Meeresfischöl im Futter einsetzen will. Dass aber im Kaninchenfleisch auch vergleichsweise hohe Anteile an den langkettigen n-3 PUFA und vor allem ein sehr deutlicher Raufuttereffekt auf dieselben zu finden waren, macht die Raufuttermast von Kaninchen umso mehr zu einer spannenden Option für die extensive und nachhaltige Erzeugung von tierischen Lebensmitteln mit guter Qualität.

Das Vorkommen von *trans*-Fettsäuren wie auch das von verzweigt-kettigen Fettsäuren (BFA) weist auf mikrobiellen Ursprung hin. Dieser liegt beim Kaninchen im Bereich des *Caecums*, wo ein fermentierter Kot, die Caecotrophen, gebildet wird, den die Tiere oral wieder aufnehmen. Der signifikant höhere Gehalt an BFA in den Gruppen mit den reinen Raufuttermitteln kann als Indikator für eine verstärkte mikrobielle Aktivität am Caecum oder für eine vermehrte Aufnahme von Caecotrophen gewertet werden (vgl. Leiber et al. 2008). Diese koprophage Ernährungsweise führt zu einer vollständigeren Verwertung der aufgenommenen Futterpflanzen, was im Sinne einer nachhaltigen und Ressourcen schonenden Veredelungswirtschaft ebenfalls vorteilhaft erscheint.

Die Frage, ob diese Ergebnisse auch mit anderen Raufuttermitteln zu bestätigen sind, und wie sich die Verfütterung von Gras und Heu anstelle von Grünfuttermitteln auswirkt, wäre weiter zu untersuchen.

### Literatur

- Leiber F., Nigg D., Kreuzer M., Wettstein H.-R., Scheeder, M.R.L. (2005): A study on the causes for the elevated omega-3 fatty acids in cow's milk of Alpine origin. *Lipids* 40:191-202.
- Leiber F., Meier J.S., Burger B., Wettstein H.-R., Kreuzer M., Hatt J.-M., Clauss M. (2008): Significance of coprophagy for the fatty acid profile in body tissues of rabbits fed different diets. *Lipids* 43:853-865.
- Razminowicz R.H., Kreuzer M., Scheeder M.R.L. (2006): Quality of retail beef from two grass-based production systems in comparison with conventional beef. *Meat Sci* 73:351-361.
- Simopoulos A.P. (2000): Human requirement for n-3 polyunsaturated fatty acids. *Poultry Sci* 79:961-970.
- Sinclair A.J., Attar-Bashi N.M., Li D. (2002): What is the role of  $\alpha$ -linolenic acid for mammals? *Lipids* 37:1113-1123.

## Medikamente im Ökolandbau und Nachhaltigkeit?

Koopmann, R.<sup>1</sup> und Lehmann, S.<sup>2</sup>

*Keywords: sustainable development, pharmaceuticals in manure*

### Abstract

*The occurrence of pharmaceuticals in the environment was frequently reported and possible adverse effects on non-target organisms are of increasing concern. The presence of veterinary drugs in manure may cause largely unknown ecotoxicological effects. Organic animal health management puts emphasis rather on prevention than on treatment. This could be an approach to develop a more sustainable production system. The current health situation in organic farming still requires veterinary drugs. Investigating the extent of the use and the toxic potential of pharmaceuticals could demonstrate that organic farming is the less polluting system.*

### Einleitung und Zielsetzung

In den letzten 2 Jahrzehnten sind wiederholt Berichte über Medikamente in der Umwelt und deren nachteilige Auswirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen veröffentlicht worden (Sattelberger et al. 2005). Tierarzneimittel werden nicht oder nur zum Teil abgebaut und deshalb mit Gülle und Mist in die Landschaft verbracht. Dies hat größtenteils bisher noch unbekannte ökotoxikologische Folgen. Es zeichnet sich beispielsweise ab, dass resistente Mikroorganismen im Boden angereichert werden (Anon. 2008).

Im Ökolandbau sollten Medikamente besonders restriktiv eingesetzt werden. In der Praxis könnte dies eine beispielhafte Entwicklung zu mehr Nachhaltigkeit und Umweltschutz in der Landwirtschaft einleiten. Damit ließe sich außerdem die Forderung nach stärkerer staatlicher Unterstützung begründen. Bisher jedoch fehlen die Beweise, dass die ökologische Wirtschaftsweise diese Chancen tatsächlich nutzt und pharmakologisch wirksame Stoffe in geringerem Maße in die Umwelt entlässt. Im vorliegenden Beitrag wird dieser Sachverhalt diskutiert.

### Ergebnisse und Diskussion

Das Bauernblatt Schleswig-Holstein vom 24.5.08 zählt allein für die routinemäßige Zyklussteuerung bei der Sau fünf verschiedene hochwirksame Hormone bzw. Stoffe mit hormonartiger Wirkung auf – anzuwenden durch den Landwirt. Von solchen Praktiken könnte sich der Ökolandbau glaubhaft distanzieren, wenn es Untersuchungen auf Bio-Betrieben, Schlachthöfen und Kontrollstellen gäbe, die die enge Umsetzung der Öko-Vorschriften darlegen würden. Vorstellbar wären neben Erhebungen aus Bestandsbüchern, AuA-Belegen und Befragungen der Kontrollstellen auch Rückstandsuntersuchungen in Lebensmitteln und Gülle.

Der Status der Herdengesundheit im Ökolandbau ist vergleichbar mit dem im konventionellen Landbau (Brinkmann et al. 2005). Durch Auslauf- und Freilandhaltung steigt das Risiko des Vorkommens von Endoparasiten und Infektionskrankheiten (Schnieder 2003). Die bisher durchgeführten Befragungen der Tierhalter weisen darauf hin, dass für den Erhalt der Tiergesundheit im Ökolandbau die chemisch-synthetischen Tierarz-

---

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Institut für Ökologischen Landbau Trenthorst 32, 23847 Westerau, regine.koopmann@vti.bund.de

<sup>2</sup> Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau,

neimittel im üblichen Stil angewandt werden (March 2004). Auch die neue Öko-Verordnung (EU-VO 834/2007) legt den Schwerpunkt eindeutig auf die Gesunderhaltung der Tiere durch Prophylaxe in der Landwirtschaft. Bezüglich der Tierbehandlung (doppelte Wartezeit, Anzahl der Behandlungen u.a.) sind die Regelungen größtenteils unverändert geblieben.

Das Ziel heißt zwar „weniger Arzneimittel“, aber trotzdem muss auf jeden Fall der Tierschutz Vorrang haben und chemische Tierarzneimittel müssen rechtzeitig angewandt werden, wenn es für das Wohlbefinden des Tieres notwendig ist (Koopmann et al. 2008).

Der Ökolandbau sollte sich bemühen, auf diesen Dissens mit bindenden Vorgaben für optimale Tierhaltungspraktiken (incl. Zucht-Management, Fütterung und Betreuung), mit pharmakologisch abgestimmten Regelungen und mit einer fachlich versierten Kontrolle zu reagieren.

### **Schlussfolgerung**

Es fehlen belastbare Untersuchungen zu den tatsächlich verabreichten Medikamenten im Ökolandbau, deren Mengen und deren toxisches oder umweltrelevantes Potential. Diese sollten durchgeführt werden, um glaubwürdig darstellen zu können, dass die ökologische Wirtschaftsweise die umweltfreundlichere ist.

### **Literatur**

- Anon. (2008) Forschungsprojekt: Abbauege und Wirkungen von Antibiotika im Boden. Deutsches Tierärzteblatt 56: 1099.
- Brinkmann J., Winckler C. (2005): Status quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung - Mastitis, Lahmheiten, Stoffwechselstörungen. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 1 - 4 März, Kassel 343-346.
- Koopmann R., Ganter M., Link M. (2008) Veterinary Treatment in organic husbandry. Proceedings of the 2nd scientific conference of the International Society of Organic Agricultural Research, 16 -20 June, Modena, Italy 2: 56-59.
- March, S.(2004) Tierhaltung. In: Rahmann, G., Nieberg, H., Drengemann, S., Fennecker, A., March, S., and Zurek, C. (Eds.) Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netztes, Landbauforschung Völknerode Sonderheft 276, 87-152.
- Sattelberger,R., Gans, O., Martinez, E. (2005) Veterinärantibiotika in Wirtschaftsdünger und Boden. Umweltbundesamt GmbH, Bericht BE-272, Wien.
- Schnieder T. (2003) Parasitologische Risiken - von der Tierhaltung zum Lebensmittel und Menschen. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 110: 326-328.

## Interdisziplinär betrachtet: Gesundheit- und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im Ökologischen Landbau

Barth, K.<sup>1</sup> und Brinkmann, J.<sup>2</sup>

*Keywords: project, research, interdisciplinary approach, dairy cows, animal health*

### Abstract

*Mastitis, metabolic disorders and lameness are still the most important diseases in German organic dairy herds and cause enormous financial losses as well as pain in the animals suffering from these diseases. This project focuses on the development of prevention-oriented health management strategies in organic dairy farms and aims to validate this approach through an interdisciplinary on-farm intervention study. In total 14 institutions are involved. To assess the risk of metabolic disorders and mastitis a national field survey of 100 organic dairy farms is used considering the system of production from the plant populations of the grassland, the quality of feedstuff to housing conditions and milk quality to name but a few examples of the data recorded during farm visits. The study relies on a small team of scientists and consultants and is complemented by investigations carried out on experimental stations. These experiments deal with the improvement of grassland, feed intake, and the relation between metabolic disorders and udder infections.*

### Einleitung und Zielsetzung

Mastitis, Stoffwechselstörungen und Lahmheiten sind in der ökologischen Milchviehhaltung Deutschlands noch immer die bedeutsamsten Krankheitskomplexe mit Auswirkungen sowohl in ökonomischer Hinsicht als auch im Hinblick auf den Tier- und Verbraucherschutz. Die Wirksamkeit von Managementmaßnahmen, die aus Exaktversuchen mit wenigen, kontrollierbaren Versuchsfaktoren und unter Ceteris paribus-Bedingungen entwickelt wurden, ist bei Anwendung unter Praxisbedingungen oft wenig befriedigend. Eine Ursache hierfür mag in der Konzentration auf Einzelaspekte liegen. Innerbetriebliche Zusammenhänge werden dann oft vernachlässigt. Im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau wurde aus diesem Grund die Entwicklung eines interdisziplinär angelegten Projekts angeregt, das sich drängenden Fragen der ökologischen Milchviehhaltung widmet.

Ziel des hier vorgestellten Forschungsvorhabens ist es

- das Risiko für Stoffwechselstörungen sowie Eutererkrankungen abzuschätzen,
- ein praxistaugliches präventiv orientiertes Tiergesundheitsmanagement für die Praxis der ökologischen Milchviehhaltung zu entwickeln sowie
- dieses Managementkonzept zu validieren und seine Praxistauglichkeit zu demonstrieren.

---

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, vTI- Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, kerstin.barth@vti.bund.de

<sup>2</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft, Driverstr. 22, 49377, Vechta, Deutschland, jan.brinkmann@agr.uni-goettingen.de

## Methoden

Dem interdisziplinären Anspruch gemäß, wird die Zielstellung von 14 verschiedenen Institutionen gemeinsam bearbeitet (Tab. 1). Dabei sind sowohl grundlagen- als auch anwendungsorientiert forschende sowie beratend tätige Einrichtungen vertreten.

**Tabelle 1: Am Projekt beteiligte Institutionen (alphabetisch geordnet)**

Institution	Personen
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Grub Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen	Spiekers H., Rauch P., Schuster M.
Bioland Beratung GmbH, Augsburg	Volling O., Weiler M., Weiss M., Drerup C.
Bioland Bundesverband, Ressort Landbau, Wilhelmsdorf	Schumacher U.
Georg-August-Universität Göttingen Forschungszentrum für Veredelungswirtschaft, AG Tierhaltung Abteilung Graslandwissenschaft	Brinkmann J., March S., Isselstein J., Tichter A.
Fachhochschule Hannover FB Bioverfahrenstechnik	Krömker V.
Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Schweiz Fachgruppe Tiergesundheit	Klocke P.
Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst	Barth K., Aulrich K., Böhm H., Schaub D.
Justus-Liebig-Universität Gießen, Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof	Schulz F.
Landwirtschaftskammer Niedersachsen FB Ökologischer Landbau	Lange G., Meyercordt A.
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen Ökozentrum Köln-Auweiler Landwirtschaftszentrum Haus Riswick	Mersch F., Pries M., Leisen E.
Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Kiel Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch	Knappstein K.
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn Institut für Tierwissenschaften, Abt. Physiologie und Hygiene; Abt. Tierernährung	Sauerwein H., Müller U., Südekum K.-H.
Universität für Bodenkultur, Österreich Departement für nachhaltige Agrarsysteme, Nutztierökologie	Winckler C.
Universität Rostock Institut für Landnutzung	Müller J.

Das Projekt untergliedert sich in einen analytischen und einen experimentellen Teil, die inhaltlich aufeinander abgestimmt sind:

In einer Feldstudie werden auf über 100 ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben Erhebungen durchgeführt, deren Ergebnisse in eine Risikomodellierung zu Stoffwechsel- und Eutergesundheitsstörungen einfließen. Dabei werden die Produktionssysteme von der Pflanzenzusammensetzung im Grünland, über die Grobfutterproduktion, Futtermittelqualität und Rationsgestaltung, Haltungsumwelt bis zur Tiergesundheit und Milchqualität analysiert. Um die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurde ein Betriebsnetz größtmöglicher Repräsentativität gebildet.

Die Datenerhebung und Probengewinnung wird durch ein kleines Team von Wissenschaftlern und Beratern vorgenommen, die jeweils einen Teil der Betriebe betreuen. Die Erhebung der tierbezogenen Parameter für die Bereiche Euter- und Stoffwechsel-

gesundheit (wie aber auch Fruchtbarkeitsgeschehen und Klauengesundheit) setzt eine gute Methodenkenntnis voraus. Die Qualitätssicherung bezüglich Datenerhebung erfolgt daher über regelmäßige Beobachterabgleiche und der Überprüfung der Beobachterübereinstimmung.

Dieser praxisbasierte Projektteil wird ergänzt durch experimentelle Ansätze aus den Bereichen Futterbau, Fütterung und Tiergesundheit. Diese Untersuchungen werden auf vier verschiedenen ökologisch wirtschaftenden Versuchsbetrieben der Projektpartner durchgeführt.

Neben der zentralen Datenverwaltung steht den Projektpartnern eine Internetplattform zur Verfügung, die einen schnellen Austausch an Informationen und Meinungen ermöglicht. Während der gesamten Projektlaufzeit erfolgt der Aufbau von nachhaltig angelegten Kommunikationsstrukturen, die den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Beratung und landbaulicher Praxis gewährleisten. Dies schließt sowohl die intensive Einbeziehung von Beratern im ökologischen Landbau sowie praktischen Tierärzten ebenso ein, wie die Erstellung nutzergerechter Managementtools sowie die Durchführung von Schulungsmaßnahmen von Beratern sowie Landwirten. Regelmäßige Veröffentlichungen in den einschlägigen Mitteilungsorganen der Verbände des ökologischen Landbaus fördern die Kommunikation und den angestrebten Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Beratung und Praxis; darüber hinaus soll ein praxisorientiertes Merkblatt dem langfristigen Wissenstransfer dienen.

Das Projekt startete mit Versendung eines Fragebogens an ausgewählte Bio-Milchviehbetriebe. Die Auswahl der anzusprechenden Milchviehbetriebe erfolgte dankenswerterweise in enger Zusammenarbeit mit den Anbauverbänden des Ökologischen Landbaus. Im ersten Schritt der Betriebsauswahl wurden die ökologischen Anbauverbände kontaktiert und um Bereitstellung der Adressen von Milchviehbetrieben gebeten. Um die Varianz zwischen Untersuchungsbetrieben zu reduzieren und zu validen Aussagen für die Milchviehhaltung im ökologischen Landbau zu gelangen, wurden folgende Kriterien als Rahmenbedingungen für die Adressauswahl für die verbandsübergreifende Datenbank vordefiniert:

- Rasse: Holstein-Friesian, Fleckvieh oder Braunvieh. 93% aller bundesdeutschen Bio-Milchviehbetriebe halten eine dieser drei Rassen. Es wurden daher nur Betriebe mit diesen wichtigsten im ökologischen Landbau vertretenen Milchviehrassen einbezogen, um den Einfluss - bundesweit gesehen - nicht relevanter Rassen auszuschließen.
- Haltungssystem: der Laufstall soll als das relevante Haltungssystem der Zukunft berücksichtigt werden (EU-VO 2092/91).
- Mindestbestandsgröße: Eine Mindestherdengröße von 20 Kühen wurde gewählt, um den Effekt einzelner erkrankter Tiere auf die berechneten Inzidenzen/ Prävalenzen zu begrenzen.
- Umstellungszeitpunkt/ Änderungen im Haltungssystem: die Umstellung auf Ökologischen Landbau musste zu Beginn der Untersuchung seit mindestens 2 Jahren abgeschlossen sein (Anerkennung bis spätestens Ende 2005 erfolgt).
- Teilnahme an der Milchleistungsprüfung (MLP): die Betriebe müssen an der Milchleistungsprüfung teilnehmen, da für die Auswertung die mit der MLP erfassten Daten benötigt werden.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Von den meisten Anbauverbänden des Ökologischen Landbaus wurden dankenswerterweise die Adressen ihrer Milchviehbetriebe samt Grundinformationen zur Verfügung gestellt. Betriebe, die den o. g. Anforderungen nicht entsprachen, wurden nicht

weiter berücksichtigt. Der so entstandene Datenpool umfasste insgesamt 1278 Datensätze. Von diesen angesprochenen Betrieben antworteten 366 Betriebe (24 %), und 257 Betriebe (72 % aller antwortenden Betriebe) signalisierten ihre Bereitschaft, im Projekt aktiv mitzuarbeiten. Im zweiten Schritt wurde ein Verfahren angewandt, das zum einen eine zufällige Stichprobenziehung ermöglicht, zum anderen aber die regionalen Spezifika der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland berücksichtigt (vgl. auch Stichprobenziehung Forschungsvorhaben 02OE061, 02OE612, 03OE406). Dazu wurde eine Schichtung nach fünf Regionen gewählt, zu welchen die 16 Bundesländer anhand vergleichbarer naturräumlicher und agrarstruktureller Gegebenheiten zusammengefasst wurden:

- Region 1: Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen
- Region 2: Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland
- Region 3: Baden-Württemberg, Bayern
- Region 4: Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin
- Region 5: Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen.

Aus dem Pool aller zur Mitarbeit bereiten Betriebe wurden 100 Betriebe – entsprechend des kalkulierten Anteils der Regionen - zufällig ausgewählt und bereits zur ersten Datenerhebung aufgesucht. Die dabei erfassten Daten wurden in eine neu erstellte Datenbank eingespeist und befinden sich nun in der Auswertung durch die einzelnen Arbeitspakete.

### **Schlussfolgerungen**

Das Vorhaben soll sowohl über die gezielte Implementierung von interdisziplinär erarbeiteten Managementkonzepten bzgl. der Verbesserung der Tiergesundheitssituation in Milchviehbetrieben wie auch über die Fortentwicklung und den Transfer solcher Konzepte in die Praxis der ökologischen Milchviehhaltung einen Beitrag zur Verbesserung bzw. qualitativen Weiterentwicklung des Produktionssystems ökologische Kuhmilchproduktion leisten.

### **Förderhinweis**

Das Projekt wird gefördert im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (Förderkennzeichen 07OE012, 07OE13, 07OE014, 07OE015, 07OE016, 07OE017, 07OE018, 07OE019, 07OE020, 07OE021 und 07OE022).

## Ergebnisse der Einführung eines Tiergesundheitsplanes auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben in Deutschland

Werner, C.<sup>1</sup>, Dietze, K.<sup>1</sup> und Sundrum, A.<sup>1</sup>

*Keywords: animal health plan, weak-point analysis, optimisation strategies*

### Abstract

*The aim of this study was to evaluate the effectiveness of measures as part of an animal health plan on 17 organic sow farms in Germany. A weak-point analysis was performed using a modified critical control point concept for on-farm assessment and detailed status quo analysis. Optimisation strategies were set up in form of farm-customized health plans based on the status quo assessment. Farms were attended continuously to ensure guidance along the animal health plan implementation.*

*The results of the status quo analysis confirmed the deficits in animal health management from previous studies. Results showed that only 10 farms met the demands of the EC-Regulation with respect to housing conditions. Only 12 farms performed a comprehensive livestock data acquisition. Quality and intervals of cleaning and disinfection measures varied considerably between farms. After one year, half of the participating farms implemented about half of the short term measures recommended as part of their health plans. Animal health plans have proven to support identifying problem areas, to set up improvement strategies and to enforce the cooperation between the involved actors. However, many farms have not been able to meet the basic requirements necessary for improving animal health status.*

### Einleitung und Zielsetzung

Eine Analyse der verfügbaren Literatur hat gezeigt, dass in Deutschland sowohl in der konventionellen als auch in der ökologischen Schweinehaltung z.T. erhebliche Defizite bezüglich der Gesundheit der Nutztiere bestehen (Sundrum et al. 2004). Der niedrige Gesundheitsstatus steht im Widerspruch zu einer Verbrauchererwartung, die durch die Kurzformel ‚Gesunde Lebensmittel von gesunden Tieren‘ gekennzeichnet ist. Die Ursachen der bestehenden Defizite sind vorwiegend im betrieblichen Management zu suchen (Leeb & Baumgartner 2000, Löser & Deerberg 2004). Ökologisch wirtschaftende Ferkelerzeuger sind herausgefordert, sowohl den Anforderungen der Produktionsabläufe einer intensivierten Ferkelerzeugung als auch den gesetzlichen Vorgaben der ökologischen Landwirtschaft zu entsprechen und gleichzeitig der Tiergesundheit einen hohen Stellenwert einzuräumen. Um das Ziel eines hohen Gesundheitsstatus zu erreichen, bedarf es demzufolge einer strategischen Herangehensweise sowie eines Konzeptes zur kontinuierlichen Überwachung gesundheits- und leistungsrelevanter Indikatoren.

Ziel eines Forschungsvorhabens war es, den Status quo der Tiergesundheit auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben zu erfassen, die zur Gesundheitsvorsorge notwendigen Maßnahmen anhand eines betrieblich individuellen Tiergesundheitsplanes (TGP) zu identifizieren und die Umsetzung der Optimierungsmaßnahmen zu begleiten. Die Untersuchung sollte dazu beitragen, die Betriebe in die

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, cwerner@uni-kassel.de

Lage zu versetzen, den Ansprüchen der Verbraucher auf Lebensmittel von gesunden Tieren besser nachzukommen.

### Methoden

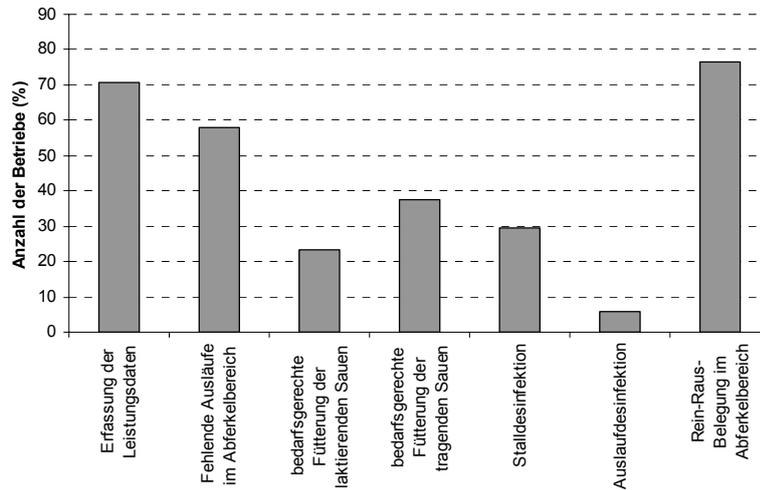
Die Untersuchungen fanden auf 20 ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben mit einer Mindestgröße von 20 Sauen statt, die jeweils zur Hälfte aus geschlossenen Systemen bzw. reinen Ferkelerzeugern bestanden. 3 Betriebe schieden vorzeitig aus, so dass lediglich 17 Betriebe in der Schlusserwertung berücksichtigt werden konnten. Die Erfassung des Status quo auf den Betrieben basierte auf einer für die ökologische Tierhaltung modifizierten Checkliste in Anlehnung an das CCP-Konzept für die Schweinehaltung (Von Borell et al. 2001). Im Rahmen einer einzelbetrieblichen Schwachstellenanalyse wurden die erfassten Daten mit den gesetzlichen Vorgaben sowie mit generellen Empfehlungen zum Hygienemanagement abgeglichen. Die Abweichungen zwischen Vorgaben und Status quo wurden im folgenden Schritt aufgearbeitet und dienten der Erstellung der betriebsindividuellen TGPs, die vor Ort gemeinsam von Landwirt, Berater, Projektmitarbeiter und Tierarzt ausgearbeitet wurden. Die Maßnahmen wurden in kurz-, mittel- und langfristig zu bearbeitende Punkte nach gemeinsamer Abschätzung der Umsetzbarkeit eingeteilt. Die Liste der Maßnahmen wurde schriftlich fixiert und an die beteiligten Personen ausgegeben. Alle teilnehmenden Betriebe wurden im Laufe der einjährigen Umsetzungsphase mindestens ein weiteres Mal besucht, um mit den Betriebsleitern die aktuellen Entwicklungen im Bestand zu erörtern. Der letzte Bestandsbesuch diente einer abschließenden Erfassung des Ist-Zustandes sowie einem Abgleich der umgesetzten Maßnahmen mit dem TGP. Hierbei wurde aufgrund des engen Zeitfensters der Umsetzungsphase von 6-8 Monaten das Augenmerk auf die kurzfristigen Maßnahmen gelegt. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte aufgrund der sehr heterogenen Datenlage rein deskriptiv.

Zur Darstellung der Betriebsentwicklung während der Versuchsphase wurden zehn als essentiell zu betrachtende Managementpunkte aus dem Gesamtdatensatz gelöst und separat betrachtet. Diese beinhalteten sowohl die Datenerfassung (Einsatz von Sauenkarten und EDV-Datenaufarbeitung), das Hygienemanagement (Rein-Raus-Belegung der Warte-, Abferkel- und Absetzerställe; Durchführung von Desinfektionsmaßnahmen; Bereitstellung von Kranken- und Quarantänestellungen und die Reinigung der Sauen vor dem Umstall in den Abferkelstall) sowie die Verfütterung von Raufutter an tragende Sauen. Jede der zehn Maßnahmen wurde bei vollständiger Erfüllung mit zwei Punkten bewertet, was eine maximale Punktzahl von 20 ergab. Die Betriebe wurden mit Hilfe dieses Punkteschemas in drei Kategorien (bis 5 Punkte; 6 bis 15 Punkte und >15 Punkte) unterteilt und vor sowie nach Umsetzung der TGPs bewertet.

### Ergebnisse

Biologische Leistungsdaten konnten lediglich von 12 der 17 Betriebe erfasst werden. Diese spiegelten eine sehr heterogene Ausgangslage wieder. Aus im Durchschnitt 2,04 Würfen pro Sau und Jahr und 11,6 lebend geborenen Ferkeln pro Wurf resultierten 23,7 lebend geborene Ferkel pro Sau und Jahr. Nach Abzug der Verluste von insgesamt 25,7 % blieben im Mittel pro Sau und Jahr 18,3 aufgezogene Ferkel.

Eine Auswahl der wichtigsten Schwachstellen der Betriebe hinsichtlich der vorgefundenen baulichen Voraussetzungen, der Erfassung von Leistungs- und Gesundheitsdaten sowie der Fütterung und dem Hygienemanagement zeigt Abbildung 1.



**Abbildung 1: Anteil der 17 ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetriebe, die spezifische Schwachstellen aufwiesen**

Aufbauend auf den Ergebnissen der Schwachstellenanalyse beinhalteten die TGP's sowohl bautechnische als auch managementrelevante Verbesserungsvorschläge wie Einführung einer Geburtsüberwachung, Anpassung der Futterrationen oder Optimierung der Reinigungs- u. Desinfektionsmaßnahmen. Da der Maßnahmenkatalog betriebsindividuell angepasst wurde, ergaben sich bezüglich der kurzfristigen Maßnahmen bei den 17 verbliebenen Betrieben Auflistungen von 3 bis zu 14 Punkten, die in der Projektlaufzeit nur partiell umgesetzt wurden. Als wesentliches Hemmnis wurde wiederholt die Notwendigkeit von grundlegenden Veränderungen auf den Betrieben genannt, die bei einem Großteil in baulichen Maßnahmen im Abferkel- und Auslaufbereich begründet waren. Die Auswertung der Betriebsentwicklung anhand der Kategorienbildung ergab, dass die Anzahl der Betriebe, die mit Hilfe des TGP's ein besseres Tiergesundheitsmanagement durchführten, nach Abschluss der Projektlaufzeit gestiegen war. Einer von drei Betrieben, die zu Beginn der Studie aufgrund ihres ungenügenden Daten- und Hygienemanagements in der untersten Kategorie (bis 5 Punkte) eingestuft waren, wurde in der abschließenden Bewertung in der höchsten Kategorie gelistet, die beiden anderen konnten durch die Verbesserung ihres Managements in die mittlere Kategorie aufsteigen. Drei Betriebe konnten ihr Management nicht, sechs weitere Betriebe konnten es geringgradig verbessern. Nach Abschluss der Erhebung gab es keinen Betrieb mehr in der untersten Bewertungskategorie.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen zum Status quo der Tiergesundheit auf 17 ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben haben die Ergebnisse vorheriger Studien bezüglich bestehender Defizite bei den Hygienemaßnahmen und im Gesundheitsmanagement bestätigt (Leeb & Baumgartner 2000, Löser & Deerberg 2004). Mit der Einführung von TGP's konnten richtungsweisende Aktivitäten im Hinblick auf eine konzeptionelle und strategische Herangehensweise zur Verbesserung der Tiergesundheit angestoßen werden. Auch wenn die Erstellung eines TGP's nach Vaarst et al. (2001) vorrangig in der Verantwortung des Landwirtes liegt, ist der Beitrag des Tierarztes mit seinen

Kenntnissen zur Epidemiologie von Krankheiten und präventiven Strategien zwingend notwendig. In der Regel unterbleibt jedoch ein Informationsaustausch zwischen Landwirt, landwirtschaftlichem Berater und Tierarzt. Dies ist umso bedauerlicher, da jeder für sich nur Teilinformationen besitzt und ohne eine Zusammenführung der verschiedenen Informationen keine intensive Ursachenforschung hinsichtlich der Gründe für das aktuelle Tiergesundheitsniveau betrieben werden kann. Dem Anspruch der Zusammenarbeit aller Beteiligten wurde in der vorliegenden Studie Rechnung getragen. Trotz der Unterstützung durch die Expertenrunde sahen sich nicht alle Landwirte zu einer konsequenten Umsetzung eines Maßnahmenkataloges in der Lage. Betriebe, die keine kontinuierliche Datenaufzeichnung durchführten, müssen als nicht zukunftsfähig angesehen werden, da sie mit diesem Vorgehen den gesetzlichen Vorgaben der Schweinehaltungshygiene-VO und der EG-VO (2092/91) zuwider laufen.

### Danksagung

Das Projekt wurde im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Deutschland.

### Literatur

- Anonymus (1991): Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. ABl. L 198 (22.07.1991).
- Anonymus (1999): Verordnung über hygienische Anforderungen beim Halten von Schweinen (Schweinehaltungshygieneverordnung – SchwHaltHygV) vom 07. Juni 1999.
- Leeb T., Baumgartner J. (2000): Husbandry and health of sows and piglets on organic farms in Austria. In: Alföldi T, Lockeretz W, Niggli U (Hrsg) IFOAM 2000 - The world grows organic; proc. 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel, Schweiz, August 2000, p. 361.
- Löser R., Deerberg F. (2004): Ökologische Schweineproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Schlussbericht BLE-Projekt Nr. 02OE175
- Sundrum A., Benninger T., Richter U. (2004): Statusbericht zum Stand des Wissens über die Tiergesundheit in der Ökologischen Tierhaltung. Schlussbericht BLE-Projekt 03OE672.
- Vaarst M., Noe E., Nissen T.B., Stjernholm T., Sorensen C., Enemark P.S., Thamsborg S.M., Bennedsgaard T.W., Kristensen T., Andersen H.J., Enevoldsen C. (2001): Development of a health advisory service in Danish organic dairy herds - presentation of an action research project. In: Hovi M., Vaarst M. (eds): Positive health: preventive measures and alternative strategies; proc. 5<sup>th</sup> NAHWOA Workshop, Rødding, Denmark, November 2001, pp 144-151.
- Von Borell E., Bockisch F.J., Büscher W., Hoy S., Krieter J., Müller C., Parvizi N., Richter T., Rudovsky A., Sundrum A., Van de Weghe H. (2001): Critical control points for on-farm assessment of pig housing. *Livest Prod Sci* 72:177-184.

## Entwicklung der Erregerbefunde und Zellzahlen aus Viertelanfängsgemelken in Herden des pro-Q Projekts

Walkenhorst, M.<sup>1</sup>, Heil, F.<sup>1</sup>, Ivemeyer, S.<sup>1</sup>, Klocke, P.<sup>1</sup>, Notz, C.<sup>1</sup>, Maeschli, A.<sup>1</sup>, und Staehli, P.<sup>1</sup>

*Keywords: minimising antibiotic use, dairy intramammary infection, somatic cell score*

### Abstract

*The objective of this study was to assess effects on intramammary infections and somatic cell score (SCS) upon reduction antibiotic udder treatments. The study was part of an udder health programme (pro-Q) implementing preventive measures and complementary treatment methods. The treatment proportion decreased from annually 39 to 20 per 100 cows. A total of 10'000 of quarter milk samples out of 4 yearly investigations of 33 Swiss dairy herds were analysed. There was no general change in somatic cell score (SCS) considering all taken samples. A significant increase of Staphylococcus ssp. findings (12%) could be observed beside a decrease of the SCS in samples of this pathogens group. Using GLM statistical analysis, significant effects by lactation number, days in milk, pathogens and farm on SCS could be shown.*

### Einleitung und Zielsetzung

Bisherige Auswertungen konnten zeigen, dass sich mittels der pro-Q Methodik (Ivemeyer 2007) auf Projektbetrieben der Antibiotikaeinsatz in der Therapie von Eutererkrankungen deutlich verringern liess. Dabei blieb die Eutergesundheit gemessen an der Zellzahl laut Milchleistungsprüfungsresultaten (Ivemeyer 2008) gleich. Mit der vorliegenden Auswertung sollte nun geprüft werden, ob sich auch anhand der Befunde aus Viertelanfängsgemelken eine unveränderte Eutergesundheit verifizieren lässt. Die Entwicklung des Erregerspektrums sowie zusätzlicher Einflussfaktoren auf den Entzündungsparameter Zellzahl während dreier Projektjahre wurden sowohl auf Ebene des Euterviertels als auch des Betriebes analysiert.

### Methoden

Im Rahmen des pro-Q-Projektes wurden zum Einstieg in das Projekt sowie in der Folge im Jahresrhythmus Bestandesmilchproben entnommen. Hierzu wurden während einer regulären Melkzeit Proben von Viertelanfängsgemelken aller laktierenden Kühen eines Betriebes genommen und anschliessend auf Mastitiserreger sowie Zellzahl untersucht. Zur statistischen Auswertung wurden die Zellzahlen in den Somatic Cell Score ( $SCS = \log_2(\text{Zellzahl}/100'000)+3$ ) umgerechnet. Eine Erregerdifferenzierung wurde zwischen *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), anderen Staphylokokken (*S. ssp.*), *Corynebacterium bovis* (*C. bovis*), Umweltstreptokokken (*Streptococcus uberis* und Enterokokken, *Äskul pos*) und *Streptococcus dysgalactiae* (*Sc. dysgal.*) vorgenommen. Alle anderen Befunde sowie alle Befunde mit mehr als einer Erregerspezies pro Probe wurden zur Gruppe sonstige zusammengefasst. Lag kein Erregerbefund vor, galt das Viertel als steril. Viertel ohne Zellzahlbefund wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Zum Auswertungszeitpunkt lagen von 33 Betrieben 4 aufeinander folgende Jahresmilchproben (JMP0-4) mit insgesamt knapp 10'000 Viertelbefunden vor. Auf Basis von Zuchtverbandsinformationen liess sich der Laktationstag (LT) sowie die Laktationsnummer (LN) individuell jedem Viertelbefund zuord-

---

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, michael.walkenhorst@fibl.org, Internet: www.fibl.org

nen. Auf Ebene aller Einzelviertelbefunde wurde statistisch der Einfluss der Bakterienbefunde und des Projektjahres auf den Viertel-SCS mithilfe einer ANOVA und posthoc Tukey-Kramer-Test ermittelt. Um über den Erregerbefund hinausgehende Einflussfaktoren (LN, LT und Betrieb) auf den SCS des Einzelviertels zu ermitteln, wurden für jedes Projektjahr ein General Linear Model (GLM) berechnet. Zur Auswertung der Betriebsebene wurde je Betrieb und JMP der mittlere betriebliche SCS über alle Euterviertel gebildet, sowie das betriebliche Keimpektrum in Anteil Befunden an den untersuchten Vierteln der jeweiligen JMP ausgewiesen. Anhand der Behandlungsjournale der Betriebe wurde die Zahl an antibiotischen Euterbehandlungen erhoben und daraus die Anzahl Therapien je 100 Kühe, Betrieb und Projektjahr ermittelt. Auf Betriebsebene wurde der Einfluss des Projektjahres auf den Anteil Bakterienbefunde mithilfe des Wilcoxon-Rangsummentestes und Zusammenhänge von Bakterienbefund und Antibiotikaeinsatz mit Spearman-Rangkorrelationen errechnet. Alle statistischen Auswertungen wurden mit JMP 5.0 (SAS Institute) durchgeführt.

## Ergebnisse

### Ebene der Einzelviertelbefunde

Tabelle 1 stellt eine Übersicht über Erregerbefunde und SCS aller Einzelviertelbefunde dar.

**Tab. 1: Erregerbefunde der Viertelanzfangsgemischproben und deren Einfluss auf den Viertel-SCS in den 4 durchgeführten Jahresmilchproben (JMP)**

		JMP0	JMP1	JMP2	JMP3
Steril	N (%)	1592 (66%)	1499 (59%)	1489 (61%)	1240 (50%)
	SCS	1.25 a z	1.39 a z	1.32a z	1.31a z
Sonstige	N	91 (4%)	163 (6%)	146 (6%)	184 (7%)
	SCS	2.35 ab x	2.21 b x	3.03 a v	2.21 b x
<i>C. bovis</i>	N (%)	45 (2%)	105 (4%)	63 (3%)	81 (3%)
	SCS	2.46 a x	2.27 a x	1.95 a xz	2.12 a x
<i>S. ssp</i>	N (%)	356 (15%)	430 (17%)	497 (20%)	663 (27%)
	SCS	2.11 ab x	2.17 a x	2.41 a x	1.78 b x
<i>S. aureus</i>	N (%)	201 (8%)	177 (7%)	110 (5%)	134 (5%)
	SCS	3.64 a y	3.62 a y	4.09 a wy	3.94 a y
<i>Sc. dysgal</i>	N (%)	37 (2%)	27 (1%)	30 (1%)	30 (1%)
	SCS	4.33 ab y	3.29 b xy	5.32 a w	3.75 ab wy
Äskul pos	N (%)	100 (4%)	130 (5%)	108 (4%)	164 (7%)
	SCS	4, 00 a y	3.48 ab y	3.61 ab vy	3.10 b w
Alle	N (%)	2422 (100%)	2531 (100%)	2443 (100%)	2496 (100%)
	SCS	1.80 a	1.90 a	1.93 a	1.81 a
Minor <sup>1</sup>		2.15 a	2.19 a	2.35 a	1.80 b
Major <sup>2</sup>		3.82 ab	3.54 b	4.03 a	3.50 b

a,b: signifikanter Unterschied ( $p < 0.05$ ) zwischen den Jahresmilchproben (JMP0 bis JMP3);

v,w,x,y,z: signifikanter Unterschied ( $p < 0.05$ ) zwischen den Erregerbefunden einer JMP;

<sup>1</sup> *C. bovis*, *S. ssp*; <sup>2</sup> *S. aureus*, *Sc. dysgal*, Äskul pos

Anhand des SCS lassen sich Minorpathogene (Minor: *S. ssp* und *C. bovis*) deutlich von Majorpathogenen (Major: Äskul pos, *S. aureus* und *Sc. dysgal*) unterscheiden. Im Verlauf der Projektjahre ist eine Zunahme der *S. ssp* um 12% bei gleichzeitiger Abnahme der sterilen Befunde um 14% zu verzeichnen. Gegenüber JMP1 und JMP2 zeichnen sich *S. ssp* in der vierten Jahresmilchprobe (JMP4) durch eine signifikant

niedrigere Zellzahl aus. Unter Berücksichtigung aller Viertelbefunde zeigte sich keine signifikante Veränderung des SCS im Verlauf der 4 Jahresmilchproben.

Neben dem Erregerbefund haben auch LN, LT und der Betrieb selbst einen signifikanten Einfluss auf den SCS in der Gesamtheit aller Viertelbefunde ( $p < 0.001$ ). Gemessen an der F Ratio waren LN, LT und Erregerbefund überwiegend vergleichbar, der Betriebseinfluss deutlich weniger bedeutsam (Tab. 2). Sowohl LT als auch LN erhöhten den SCS signifikant. Dies traf auch auf den Erregerbefund Major gegenüber sterilen Vierteln zu. Minor erniedrigte in JMP1 und 4 den SCS gegenüber sterilen Vierteln. Die mittlere LN zur JMP steigerte sich im Verlauf des Projektes (JMP0-4) von 3.44 signifikant auf 3.61.

**Tab. 2: Einfluss von LN, LT, Erregerbefund und Betrieb auf den SCS pro Projektjahr (GLM)**

	JMP0		JMP1		JMP2		JMP3	
p-Wert des Modells	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	
	F	estim.	F	estim.	F	estim.	F	estim.
LT	119	0.004	155	0.004	147	0.004	169	0.005
LN	108	0.19	106	0.19	81	0.16	219	0.22
Erregerbefund	125		91		120		98	
Steril - Sonstige								
Steril - major		1.33		1.15		1.15		1.15
Steril - minor		-0.26						-0.34
Betrieb	7	<sup>1</sup>	7	<sup>1</sup>	12	<sup>1</sup>	10	<sup>1</sup>

Alle aufgeführten Faktoren im Modell weisen einen p Wert < 0.001 auf, (Ausnahme Steril-minor in JMP0  $p=0.009$ ), <sup>1</sup> estimates der Einzelbetriebe sind aus Platzgründen nicht aufgeführt

### Betriebsebene

Auf Betriebsebene ist ein signifikanter Anstieg an *S.ssp* und *C.bovis* um insgesamt 14% zu bemerken. Dies erklärt den überwiegenden Anteil der Zunahme positiver Erregerbefunde von 33% auf 50% (Tab. 3). Der Mittelwert aller betrieblicher SCS verändert sich nicht. Der Einsatz der Antibiose reduziert sich während dreier Projektjahre von 39 auf 20 antibiotische Euterbehandlungen je 100 Kühe und Jahr.

**Tab. 3: Entwicklung von Erregerbefunden, SCS und Antibiotikaeinsatz (n=33 Betriebe)**

	JMP0	JMP1	JMP2	JMP3	p-Wert <sup>2</sup>
mittlerer betrieblicher Anteil <i>C.bovis</i> (%)	2.6	3.8	2.8	3.6	0.022
mittlerer betrieblicher Anteil <i>S.ssp</i> (%)	12.5	15.4	19.2	25.2	0.015
mittlerer betrieblicher Anteil <i>S.aureus</i> (%)	9.8	8.1	5.3	4.5	0.106
mittlerer betrieblicher Anteil <i>Sc.dysgal</i> (%)	1.5	0.9	1.4	1.2	0.590
mittlerer betrieblicher Anteil Äskul pos(%)	4.2	4.9	4.3	6.8	0.190
<b>Gesamtanteil positiver Erregerbefunde (%)</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>50</b>	<b>0.003</b>
betrieblicher Mittelwert SCS	1.74	1.76	1.70	1.62	0.855
<b>Antibiotische Euterbehandlungen<sup>1</sup></b>	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>0.004</b>

<sup>1</sup>je 100 Kühe und Jahr, <sup>2</sup>Wilcoxon-Rangsummentest

Zu keiner JMP bestand ein signifikanter Zusammenhang (Spearman,  $p < 0.05$ ) zwischen Antibiose im Vorjahr und mittlerem betrieblichen SCS bzw. Gesamtanteil positiver Erregerbefunde. Bis auf zwei Ausnahmen in JMP2 (Anteil *C.bovis* und *Sc.dysgal*

waren hier bei höherem Antibioseinsatz erniedrigt) fehlte ein solcher Zusammenhang auch hinsichtlich einzelner Erregerbefunde.

### Diskussion

Die Zusammenhänge zwischen Erreger, LT, LN und SCS verhalten sich übereinstimmend mit vergleichbaren Studien (z.B. Reksen et al., 2008). Die vorliegende Analyse untermauert anhand von Einzelviertelbefunden die Möglichkeit, bei reduziertem Einsatz von Antibiotika in der Euterbehandlung eine gleichbleibende Eutergesundheit aufrecht erhalten zu können (Ivemeyer et al. 2008). Es bleibt dabei offen, ob die Antibiose in ihrer Wirksamkeit bisher erheblich überbewertet wurde oder ob mittels der pro-Q Methodik (präventive Bestandesmedizin und komplementärmedizinische Therapie) der reduzierte Einsatz der Antibiose kompensiert werden konnte. Diese postulierbare Kompensation war nachweislich nicht mit einer Verjüngung der Herden verbunden.

Zu diskutieren bleibt die Veränderung im Keimspektrum während der drei Projektjahre. Der Anteil steriler Befunde nimmt im Verlauf des Projektes ab, was zum grössten Teil durch einen steigenden Anteil an Befunden mit *S.ssp* bedingt war. Gleichzeitig konnte -gemessen am SCS- die Abnahme der Pathogenität dieser Erregergruppe festgestellt werden. Viele *S.ssp* gehören zur apathogenen Hautflora. Eine deutlich verminderte Anzahl antibiotischer Therapien und damit auch intrazisternaler Applikationen lässt möglicherweise häufiger eine Besiedlung des Zitzenkanals mit anderen Staphylokokken zu. Eine stärkere Differenzierung dieser Befundgruppe könnte hier zur Klärung beitragen.

### Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse belegen anhand von Befunden aus Viertelanfangsgemelken, dass durch die Anwendung der auf Prävention und Komplementärmedizin beruhenden pro-Q Methodik eine erhebliche Verminderung antibiotischer Euterbehandlungen ohne Verschlechterung der betrieblichen Eutergesundheit möglich ist. Eine insgesamt gleichbleibende Infektionsrate mit major-pathogenen Erregern ist hierfür besonders bedeutungsvoll. Eine erhöhte Rate an Befunden mit minor-pathogenen Erregern bleibt ohne Auswirkungen auf Viertelanfangsgemelkszellzahlen.

### Danksagung

Wir danken Coop für die finanzielle Unterstützung durch Gelder aus dem Coop Fonds für Nachhaltigkeit und den pro-Q-Betrieben für die Teilnahmebeiträge und die gute Zusammenarbeit im Projekt.

### Literatur

- Ivemeyer, S., Raillard, D., Heil, F., Klocke, P. (2007): Datenbanksystem zur Bestandesbetreuung von Milchviehherden mit Schwerpunkt auf der Eutergesundheit. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 149(10): 449-456.
- Ivemeyer, S., Maeschli, A., Walkenhorst, M., Klocke, P., Heil, P., Oser, S., Notz, C. (2008) Auswirkungen einer zweijährigen Bestandesbetreuung von Milchviehbeständen hinsichtlich Eutergesundheit, Antibiotikaeinsatz und Nutzungsdauer. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 150(10), im Druck
- Reksen, O., Sølverød, L., Østerås, O. (2008): Relationship between milk culture results and composite milk somatic cell counts in norwegian dairy cattle, J Dairy Sci 91: 3102-3113

## Audit und Benchmarking zur Optimierung der Tiergesundheit

Weiler, M.<sup>1</sup>, Volling, O.<sup>2</sup> und Krömker, V.<sup>3</sup>

*Keywords: benchmarking, audit, quality management, dairy, animal health*

### Abstract

*Consumers of organic products expect very high food quality as well as species-appropriate husbandry, high animal health and best organic feeding. Studies showed that in some sections in organic dairy farms animal health is not better than in conventional farms. Kuh-M is the first quality management system specifically for organic dairy farms. It is based on an internet-database where the results of the monthly milk-control and the ingredients of the bulk-milk are presented in a benchmarking. With these results it is possible to appreciate the status quo of the animal health like subclinical metabolic changes, udder health, fertility and yield. Members can use the database to compare their results with the pool of the other members to evaluate their status quo. This is supported by a yearly audit, which is performed by a dairy consultant. Possibilities and acceptance of Kuh-M were checked out within a diploma thesis. Part of this thesis was the implementation of Kuh-M in ten organic dairy farms including all features and one audit. After the implementation the dairy farmers were interviewed and their answers evaluated. The results of the interviews are showing that Kuh-M is a tool for supporting organic dairy farmers to optimize their animal health management. The system has a good acceptance among those farmers who are used to work with the computer.*

### Einleitung und Zielsetzung

Produzenten von Bio-Produkten haben den Anspruch, in der Herstellung von Lebensmitteln hohe Qualitätsmaßstäbe anzusetzen und sich dadurch von konventionellen Produkten abzuheben. Im Rahmen der tierischen Erzeugung wird in diesem Punkt vor allem auf eine artgerechte Haltung und Fütterung und insbesondere eine gute Tiergesundheit Wert gelegt. Dies erwarten auch die Verbraucher. Studien haben jedoch gezeigt, dass die Tiergesundheit in ökologisch wirtschaftenden Betrieben, z.B. im Bereich der Eutergesundheit, keine signifikanten Unterschiede zu konventionellen Betrieben aufweist (Roesch et al. 2007, Krömker et al. 2005, Sundrum et al. 2004). Auf Erzeugerebene ist für den Bereich Tiergesundheit in ökologisch wirtschaftenden Betrieben noch kein Qualitätsmanagementsystem eingeführt worden. Bisher galten nur die Richtlinien der Europäischen Union (EU-Verordnung 1804/99 und deren Folgeverordnungen), der landwirtschaftlichen Bio-Anbauverbände und die „gute landwirtschaftliche Praxis“ (gIP). Für die ökologische Milcherzeugung wurde nun ein QM-System (Kuh-M) entwickelt und in die Praxis implementiert. Die Grundlage hierfür bildet ein internetbasiertes Benchmarking, begleitet von Audits und Beratung. Mit Hilfe des Kuh-M soll die Tiergesundheit in Milchviehbetrieben optimiert und die Voraussetzung für die Erzeugung hoher Milchqualitäten geschaffen werden. Das Kuh-M war Gegenstand einer Diplomarbeit an der Universität Kassel (Autor: Martin Weiler, Titel: Erprobung eines Qualitätsmanagementsystems auf Erzeugerebene für die Upländer

---

<sup>1</sup> Bioland Beratung GmbH, Westend 17/1, 79312 Emmendingen, Deutschland, mweiler@bioland-beratung.de, Internet www.bioland-beratung.de

<sup>2</sup> Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen, Bahnhofstrasse 15, 27374 Visselhövede, Deutschland, o.volling@oeko-komp.de

<sup>3</sup> Fachbereich Bioverfahrenstechnik, FH-Hannover, Heisterbergallee 12, 30453 Hannover, wolker.kroemker@bv.fh-hannover.de

Bauernmolkerei, 2007), in deren Rahmen das Kuh-M auf seine Praxistauglichkeit und Akzeptanz untersucht und getestet wurde.

## Methoden

Das Kuh-M ist eine Internetdatenbank, mittels der kontinuierlich die Ergebnisse der Tankmilchuntersuchungen und der monatlichen Milchleistungsprüfungen der teilnehmenden Betriebe anonym ausgewertet und in einem Benchmarking aufbereitet dargestellt werden. Erfasst werden Milchinhaltsstoffe (Fett, Eiweiß, Harnstoff, Zellzahl), Kennzahlen zur Euter- (Zellzahlen von Kühen und Erstkalbinnen) und Stoffwechselfundheit (Fett/Eiweiß-Quotient) sowie Daten zur Fruchtbarkeit (Zwischenkalbezeit, Erstkalbealter), zu Abgangsgründen und zur Leistung (Nutzungsdauer, Lebensleistung). Jeder teilnehmende Betrieb kann sich jederzeit einen Überblick über seine Ergebnisse verschaffen und diese mit der Grundgesamtheit der anderen Betriebe vergleichen. Zusätzlich erfolgt jährlich in jedem Betrieb ein Audit, das von einem Milchviehberater durchgeführt wird. Im Rahmen dieses Audits werden wichtige Bereiche der Milcherzeugung (Sauberkeit der Tiere und Haltungsumwelt, Kennzahlen zur Haltungssituation, Kuhsignale, Kontaminationsrisiken im Futter, Hygiene in den Räumen der Milchgewinnung und im Gesamtbetrieb) analysiert. Auch die Melkarbeit wird unter besonderer Aufmerksamkeit bezüglich Hygiene und Risikofaktoren für die Eutergesundheit begutachtet. Die Ergebnisse des Audits werden abschließend in einem separaten Benchmarking dargestellt. Auffällige Werte aus diesem und dem Benchmarking der Milchleistungsdaten werden analysiert und diskutiert. In diesem Zusammenhang werden gemeinsam Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet. Diese Maßnahmen hält man anschließend in der Datenbank fest.

Ziel des Audits ist es nicht, den Betrieb zu kontrollieren, sondern ihn für eine Optimierung seiner Milcherzeugung zu motivieren und ihn dabei beratend zu unterstützen. Auch werden in diesem Zusammenhang keine Sanktionen oder Ähnliches verhängt.

Die Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Benchmarking der Milchleistungsdaten. In diesem Beispiel wird der Prozentsatz von Kühen angezeigt, die bei der monatlichen Milchleistungsprüfung < 100.000 somatische Zellen/ml in der Milch hatten. Dieser Wert sagt aus, wie groß der Anteil vermeintlich eutergesunder Kühe ist (laut Definition DVG 1994). In der Spalte *Anz* erscheint die Grundgesamtheit aller Vergleichswerte. In den Spalten daneben werden die Werte des schlechtesten und besten Viertels sowie das Mittel der Betriebe dargestellt.

**Abbildung 1: Benchmarking zur Eutergesundheit**

Monat	% eigener Betrieb	Durchschnitt alle Betriebe	Anz	Untere 25 %	Mittlere 50 %	Obere 25 %
11/2007	35.85	39.82	125	20.19	39.83	59.44
12/2007	37.74	39.79	110	18.33	40.70	59.49
1/2008	46.67	41.15	130	20.74	41.44	60.98
2/2008	50.00	40.74	128	20.87	40.84	60.41
3/2008	34.04	40.80	117	22.84	40.60	59.15
4/2008	40.43	41.01	124	20.00	40.87	62.31
5/2008	30.00	38.77	121	20.55	37.74	58.94
6/2008	34.09	35.50	113	16.06	34.29	57.22

Quelle: NutriWeb 2008

Im Rahmen der genannten Diplomarbeit wurden 10 Bio-Betriebe aus Hessen und Nordrhein-Westfalen ausgewählt. Die Auswahl erfolgte zufällig. Es wurden keine Einschränkungen bezüglich der Betriebsgröße, Tierzahl oder Haltungsform vorge-

nommen. Einzige Voraussetzung war die Teilnahme an der Milchleistungsprüfung (MLP). Die Betriebe wurden in die Datenbank integriert und eine Schnittstelle für den kontinuierlichen Import der Milchgütedaten und der Werte aus der Milchleistungsprüfung eingerichtet. Anschließend fand bei jedem Betrieb ein Audit statt. In diesem Zusammenhang erfolgte auch eine ausführliche Darstellung und Erläuterung der Internet-Datenbank. Sechs bis acht Wochen nach dem Audit fand ein persönliches Interview statt. Inhaltlich bezogen sich die Fragen sowohl auf die Bewertung der Handhabung der Datenbank, als auch auf Stärken und Schwächen der dargestellten Inhalte und Auswertungen. Bestandteil des Interviews war auch die Abfrage einer persönlichen und allgemeinen Nutzeneinschätzung. Die Fragen wurden den Betrieben bereits beim Audit ausgehändigt. Das Gespräch dauerte circa 30 Minuten und wurde aufgezeichnet. Ergänzend zu den Landwirts-Interviews wurden einige Kuh-M Auditoren telefonisch mit einer Zusammenfassung der Fragen konfrontiert, um die Praxistauglichkeit des Systems auch aus deren Erfahrung zu beleuchten. Die Ergebnisse der Befragungen wurden aufgrund der geringen Anzahl der Befragten nicht statistisch ausgewertet. Stattdessen wurden die meist genannten bzw. am prägnantesten erscheinenden Aussagen zusammengefasst dargestellt. Ziel der Befragung war, erste Erfahrungen und Eindrücke zur Arbeit mit dem Kuh-M zu erhalten und daraus erste Schlüsse für eine Praxistauglichkeit abzuleiten. Aus diesem Grund handelte sich ausschließlich um offen formulierte Interviewfragen, um ein möglichst uneingeschränktes Meinungsbild zu erzielen.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Kuh-M stützt sich auf drei inhaltliche Säulen:

- Das Benchmarking der Ergebnisse aus Milchleistungsprüfung und den Tankmilchproben zur kontinuierlichen Überwachung der Herdengesundheit.
- Das jährliche Audit, welches Erhebung und Überprüfung des einzelbetrieblichen Status Quo und möglicher Optimierungspotentiale vereint.
- Den Verbesserungsmaßnahmenplan zur Konkretisierung der Optimierungswege.

Aus den Befragungsergebnissen kann man ableiten, dass das Benchmarking einen hohen Nutzen hat, weil es den Vergleich mit ausschließlich Bio-Betrieben ermöglicht. Damit hat der Vergleich eine hohe Aussagekraft für den Bio-Landwirt. In den herkömmlichen MLP-Berichten werden ökologische und konventionelle Betriebe gemeinsam verglichen; ein solcher Vergleich ist auf Grund unterschiedlicher Produktionsvoraussetzungen nur bedingt aussagekräftig. Viele Betriebsleiter werteten das Audit als gutes Hilfsmittel zur Überwindung der sogenannten Betriebsblindheit. Aus der Unterstützung durch die Beratung bei der Schwachstellenanalyse und Entwicklung von Maßnahmenplänen resultieren konkrete Optimierungswege für den Einzelbetrieb.

Das Kuh-M ist ein weitestgehend EDV-gestütztes System. Ein Großteil der Auswertungen (MLP-Benchmarking, Milchlieferungen) erfolgt automatisch, was in den Interviews positiv bewertet wurde. Einzelne Betriebsleiter gaben jedoch an, kaum mit dem Computer zu arbeiten, was eine häufige Nutzung des Kuh-M erschwere. Die Tatsache, dass das Kuh-M weder ein Kontroll- noch ein Sanktionierungssystem ist, wird von den befragten Landwirten vor dem Hintergrund, dass in den letzten Jahren der Umfang an Betriebskontrollen und die bürokratischen Anforderungen ohne direkt zurechenbaren Nutzen anscheinend stark zugenommen haben, als sehr wichtig empfunden. Wenige Betriebe fühlten sich bei der Interpretation der Datenmenge im Kuh-M teilweise überfordert. Diesen Punkt betreffend gilt es zu diskutieren, inwieweit Beratung und Wissenschaft den Betrieben verstärkt den Nutzen bestimmter Auswertungen vermitteln sollten.

Gute Tiergesundheit, als Basis für hohe Produktqualitäten, kann den Betrieb nachhaltig auch wirtschaftlich festigen. Durch das Benchmarking kann sich der einzelne Betrieb mit anderen Betrieben vergleichen und erhält so die Möglichkeit, den Status der eigenen Milchviehhaltung einzuordnen und richtig zu interpretieren. Aus der Interpretation können Maßnahmen abgeleitet werden. Dies wird durch regelmäßige Audits mit einem Berater unterstützt, welcher die Internetdatenbank außerdem zur Gewinnung von Informationen für die Betriebsberatung nutzen kann.

### Schlussfolgerungen

Mit dem hier vorgestellten Qualitätsmanagementsystem Kuh-M wurde ein Instrument entwickelt, welches das Herdengesundheitsmanagement kontinuierlich unterstützt und dazu beitragen kann, die Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung zu optimieren. Ein Verbesserungsmaßnahmenplan wird in der Datenbank festgehalten und ist dort für Landwirt und Berater ständig einsehbar. Erste Erfahrungen mit dem Kuh-M können als positiv eingestuft werden. Es ist vorstellbar, dass der umfangreiche und ständig anwachsende Datenpool des Kuh-M in Zukunft auch der Wissenschaft dienlich sein kann.

### Literatur

- DVG, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (Hrsg.) (1994): Leitlinien zur Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem, 3. Aufl., DVG, Gießen
- Krömker, V., Pfannenschmidt, F. (2005): Zur Inzidenz klinischer Mastitiden und ihrer Therapie in Milchviehbetrieben des ökologischen Landbaus. In: Heß, J., Rahman, G. (Hrsg.): Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel <http://orgprints.org/3253/>
- Roesch, M., Doherr, M. G., Schären, W., Schällibaum, M., and Blum, J. W. (2007): Subclinical mastitis in dairy cows in Swiss organic and conventional production systems. *Journal of Dairy Research* 74, S.: 86–92.
- Sundrum, A., Benninger, T., Richter, U., (2004): Statusbericht zum Stand der Tiergesundheit in der ökologischen Tierhaltung – Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Agrarpolitik. <http://orgprints.org/5232/01/5232-03OE672-unikassel-sundrum-2004-tiergesundheit-sq.pdf>, (Abruf: 24.07.2008)

## Einsatz von gekeimtem Getreide in der Geflügelfütterung

Staack, M.<sup>1</sup>, Fölsch, D.W.<sup>1</sup> und Knierim, U.<sup>1</sup>

*Keywords: 100 % organic feeding, germinated wheat, laying hens.*

### Abstract

*To examine whether germinated wheat contributes to the protein supply of organic chicks, pullets and hens and whether 100 % organic rations fulfil the birds' nutrient requirements, hens of 2 hybrids were kept in 10 pens, each comprising 19 hens and 1 cockerel, from hatching to the 40<sup>th</sup> week of life. Experimental groups were fed with wheat sprouts (4 groups) or grains (4 groups) and 100 % organically produced supplementary feed. Two control groups received an all mash feed with up to 15 % of conventionally produced components.*

*Protein supply did not improve as only changes in starch and sugar content were found in germinated wheat. The contents of vitamins (B1, B2, K, C) and linolenic acid content increased during germination. No significant differences between feeding groups or hybrid lines could be detected regarding egg yield, different measures of egg quality and plumage condition. Under the given husbandry conditions the 100 % organic rations resulted in excellent bird health and plumage condition and satisfactory performance, but also in higher feed consumption and more food wastage. Biophoton analysis showed significantly higher yolk luminescence values than for purchased eggs from conventional systems.*

### Einleitung und Zielsetzung

Nach der EG-Verordnung zum ökologischen Landbau dürfen im Geflügelfutter noch bis zum 31.12.2009 konventionelle Futtermittel mit bis zu einem Anteil von maximal 10 % und bis zum 31.12.2011 bis zu einem Anteil von maximal 5 % in der Ration enthalten sein. In der ökologischen Geflügelfütterung stellen die Körnerleguminosen die Hauptproteinquelle dar. Ihr Einsatz ist jedoch durch die enthaltenen antinutritiven Substanzen und das ungünstige Aminosäuremuster begrenzt. Durch konventionell erzeugte Eiweißkomponenten werden die Geflügelrationen zurzeit aufgewertet, diese sind jedoch als ökologisch produzierte Ware nicht in ausreichender Menge in Deutschland verfügbar. Da sich im Verlauf des Keimprozesses der Gehalt an Nährstoffen und Vitaminen in Getreidekeimlingen verändert und die Aminosäure-Zusammensetzung des Gesamtproteins sich zugunsten der essentiellen Aminosäuren verschiebt (Jahn-Deesbach und Schipper 1979), wurde geprüft, ob Futterrationen für Küken, Junghennen und Legehennen durch den Einsatz von gekeimtem Weizen aufgewertet werden können und dadurch eine bedarfs- und leistungsgerechte 100 % Bio-Fütterung umgesetzt werden kann.

### Methoden

Küken der Herkunft ISA Brown und Lohmann Tradition wurden in je fünf Stallabteilen pro Herkunft mit jeweils 19 Hennen- und einem Hahnenküken in Bodenhaltung aufgezogen und bis zur 40. Lebenswoche gehalten. Die Besatzdichte lag bei fünf Tieren pro Quadratmeter. Alle Abteile waren mit einer Kotgrube, einem Rundfüttertrog, sechs

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, FB Ökologische Agrarwissenschaften, FG Nutztierethologie und Tierhaltung, Nordbahnhofstr. 1 a, 37213 Witzenhausen, Deutschland; m.staack@wiz.uni-kassel.de; <http://www.uni-kassel.de/agrar/fnt>

Nippeltränken, einem Sandbad und einem eingestreuten 0,40 m<sup>2</sup> großen Nest ausgestattet. Die Scharräume waren mit Stroh eingestreut.

In je vier Versuchsabteilungen je Herkunft wurden die Tiere kombiniert gefüttert, mit entweder Weizenkörnern oder -keimen (jeweils in der Hälfte der Abteile) sowie einem Küken-, Junghennen- oder Legehennen-Ergänzer aus 100 % ökologisch produzierten Futterkomponenten. Der Weizen der Sorte Rektor stammte aus einer ökologisch angebauten Charge. Der Anteil der Körner oder Keime stieg während der Aufzuchtphase bis auf 50 % des errechneten Futterverbrauchs an. In zwei Kontrollabteilungen erhielten die Tiere Alleinfutter, das je nach Fütterungsphase 85 bis 88 % ökologisch produzierter Komponenten enthielt. Die Keimung des Weizens über 48 Stunden erfolgte bis zur 10. Lebenswoche der Tiere in Schalen und danach in einer Keimanlage, mit für jeden Programmdurchlauf garantierten identischen Keimbedingungen.

Weender Analysen wurden für alle Futtermittel durchgeführt. Die Weizenkörner und -keime wurden zusätzlich auf ihre Aminosäuren- und Vitamingehalte untersucht. Tierverluste, Futterverbrauch und Futtervergeudung der Tiere wurden erfasst. Die Legeleistung pro Abteil wurde täglich und Eigewichte und Handelsklassen einmal wöchentlich notiert. Die Erfassung der Eiqualität erfolgte in der 35. Lebenswoche. Von jeweils 10 Eiern pro Abteil wurde die Bruchfestigkeit, Schalenfarbe, Dotterfarbe und Dottergewicht überprüft. Als zusätzliche Eiquälitätsuntersuchung wurden Biophotonmessungen in der 32. und 36. Lebenswoche durchgeführt. Dabei wurde die induzierte Dotter-Lumineszenz von 12 Eiern pro Abteil aus dem Versuch sowie von je sieben im Handel zugekauften Eiern aus konventioneller Boden- und Käfighaltung gemessen.

An 15 Terminen wurde der Gefieder- und Hautzustand von jeweils 10 zufällig gegriffenen Küken oder Hennen pro Abteil untersucht und ihr Körpergewicht erfasst. Zusätzlich wurden in der 38. Lebenswoche sämtliche Tiere beurteilt.

Die Daten wurden im Statistikprogramm SPSS für Windows, Version 11.5 mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse oder mit dem t-Test nach Student auf ihre Signifikanz überprüft.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Aufgrund der geringen Änderungen im Nährstoffgehalt der Keime (Tab. 1), verglichen mit den Körnern, war die Nährstoffzusammensetzung der jeweiligen Versuchsrationen, bis auf die Gehalte an Stärke und Zucker, nahezu identisch. Auch die Gehalte an Lysin, Methionin und Cystin veränderten sich nicht (Tab. 1). In einer parallelen Untersuchung zeigte sich jedoch eine Erhöhung der Gehalte an den Vitaminen Thiamin (Vit. B1), Riboflavin (Vit. B2), Vitamin K und Vitamin C, auch stieg der Gehalt der mehrfach ungesättigten Fettsäure Linolen während der Keimung um 10 % an (Flamme et al. 2003).

In den Versuchsrationen lagen die Methioningehalte der Kükenrationen zwischen 0,27 % und 0,32 %, die Gehalte der Junghennenrationen bei 0,26 % und der Legehennenrationen bei 0,25 % Methionin und damit unter den Empfehlungen für die ökologische Fütterung (Joost-Meyer zu Bakum 2004). In den Kontrollrationen für Küken- und Junghennen wurden die empfohlenen Methioningehalte (Kükenfutter 0,36 bis 0,38 %; Junghennenfutter 0,3 %) erreicht. Der Methioningehalt im Legehennen-Alleinfutter lag mit 0,31 % bei 11,2 MJME unter den Empfehlungen. Aufgrund der Nährstoffzusammensetzung musste für die Versuchstiere mit einem erhöhten Futterverbrauch gerechnet werden.

**Tabelle 1: Analyseergebnisse der Weizenkörner und –keime bezogen auf 88 % Trockensubstanz**

Analysenanzahl		n	Weizenkörner		Weizenkeime	
			2		2	
			x	s	x	s
Trockensubstanz		%	86,52	2,52	50,00	1,14
Rohprotein	XP	%	10,58	1,60	10,80	0,07
Rohfett	XL	%	1,93	0,28	2,00	0,07
Rohfaser	XF	%	2,68	0,27	2,70	0,20
Stärke	XS	%	57,95	0,07	54,91	0,06
Zucker	XZ	%	2,44	0,39	5,85	1,91
Umsetzbare Energie		MJME	12,30	0,40	12,29	0,29
Analysenanzahl		n	1		2	
Lysin		%	0,30		0,33	0,00
Methionin		%	0,17		0,17	0,00
Cystin		%	0,23		0,24	0,01

x=Mittelwert, s=Standardabweichung

Die errechnete benötigte Futtermenge bezogen auf 88 % Trockensubstanz zur Deckung des täglichen Energiebedarfs der Hennen während der Legeperiode belief sich für die Versuchsgruppen im Durchschnitt auf 143 g pro Tier und Tag und für die Kontrollgruppen auf 132 g. Der tatsächliche Futterverbrauch lag jedoch für die Versuchstiere bei 158,6 g und für die Kontrolltiere bei 124,4 g. Für die Versuchstiere wurde der hohe Futterverbrauch durch eine hohe Futtervergeudung des sehr heterogen vorliegenden Ergänzers bedingt, die an drei Terminen gemessen wurde und zwischen 2,6 und 7,8 g Ergänzer pro Huhn und Tag lag, die Kontrolltiere vergeudeteten im Durchschnitt zwischen 0,4 und 2,9 g des gleichmäßig vermahlenden Alleinfutters.

Zwischen den Futtergruppen und zwischen den Herkünften bestanden keine signifikanten Unterschiede in der Legeleistung. Die Kontrollgruppen wiesen mit durchschnittlich 95,1 % in der 29. bis 32. Lebenswoche die höchste Legeleistung auf, die Legeleistung der Versuchsgruppen lag in diesem Zeitraum zwischen 85,3 % und 87 %. Es waren keine signifikanten Unterschiede in den Eigewichten, der Handelsklassensortierung der Eier und der Eimasse zwischen den Versuchsgruppen und der Kontrollgruppe nachzuweisen. Die Eier der Keimfuttergruppe waren jedoch im Durchschnitt immer schwerer als die Eier der Körnerfuttergruppe und in der 33. bis 36. Lebenswoche war dieses Ergebnis signifikant, was wahrscheinlich auf die veränderte Fettsäurezusammensetzung der Keime mit einem 10 %igen Anstieg des Linolensäuregehalts (Flamme et al. 2003) zurückzuführen ist.

Die Eiquantitätsuntersuchungen ergaben hinsichtlich der Schalenstabilität und des Dotteranteils keine signifikanten Unterschiede zwischen den Futtergruppen. Bei der Bewertung der Dotterfarbe schnitten die Versuchsgruppen mit einem Höchstwert von 5 auf dem Hoffmann-La Roche Farbfächer schlechter ab als die Kontrollgruppe, die einen Höchstwert von 7 erreichte. Bei der subjektiven Bewertung der Eierschalenfarbe mit drei Farbtönen (braun, mittel, creme) ergab sich für die Keimgruppe mit 90,5% braun und mittelbrauner Färbung die intensivste Schalenfarbe. Hinsichtlich der Biophotonenmessungen weisen Versuchsergebnisse von Köhler (2001) darauf hin, dass sich Faktoren, die positiv auf das Huhn wirken, auch in einer Erhöhung der Strahlungsintensität im Eidotter manifestieren. Alle Versuchsgruppen wiesen Dotterlumineszenz-Werte auf, die bislang bei Eiern aus biologischer Freilandhaltung oder kleinbäuerlicher Haltung gemessen wurden, und die signifikant höher waren, als bei den zugekauften konventionellen Eiern aus Boden- oder Käfighaltung. Die Eier der Kontrollgruppe wiesen signifikant höhere Werte auf als die Eier der Versuchsgruppen,

was möglicherweise mit einer bedarfsgerechteren Fütterung der Kontrolltiere erklärt werden kann, dies bedarf jedoch weiterer Untersuchungen.

Bis auf die Hennen eines Kontrollabteils wiesen alle Hennen bis zur 38. Lebenswoche (Zeitpunkt der letzten Bonitierung) ein intaktes Federkleid auf. Statistisch waren keine Unterschiede im Gefieder- und Hautzustand zwischen den Futtergruppen und den Herkünften abzuschließen. Auch bestanden in der 38. Lebenswoche keine signifikanten Unterschiede im durchschnittlichen Körpergewicht zwischen den Gruppen und zwischen den Herkünften. Die Verlustrate war mit durchschnittlich 3,1 % über Aufzucht- und Legephase gering.

Insgesamt verbessert der Einsatz von gekeimtem Weizen nicht die Aminosäureversorgung von Küken, Jung- und Legehennen. Die 100 % Bio-Fütterung führte bei den Tieren, trotz der nicht normgemäßen Nährstoffzusammensetzung zu einem sehr guten Gesundheits- und Gefiederzustand bei zufrieden stellenden Leistungen. Die Ergebnisse wurden jedoch unter offensichtlich optimalen Haltungsbedingungen erzielt, was sich auch in den Ergebnissen der Biophotonenmessungen zeigte. Inwieweit sich Imbalancen in der Fütterung unter weniger optimalen Haltungsbedingungen negativ auf den Zustand der Tiere und deren Leistungen auswirken muss durch weitere Versuche geprüft werden.

### **Danksagung**

Die Förderung des Vorhabens erfolgte im Rahmen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

### **Literatur**

- Flamme W., Kurpjun Ch., Seddig S., Jansen G., Jürgens H.-U. (2003): Gekeimte Samen als Futtermittel – Analytik. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt (02OE662). Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Stressphysiologie und Rohstoffqualität.
- Jahn-Deesbach W., Schipper A. (1979): Veränderungen der Proteinzusammensetzung im Weizenkorn während der Keimung. *Z. Acker- und Pflanzenbau* 148: 165-187.
- Joost-Meyer zu Bakum R. (2004): Rationsgestaltung. In Deerberg, Joost-Meyer zu Bakum, Staack (Hrsg): *Artgerechte Geflügelerzeugung. Fütterung und Management*. Bioland Verlags GmbH, Mainz, S. 42-53.
- Köhler, B. (2001): Der Einfluss von Haltung, Fütterung und Beleuchtung auf die Biophotonenemission (delayed luminescence) sowie herkömmliche Qualitätsparameter von Hühnereiern. Dissertation, Universität Kassel

## Einsatz von Kräutern, Tonmineralien und Effektiven Mikroorganismen zur Prophylaxe des Absetzdurchfalles

Hagmüller, W.<sup>1</sup>, Vielhaber, B.<sup>2</sup>, Gallnböck, M.<sup>1</sup>, Hahn, I.<sup>3</sup>, Franz, C.<sup>3</sup>

**Keywords:** pig, herbs, diarrhea

### Abstract

*The effect of an herbal blend (Flos Chamomillae, Fruct. Myrtilli, Rad. Taraxaci, Herba Rhapontici Carthamoides, Rad. Dauci Carotae, Bulbus Allii Sativi) in combination with zeolite and Effective Microorganisms on diarrhea incidence of weaning pigs was studied. 82 healthy piglets were divided into four groups by compensating randomization: treatment and control and for both light and heavy. The animals of the experimental group were administered the herbal blend orally. The piglets were weighed regularly. Faeces were appraised with a faecal score on a scale from 0 (formed faeces) to 2 (fluid faeces). Diarrhea occurred in all groups. Blood sample collections were performed for analysis of haptoglobin and nonesterified fatty acids. The results showed no significant difference between experimental and control group. Considering the piglets of the light group a significant higher daily weight gain in the experimental group was found (327 g vs. 241 g,  $p = 0.0126$ ). There was also a clear trend ( $p = 0.0603$ ) toward faecal scores being lower in the light treatment group. Heavy piglets were not affected by eating the herbs. Our results showed that, while this particular herbal blend did not prevent diarrhea in piglets after weaning, it lessened the severity of diarrhea and significantly improved weight gains in the light treated piglets compared with the light untreated piglets.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ferkel sind nach dem Absetzen durch Veränderung der Umgebung (Buchten, Futter, Gruppierung,...) massivem Stress ausgesetzt. In diesem Zeitraum soll sich im Darm ein Gleichgewicht zwischen positiven, kommensalischen und pathogenen Mikroorganismen entwickeln. Nehmen die Pathogene überhand, sind häufig Enteritiden die Folge. Weitere Gründe für Durchfall können Viren, Darmparasiten oder Ernährungsimbalancen sein (Hopwood u. Hampson 2003). Die häufigste und am weitesten verbreitete Ursache von Durchfällen im Zeitraum nach dem Absetzen ist die Kolidiarrhoe, verursacht durch enterotoxinbildende Stämme von *E. coli* (ETEC) (Hopwood u. Hampson 2003). Symptome sind ein wässrig-dünner Kot, der kaum Nahrungsbestandteile enthält, sowie Exsikkose. Immunität gegen einen Stamm pathogener *E. coli* schützt nicht vor anderen *E. coli* Stämmen. Viele Stämme zeigen multiple Resistenzen gegenüber Antibiotika (Amezcuca et al. 2002). Seit 2006 sind alle antibiotischen Leistungsförderer in der EU verboten (VO (EG) 1831/2003 und 1334/2003) und es wird nach Alternativen zur Kontrolle des Absetzdurchfalles gesucht. Die EU - VO834/07 schreibt für biologisch wirtschaftende Betriebe die Sicherstellung der Tiergesundheit durch prophylaktische Maßnahmen (Zucht, Haltung, Fütterung) vor. Beim Auftreten

---

<sup>1</sup> Institut für Biologische Landwirtschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Austraße 10, 4600 Wels, Austria, werner.hagmueller@raumberg-gumpenstein.at, markus.gallnboeck@raumberg-gumpenstein.at

<sup>2</sup> Heckenau 34, 4645 Grünau, Austria, barbara.vielhaber@almtal.at

<sup>3</sup> Institut für Angewandte Botanik und Pharmakognosie, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Austria, isabella.hahn@vu-wien.ac.at, chlodwig.franz@vu-wien.ac.at

von Erkrankungen werden alternative Behandlungsmethoden (Phytotherapie, Homöopathie) gefordert.

Viele pflanzliche Substanzen haben das Potenzial zur Gesunderhaltung des Gastrointestinaltraktes (Lallès et al. 2007). Im vorliegenden Versuch wurde der Effekt einer Mischung aus Kräutern, Zeolith und Effektiven Mikroorganismen auf die Durchfallhäufigkeit bei Absetzferkeln untersucht. Die enthaltenen Pflanzen wurden aufgrund bekannter Wirkungen zusammengestellt: antiphlogistisch, antibakteriell, spasmolytisch, wachstumsfördernd (E-MONOGRAPHE, 1989, Wynn u. Fougère, 2007). Zeolith ist für Schleimhautschutz des Magen-Darm-Kanals, antidiarrhoische Wirkung und Adsorption von Xenobiotika bekannt (Heinze u. Oschika 2000). Effektive Mikroorganismen sollen die Sterblichkeitsrate verringern, guten Zuwachs und verkürzte Aufzuchtphase gewährleisten, sowie eine Reduktion von Durchfall bewirken (Lorch 2006).

Die Hypothese lautete: Durch den Einsatz einer Kräuterpaste kommt es zu einer Stabilisierung der Darmflora bei Absetzferkeln. Die Kräuter sollen in Kombination mit fein vermahlene Tonmineralien (Zeolith) und Effektiven Mikroorganismen die Durchfallhäufigkeit im Vergleich zu den unbehandelten Kontrolltieren senken.

## Methoden

Für den Versuch standen insgesamt 82 Ferkel [(Edelsau x Landrasse) x Pietrain] mit einem Absetzalter von mind. 40 Tagen aus dem Versuchsstall des LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft in Wels/Thalheim zur Verfügung. Sie wurden in drei aufeinanderfolgenden Durchgängen jeweils vier Tage vor dem Absetzen durch ausgleichende Randomisierung (nach Gewicht - Mediansplit, Wurfzugehörigkeit und Geschlecht) auf je eine leichte und schwere Versuchs- und unbehandelte Kontrollgruppe aufgeteilt (Tabelle 1).

**Tabelle 1: Gruppenplan**

	1. Durchgang		2. Durchgang		3. Durchgang	
	Anzahl Tiere	Bucht Nr.	Anzahl Tiere	Bucht Nr.	Anzahl Tiere	Bucht Nr.
VG leicht	7	3	7	1	6	2
VG schwer	7	2	7	3	7	4
KG leicht	7	4	7	2	6	1
KG schwer	7	1	7	4	7	3

VG: Versuchsgruppe, KG: Kontrollgruppe

Den Tieren der Versuchsgruppe wurde ab Tag 3 vor dem Absetzen für fünf Tage ca. 25 g der Paste bestehend aus Kamillenblütenpulver (*Flos Chamomillae Vulgaris Plv.*), mechanisch zerkleinerten, getrockneten Heidelbeeren (*Fructus Myrtilli*), Löwenzahnwurzelpulver (*Radix Taraxaci Plv.*), Maralpulver (*Herba Rhapontici Carthamoidis Plv.*), Karottenpulver (*Radix Dauci Carotae.*), Knoblauchpulver (*Bulbus Allii Sativi Plv.*), Zeolith und Effektiven Mikroorganismen (Multikraft Produktions- und Handelsgesellschaft, Austria; flüssig) ins Maul gegeben. Danach wurden die Kräuter und Zeolith ohne Effektive Mikroorganismen gemischt (als Pulver) und für weitere fünf Tage als Topdressing auf das Futter gegeben. Bis zum Ende des Versuchszeitraumes erfolgte die Verabreichung der Kräuter und des Zeoliths in das Futter eingemischt. Die Ferkel der Kontrollgruppe wurden in den 5 Tagen vor dem Absetzen ebenfalls einmal pro Tag hochgehoben, um das Handling dieser Tiere dem der Versuchsgruppe anzugleichen. Die Ferkel wurden am Tag -3 des Versuchs (= Beginn der Kräutergabe), am Tag 0 (= Absetztag) und an den Tagen 4, 11 und 18 gewogen. Der Kot der Ferkel wurde mithilfe eines Kotscores ab Tag 4 nach dem Absetzen über fünf Tage beurteilt. Dabei gab es die Kategorien „0“ für geformten Kot, „1“ für breiigen Kot und „2“ für

flüssigen Kot, sowie die Zwischenstufen „0-1“ = „0,5“ und „1-2“ = „1,5“ wenn der Kot den drei Kategorien nicht eindeutig zugeordnet werden konnte. Blut wurde zur Analyse von Haptoglobin und freien Fettsäuren am Absetztag und am Tag 6 entnommen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm Excel 2007 für Windows Vista™. Der Kotscore wurde als Gruppensumme dargestellt, da es sich um ordinalskalierte Daten handelt. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden beim Kotscore mittels Chi<sup>2</sup>-Test ermittelt, bei den anderen Parametern mittels T-Test. Es galt als Signifikanzniveau  $p < 0.05$ , als Trend wurden Werte mit  $p < 0.1$  bezeichnet.

### Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 1 ist der Kotscore dargestellt. Die Versuchsgruppe zeigte an allen Tagen eine niedrigere Gruppensumme als die Kontrollgruppe, was auf eine höhere Anzahl an Tieren mit normal geformtem Kot hindeutet. Nach statistischer Prüfung ließ sich jedoch nur ein Trend ableiten ( $p = 0.0933$ ).

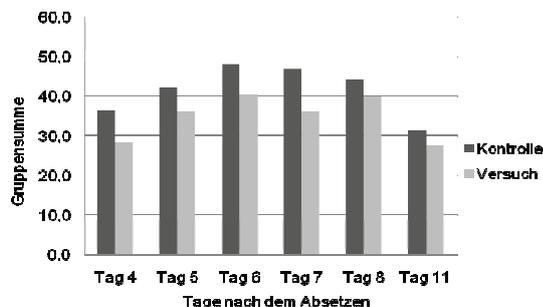


Abbildung 1: Kotscore, dargestellt als Gruppensumme

Betrachtet man nur die Ferkel der leichten Gruppe, so zeigten sich in der Versuchsgruppe signifikant größere tägliche Lebendmassezunahmen von 327 g ( $p = 0.0126$ ) (Tabelle 2). Dies spiegelte sich auch im Kotscore der leichten Versuchs- und Kontrollgruppe ( $p = 0.0603$ ) wider. Die Ferkel der schweren Versuchsgruppe zeigten keine Effekte durch Aufnahme der Kräutermischung. Bei Ermittlung des Gruppenunterschieds im Kotscore von allen leichten und schweren Ferkel unabhängig von der Behandlung zeigte sich, dass die leichten Ferkel signifikant häufiger an Durchfall litten ( $p = 0.0002$ ). Aufgrund dieser Überlegungen kann die Hypothese dieses Versuchs, dass die Durchfallhäufigkeit durch den Einsatz der Kräuterpaste in Kombination mit Tonmineralien und Mikroorganismen gesenkt würde, bestätigt werden. Es kann auch der Standpunkt von WENK (2005) bestätigt werden, dass Kräuter eine deutlichere Wirkung zeigen, wenn Leistung und Gesundheitsstatus tief sind. Die Haptoglobinwerte der Versuchsgruppe beim Absetzen waren deutlich höher, als die der Kontrollgruppe (0.629 mg/ml vs. 0.439 mg/ml). Dies gibt einen Hinweis auf einen schlechteren Gesundheitsstatus in der Versuchsgruppe schon bei Versuchsbeginn. Dass die Haptoglobinkonzentrationen der Versuchsgruppe (1.434 mg/ml) und der Kontrollgruppe (1.427 mg/ml) am Tag 6 fast ident waren, die Versuchsgruppe einen besseren Kotscore zeigte und am Ende des Versuchs die Ferkel der Versuchsgruppe schwerer waren, als die Kontrolltiere, könnte an der positiven Wirkung der Kräutermischung liegen.

**Tabelle 2: Tageszunahmen leichte Ferkel**

Tag	Versuchsgruppe leicht n = 20		Kontrollgruppe leicht n = 20	
	M	SD	M	SD
<i>Tageszunahme (g)</i>				
-3 – 0	323	105	317	71
0 – 4	135	140	103	114
4 – 11	256	133	177	141
11 – 18	508	124	384	143
gesamt (0 – 18)	327*	110	241*	96

M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, \* signifikant für  $P < 0.05$

### Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse führen zu der Schlussfolgerung, dass positive Wirkungen dann erwartet werden können, wenn die Kräuter gezielt zum Verhindern von Durchfallproblemen eingesetzt werden. Es ergaben sich Kosten von ca. 2 Euro pro Ferkel für den Versuchszeitraum von 21 Tagen. Im Zuge weiterer Studien soll sowohl die Dosis und Zusammensetzung der Kräuter, Tonminerale und Effektiven Mikroorganismen verändert, als auch die Verabreichung praktikabler gestaltet werden. Außerdem soll die Wirkung dieser Kräutermischung auf Ferkel, die am Tag des Absetzens krank und untergewichtig sind, überprüft werden.

### Literatur

- Amezcuca R., Friendship R.M., Dewey C.E., Gyles C.L., Fairbrother J.R. (2002): Presentation of postweaning *Escherichia coli* diarrhea in southern Ontario, prevalence of hemolytic *E. coli* serogroups involved, and their antimicrobial resistance patterns. *Canadian Journal Veterinary Research* 66:73-78.
- Dunshea F.R. (2003): Metabolic and endocrine changes around weaning. In: Pluske J.R., Le Dividich J., Verstegen M.W.A. (Eds.): *Weaning the pig: Concepts and Consequences*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, Wageningen, S. 61-80.
- E-Monographie (1989): *Aufbereitungsmonographien der Kommission E (Phytotherapie) EGWA*, Asperg.
- Heinze W., Oschika D. (2000): Zur Wirkungsweise und den Einsatzmöglichkeiten von Bentonit und Smektit aus veterinärmedizinischer Sicht. Teil 1: Literaturübersicht – Mineraleigenschaften, Anwendung in der Medizin und Tierproduktion. *Tierärztliche Umschau* 55: 621-627.
- Hopwood D.E., Hampson D.J. (2003): Interaction between the intestinal microflora, diet and diarrhea, and their influences on piglet health in the immediate post-weaning period. In: Pluske J.R., Le Dividich J., Verstegen M.W.A. (Eds.): *Weaning the pig: Concepts and Consequences*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, Wageningen, S. 199-218.
- Lallès J.-P., Bosi P., Smidt, H., Stokes, C.R. (2007): Nutritional management of gut health in pigs around weaning. *Proceedings of the Nutrition Society* 66:260-268.
- Lorch A. (2006): *EM – Eine Chance für unsere Erde – Ein praktisches Anwenderbuch für alle*. Organischer Landbau Verlag, Xanten.
- Wenk C. (2005): Einsatz von Kräutern und deren Extrakten in der Tierernährung: Erwartungen und Möglichkeiten. 4. BOKU-Symposium Tierernährung „Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer“, Wien, S. 17-27.
- Wynn S.G., Fougère B.J. (2007): *Veterinary Herbal Medicine*. Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc. St. Louis, Missouri.

## Arbeitszeitbedarf in der ökologischen Schweinehaltung – ein Vergleich von zwei Stallsystemen

Riegel, M.<sup>1</sup>, Schick, M.<sup>1</sup>, Klöble, U.<sup>2</sup> und Fritzsche, S.<sup>2</sup>

*Keywords: pig husbandry, working-time requirement, key figures, work economics.*

### Abstract

*Up-to-date information on the working-time requirement in pig husbandry and in ecological pig husbandry in particular which reflects the changed basic conditions in agricultural practice is extremely rare in the literature. In the Agroscope Reckenholz-Tänikon ART project Working-Time Requirement in Pig Husbandry according to the EU Eco-Regulation carried out within the framework of the "Calculation Documents" work programme of the Association for Technology and Structures in Agriculture (KTBL), current key figures were provided.*

*Housing systems and work processes used in pig husbandry vary substantially. For this reason, two examples commonly used in practice are compared in this article: outdoor climate housing with two-space pens, and a Pig Port 3. Dung removal and litter spreading in the pen and run of the two-space pens is performed with the aid of a mobile unit, whilst manual processes are used in some cases in the Pig Port 3. Feeding is automatic, and roughage is made available in the outdoor run.*

*For a livestock population of 520 fattening places in the two-space pens and 500 fattening places in the Pig Port, an annual working-time requirement of 2.6 and 2.8 MPh per fattening place, respectively, is to be reckoned on.*

### Einleitung und Zielsetzung

Zum Arbeitszeitbedarf in der Schweinehaltung und speziell in der ökologischen Schweinehaltung sind in der Literatur kaum zeitgemässe Angaben, welche die veränderten Rahmenbedingungen in der landwirtschaftlichen Praxis berücksichtigen, zu finden (Haidn 2007, Riegel u. Schick 2006, Wiedmann 2006). Im Projekt „Arbeitszeitbedarf in der Schweinehaltung nach der EG-Öko-Verordnung“ von Agroscope Reckenholz-Tänikon ART im Rahmen des Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft KTBL wurden aktuelle Kennzahlen ermittelt. Diese Arbeiten knüpfen an das Vorhaben "Schweinehaltung nach der EG-Öko-Verordnung - Beschreibung der Produktionsverfahren und Erhebung von Kosten- und Leistungselementen" von Löser und Aabel an, das ebenfalls im Rahmen des KTBL Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen 2007 bearbeitet wurde.

### Methodik

Die Erfassung der Arbeitszeiten erfolgte auf Arbeitselementebene durch direkte Messungen während Arbeitsbeobachtungen auf sechs Praxisbetrieben mit unterschiedlichen Stallsystemen. Auf den Betrieben wurden ausserdem alle anfallenden Einflussgrössen erfasst, die für die Planzeiterstellung von Bedeutung sind (Anzahl Tiere, Wegstrecken, Mengen, Häufigkeiten). Die erstellten Planzeiten wurden in einem

---

<sup>1</sup> Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356, Ettenhausen, mari-on.riegel@art.admin.ch, matthias.schick@art.admin.ch, www.art.admin.ch

<sup>2</sup> Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), D-64289 Darmstadt, u.kloeble@ktbl.de, s.fritzsche@ktbl.de, www.ktbl.de

Modellkalkulationssystem verarbeitet, welches es erlaubt, mit geringem Aufwand einen individuellen Praxisbetrieb zu berechnen (Schick 2005). Die Bildung von Planzeiten auf Arbeitselementebene erlaubt die Übertragung einzelner Elemente auf andere Betriebe bzw. Systeme. Im vorliegenden Projekt wurde die bestehende Datenbank in erster Linie um Daten zu verschiedenen Einstreu- und Entmistungsverfahren ergänzt und aktualisiert. Weiterhin wurden Arbeitsanalysen bei Fütterungsvorgängen sowie einzelnen Sonderarbeiten durchgeführt. Im Bereich der Produktionsführung wurde auf bestehendes Datenmaterial zurückgegriffen. Mit der so erstellten Datenbank und dem Modellkalkulationssystem kann der Arbeitszeitbedarf für alle praxisüblichen Stallsysteme in der ökologischen Schweinehaltung berechnet werden.

### **Arbeitsabläufe und eingesetzte Verfahrenstechnik**

Zur Berechnung des Arbeitszeitbedarfs praxisüblicher Beispiele nach EG-Öko-Verordnung mit Einstreu und Auslauf wird auf die Stallmodelle von Löser und Auel zurückgegriffen. Es wird ein Aussenklimastall mit Zweiflächenbuchten und erhöhtem Fressbereich mit einem „Pig Port 3“ verglichen.

Im Zweiflächenbuchten-Stall mit 520 Mastplätzen sind die sechs Vormastbuchten mit je 40 Tieren (je Tier 0,8 m<sup>2</sup> im Stall und 0,6 m<sup>2</sup> Auslauf), die 14 Endmastbuchten mit je 20 Tieren (je Tier 1,3 m<sup>2</sup> im Stall und 1,1 m<sup>2</sup> Auslauf) belegt. Alle Flächen sind planbefestigt. Die 500 Mastplätze im Pig Port 3 ergeben sich aus acht Buchten mit je 22 Vormasttieren (je Tier 0,5 m<sup>2</sup> im Stall und 0,9 m<sup>2</sup> Auslauf) und 32 Buchten mit je 11 Endmasttieren (je Tier 0,8 m<sup>2</sup> im Stall und 1,5 m<sup>2</sup> Auslauf) belegt. 50 % der Gesamtfläche im Pig Port 3 sind perforiert. Allen Tieren steht ein teilweise überdachter Auslauf zur Verfügung. Gerechnet wird mit 2,3 (Zweiflächenbuchten-Stall) bzw. 2,4 (Pig Port 3) Mastdurchgängen pro Jahr. Vor- und Endmast sind aus hygienischen Gründen räumlich getrennt und die jeweiligen Mastabschnitte werden im Rein-Raus-Verfahren bewirtschaftet.

Die Fütterung im Zweiflächenbuchten-Stall erfolgt mit Trockenfutter, in der Vormast an Futterautomaten, in der Endmast an Längströgen. Im Pig Port 3 werden zwei Futtermischungen über Breiautomaten gefüttert. Die Befüllung der Automaten und Tröge erfolgt automatisch über eine Rohrförderung. Im Auslauf wird Raufutter in Form von Silage und Heu von Hand in Raufen vorgelegt.

Beim Zweiflächenbuchten-Stall wird der Auslauf je nach Witterung ein- bis zweimal wöchentlich, der Tiefstrebereich nach jedem Mastdurchgang, mittels Frontlader entmistet. Die plane Fläche im Pig Port 3-Auslauf wird zweimal wöchentlich manuell mit einem Handschieber in Abwurfschächte entmistet. Auch der Teil des Spaltenbereichs in Stall und Auslauf, der sich nicht selbstständig reinigt, wird so abgeschoben. Eingestreut werden aus Quaderballen mit dem Frontlader wöchentlich im Zweiflächenbuchten-Stall 0,3 kg je Tier und Tag und in den Ausläufen zweimal wöchentlich 0,1 (Pig Port 3) bzw. 0,5 (Zweiflächenbuchten-Stall) kg je Tier und Tag. In die Pig Port 3-Liegekisten werden zweimal wöchentlich von Hand 0,2 kg je Tier und Tag vom Bediengang aus eingestreut.

Im Bereich der Sonderarbeiten wird berücksichtigt, dass die Tiere von der Vormast zur Endmast umgestallt werden, die Buchten werden jeweils nach dem Um- bzw. Ausstallen gereinigt und desinfiziert. Beim Einstallen werden die Vormasttiere ausserdem gewogen und während des Mastdurchgangs einmal entwurmt. Die Endmasttiere werden ausgestallt und verladen.

### Arbeitszeitbedarf auf den Modellbetrieben

Tabelle 1 zeigt die arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen für die Routinearbeiten in den vorliegenden Beispielen. Die Raufuttergabe mit Tier- und Technikkontrolle wird zweimal täglich durchgeführt. Dazu gehören die Raufuttergabe, die dabei stattfindende Tierkontrolle, die Kontrolle der automatischen Futterverteilung, der Futterautomaten und der Tränken. Ein weiterer Gang durch den Stall mit einer Tier- und Tränkekontrolle ohne Fütterungsarbeiten wird der Produktionsführung zugeordnet. Zur Produktionsführung zählen ausserdem der Mastschweinehaltung zuzuordnende weitere Kontrollarbeiten, Aufzeichnungen, das Antragswesen, die Buchführung, Geldverkehr und Finanzen, Einkauf und Vermarktung sowie Information und Weiterbildung.

**Tab. 1: Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen für die Routinearbeiten in der ökologischen Mastschweinehaltung (AKmin = Arbeitskraftminuten).**

Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf pro 10 Tiere je Tag [AKmin]	
	Zweiflächenbuchten-Stall	Pig Port 3
<b>Raufuttergabe mit Tier- und Technikkontrolle</b>	1,7	2,0
<b>Einstreu</b>	0,2	0,5
<b>Entmistung</b>	0,8	0,7
<b>Gesamtsumme pro 10 Tiere je Tag [AKmin]</b>	2,7	3,2
<b>Gesamtsumme pro Mastplatz und Jahr [AKh]</b>	1,6	1,8
<b>Gesamtsumme pro Bestand und Jahr [AKh]</b>	825,0	907,8

Gut 2/3 des Arbeitszeitbedarfs bei der Raufuttergabe mit Tier- und Technikkontrolle entfällt auf die Raufutter-Vorlage. Der geringere Arbeitszeitbedarf bei der Fütterung im Zweiflächenbuchten-Stall erklärt sich durch die unterschiedlichen Verfahren und Wege. Die Einstreu im Pig Port 3 erfolgt grösstenteils von Hand, was den erhöhten Arbeitszeitbedarf im Vergleich zum Zweiflächenbuchten-Stall erklärt. Die Entmistung im Pig Port 3 erfolgt zwar manuell, es muss jedoch nicht die gesamte Fläche abgeschoben werden. Ausserdem entfallen im Vergleich zur mobilen Entmistung die Rüstzeiten der Maschinen und Geräte.

Für die Sonderarbeiten, wie sie oben beschrieben wurden, ist mit einem Arbeitszeitbedarf von 0,2 AKh je Mastplatz und Jahr im Zweiflächenbuchten-Stall gegenüber 0,1 AKh je Mastplatz und Jahr im Pig Port 3 zu rechnen. Produktionsführungsarbeiten, die direkt der Mastschweinehaltung eines Betriebes zuzuordnen sind, beanspruchen bei beiden Beispielen 0,8 AKh je Mastplatz und Jahr. Für die Berechnung des Modellbetriebes wurde angenommen, dass Produktionsführungs- und Sonderarbeiten mit mittlerer Intensität durchgeführt werden.

**Tab. 2: Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen für die Routine-, Produktionsführungs- und Sonderarbeiten in der ökologischen Mastschweinehaltung (AKmin = Arbeitskraftminuten, AKh = Arbeitskraftstunden).**

	Arbeitszeitbedarf je 10 Tiere und Tag [AKmin]		Arbeitszeitbedarf je Mastplatz und Jahr [AKh]		Arbeitszeitbedarf pro Bestand und Jahr [AKh]	
	Zweiflächenbuchten-Stall	Pig Port 3	Zweiflächenbuchten-Stall	Pig Port 3	Zweiflächenbuchten-Stall	Pig Port 3
Routinearbeiten	2,7	3,2	1,6	1,8	825,0	907,8
Produktionsführung	1,3	1,4	0,8	0,8	406,2	414,7
Sonderarbeiten	0,5	0,4	0,2	0,1	246,8	165,0
<b>Summen</b>	<b>4,5</b>	<b>4,9*</b>	<b>2,6</b>	<b>2,8*</b>	<b>1478,0</b>	<b>1487,5</b>

\* Rundungsfehler

Für den Gesamtarbeitszeitbedarf (s. Tabelle 2) ergibt sich nur ein geringer Unterschied zwischen den beiden Haltungssystemen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Arbeitsgänge im Pig Port 3 auf 20 Mastplätze weniger beziehen als im Zweiflächenbuchten-Stall.

### Schlussfolgerungen

Der höchste Arbeitszeitbedarf in der ökologischen Mastschweinehaltung ist für den Arbeitsvorgang Raufuttergabe mit Tier- und Technikkontrolle erforderlich. Dann folgen die Arbeitsgänge Entmisten und dann das Einstreuen der Buchten.

Beim Vergleich zweier Stallsysteme erfordert der einreihige Stall (Pig Port 3) bei den Arbeitsgängen Raufuttergabe mit Tier- und Technikkontrolle und Einstreuen einen deutlich höheren Arbeitszeitbedarf gegenüber dem Zweiflächenbuchten-Stall, trotz geringerer Einstreumenge (Pig Port 0,8 kg/Tier und Tag, Zweiflächenbuchten-Stall 0,3 kg/Tier und Tag). Die Mehrarbeit ergibt sich aufgrund erhöhtem Handarbeitsbedarf und längerer Wege.

### Literatur

- Haidn B., Schleicher T., Macuhová J. (2007): Bavarian animal welfare pilot farms - Labor input by comparison. *Agricultural Engineering Research* 13. pp. 151-158
- Riegel M., Schick M. (2006): Arbeitszeitbedarf und Arbeitsbelastung in der Schweinehaltung. Ein Vergleich praxisüblicher Systeme in Zucht und Mast. *FAT-Berichte* Nr. 650.
- Schick M. (2005): The Work Budget as an Aid to Work Organisation and Time Planning. *Increasing Work Efficiency in Agriculture, Horticulture and Forestry, XXXI CIOSTA-CIGR V Congress Proceedings*, Editor Monika Krause, Hohenheim, September 19-21. pp. 52-57.
- Wiedmann R. (2006): Arbeitsaufwand in Öko-Schweinemastbetrieben. *Bildungs- und Wissenszentrum Forchheim - Schweinehaltung, Schweinezucht*. <http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1203923/index.pdf>

## **Einfluß der Futtermittellieferungsbasis auf den Preis von 100% Bio-Legehennen-Alleinfutter in Abhängigkeit von der Preisentwicklung von Einzelfuttermitteln in den Jahren 2005, 2007 und 2008**

Deerberg, F.<sup>1</sup>, Keppler, C.<sup>2</sup>, Knierim, U.<sup>2</sup> und Keil, J.<sup>3</sup>

*Keywords: 100% organic-layer mash, farm own feedstuffs, fodder costs, inland feed supply*

### **Abstract**

*Four layer-mash rations based on 100% agricultural feedstuffs of organic origin and with different levels of energy content were tested at the University of Kassel some years ago. The rations had different parts of inland feedstuffs (grain, grain legumes, grass meal) and components from foreign countries (soybean, sesame cake). High energy compositions had a larger part (ca.28%) of foreign feedstuffs. The part of foreign components could be reduced about 10% by decreasing energy content. Ascending costs for the feedstuffs resulted in greater increase of costs for those mixtures with greater amounts of foreign feedstuffs. It would be necessary to search for more solutions in order to strengthen inland feedstuff production and regional organic energy consume.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Am Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung der Universität Kassel wurden in Zusammenarbeit mit dem Autor vier Alleinfutter für Legehennen getestet, die unterschiedliche Energie- und Nährstoffgehalte auf der Basis von 100% landwirtschaftlichen Futtermitteln ökologischer Herkunft beinhalteten. Eine Zielsetzung war, durch Reduzierung des Energiegehaltes im Legehennenfutter, mit betriebseigenen, regionalen und inländischen Öko-Einzelfuttermitteln einen erheblichen Anteil der Nährstoffversorgung zu erreichen. Nachfolgend soll untersucht werden, welchen Einfluß die Herkunft der landwirtschaftlichen Futtermittel unter Berücksichtigung der Zuordnung nach in- und ausländischer Herkunft hatte und wie sich die jeweiligen inländischen Preisentwicklungen in den Jahren 2005, 2007 und 2008 auf den Wareneinstandspreis von 100% Bio-Legehennenfutter auswirkten.

### **Methoden**

Die Klassifizierung der Einzelkomponenten erfolgte gemäß der EU-Vo 223/2003. Somit sind, mit Ausnahme von Futterkalk und der Vormischung, alle weiteren Komponenten den Futtermitteln landwirtschaftlichen Ursprunges zu zuordnen. Die Getreidearten (Weizen; Hafer; Mais), die Körnerleguminosen (Sommererbsen; Ackerbohnen) und Luzerne-Grünmehl wurden den Futtermitteln mit inländischem Ursprung zugeordnet. Da Sonnenblumenkerne, Sojabohnen und Sesamkörner im Ausland überwiegend angebaut und zur Ölpressung bzw. Verfütterung importiert werden, sind sie nicht als ursprünglich inländisch einzustufen. Die genauen Zusammensetzungen der vier Versuchsfuttermischungen sind der Tab.1 zu entnehmen.

<sup>1</sup> Die Ökoberater, Dorfstr. 41, D-37339 Böseckendorf, deerberg@oeko-berater.de

<sup>2</sup> Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, D-37213 Witzenhausen, knierim@wiz.uni-kassel.de

<sup>3</sup> Versuchsbetrieb der Universität Kassel, Hessische Staatsdomäne Frankenhausen, D-34393 Grebenstein

**Tabelle 1: Mischungsanteile (%) der Einzelfuttermittel in den Versuchsmischungen mit 100% Ökofuttermitteln in der Trockenmasse landwirtschaftlicher Futtermittel»**

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Komponente	Mischungsanteile in Prozent der Endmischung			
Weizen	34	35	35	39
Hafer		11,5	11,5	13
Mais	10			
Sojabohne	3,5			
Erbsen	18	7	7	
Ackerbohnen		8	8	12
Sonnenblumenkuchen	12	10	10	12
Sesamkuchen	10	8	5	
Luzernegrünmehl	2	10	13	13,5
Futterkalk	8	8	8	8
Spurenelemente-Mineralstoffvormischung	2,5	2,5	2,5	2,5
Gesamt	100	100	100	100

Bezogen auf die Gegebenheiten auf dem Versuchsbetrieb bestand folgende Zuordnung für die Futtermittel landwirtschaftlichen Ursprunges:

Betriebseigene Komponenten: Weizen, Hafer, Erbsen, Ackerbohnen

Zugekaufte inländische Komponenten: Mais, Luzernegrünmehl

Zugekaufte ausländ. Komponenten: Sojabohnen, Sonnenblumen- und Sesamkuchen

Die den Kalkulationen zugrunde liegenden Einkaufspreise der Einzelfuttermittel sind Mittelwerte aus den jeweiligen Erhebungsjahren der Datenerhebungen zur Betriebszweigauswertung im Arbeitskreis Geflügel. Es handelt sich um Mittelwerte mit der Bezugsbasis Netto-Wareneinstandspreis frei Hof mit unterschiedlichen Anzahlen von Nennungen. Die umfangreiche Auflistung kann aus Platzgründen an dieser Stelle nicht erfolgen. Bei Bedarf ist sie im Beitrag: „Einfluß der Preisentwicklung von Einzelfuttermitteln in den Jahren 2005, 2007 und 2008 auf den Preis von 100% Bio-Legehennen-Alleinfutter“ des Autorenteam nachzusehen.

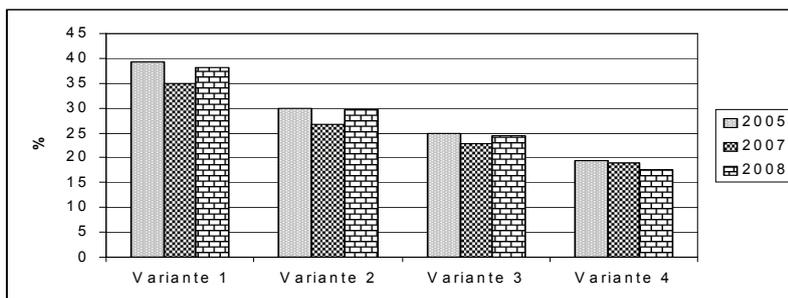
### Ergebnisse

Aus der Tabelle 2 ist zu ersehen, dass mit abnehmendem Energiegehalt im Mischfutter der Anteil der inländischen Komponenten bezogen auf die Gesamtmischung um 13% gesteigert werden konnte. Auf Basis Futtermittel landwirtschaftl. Herkunft sind es 15%.

**Tabelle 2: Energiegehalte und prozentuale Anteile der inländischen Futtermittel an der Gesamtmischung und Futtermittel landwirtschaftlichen Ursprunges in den vier Versuchsmischungen mit 100% Ökofuttermitteln**

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Anteil inländischen. Komponenten an Gesamtmischung	64,00%	71,50%	74,50%	77,50%
Anteil inländischen. Komponenten an Futtermittel landw. Herkunft	71,51%	79,89%	83,24%	86,59%
Energiegehalt (ME-Geflügel)	11,03 MJ /kg	10,30 MJ /kg	9,65 MJ /kg	9,10 MJ /kg

Folglich haben die ausländischen Komponenten bei 11MJ UE/kg einen Anteil von ca. 28,5% an den Futtermittel landwirtschaftlicher Herkunft. Mit der Absenkung des Energiegehaltes von Variante 4 verringerte sich der Anteil ausländischer Komponenten auf 15 %. Im Trend waren mit höheren Anteilen von ausländischen Futterkomponenten auch höhere prozentuale Kostenanteile verbunden (s. Abb. 1). Dabei war auch entscheidend, wann welche Komponente von Preisveränderungen betroffen war. Ein Vergleich der Varianten 1 und 2 über die Jahre verdeutlicht dies.



**Abbildung 1: Anteile der Futtermittel ausländischer Herkunft an den Wareneinstandspreisen der Futtermittel landwirtschaftlicher Herkunft bei vier Legehennenalleinfutter mit 100% Biokomponenten in den Jahren 2005, 2007 und 2008**

Im Jahr 2007 waren die Preise für die Ölpressekuchen noch fast unverändert, während die Preise für Sojabohne und inländische Komponenten schon eine spürbare Teuerung aufwiesen. Zu diesem Zeitpunkt war die Variante 2 mit ca. 10,3MJ UE/kg allen anderen Varianten preislich im Vorteil. Bedingt durch den sprunghaften Preisanstieg vom Sesamexpeller im Folgejahr 2008 wurde der Kostenvorteil aufgehoben. Auch Variante 3 mit nur 5% Sesamexpelleranteil blieb hiervon 2008 nicht mehr unberührt. Variante 4 mit ausschließlichem Sonnenblumenexpeller blieb von dem hektischen Marktgeschehen weitestgehend in allen drei Jahren verschont; der Anstieg der inländischen Komponenten wirkte sich hier mit ca. 2 Euro/dt von 2005 bis 2008 noch moderat aus.

### Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass auf dem Weg einer Energieabsenkung im Legehennenfutter in der Rezeptur zunehmend Anteile von Komponenten mit geringerer Nährstoffkonzentration berücksichtigt werden können. Dies kann, wenn der inländische Futtermittelmarkt es vom Mengenaufkommen zulässt, zu einem Kostenvorteil führen. In dem Versuch wurde mit den ausgewählten Energieniveaus die mögliche Bandbreite dessen, was möglich ist, abgesteckt. Bei der Beurteilung der erforderlichen Energielevels muß berücksichtigt werden, welche Anforderungen die Tiere zu welchem Zeit-

punkt an die Nährstoffversorgung stellen. Denkbar wäre zum Beispiel eine Anwendung dieser Varianten in einer Phasenfütterung (3-4Phasen) mit Legehennen.

### **Schlussfolgerungen**

Das Verfahren der Energieabsenkung im Legehennenfutter muß noch in Exakt- und Praxisversuchen so vertieft werden, wie Bellof et al. (2007) es für den Mastgeflügelbereich bereits verfeinert haben. Bei den Auswertungen dieser Versuche scheint es aufgrund dieser Analyse unerlässlich zu sein, dass die Futtervarianten auch nach differenzierten ökonomischen Aspekten bewertet werden. 100% Biofutterversorgung ist auf unterschiedlichen Wegen möglich und ständig zu überprüfen. Die von Rahmann et al. (2007) aufgestellte Schlussfolgerung, dass Rapskuchen, Wicken und Lupinen negative Auswirkungen haben können, ist eine unbestrittene Tatsache. Daraus läßt sich aber nicht zwangsläufig ableiten, das Maiskleber und Kartoffeleiweiß nicht durch bestimmte Kombinationen von Leguminosen und Ölpressekuchen ersetzt werden könnten. Außerdem gilt es auch noch das Grundprinzip der möglichst engen Stoffkreisläufe zu berücksichtigen, das betriebseigenen Komponenten Vorrang gibt.

### **Danksagung**

Der Arbeitskreis Betriebszweigauswertung Ökologische Legehennenhaltung wird im Rahmen des durch die SÖL durchgeführten Berater-Praxis-Netzwerkes (BPN) unterstützt, welches durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Förderkennzeichen 03OE495 und 06OE231 gefördert wird. Dank auch für die Unterstützung der Beraterkollegen im Arbeitskreis und den Betriebsleitern bei der Datenerhebung

### **Literatur**

- Bellof G. und Schmidt E. (2007): Einfluss reduzierter Energiegehalte in Alleinfuttermischungen auf die Mastleistung von langsam oder schnell wachsenden Genotypen in der ökologischen Putenmast. IN: Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 20.-23-März 2007, Universität Hohenheim, Bd. 2, S.557-560
- Deerberg, F. (2007): Die Futterqualität muß stimmen. DGS, 59, Heft 18, 22-26
- Rahmann, G., Holle, R., Andresen B. und Andresen C.J.(2007): 100% Biofütterung mit Rapskuchen und heimischen Körnerleguminosen bei der Fütterung von Legehennen verschiedener Herkünfte IN: Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 20.-23-März 2007, Universität Hohenheim, Bd. 2, S.549-552

## **Einfluß der Preisentwicklung von Einzelfuttermitteln in den Jahren 2005, 2007 und 2008 auf den Preis von 100% Bio-Legehennen-Alleinfutter**

Deerberg, F.<sup>1</sup>, Keppler, C.<sup>2</sup>, Knierim, U.<sup>2</sup> und Keil, J.<sup>3</sup>

*Keywords: 100% organic-layer mash, farm own feedstuffs, fodder costs*

### **Abstract**

*Four layer-mash rations based on 100% agricultural feedstuffs of organic origin and with different levels of energy content were tested at the University of Kassel some years ago. Now it is to investigate the influence of different parts of the feedstuffs in the composition of the rations on the cost of the 100% layer-mash in three years with different costs for the feedstuffs. It is obvious to see, that the price of protein sources like soy-products or some oil cakes (sesame) and the grain legumes ascended about 100% from 2005 to 2008. Layer mash with the highest energy level is in all years the most expensive variant. The facts due to concern, that regarding to actual price trends of organic protein sources, it is favourable to reduce energy content of layer mash, leaving static tradition and act sparingly with organic feedstuff resources.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

In Zusammenarbeit mit dem Erstautor wurden am Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung an der Universität Kassel vier Alleinfutter auf der Basis von 100% landwirtschaftlichen Futtermitteln ökologischer Herkunft für Legehennen mit unterschiedlichen Energiegehalten getestet. Fragestellung war zu dem Zeitpunkt, ob durch eine Verringerung des Energiegehaltes im Legehennenfutter ein erheblicher Anteil der Nährstoffversorgung mit betriebseigenen, regionalen und inländischen Öko-Einzelfuttermitteln möglich ist, ohne die Wirtschaftlichkeit der Eierproduktion zu beeinträchtigen. Seit etwa Anfang 2007 ist ein zunehmender Anstieg der Rohstoffpreise bei Ökofuttermitteln zu verzeichnen. Grund genug zu untersuchen, wie die Kosten der Versuchsmischungen, bedingt durch die Preissituation der jeweiligen Komponenten, durch die aktuellen Bedingungen auf dem Futtermittelmarkt beeinflusst werden.

### **Methoden**

Die Einkaufspreise der Einzelfuttermittel basieren auf Mittelwerten der Datenerhebungen zur Betriebszweigauswertung (BZA) im Arbeitskreis Geflügel aus den jeweiligen Erhebungsjahren. Es handelt sich um Mittelwerte mit unterschiedlicher Anzahl von Nennungen. Die Bezugsbasis der Werte ist Netto-Wareneinstandspreis frei Hof; die Preise für die Gesamtmischung sind daher nicht direkt vergleichbar mit den Angeboten von Mischfutterherstellern. Die umfangreiche Auflistung der vier Rezepturen wird aus Platzgründen an dieser Stelle nicht aufgeführt; kann aber beim Autor angefragt werden.

---

1 Die Ökoberater, Dorfstr. 41, D-37339 Böseckendorf, deerberg@oeko-berater.de

2 Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, D-37213 Witzenhausen, knierim@wiz.uni-kassel.de

3 Versuchsbetrieb der Universität Kassel, Hessische Staatsdomäne Frankenhausen, D-34393 Grebenstein

**Tabelle 1: Wareneinstandspreise von Einzelfuttermitteln aus den Datenerhebungen zur Betriebszweigauswertung Legehennen in den Jahren 2005, 2007 und 2008**

Durchschnittlicher Netto-Einkaufspreis der Komponenten in 2005, 2007, 2008 (Euro/dt)						
Komponente	August 2005	Anzahl (n*)	August 2007	Anzahl (n*)	August 2008	Anzahl (n*)
Weizen	19,85	30	28,5	15	34,8	15
Hafer	25,5	5	28,5	2	32,6	2
Mais	32,75	18	37,85	8	42,7	6
Sojabohne	48,9	6	55,9	3	64,8	2
Erbsen	25,4	16	44,8	5	47,45	3
Ackerbohnen	22,2	6	43,15	3	47,5	2
Sonnenblumenkuchen	32,45	3	44,75	3	47,8	3
Sesamkuchen	40,6	2	45,4	1	74,9	3
Luzernegrünmehl	18,35	5	22,8	4	25,6	5
Kalk	10,5	8	10,5	3	11,1	5
Mineralfutter	112,45	6	112,5	3	132,4	5

n = Anzahl Betriebe mit Nennung; unterstützt durch SÖL im Rahmen BPN gefördert durch Bundesprogramm Ökologischer Landbau Förderkennzeichen 03OE495 und 06OE231

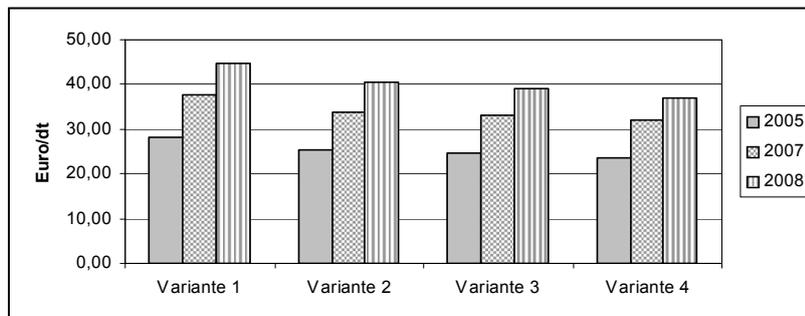
Der Gehalt an umsetzbarer Energie im Futter beeinflusst die Futteraufnahme beim Geflügel. Dies bestätigen Bellof et al. (2005) in neueren Versuchen mit Mastgeflügel (Masthühner und Mastputen) unter Richtlinien konformen Bedingungen. Für eine ausreichende Nährstoffversorgung ist die Einhaltung der Vorschläge der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) 1999 zu empfehlen. Das Konzept für die Rezepturen sah vor, dass die Mischungen unterschiedlich hohe Energiegehalte und darauf abgestimmte Nährstoffinhalte hatten (siehe Tabelle 2).

**Tabelle 2: Energie- und Rohproteingehalte der Versuchsmischungen**

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Energiegehalt (ME-Geflügel)	11,03 MJ /kg	10,30 MJ /kg	9,65 MJ /kg	9,10 MJ /kg
Rohprotein	18,10%	17,10%	15,40%	14,10%

## Ergebnisse

Während die Futtergetreidepreise von 2005 nach 2008 um etwa 40 bis 60 % anstiegen, sind bei den Körnerleguminosen Preissteigerungen von bis zu 100% zu verzeichnen. Die Sojabohne als ein häufig verwendeter Eiweißlieferant blieb vom Marktgeschehen nicht unberührt. Ihr Beschaffungspreis stieg im Beobachtungszeitraum um ca. 75% an. Der Einkaufspreis für den ohnehin knappen Sesamexpeller stieg um 85% an, davon im Wirtschaftsjahr 2007/08 schon allein um 66%. Auch für die mineralischen Futteranteile sind leichte Preissteigerungen festzustellen. Ein Blick auf die Abbildung 1 zeigt, dass die energiereiche Variante 1 (11MJ UE/kg) in allen drei Beobachtungsjahren mit Abstand den höchsten Wareneinstandspreis hat. Im Jahr 2005 konnte das Futter zu einem Warenwert von ca. 28,8 €/dt hergestellt werden. Bis zum Jahr 2008 ist für diese Rezeptur eine Kostensteigerung von etwa 60% auf 44,85 €/dt zu verbuchen.



**Abbildung 1: Entwicklung der Wareneinstandspreise von vier Futtervarianten mit unterschiedlichen Energie- und Nährstoffgehalten bei 100% Bio-Futtermitteln landwirtschaftlicher Herkunft**

Die Preisdifferenzen zwischen den Varianten sind in den Jahren 2005 und 2007 nahezu konstant geblieben. Im Jahr 2008 ist der Unterschied zwischen Variante 1 und den anderen Varianten jedoch größer geworden. So beträgt die Kostendifferenz zwischen Variante 1 und Variante 4 nun 7,95 €/dt, während es 2005 noch 4,54€/dt waren. Die stark energiereduzierte Variante 4 hat im Jahr 2008 erst das Preisniveau der Variante 1 in 2007 erreicht. Die Variante 2 mit einem Energiegehalt von ca. 10,3MJUE/kg spiegelt in etwa die aktuelle Situation auf vielen Legehennenbetrieben wider, bei denen aktuell Futter mit einem Energiegehalt von ca. 10,5 MJ/kg verfüttert wird. Schon allein die Absenkung des Energiegehaltes um ca. 0,7 MJ/kg zur Variante 1 kann im Jahr 2008 eine Differenz von etwa 4,3 €/kg Mischfutter verursachen.

## Diskussion

Die Preissteigerungen bei Eiweiß liefernden Komponenten haben im Wirtschaftsjahr 2007/08 dazu geführt, dass die Kosten für Mischfutter erheblich anstiegen. UNTIEDT 2004 weist für Weizen und Triticale bei einer Ertragslage von 35dt/ha verkaufsfähiger Ware Vollkosten in Höhe von 34 bis 35 €/dt aus, was dem aktuellen Marktpreisniveau etwa entspricht. Futtermischungen für Legehennen mit hohem Energiegehalt erfordern bei 100% Biofütterung hohe Ansprüche an die Eiweißkomponenten. Einige davon werden aufgrund ihrer Aminosäurezusammensetzung (Beispiel Sesamexpeller) mit selektiv hohen Mischungsanteilen eingesetzt. Durch eine gezielte Umstellung der Rezepturen und damit gezielter Absenkung des Energiegehaltes können die

Kosten für das Mischfutter um mehr als 10% gesenkt werden. Hierbei bleibt noch der Effekt unberücksichtigt, dass mit einigen knappen Ressourcen (z.B. Sesamexpeller) schonender umgegangen wird und diese möglicherweise nicht so hektisch preistreibenden Nachfragen ausgesetzt werden. Dadurch ist ein weiterer preissenkender Effekt denkbar. In jedem Fall wäre diese Strategie energiebewußter und Ressourcen schonender.

### **Schlussfolgerungen**

Die Expansion in den Veredlungssektoren ökologische Schweine- und Geflügelhaltung hat zu einer starken Nachfrage an Ökofuttermitteln geführt. Dies hat verstärkt durch die geringeren Ernteerträge in 2007 dazu geführt, dass die Futtermittelpreise um durchschnittlich 60 bis 80 % anstiegen. Auf diesem Niveau werden damit aber eigentlich auf vielen Standorten erst Vollkosten deckende Preise im Ackerbau erzielt. Wer nicht rechtzeitig reagiert und eine entsprechende Rezepturanpassung vornimmt, muß das Energieniveau im Futter durch Einkauf entsprechend teurerer Komponenten für die notwendige Eiweißversorgung kostspielig sichern. Es zeigt sich mehr als deutlich, dass ein hoher Energieaufwand im 100% Biofutter durchaus gedeckt werden kann. Die dafür erforderlichen Komponenten für die Eiweißversorgung können aber überproportional hohe Kostenanteile erreichen. Wird dabei dann noch berücksichtigt, daß durch die Energieabsenkung im Futter mehr einheimische oder gar betriebs-eigene Komponenten eingesetzt werden können, so bleibt abzuwägen, ob Energie- und Nährstoffversorgung auf hohem Level generell ökologisch vertretbar sind. Öko-Futterherstellung darf nicht auf unreflektierte Gewohnheiten oder Trägheit beruhen.

### **Danksagung**

Der Arbeitskreis Betriebszweigauswertung Ökologische Legehennenhaltung wird im Rahmen des durch die SÖL durchgeführten Berater-Praxis-Netzwerkes (BPN) unterstützt, welches durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Förderkennzeichen 03OE495 und 06OE231 gefördert wird. Dank auch für die Unterstützung der Beraterkollegen im Arbeitskreis und den mitwirkenden Betriebsleitern.

### **Literatur**

- Bellof, G. Schmidt, E., Ristic M. (2005): Einfluss abgestufter Aminosäuren-Energie-Verhältnisse im Futter auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert einer langsam wachsenden Herkunft in der ökologischen Broilermast. Archiv für Geflügelkunde, 69, 252-260
- Deerberg, F. (2008) : Fütterung von Biogeflügel es gibt viel zu bedenken. DGS, 60, Heft 23, 16-21
- GfE-Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1999): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der L und Masthühner(Broiler). DLG Verlags-GmbH, Frankfurt am Main
- Untiedt H.,(2004): Marktfruchtbau; IN: Redelberger H. (Hrsg): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft, KTBL-Schrift 426, S. 84-85

## Ökologische Tierhaltung in Brandenburg Stand und Perspektiven

Trei, G.<sup>1</sup>, Synnatzschke, M. und Hörning, B.

*Keywords: organic livestock farming, Brandenburg, problems, perspectives*

### Abstract

*Aim of the study was to collect information about organic livestock farming in Brandenburg. In comparison with other German states, organic farms in Brandenburg are bigger and the soil quality is worse. Thus, beef-suckler and sheep production is more important than dairy, pig or poultry production. Farmers mention problems with climate (low rainfall), lack of agricultural area and problems with the marketing.*

### Einleitung und Zielsetzung

In den letzten Jahren wurden einige bundesweite Status-Quo-Erhebungen zur Tierhaltung im Ökologischen Landbau durchgeführt (Hörning et al. 2004a,b, Löser & Deeb 2004, Rahmann et al. 2004). Ziel der vorliegenden Arbeit war, spezifischere Kenndaten am Beispiel eines ostdeutschen Bundeslandes (Brandenburg) zu erheben (vgl. Synnatzschke 2008). Denn die Betriebe in Brandenburg sind größer, die Böden leichter und die Niederschläge geringer, was einen Einfluss auf die Wahl der tierischen Betriebszweige haben könnte. 2007 gab es 461 ökologische Betriebe mit Tierhaltung in Brandenburg (10,4 %) (MLUV 2007).

### Methoden

Es wurden 216 Fragebogen verschickt (56,6 % der Ökobetriebe mit Tierhaltung), der Rücklauf betrug 15,7 %. Die Fragebögen wurden in das Programm SPSS eingegeben und ausgewertet. Neben Fragen zu den Verfahrenskennndaten wurden offene Fragen zu Problemen sowie Wünschen an Politik, Beratung und Forschung gestellt.

### Ergebnisse und Diskussion

Alle erfassten Betriebe bewirtschaften zusammen eine Fläche von 12.605,3 ha (9,8 % der gesamten ökologischen Fläche in Brandenburg), der Mittelwert je Betrieb betrug 370,7 ha (Median 230, 20 – 1.320 ha, SD 328,7). Durchschnittlich wurden 256,5 ha Pachtfläche (69,2 %) angegeben, 135,7 ha Dauergrünland und 37,2 ha ackerfähiges Grünland. Der Anteil Grünland insgesamt betrug somit 46,6 %. Im Mittel liegt die Bodenzahl bei nur 25,8 (18 – 36). Die mittleren Jahresniederschläge betragen 505,9 mm (380 – 650). Daran wird deutlich, dass ein intensiver Ackerbau nur eingeschränkt möglich ist. 25 der befragten Betriebe stellten zwischen 1990 und 2000 auf ökologische Produktion um, 8 Betriebe erst nach dem Jahr 2000. 9 Betriebe gehörten keinem Verband an, 9 zu Bioland, 7 zu Biopark und jeweils 4 zu Gäa und Demeter.

Die am häufigsten gehalten Nutztiere waren Mutterkühe, Schafe, Legehennen und Mastschweine (Tab. 1). Im Folgenden soll daher nur auf diese eingegangen werden. Der Anteil der verschiedenen Tierarten und die mittleren Tierbestände waren vergleichbar mit Angaben des MLUV für alle Brandenburger Biobetriebe 2007 (Tab. 1).

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Fachhochschule Eberswalde, Friedrich-Ebert-Str. 28, D-16225 Eberswalde, Deutschland, gtrei@fh-eberswalde.de

Tab. 1: Anteile der Tierarten und Bestandsgrößen

	Betriebe			Bestandsgrößen				
	Anzahl	Anteil (%)	Vergleich MLUV*	Mittelwert	Median	Vergleich MLUV*	SD	Spanne
Milchvieh	4	11,8	9,6	66,7	40	149	46,2	40-120
Mutterkühe	20	58,8	59,4	131	75	73	145,5	2-600
Mastrinder	4	11,8		31	27		28,3	2-70
Zuchtsauen	4	11,8	13,0	6	3	23	6,6	2-14
Mastschweine	7	20,5	15,0	30	23	48	37,6	3-100
Legehennen	8	23,5		3277	1700		4607	10-12000
Mastgeflügel**	3	8,8		-				
Schafe	10	29,4	28,2	366	70	235	617,6	1-1650
Sonstige***	4	11,8		-				

\* 2007, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV), Potsdam;

\*\* 3 x Gänse (8 – 700 Tiere), 1 x Hähnchen (500), 1 x Enten (100), 1 x Puten (30); \*\*\* 3 x Pferde, 1 x Damwild

### Mutterkuhhaltung

Der Anteil Dauergrünland war etwas höher als beim Durchschnitt aller befragten Betriebe (44,2 vs. 34,1 %), die mittleren Betriebsgrößen unterschieden sich hingegen nicht. Auch der Anteil Verbandsbetriebe war gleich. Im Vordergrund steht mit 85 % der Betriebe die Absetzerzeugung (oft für konventionelle Betriebe). Nur 40 % führen (z.T.) eine Ausmast durch. Dies waren mit 2 – 70 Tieren eher kleinere Betriebe. Die Tiere werden im Mittel mit 555 kg LG geschlachtet (n = 5) bzw. mit 284 kg SG (n = 7), bei 20 – 30 Monaten Mastdauer. Die am häufigsten genannten Rassen waren Fleckvieh (30 % der Betriebe), Uckermärker (25 %), Kreuzungen (20 %), Limousin oder Charolais (je 15 %). 75 % der Betriebe führen eine ganzjährige Freilandhaltung durch (die übrigen Tiefaufställe). Alle Betriebe füttern Heu und 70 % Grassilage. Nur 20 % setzen Getreide und Körnerleguminosen ein. 9 von 15 Betrieben führen keine Nährstoffanalysen durch und 10 von 14 keine Rationsplanung. Nur von einem Betrieb wurde Futterzukauf angegeben. Die meisten Betriebe gaben an, keine oder nur wenige Probleme mit der Tiergesundheit zu haben.

### Schafhaltung

Die 10 Betriebe mit Schafhaltung hatten größere Flächen als der Durchschnitt (587 ha, 87 – 1.210). Nur die Hälfte war Mitglied in einem Anbauverband. Nur 2 Betriebe hielten über 1.000 Tiere, die übrigen zwischen 10 und 70 Tiere. Hier ist also nicht unbedingt von einem richtigen Betriebszweig zu sprechen. Die beiden großen Betriebe waren hingegen auf die Schafhaltung spezialisiert. 4mal wurden Schwarzkopfschafe und jeweils 2mal Heidschnucken bzw. Merino-Landschafe angegeben. 3 Betriebe haben eine ganzjährige Freilandhaltung. 8 Betriebe geben Heu, 4 Silage und 2 Getreide als Futtermittel an. Die Lämmer erreichen Endgewichte von 22 – 40 kg bei Schlachtgewichten von 12 – 25 kg (4 – 9 Mon. Mastdauer). 3 Betriebe gaben an, das Fleisch über den Großhandel oder eine Erzeugergemeinschaft abzusetzen, 5 beliefern den Einzelhandel und 4 Betriebe betreiben zusätzlich eine Direktvermarktung. 1 Betrieb gab an, die Gastronomie zu beliefern. Ein Betrieb gab an, das Fleisch als konventionelle Ware verkaufen zu müssen.

### Schweine und Geflügel

Nur 4 Betriebe hielten Sauen mit im Mittel nur 6 Sauen. Dieser Betriebszweig spielt also keine Rolle auf den befragten Betrieben, die 4 Betriebe mästen jedoch alle zusätzlich. 7 Betriebe insgesamt haben **Schweinemast**, mit im Mittel nur 30 Mastplätzen

(Median 23). 4 Betriebe nannten ein mittleres Endgewicht von 122 kg (100 – 150 kg) bei 6 – 12 Monaten Mastdauer. Aufgrund der geringen Anzahl Betriebe macht eine nähere Auswertung keinen Sinn. 2 Betriebe gaben Verkauf von Schweinefleisch über den Großhandel an. Ebenfalls 2 gaben an, ihr Produkt über den Einzelhandel wie Metzgereien oder Bioläden abzusetzen. 5 Landwirte betreiben Direktvermarktung, einer nannte die Gastronomie als zusätzlichen Vermarktungsweg. Ein Betrieb gab an, das erzeugte Schweinefleisch zu 100 % als konventionelle Ware verkaufen zu müssen. Ursache für den geringen Umfang der ökologischen Mastschweinhaltung in Brandenburg könnten somit fehlende Absatzmöglichkeiten sein.

Insgesamt werden von 8 Betrieben 26.220 **Legehennen** gehalten (Median 950 Tieren). Die Betriebe wurden in 2 Größenklassen eingeteilt (< bzw. > 200 Hennen, n = 3 bzw. 5, Median 40 vs. 5.220). 2 der kleineren Betriebe vermarkteten ausschließlich über Direktvermarktung, die größeren zusätzlich über Einzel- bzw. Großhandel, in 2 Fällen auch an die Gastronomie. Die Legeleistung der größeren Betriebe lag um 65 Eier je Jahr höher (Mittelwert alle Betriebe 223, 160 – 260).

### **Probleme und Perspektiven**

Als häufigste **allgemeine Probleme** für den Betrieb (96 Nennungen von 32 Betrieben) wurden Personalmangel und Flächenmangel angegeben (je 8mal), z.B. auslaufende Pachtverträge. Einige befürchteten daher, in Zukunft nicht ausreichend Futter zur Verfügung zu haben. 7 Betriebe nannten steigende Produktionskosten, 6 monierten mangelnde Unterstützung durch die Politik. 5 Betriebe nannten Vermarktungsprobleme (insbesondere bei Mutterkühen und Schafen), teilweise müssen die Produkte zu konventionellen Preisen vermarktet werden. Einige der befragten Betriebe wollen ihren Bestand evtl. verkleinern oder ganz abschaffen, andere wiederum gaben an, den Tierbesatz zu erhöhen, um über die Masse kostendeckend produzieren zu können. 5 Betriebe nannten Probleme mit den Erträgen im Ackerbau bzw. vom Grünland, 3 zusätzlich die zunehmenden klimatischen Engpässe (weniger Niederschläge).

26 Betriebe (76,4 %) antworteten auf die Frage, in welchen Bereichen sie sich mehr **Unterstützung durch die Politik** wünschen (38 Angaben). 38,4 % nannten bessere finanzielle Unterstützung, vor allem für kleinere Betriebe. 19,2 % nannten Unterstützung beim Flächenerwerb und ebenso viele für eine bessere Unterstützung hochwertiger Produkte bzw. Verbraucheraufklärung.

58,5 % antworteten auf die Frage nach der **Entwicklung der EU-Öko-Verordnung**. Von diesen sprachen sich 45 % für eine Verschärfung bzw. konsequentere Umsetzung der Verordnung aus. 30 % forderten hingegen einen Bürokratieabbau.

23 Landwirte (64,6 %) antworteten auf die Frage, in welchen Bereichen sie **Veränderungen in den nächsten Jahren** für ihren Betrieb planen (26 Angaben). 12 Betriebsleiter (51,2 %) planten Produktionsausweitungen. 5 davon wollen die Bestände aufstocken, ebenfalls 5 die Infrastruktur verbessern und 2 die Direktvermarktung ausbauen. Hingegen wollen 3 Betriebe die Herden bzw. die Flächen reduzieren.

Nur 15 Betriebe (44,1 %) antworteten auf die Frage nach besonderem **Beratungsbedarf**. Die Antworten waren z.T. sehr spezifisch. 20 % sahen keinen Bedarf, 26,6 % gaben Bedarf im Pflanzenbau an (z.B. Wassermangel), 20 % im Bereich Wirtschaftlichkeit bzw. Vermarktung.

18 Betriebe (52,9 %) antworteten auf die Frage nach besonderem **Forschungsbedarf** (18 Angaben). Am häufigsten wurde mit 66,6 % der Pflanzenbau genannt (z.B. Probleme unter den trockenen, nährstoffarmen Bedingungen in Brandenburg). Nur 4 Fragen sahen Bedarf im Bereich Tierhaltung (Kannibalismus bei Legehennen, Verwertung Hühnermist, artgerechte Haltung allgemein, Rinderrasse mit guter Verwertung schlechten Futters).

## Schlussfolgerungen

Die Befragung zeigte einige für das Bundesland Brandenburg spezifische Merkmale. Die Betriebe sind größer als im Bundesdurchschnitt. Angesichts der schlechteren Böden bzw. dem hohen Anteil an Großschutzgebieten ist eine extensive Mutterkuh- oder Schafhaltung verbreitet. Einige Betriebe geben Personal- oder Flächenmangel an. Zunehmend bereitet der Klimawandel Probleme. Die Vermarktungsbedingungen sind häufig schwierig, es findet kaum Weiterverarbeitung in der Region statt. Hier besteht noch Potential, um die Wertschöpfung in der Region zu erhöhen (vgl. Nölting & Boeckmann 2005, Wimmer & Rock 2006).

## Danksagung

Dank gebührt dem Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) in Potsdam und der Fördergemeinschaft Ökologischer Landbau (FÖL), Berlin, für die Bereitstellung von Adressen bzw. Informationen. Insbesondere danken wir allen Betriebsleitern für das Ausfüllen der Fragebögen.

## Literatur

- Hörning, B., G. Trei, C. Simantke (2004a): Ökologische Geflügelproduktion - Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Univ. Kassel, Abschlussbericht z.Hd. BLE, Bonn (<http://orgprints.org>)
- Hörning, B., C. Simantke, E. Aubel (2004b): Ökologische Rinderproduktion - Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Univ. Kassel, Abschlussbericht z.Hd. BLE, Bonn (<http://orgprints.org>)
- Klumpp, C., A.M. Häring und S. Dabbert (2004): Die Entwicklungspotentiale der ökologischen Schafhaltung in Deutschland. Univ. Hohenheim, Abschlussbericht z.Hd. BLE, Bonn (<http://orgprints.org>)
- Löser, R. und F. Deerberg (2004): Ökologische Schweineproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Schlussbericht z.Hd. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, BLE, Bonn, 221 p. (<http://orgprints.org>)
- Nölting, B., T. Boeckmann (2005): Struktur der ökologischen Land- und Ernährungswirtschaft in Brandenburg und Berlin – Anknüpfungspunkte für eine nachhaltige Regionalentwicklung. discussion paper No. 18/05, Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG), TU Berlin, 37 pp.
- Rahmann, G., S. Drengemann, et al. (2004): Bundesweite repräsentative Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe. Landbauforschung Völknerode, Sh. Nr. 276, 427 S. (<http://orgprints.org>)
- Wimmer, M, F. Rock (2006): Untersuchung zu strukturellen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Vermarktung von Brandenburger Biofleisch und Entwicklung eines umsetzungsfähigen Konzeptes. Bericht, Fördergemeinschaft Ökologischer Landbau (FÖL), Berlin, 68 pp.



# **Agrarpolitik und Betriebswirtschaft**

## Auswirkungen eines EU-Agrarfreihandelsabkommens auf den Biolandbau in der Schweiz

Sanders, J.<sup>1</sup>

*Keywords: EU agricultural free trade, liberalisation, modelling*

### Abstract

*In order to improve the international competitiveness of Swiss agriculture, Switzerland is currently negotiating an agricultural free-trade agreement with the EU. Since producer prices are substantially lower in the EU, such an agreement would be a major challenge for Swiss farmers. Against this background, this paper analyses the potential impact of a free-trade on the financial performance of organic farming and its relative profitability compared with non-organic agriculture by employing the agricultural sector model FARMIS. According to the modelling results, revenues from agricultural production would decrease and cause a significant reduction in agricultural incomes. It is anticipated that organic and non-organic farms are only partially able to compensate for lower commodity prices by lower production costs, higher direct payments or changes in farm management. In line with anticipated producer prices, the highest income losses are expected for farms with large arable or pig production. The lowest income losses are expected for grassland farms. The results indicate that, on average, organic farms are less severely affected by liberalisation policies than non-organic farms. Accordingly, the relative profitability of organic farms is likely to improve with increased liberalisation.*

### Einleitung und Zielsetzung

Das aktuell in der Schweiz diskutierte EU-Agrarfreihandelsabkommen stellt die Schweizer Landwirtschaft vor grosse Herausforderungen. Angesichts der bestehenden Unterschiede in den Produzentenpreisen zwischen der Schweiz und der EU ist davon auszugehen, dass sich als Folge eines solchen Abkommens deutliche Einkommenseinbussen für die Schweizer Landwirtschaft ergeben würden (Mack 2008). Vor diesem Hintergrund geht dieser Beitrag der Frage nach, welche Auswirkungen ein solches Abkommen auf die Wirtschaftlichkeit und die relative Vorzüglichkeit des Biolandbaus in der Schweiz hätte.

### Methoden

Die Auswirkungen eines möglichen EU-Agrarfreihandels auf den Schweizer Biolandbau wurden mit Hilfe des komparativ-statischen, prozess-analytischen Agrarsektormodells FARMIS analysiert (Sanders et al 2008). Das Modell basiert auf einer repräsentativen Stichprobe von Landwirtschaftsbetrieben aus dem Schweizer Testbetriebsnetz. Die Betriebe wurden entsprechend ihrer Bewirtschaftungsform, ihres geographischen Standortes und ihres Betriebstyps zu verschiedenen Betriebsgruppen zusammengefasst. Aufgrund der geringen Anzahl biologischer Ackerbau- und Veredlungsbetriebe in der Stichprobe war es für die vorliegende Untersuchung nicht möglich, entsprechende Betriebsgruppen zu definieren. Für die Modellanalyse wurde ein Referenz- und ein EU-Liberalisierungsszenario mit in erster Linie unterschiedlichen Preisannahmen definiert.

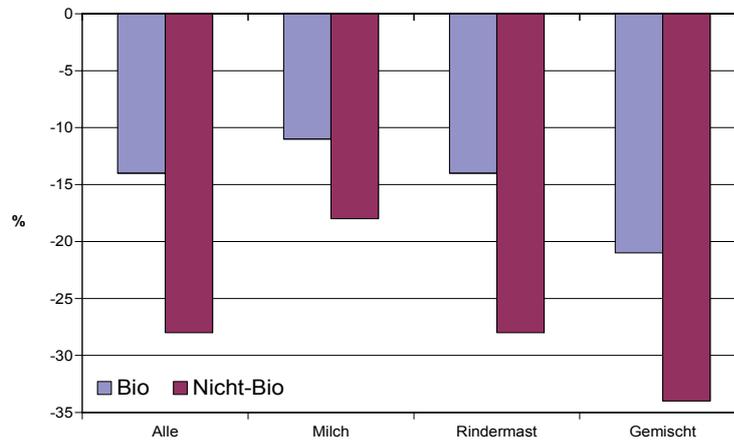
---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, CH-5070 Frick, E-mail juern.sanders@fiBL.org

## Ergebnisse und Diskussion

Bedingt durch den unterstellten Preisrückgang sinkt im EU-Liberalisierungsszenario der landwirtschaftliche Roherlös der Biobetriebe gegenüber dem Referenzszenario im Durchschnitt um 40 %. Der Erlösrückgang betrifft besonders Bio-Gemischtbetriebe, d.h. Betriebe mit Produktionsbereichen, die zur Zeit die geringste preisliche Wettbewerbsfähigkeit aufweisen (Ackerbau, Schweine- und Geflügelhaltung). Im Vergleich zu Biobetrieben ist der Erlösrückgang bei nicht-biologischen Betrieben ausgeprägter, da diese im Durchschnitt höhere absolute Erlöse aus der landwirtschaftlichen Produktion erzielen. Auf der anderen Seite würden die Schweizer Betriebe bei einem EU-Freihandel von niedrigeren Preisen für Vorleistungsgüter profitieren. Gemäss den Modellberechnungen reduzieren sich ihre Fremdkosten um bis zu 60%. Der Kostenrückgang betrifft insbesondere Aufwendung für Futtermittel, wovon die nicht-biologischen Betriebe stärker profitieren können als biologisch bewirtschaftete Betriebe.

Wie in der Abbildung 1 dargestellt, können die geringeren Fremdkosten den Erlösrückgang nicht vollständig kompensieren. Unter der Annahme, dass die Direktzahlungsbeiträge nicht erhöht werden, geht das landwirtschaftliche Einkommen je Arbeitskraft (AK) bei den Nicht-Biobetrieben auf ca. 40'000 EUR zurück, was gegenüber dem Referenzszenario einem Rückgang von durchschnittlich 28% entspricht. Da Biobetriebe einen geringeren Anteil ihres Roherlöses aus der landwirtschaftlichen Produktion erzielen, sinkt das Einkommen je AK bei Biobetrieben weniger deutlich. Gemäss den Modellergebnissen ergeben sich für Biobetriebe durchschnittliche Einkommenseinbussen von ca. 14%. Das landwirtschaftliche Einkommen je AK sinkt auf ca. 42'000 EUR. Unterstellt man angesichts der geringeren relativen Preisdifferenz zwischen biologischen und konventionellen Produkten im benachbarten Ausland (siehe Hamm and Gronefeld, 2004) einen geringeren Importdruck und ein grösseres Exportpotential für Bioprodukte, ist von einem geringeren Einkommensrückgang für Biobetriebe auszugehen. Unabhängig von der Bewirtschaftungsform ergeben sich für Gemischtbetriebe die grössten Einkommensverluste, während der Rückgang bei Milchviehbetrieben am geringsten ist. Insgesamt verdeutlichen die Modellergebnisse, dass die relative Vorzüglichkeit des biologischen Landbaus gegenüber der nicht-biologischen Produktion bei einem EU-Agrarfreihandel zunehmen würde. Durchgeführte Sensitivitätsanalysen ergeben, dass eine ökonomische Vorzüglichkeit für biologisch wirtschaftende Milch- und Rindermastbetriebe auch dann besteht, wenn diese ihre Produkte im EU-Liberalisierungsszenario ohne Mehrpreis im konventionellen Marktsegment verkaufen. Angesichts der höheren Bedeutung des Mehrpreises für die Wirtschaftlichkeit des biologischen Ackerbaus und der biologischen Schweine- und Geflügelproduktion trifft dies in der Modellanalyse für Gemischtbetriebe nicht zu.



**Abbildung 1: Relative Veränderung des landwirtschaftlichen Einkommens je AK im EU-Liberalisierungsszenario gegenüber dem Referenzszenario**

Durch die veränderten ökonomischen Rahmenbedingungen würde sich auch die Bedeutung der einzelnen Bestimmungsfaktoren für die relative Vorzüglichkeit der biologischen Wirtschaftsweise verändern. Angesichts der Prognose, dass der landwirtschaftliche Roherlös bei einem EU-Agrarfreihandel sinkt, nimmt auch die relative Bedeutung des Mehrpreises für die ökonomische Vorzüglichkeit des Biolandbaus gegenüber der nicht-biologischen Wirtschaftsweise ab. Da Biobetriebe im Durchschnitt mehr Direktzahlungen erhalten und höhere Erlöse in der Paralandwirtschaft erzielen, gewinnen beide Faktoren für die relative Vorzüglichkeit an Bedeutung. In diesem Zusammenhang ist allerdings anzumerken, dass eine Erhöhung der Direktzahlungsbeiträge nicht per se zu einer verbesserten relativen Vorzüglichkeit führt. Gemäss den Modelberechnungen trifft dies in erster Linie für die Bioprämie sowie für die Beiträge für die Bewirtschaftung extensiver Grünlandflächen sowie tierfreundliche Haltungssysteme zu. Von einer Erhöhung der Beiträge für Ackerland und die Haltung von Rauhfutterzehrern profitieren hingegen nicht-biologische Betriebe stärker.

Angesichts der zu erwartenden verbesserten relativen Vorzüglichkeit des Biolandbaus ist zu erwarten, dass die absolute Anzahl trotz des gegenwärtigen Strukturwandels in der Schweiz weiter zunehmen wird. Anzumerken ist allerdings, dass für die Betriebe in der Schweiz eine Umstellung auf die biologische Wirtschaftsweise nur eine von verschiedenen Strategien darstellt, um sich an die veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Eine Ausweitung der nebenbetrieblichen Aktivitäten bzw. Aktivitäten in der Paralandwirtschaft oder die Produktion anderer Premiumprodukte stellen in diesem Zusammenhang weitere Möglichkeiten dar, um das landwirtschaftliche Einkommen zu sichern.

## Literatur

- Hamm, U. and Gronefeld, F. 2004. *The European Market for Organic Food: Revised and Updated Analysis*. Aberystwyth: University of Wales, Aberystwyth.
- Mack, G. 2008. Auswirkungen FHAL-EU auf CH-Landwirtschaft. Beitrag vorgestellt auf der 31. *Informationstagung Agrarökonomie*, 11 Sep 2008, Tänikon (CH).
- Sanders, J., Stolze, M. and Offermann, F. 2008. Das Schweizer Agrarsektormodell CH-FARMIS *Agrarforschung*, 15(03): 138-143.

## Auswirkungen der Entkopplung der Direktzahlungen auf den ökologischen Landbau in Deutschland

Offermann, F.<sup>1</sup>, Sanders, J. und Nieberg, H.

*Keywords: Decoupling, profitability, EU agricultural policy, CAP reform, modelling*

### Abstract

*The 2003 CAP reform has a strong influence on the financial performance of organic and conventional farming by decoupling direct payments and reducing price support. This paper aims to identify and assess the impact of the CAP reform on the relative profitability and production structure of organic farms in Germany. The statistical analysis of FADN data from the years 2003/04 and 2006/07 suggests that differences in payments from the first pillar decreased as a result of the reform, affecting positively the relative profitability of organic farms. A survey among German organic farmers revealed however that only a minority attributes changes in profits to the CAP reform and decoupling, respectively. This suggests that organic farmers still require more specific information and advice in order to use the new possibilities given through decoupling.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Kopplung der 1.-Säule-Zahlungen an die Produktion bestimmter Produkte benachteiligte bis 2005 den ökologischen Landbau gegenüber der konventionellen Landwirtschaft (Häring und Offermann 2005). Mit der vollen Entkopplung fast aller Direktzahlungen der 1. Säule und der begonnenen Überführung in regional einheitliche Flächenprämien hat sich diese Benachteiligung verringert. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Ökobetriebe haben sich ferner durch die Interventionspreissenkungen, die Modulation sowie durch die Einführung von Umweltschutzverpflichtungen und neuen Maßnahmen zur Förderung der ländlichen Entwicklung verändert. Vor diesem Hintergrund ist es Ziel des Beitrags, die bisherigen Auswirkungen der Agrarreform auf die relative Vorzüglichkeit und die Produktionsstrukturen ökologischer Betriebe zu identifizieren und quantifizieren.

### Methoden

Mit Hilfe der Buchführungsabschlüsse ökologischer und vergleichbarer konventioneller Testbetriebe aus den Wirtschaftsjahren 2003/04 und 2006/2007 werden die Änderungen des Gewinns sowie deren Bestimmungsgründe untersucht, um insbesondere den Effekt der Einführung der entkoppelten Betriebsprämie zu isolieren. Eine schriftliche Befragung von 3000 ökologischen Landwirten zu den Auswirkungen der Reform auf die wirtschaftliche Situation sowie zu vorgenommenen Anpassungen in der Organisation und Struktur ihres Betriebes ergänzen diese Analysen.

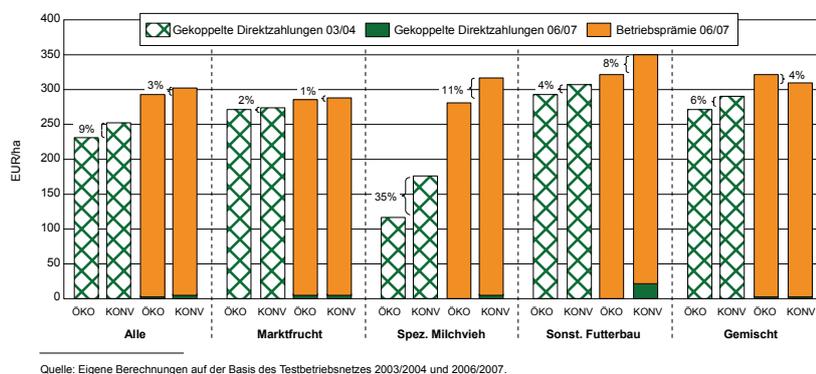
### Ergebnisse und Diskussion

Die Auswertung der Testbetriebsdaten aus den Jahren 2003/04 und 2006/07 zeigt, dass Ökobetrieben im letzten Jahr einen Gewinn plus Personalaufwand je Arbeitskraft

---

<sup>1</sup> von Thünen-Institut (vTI), Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Deutschland. [www.vti.bund.de](http://www.vti.bund.de)  
[frank.offermann@vti.bund.de](mailto:frank.offermann@vti.bund.de), [hiltrud.nieberg@vti.bund.de](mailto:hiltrud.nieberg@vti.bund.de), [juern.sanders@vti.bund.de](mailto:juern.sanders@vti.bund.de)

von 27'900 EUR erzielten. Dies entspricht gegenüber dem Jahr 2003/04 einer Gewinnsteigerung von ca. 7'500 EUR. Die konventionellen Vergleichsbetriebe konnten in diesem Zeitraum ihren Gewinn auf 21'400 EUR erhöhen, was einem Zuwachs von lediglich ca. 6'000 EUR entspricht. Die verbesserte relative Vorzüglichkeit des ökologischen Landbaus in Deutschland ist auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen. Neben gestiegenen Erzeugerpreisen für Ökoprodukte und einem im Vergleich zur konventionellen Vergleichsgruppe niedrigeren Anstieg der Futterkosten ist die höhere Gewinnsteigerung insbesondere eine Folge der durchgeführten Entkoppelung der Direktzahlungen. Wie in Abbildung 1 ersichtlich wird, sind die Direktzahlungen je ha LF aus der 1. Säule von 2003/04 bis 2006/07 sowohl in den ökologisch als auch in den konventionell bewirtschafteten Betrieben gestiegen. Bei den Ökobetrieben ist der Anstieg allerdings teilweise deutlich ausgeprägter, so dass sich der Abstand in der Höhe der 1.-Säule-Direktzahlungen je ha LF zwischen den Ökobetrieben und den konventionellen Vergleichsbetrieben im Durchschnitt von 9% auf 3% reduziert hat. Bezogen auf den gesamten Betrieb entspricht dies im Durchschnitt einem Betrag von ca. 1000 EUR. In denjenigen Ökobetrieben, die vor der Agrarreform deutlich weniger prämienberechtigte Flächen bewirtschafteten und weniger prämienberechtigte Tiere hielten als ihre konventionell bewirtschafteten Vergleichsbetriebe, hat sich der Direktzahlungsabstand am stärksten verringert. Durch die schrittweise Überführung des derzeitigen Betriebsprämienmodells in eine einheitliche Regionalprämie ist zu vermuten, daß die positive Wirkung der Entkopplung in Deutschland bis 2013 weiter zunehmen wird. Dies ist insbesondere für ökologische Tierhaltungsbetriebe anzunehmen, da die Höhe ihrer derzeitigen Betriebsprämie zu einem großen Teil durch die Höhe der in der Vergangenheit erhaltenen Direktzahlungen bestimmt wird.



**Abbildung 1: Entwicklung der Direktzahlungen aus der 1. Säule in Ökobetrieben und ihren konventionellen Vergleichsbetrieben (2003/04 zu 2006/07)**

Interessanterweise werden die Ergebnisse der Testbetriebsdaten-Analyse nicht durch die Befragungsergebnisse bestätigt. Es ist allerdings ist zu bedenken, daß ein direkter Vergleich der Ergebnisse durch die unterschiedliche Zusammensetzung der beiden Stichproben nur bedingt möglich ist. In der schriftlichen Befragung gaben lediglich 11% der Landwirte an, daß sich ihr Gewinn durch die Entkoppelung erhöht hat. Jeder zweite Landwirt konnte hingegen keine Veränderung des Gewinns feststellen. Wie in der Tabelle 1 dargestellt, ist der Anteil der Landwirte mit unverändertem Gewinn besonders hoch bei ökologisch wirtschaftenden Marktfrucht- und Veredlungsbetrieben. Eine positive Wirkung wurde gemäß der Befragung besonders bei Öko-Milchviehbetrieben beobachtet. Ein Grund hierfür könnte die Gewährung und Integration der Milchprämie in die Betriebsprämie sein: Diese Prämie wird als Ausgleich für Interventionspreissenkungen bei Butter und Magermilchpulver gewährt, welche sich

im betrachteten Zeitraum aber nicht auf die Erzeugerpreise für (ökologische) Milch auswirkten.

**Tabelle 1: Einschätzung der befragten Landwirte hinsichtlich der Auswirkungen der Entkoppelung auf den Gewinn, vTI-Erhebung Jan/Feb 2008**

	Alle	Marktfrucht	Milch	Sonst.Futterb.	Veredlung	Gemischt	Andere
Anzahl der Betriebe	850	195	169	284	34	98	70
	Relativer Anteil (%)						
Gewinn hat zugenommen	11	8	23	9	6	8	4
Gewinn hat abgenommen	27	23	17	43	15	22	10
Gewinn unverändert	50	61	47	42	62	56	40
Weiß nicht	12	8	12	6	18	13	46

Weitere Auswertungen der Testbetriebsdaten sowie die Ergebnisse der schriftlichen Befragung weisen darauf hin, dass aufgrund der Agrarreform bisher nur in begrenztem Umfang betriebliche Anpassungen vorgenommen worden sind. Eine mögliche Erklärung hierfür ist die Tatsache, dass Ökobetriebe aufgrund verschiedenster Auflagen (wie z.B. Verbot des Einsatzes chemisch-synthetischer Dünger- und Pflanzenschutzmittel) produktionstechnischen Beschränkungen unterliegen, die einer kurzfristigen Anpassung Grenzen setzen. Zu vermuten ist aber auch, dass – vor allem in den kleinen Nebenerwerbsbetrieben – das Wissen um die Agrarreform und deren betrieblichem Potential begrenzt ist.

### Literatur

Häring, A.M. und Offermann, F. 2005. Impact of the EU Common Agricultural Policy on organic in comparison to conventional farms. Beitrag für den *XIth EAAE Kongreß 'The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System'*, 24-27 August 2005, Copenhagen, Denmark.

## Analyse von Auswirkungen verschiedener Optionen einer GAP nach 2013 auf biologisch wirtschaftende Betriebe in Österreich

Schmid, E.<sup>1</sup>, Sinabell, F.<sup>2</sup> und Stürmer, B.<sup>1</sup>

*Keywords: Common agricultural policy, farm analysis*

### Abstract

*The aim of this study is to analyze alternative options of a Common Agricultural Policy (CAP) after 2013 and their consequences for farms in Austria. Projections about the development of agricultural markets are based on OECD-FAO forecasts. Using these price projections, three alternative policy scenarios have been developed for a period beyond 2013, which are compared with a baseline scenario. The three policy scenarios encompass different assumptions on specific measures in the dairy sector and higher modulation (13% versus the existing rate of 5%) as well as budget cuts in the first pillar of CAP of 30% and 50%, respectively. All the scenarios have been analyzed with the farm optimization system FAMOS, which differentiates among 5.796 typical farms in Austria. FAMOS has been expanded and considers now the law of diminishing costs and labor requirements with respect to farm size. Model results are presented for organic and conventional farms by means of frequency distributions on percentage changes in total gross margins. The results clearly indicate that uniform policy changes can affect farms quite differently. There are winners and losers, which have been identified according to farm characteristics.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der „Gesundheitscheck der Gemeinsamen Agrarpolitik“ ist auf die Reform der GAP im Jahr 2003 ausgerichtet. Die Diskussion in diesem Bereich kann jedoch nicht isoliert betrachtet werden, da etwas zeitversetzt auch der Diskussionsprozess für einen neuen Finanzrahmen der EU in Gang gesetzt wurde. Für die Zeit nach 2013 stehen diese Punkte ebenso im Mittelpunkt der Diskussion wie die Vorschläge zur Umschichtung von Mitteln von der ersten Säule in die zweite Säule der GAP. Eine Kürzung der Direktzahlungen um bis zur Hälfte wird dabei als durchaus realistische Option betrachtet. Nach der GAP Reform 2003 hat die Kommission außerdem mehrfach deutlich gemacht, die Milchquotenregelung mit 31.3.2015 auslaufen zu lassen. Dabei wird die schrittweise Ausdehnung der Milchquote im Rahmen des Gesundheitschecks als wirksame Strategie zur Verringerung der Anpassungskosten der Milchproduzenten für die Zeit nach der Abschaffung der Milchquote gesehen.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, anhand von Szenarien zu Marktentwicklungen und Optionen einer künftigen Gemeinsamen Agrarpolitik mögliche Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich abzuschätzen. Zur Abschätzung der Marktentwicklung wird dazu auf Preisprognosen und Preistrends bei den Input- und Outputpreisen zurückgegriffen. Die konkreten Annahmen stützen sich dabei auf Prognosen von OECD-FAO (2008). Aufbauend auf diese Preisprognosen wurden drei alternative GAP-Politiksznarien formuliert. Diese alternativen Politiksznarien umfassen im Wesentlichen Annahmen über spezifische Maßnahmen im Milchsektor und

---

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Feistmantelstrasse 4, 1180 Wien, Österreich, erwin.schmid@boku.ac.at, bernhard.stuermer@boku.ac.at, <http://www.wiso.boku.ac.at/2799.html>

<sup>2</sup> Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO), Postfach 91, 1103 Wien, Österreich, franz.sinabell@wifo.ac.at, <http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp>

eine höhere Modulation (13% statt 5%) sowie Kürzungen der regionalen Flächenprämie und Direktzahlungen um 30% bzw. 50%. Diese Szenarien wurden mit dem Betriebsoptimierungssystem FAMOS (Schmid 2004) für 5.796 typische Betriebe in Österreich analysiert. Das Modellsystem wurde erweitert und aktualisiert. Es werden nun degressive Kosten- und Arbeitszeitverläufe in Abhängigkeit der Betriebsgröße berücksichtigt. Die Modellergebnisse werden anhand von Häufigkeitsverteilungen prozentueller Änderungen der betrieblichen Gesamtdeckungsbeiträge für biologisch und konventionell wirtschaftende Betriebe vorgestellt.

Der Artikel ist wie folgt gegliedert: Im folgenden Abschnitt werden FAMOS und die Szenarien vorgestellt. Die betrieblichen Auswirkungen auf Gesamtdeckungsbeiträge werden im Ergebniskapitel präsentiert und entsprechende Schlussfolgerungen gezogen.

## Methoden

Das Daten-Modellsystem FAMOS ist entwickelt worden um die betrieblichen Auswirkungen von Markt- und Politikoptionen auf typische Betriebe in Österreich abzuschätzen (Schmid, 2004). FAMOS wurde seitdem bezüglich Daten und Modellgleichungen erweitert. Die wichtigsten Elemente sind:

Als Datengrundlage dienen im Wesentlichen die Agrarstrukturerhebungen 1990, 1995 und 1999, der INVEKOS-Datenpool von 2000 bis 2006, die Standarddeckungsbeiträge und Standardarbeitszeiten, sowie Produktpreisreihen von 2003-2006 und Preisprognosen für die nächsten zehn Jahre (OECD 2008). Die Daten liefern die nötigen Informationen zur betrieblichen Faktorausstattung (i.e. Land (2006), Arbeitskräfte (1999) und Stallplatzäquivalenten (2006)), alternativer Anbauverhältnisse (1999-2006), Land- und Viehkategorienverhältnisse (1990, 1995, 1999, 2003-2006), ÖPUL-Maßnahmenkombinationen und Prämien (1996, 1999, 2000-2006), der Ausgleichszulage (2006) und entkoppelten Betriebsprämie (2006) sowie andere Direktzahlungen (2006). In dieser Analyse wurden 5.796 Betriebe ausgewählt, die den Auswahlkriterien von Hoffreither et al. (2004) entsprechen. Zu den wichtigsten Modellerweiterungen bzw. -änderungen gegenüber der Version 2004 zählen:

Die Erweiterung der variablen Produktionskostenberechnung in der Landbewirtschaftung. Im Ackerbau werden die variablen Produktionskosten von mehr als 85 Ackerkulturen nun nach (i) Bewirtschaftungssystemen (drei Intensitätsstufen bei der konventionellen und eine bei der biologischen Bewirtschaftung), (ii) Bodenbearbeitungssystemen (z.B. kombiniert oder reduziert), (iii) Betriebsgrößenklassen (0bis10ha, 10bis20ha, etc.) um die degressiven Kosten- und Arbeitszeitverläufe in Abhängigkeit der Betriebsgröße zu berücksichtigen und (iv) Zukauf von Maschinenringdienstleistungen bzw. in Form von Eigenleistung unterschieden. In der Grünlandbewirtschaftung erfolgt dieselbe Differenzierung mit Ausnahme der Bodenbearbeitungssysteme.

Die erweiterte Differenzierung der variablen Produktionskostenberechnung für 23 Tierkategorien berücksichtigt acht Stallsysteme (Anbinde-, Tieflaufstall, etc.), Bewirtschaftungssysteme und Stallgrößen um den degressiven Verlauf der durchschnittlichen variablen Kosten und Arbeitszeitbedarfs abzubilden.

Im „Referenzszenario“ werden bereits heute absehbare Anpassungen der GAP und erwartete Preisentwicklungen für 2013 und danach berücksichtigt. Es wird unterstellt, dass das derzeit in Österreich implementierte historische Modell zur Bemessung der Betriebsprämien nicht länger Bestand hat, sondern durch ein Modell der regionalen Flächenprämie abgelöst wird. Im Weiteren wird die Anhebung der Milchquote um 2% in 2013; die Abschaffung der derzeit an die Produktion gekoppelten Prämien und die Abschaffung der Verpflichtung zur Flächenstilllegung sowie die Beseitigung des Verbots der Umwandlung von landwirtschaftlichen Flächen in Forstflächen gemäß den

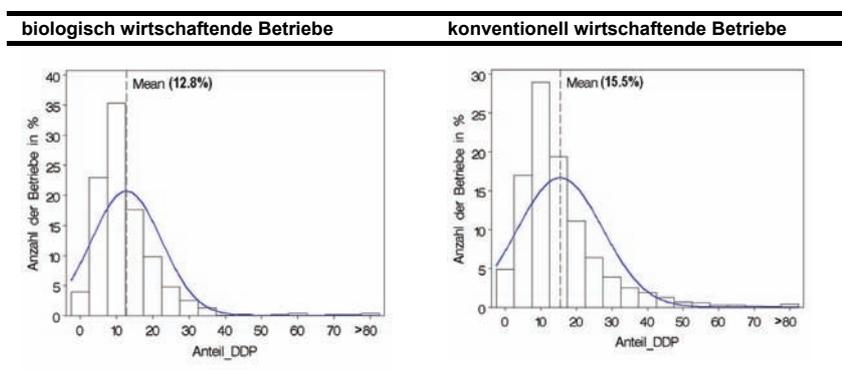
Bestimmungen zur Auflagenbindung unterstellt.

Im „Milchsektor und Modulation Szenario“ werden im Wesentlichen eine stärkere Ausdehnung der Milchquote um 7.1%, ein niedrigerer Milchpreis, die Einführung einer Direktzahlung im Milchsektor (50 €/Milchkuh) und höhere Modulationsätze für Direktzahlungen über 5.000 Euro (von 5% auf 13 %) angenommen, welche für einkommens- und produktionsneutrale Maßnahmen in der 2. Säule verwendet werden. Im „Säule 1 Budget -30% Szenario“ werden die Annahmen des „Milchsektor und Modulation Szenarios“ übernommen mit der Ausnahme, dass die regionalen Flächenprämien und die Milchkuhprämie um 30% gekürzt werden. Im Gegensatz zum den vorherigen Szenarien werden die regionalen Flächenprämien weniger stark zwischen den einzelnen Landkategorien differenziert. Es wird zudem angenommen, dass keine Modulation stattfindet und die Milchquote bereits im Jahr 2013 nicht mehr beschränkt wird.

Das „Säule 1 Budget -50% Szenario“ stellt in analoger Weise die Kürzung der regionalen Flächenprämien und der Milchkuhprämie um 50% dar.

## Ergebnisse

Die Häufigkeitsverteilung der prozentuellen Anteile von entkoppelter Betriebsprämie am Gesamtdeckungsbeitrag ist für biologisch und konventionell wirtschaftende Betriebe in Abbildung 1 dargestellt. Im Durchschnitt beträgt der Anteil bei biologisch wirtschaftenden Betrieben 12,8% und bei konventionell wirtschaftenden Betrieben 15,5%. Der durchschnittliche Anteil sinkt mit der höheren Modulation im Szenario „Milchsektor und Modulation“ sowie bei den beiden Budgetkürzungsszenarien bei biologisch wirtschaftenden Betrieben auf 8,0% und bei konventionell wirtschaftenden auf 10,0%.



**Abbildung 1: Anteil der entkoppelten Betriebsprämie am betrieblichen Gesamtdeckungsbeitrag von biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben im Referenzszenario in %**

Die Auswirkungen der Politiksszenarien auf die Gesamtdeckungsbeiträge der biologisch und konventionell wirtschaftenden Betriebe ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Im Durchschnitt sind konventionell wirtschaftende Betriebe stärker von Modulation und Kürzungen von Flächenprämien betroffen als biologisch wirtschaftende Betriebe. Die Einführung einer Milchkuhprämie und die Abschaffung der Milchquote wirken sich im Durchschnitt positiv auf die betrieblichen Gesamtdeckungsbeiträge und im Speziellen auf die der Milchbetriebe aus. Die größten negativen Änderungen im Gesamtdeckungsbeitrag weisen die Marktfruchtbetriebe auf, die in der Regel in den größeren Betriebsgrößenklassen vorzufinden sind und vom Modulationseffekt und Flächenprämienkürzungen besonders betroffen sind.

**Tabelle 1: Durchschnittliche Änderungen der betrieblichen Gesamtdeckungsbeiträge zwischen dem Referenzszenario und den drei alternativen Politiksznarien in %**

Szenarien	bio. wirtschaftende Betriebe			konv. wirtschaftende Betriebe		
	Milch	Bud30	Bud50	Milch	Bud30	Bud50
alle Betriebe (5.796)	-0,07	-0,43	-3,36	-0,01	-0,53	-4,13
<b>nach Produktionsschwerpunkten</b>						
Milchproduktion	0,84	10,54	8,04	1,03	9,31	6,73
Futterbau	0,06	-0,47	-3,40	-0,04	-1,36	-4,61
Mutterkuh	0,07	-1,00	-3,94	0,27	-0,54	-3,91
Marktfruchtbau	-0,82	-4,00	-7,33	-1,41	-7,28	-12,88
Dauerkultur	-0,01	-0,96	-3,05	0,09	-1,27	-3,40
Veredelung	0,54	-0,87	-2,69	-0,21	-1,95	-4,81
ohne spez. Schwerpunkt	0,06	-0,75	-4,03	0,13	-0,78	-4,84

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass praktisch jeder Betrieb in etwas anderer Weise von der Änderung der Rahmenbedingungen betroffen ist. Einzelne Gruppen sind insgesamt jedoch typischerweise von spezifischen Maßnahmen stärker betroffen als andere, etwa Marktfruchtbetriebe von einer verstärkten Kürzung von Direktzahlungen. Insgesamt zeigen aber die Ergebnisse, dass es in jeder der betrachteten Gruppe auch Gewinner von Veränderungen gibt. Wenngleich die Mehrzahl der Betriebe in einzelnen Szenarien im Mittel Einbußen des Gesamtdeckungsbeitrags hinnehmen muss, so gibt es häufig fast so viele Betriebe die Vorteile aus einer Veränderung haben. Da optimierendes Verhalten unterstellt wird und der Raum an Anpassungsmöglichkeiten aus historischen Verhalten abgeleitet wurde, stehen solche Betriebe vor schwierigeren Anpassungsproblemen. In solchen Situationen muss der Betriebsleiter nach Möglichkeiten suchen, die zur Verfügung stehenden Faktoren – in erster Linie der Faktor Arbeit – in anderen, nutzbringenden Aktivitäten einzusetzen. Dazu zählt etwa die Aufnahme von Aktivitäten in denen Dienstleistungen (z.B. Urlaub am Bauernhof oder Arbeit im Maschinenring) erbracht werden.

### Literatur

- Hofreither M.F., Morawetz U., Schmid E., Weiss F. (2004): Ein regionalisiertes Produktions- und Einkommenssimulationsmodell für den österreichischen Agrarsektor. Zwischenbericht des Forschungsprojektes Nr. 1319 im Auftrag des BMLFUW. Wien. S. 100.
- OECD (2008): Economic Assessment of Biofuel Support Policies, Paris.
- Schmid E. (2004): Das Betriebsoptimierungssystem - FAMOS. Diskussionspapier Nr. DP-09-2004 des Instituts für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung an der Universität für Bodenkultur Wien. [http://www.boku.ac.at/wpr/papers/d\\_papers/dp\\_cont.html](http://www.boku.ac.at/wpr/papers/d_papers/dp_cont.html)

## Die Kosten der Koexistenz von gentechnisch veränderten und biologischen Kulturen: Fallbeispiele aus Frankreich und der Grenzregion

Oehen, B.<sup>1</sup> und Stolze, M.<sup>2</sup>

*Keywords: coexistence, gm free production, costs*

### Abstract

*Coexistence issues have been to a large extent focused on technical measures to avoid the adventitious presence of gm material in non-gm crops. Information about costs involved in growing GM, conventional and/or organic crops in the same agricultural system are not available. In this case study, we investigated the coexistence costs of gm and non-gm grain maize for the gm maize and the non-gm maize producer. From our simulation results we can conclude that the benefits of gm maize production can only cover the potential coexistence and management costs in cases of i) small discard zone distances and ii) in cases with high gm maize adoption rates of 90%.*

### Einleitung und Zielsetzung

Lohnt sich der Anbau von gentechnisch verändertem Mais für die Produzenten? Verteuert der Anbau von gentechnisch verändertem Mais die ökologische Maisproduktion und wird diese deshalb unmöglich? Koexistenz, der gleichzeitige Anbau von Kulturen mit und ohne gentechnische Veränderung, ist politisch gewünscht (EU 2003). Massnahmen, die die Koexistenz ermöglichen sollen, werden in der Literatur diskutiert. Dazu gehören unter anderem die räumliche Isolation der Felder durch Isolationsabstände (Deams et al. 2007, Demont 2006, Devos et al. 2005, Messean et al. 2006), keine Vermischung von gentechnisch verändertem mit konventionellem oder biologischen Saatgut (Devos et al. 2005, Messean et al. 2006), die Reinigung der Erntemaschinen (Demont 2006) sowie Absprache zwischen den einzelnen Akteuren (EU 2003). Durch diese Massnahmen können zusätzliche Produktionskosten entstehen. Beim Anbau von herbizidtoleranten oder insektenresistenten Kulturen wird versprochen, dass der Landwirt Kosten beim Pestizideinsatz spart sowie einen höheren Ertrag hat (Gómez-Barbero and Rodríguez-Cerezo 2007). Andererseits können Bauern, die ihre Ware garantiert ohne Gentechnik produzieren, mit einem besseren Verkaufspreis für ihre Erntegüter rechnen (Demont 2006). In der vorliegenden Arbeit wurden die Kosten und der Nutzen des Anbaus von gentechnisch verändertem Bt Mais für die Landwirte, die Körnermais produzieren, ermittelt.

### Methode

Für die ökonomische Analyse wurde ein Modell entwickelt, das die Kosten und Erträge des Anbaus von gentechnisch verändertem Mais (gv-Mais) und nicht gv-Mais unter Koexistenzbedingungen ermittelt. Dabei wurden die folgenden Elemente in die Kostenrechnung aufgenommen:

- **Isolationsdistanzen:** Die Bestimmung und Berechnung der Isolationszonen erfolgte GIS-unterstützt mit ArcView. Auf der Basis der GIS-Datensätze aus den Untersu-

---

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstrasse, 5070 Frick, Schweiz, bernadette.oehen@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup> FiBL, Ackerstrasse, 5070 Frick, Schweiz, matthias.stolze@fibl.org, www.fibl.org

chungsregionen wurden mittels Monte-Carlo-Simulationen die zufällige Verteilung der Isolationsflächen in Abhängigkeit der Isolationsdistanzen und des Anteils des Anbaus von Bt-Mais (10%, 50%, 90%) simuliert und berechnet.

- **Entschädigung:** Einkommenseinbußen von Landwirten, die keinen gv-Mais anbauen aber Flächen innerhalb der Isolationsdistanzen bewirtschaften, werden kompensiert.
- **Ernte:** Die Maisernte erfolgt durch Lohnunternehmer, die separate Maschinen für die gv-Maisfelder und die nicht gv-Maisfelder einsetzen.
- **Saatgut:** Die Zusatzkosten für gv-Saatgut wurden entsprechend Gómez-Barbero and Rodríguez-Cerezo (2007) berücksichtigt. Die zusätzlichen Kosten für gv-freies Saatgut wurden auf der Basis von Gómez-Barbero and Rodríguez-Cerezo (2006) berechnet.
- **Kontrollen:** Im Modell müssen nur Analysen gemacht werden, wenn die Isolationsdistanzen unter 100m liegen und damit die Einhaltung des Grenzwertes von 0.9% im Erntegut nicht zuverlässig eingehalten werden kann.
- **Transaktionskosten:** Transaktionskosten entstehen durch notwendige Absprachen zwischen gv-Mais und nicht-gv Mais produzierenden Bauern.
- **Nutzen für gv-Mais Produzenten:** Der Nutzen für gv-Mais Produzenten ergibt sich aus Kosteneinsparungen (Wegfall Maiszünslerbekämpfung) und einem 5% höheren Ertrag (Gómez-Barbero and Rodríguez-Cerezo 2007).

Die Modellrechnung wurde in zwei Regionen mit unterschiedlicher Anbaustruktur aber einem Maisanteil im Ackerbau von 50% bis 85% durchgeführt.

### Ergebnisse

Für die Bauern, die gv-Mais anbauen, Isolationsdistanzen von 100m einhalten müssen und zudem in einer kleinräumigen Landwirtschaftszone liegen, decken die Einnahmen die Kosten nicht (Tabelle 1). Mehrkosten verursachen die Maschinen, die zu einem höheren Preis gemietet werden müssen, sowie die Entschädigung an die nicht-gv Produzenten. Nur wenn alle diese Kosten wegfallen lohnt sich der Anbau von gv-Mais auf kleinen Flächen. Generell gilt, dass je mehr gv-Mais angebaut wird und je kleiner die Isolationsdistanzen sind, umso profitabler wird der Anbau von gv-Mais für die Betriebe. Die Modellrechnungen für die nicht gv-Mais Produzenten zeigen, dass hier immer Kosten entstehen (Tabelle 2). Bei grossen Isolationsdistanzen liegen diese tiefer.

### Diskussion

Der gleichzeitige Anbau von gentechnisch veränderten und nicht veränderten Kulturpflanzen bringt für die einzelnen Betriebe neue Kosten. Für den gv-Mais Produzenten sinken im Modell zwar die Produktionskosten bei gleichzeitig höheren Erträgen. Doch dieser Mehrertrag wird von den Kosten der Koexistenz reduziert. Wenn ein

**Tabelle 1: Kosten und Nutzen des Anbaus von gentechnisch verändertem Mais in der Fallstudienregion mit kleinräumigen Strukturen (TAK = Transaktionskosten, Komp.=Entschädigung für nicht gv-Mais Produzenten)**

Anteil gv-Mais	Distanz	Zusatzkosten bei Koexistenz					Nutzen	Total
		Saatgut	Ernte im Lohn	TAK	Komp.	Total		
%	m	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
10	10	29.9	32.5	7.9	12.5	82.9	70	-12.9
10	50	29.9	32.5	7.9	89.6	160.0	70	-90.0
10	100	29.9	32.5	25.7	203.7	291.8	70	-221.8
50	10	29.9	7.3	3.3	6.4	46.9	70	23.1
50	50	29.9	32.5	3.3	39.5	105.2	70	-35.2
50	100	29.9	32.5	6.9	72.1	141.4	70	-71.4
90	10	29.9	32.5	2.8	1.3	66.5	70	3.5
90	50	29.9	32.5	2.8	6.9	72.1	70	-2.1
90	100	29.9	7.3	4.8	10.6	52.6	70	17.4

**Tabelle 2: Zusätzliche Koexistenzkosten für den Anbau von nicht gentechnisch verändertem Mais in der Fallstudienregion mit kleinräumigen Strukturen (TAK = Transaktionskosten).**

Anteil gv-Mais	Distanz	Anteil gv Mais auf nicht gv-Mais Fläche	Zusatzkosten bei Koexistenz				Total
			Saatgut	Ernte im Lohn	Kontrollen	TAK	
%	m	%	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
10	10	1.3	4.8	32.5	55.2	0.6	93.1
10	50	9.0	4.8	32.5	55.2	0.6	93.1
10	100	20.4	4.8	32.5		2.6	39.9
50	10	5.8	4.8	7.3	55.2	1.2	68.5
50	50	35.6	4.8	32.5	55.2	1.2	93.7
50	100	65.0	4.8	32.5		4.7	42.0
90	10	10.5	4.8	32.5	55.2	5.8	98.3
90	50	55.8	4.8	32.5	55.2	5.8	98.3
90	100	85.6	4.8	7.3		23.5	35.6

Mehrertag der gv-Sorte ausbleibt resultiert nie ein Gewinn für den gv-Mais Produzenten. Der nicht gv-Mais Produzent kann mit einem höheren Preis für seine Ernte rechnen. Doch die Koexistenz bedingt auch höhere Transaktionskosten, Mehrkosten für die Erntemaschinen und Analysen. Auf der Seite der Produzenten, die nicht-gv Kulturen anbauen, tritt beim verbreiteten Anbau von gv-Kulturen ein Domino-Effekt auf. Dieser Domino-Effekt führt dazu, dass Bauern die ohne Gentechnik produzieren, ihr

Erntegut immer als gv-Ware verkaufen müssen. Demont (2006) beschrieb diesen Domino-Effekt umgekehrt bereits für gv-Mais Produzenten.

In der vorliegenden Studie konnten zwei Gebiete verglichen werden, die sich in der Anbaustruktur unterscheiden. Die Koexistenzkosten sind in der kleinräumigen Struktur immer höher. Der Vergleich mit anderen Studien zeigt, dass die wichtigsten Faktoren, die die Kosten der Koexistenz beeinflussen der Anteil der gv-Kultur in der Region ist sowie die landwirtschaftliche Strukturen.

### Schlussfolgerungen

Grosse Isolationsdistanzen sind im Interesse der Landwirte, die ohne Gentechnik produzieren, solange der Anbau von gv-Kulturen nicht stark verbreitet ist oder die gv-Kultur nur einen geringen Anteil an der Ackerfläche hat. Koexistenz verursacht neue Kosten. Ob die Kosten für die Produktion von nicht gv-Ware gedeckt sind hängt davon ab, ob ein Preis-Premium für nicht gentechnisch veränderte Ware erzielt werden kann.

### Literatur

- Daems W., M. Demont, K. Dillen, E. Mathijs, C. Sausse and E. Tollens (2007): Economics of Spatial Coexistence of Transgenic and Conventional Crops: Oilseed Rape in Central France. Faculty of Bioscience Engineering, Katholieke Universiteit Leuven.
- Demont, M. (2006): Economic impact of agricultural biotechnology in the European Union: Transgenic sugar beet and maize. Dissertations de Agricultura, n° 713, Katholieke Universiteit Leuven.
- Devos, Y., D. Reheul and A. De Schrijver (2005): The co-existence between transgenic and non-transgenic maize in the European Union: a focus on pollen flow and crossfertilization. In: Environmental Biosafety Research 4: 71-87.
- Devos, Y., D. Reheul, A. De Schrijver, F. Cors and W. Moens (2004): Management of herbicide-tolerant oilseed rape in Europe: A case study on minimizing vertical gene flow. In: Environmental Biosafety Research 3: 135-148.
- European Commission (2003): Communication on co-existence of genetically modified, conventional and organic crops.
- European Commission (2003): Commission Recommendation of 23 July 2003 on guidelines for the development of national strategies and best practices to ensure the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. Official Journal of the European Communities L189: 36-47.
- FAT (2006): Grundlagenbericht 2005. Tånikon.
- Gómez-Barbero, M. and E. Rodríguez-Cerezo (2006): Economic Impact of Dominant GM Crops Worldwide: A Review. European Commission's Joint Research Centre, EUR 22457 EN.
- Gómez-Barbero, M. and E. Rodríguez-Cerezo (2007): crops in EU agriculture – Case study for the Bio4EU project. Draft final-version 15.01.2007, <http://bio4eu.jrc.es/documents.html>.
- Messéan, A., F. Angevin, M. Gómez-Barbero, K. Menrad and E. Rodríguez-Cerezo (2006): New Case Studies on the Coexistence of GM and Non-GM Crops in European Agriculture. European Commission's Joint Research, EUR 22102 EN. Institute for Prospective Technological Studies, Sevilla, Spain.

## Netzwerke nachhaltiger Landwirtschaft im GVO-induzierten institutionellen Wandel

Pick, D.<sup>1</sup>

*Keywords: networks, sustainable agriculture, institutional changes, GM plants*

### Abstract

*In many countries of the world regional actors and their networks seem to be concerned about genetically engineered plants, food, feed and seed. Especially regional actors involved in organic and natural food and farming business seem to lead the way in wanting to know more about the source of their food, what it contains and how it is produced. Sustainable producing Farmers want to protect their plants and produce from the influence of pollen drift from GM plants. Thus the Introduction of GM plants requires complex innovations in regularizing ecological, social and economic relationships and it induces various institutional changes even on local level. This paper gives an inside over institutional changes which occurred in selected study regions of North America and Germany with respect to the introduction of GM plants.*

### Einleitung und Zielsetzung

Selten hat die Einführung einer neuen Agrartechnologie soviel Kontroversen ausgelöst wie die Einführung der Agro-Gentechnik. Die Agro-Gentechnik ist als vergleichsweise neue Technologie dabei, Einzug in die Produktions- und Anbauprozesse von Nahrungsmitteln weltweit zu halten. Manche Fachleute und Wissenschaftler erkennen hierin einen Innovationsschub, den es zu fördern gelte (BBAW 2005), andere sehen wenig erforschte Risiken und die Gefahr einer erneuten Intensivierung der Landwirtschaft mit negativen Folgen für Umwelt-, Naturschutz, Wirtschafts- und Sozialgefüge insbesondere im ländlichen Raum (siehe z.B. Mauro 2005 oder Clark 2004).

Die Adressaten der Einführung der Agro-Gentechnik, Landwirte und Verbraucher in ausgewählten Untersuchungsregionen stehen im Mittelpunkt dieser Untersuchung. Die zentrale Forschungsfrage lautet: Wie reagieren regionale Akteure, ihre Institutionen und Netzwerke in ausgewählten Untersuchungsregionen Deutschlands und Nordamerikas auf die Einführung gentechnisch veränderter Pflanzen (GVOs), was verstehen sie unter Gentechnikfreiheit in ihrer Region?

### Methoden

Eine Dokumentenanalyse lieferte die rechtlichen, geografischen und agrarstrukturellen Rahmenseetzungen. Führende Akteure einer Auswahl entstandener und geplanter Gentechnikfreier Regionen wurden anhand von qualitativen, teilstrukturierten Interviews in lokalen Fallstudien untersucht (siehe hierzu auch Pick 2007). Dabei stand insbesondere die Bildung und Weiterentwicklung regionaler Netzwerke und Institutionen im Vordergrund. Zudem wurden thematisch relevante Rahmenbedingungen aus Akteurssicht diskutiert. Durch die Gespräche mit den regionalen Akteuren wurden auch die Kenntnisse über die örtliche Problemlage, das Verständnis von Nachhaltiger Landwirtschaft, Agro-Gentechnischer Verfahren und Governancestrukturen vertieft.

---

<sup>1</sup> Doris Pick, promoviert im Fachgebiet Ökonomie der Stadt- und Regionalentwicklung, Universität Kassel, Henschelstraße 2, 34109 Kassel, Deutschland, Doris.Pick@Uni-Kassel.de

## Ergebnisse und Diskussion

Der dem institutionellen Wandel zu Grunde liegende Institutionenbegriff umfasst sanktionierbare Erwartungen in Form von Regeln und Normen ebenso wie Unternehmen, Verbände oder den Staat sowie die Netzwerke zwischen ihnen (siehe z.B. Wolff B. und Neuburger R. 1995 oder zum Institutionellen Wandel mit Bezug zur Nachhaltigkeit, Hagedorn 2002). Institutionen reduzieren Verhaltensunsicherheiten und geben Orientierung z.B. bei der Nutzung von Ressourcen wie etwa dem landwirtschaftlichen Produktionsfaktor Boden.

Durch Veränderungen politischer Rahmensetzungen, wie etwa durch die Einführung der Agro-Gentechnik und der entsprechenden Gesetze, können die Nutzungs- und Verfügungsrechte an landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren verändert und es kann institutioneller Wandel in regionalen Netzwerken induziert werden. Die Property-Rights im Agrarbereich, also z. B. die Nutzungs- und Verfügungsrechte am Boden und den darauf angebauten Pflanzen und dem Saatgut, erfuhren durch die Einführung der Agro-Gentechnik eine weitere deutliche Ausdifferenzierung und Verschiebung.

In Zeiten der Globalisierung und Gentechnisierung landwirtschaftlicher Erzeugung mit ihren entsprechenden Risiken (siehe Mauro 2005 oder Clark 2004) bei gleichzeitig nicht ausreichender Rahmen- bzw. Vorsorgegesetzgebung werden Netzwerkbeziehungen und Institutionen zwischen regionalen und globalen Akteuren vor neue Herausforderungen gestellt um sensible und vielfältige Produktionsprozesse und Produkte des naturnahen und Ökologischen Landbaus zu schützen und nachhaltig weiterzuentwickeln. Dabei haben sowohl Ökobauern als auch viele konventionelle Landwirte, etwa wenn sie Markenprodukte nachhaltig erzeugen, ein Interesse daran ihre Flächen und Qualitätsprodukte frei von Verunreinigungen durch GVOs zu halten. Die Entstehung von regionalen Netzwerken, z. B. in Form von so genannten gentechnikfreien Regionen und die Weiterentwicklung bereits bestehender Netzwerke ist die Folge. Institutionen wie etwa Gentechnikfreie Regionen (GtFR) reduzieren dabei die Unsicherheit über das Verhalten anderer Gesellschaftsmitglieder und Wirtschaftspartner. Sie geben somit Orientierung für das eigene persönliche und regionale wirtschaftliche Handeln und führen zu mehr Produktionssicherheit. Im vorliegenden Beispiel treffen die Akteure begleitet von regionalen Lernprozessen untereinander Absprachen darüber bzw. beschließen gesetzliche Regeln über eine gentechnikfreie Produktion im Regions- bzw. Kreisgebiet und definieren dabei was sie unter "Gentechnikfreiheit" verstehen.

Während in Nordamerika regionale Akteure in einigen Kreisen Kaliforniens gentechnikfreie Regionen über Kreisgesetze in demokratischen Abstimmungsprozessen gründeten, findet die Gründung gentechnikfreier Regionen in Deutschland primär über freiwillige Selbstverpflichtung von Landwirten statt oder über Beschlüsse regionaler Akteure etwa anlässlich von Bauern- und Gemeindeversammlungen. Nicht selten sind Ökobauern oder andere Akteure der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft Initiatoren solcher Gentechnikfreier Regionen (siehe Pick 2005).

Die Gentechnikfreiheit wird dabei von den untersuchten regionalen Akteuren als wichtiger Aspekt nachhaltiger Landwirtschaft gesehen (vertiefende Ausführungen zur Definition Nachhaltiger und Ökologischer Landwirtschaft, siehe z. B. Pick 2008, Niggli 2006, Köpke 2002).

Dabei definieren die untersuchten regionalen Akteure und Netzwerke der Gentechnikfreien Regionen Ihre "Gentechnikfreiheit" sehr unterschiedlich. Allen gemeinsam ist dass sie den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in ihrem Kreis- bzw. Regionsgebiet verbieten bzw. sich zum gentechnikfreien Anbau verpflichten. Manche bezeichnen sich deswegen als „Gentechnikfreie Anbauregion“.

Vergleichsweise wenige Regionen in Deutschland, beziehen auch ein Verbot des Einsatzes gentechnisch veränderter Futtermittel in ihre Absprachen mit ein (siehe auch Nischwitz 2005). In den untersuchten Kreisgesetzen Nordamerikas sprechen die Gesetzestexte vor allem vom Verbot des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen, Futtermittel bleiben unerwähnt.

Die Mehrheit der untersuchten Akteure Gentechnikfreier Regionen unterscheidet zwischen gentechnischen Verfahren zur Übertragung von Erbmaterial zwischen unterschiedlichen Organismen und Analyseverfahren die lediglich die genetischen Eigenschaften von Organismen unterscheiden helfen und damit die Züchtungsfortschritte beschleunigen können ohne das es zur Übertragung von Gensegmenten von einem Organismus auf einen anderen kommt. Während gentechnische Verfahren mit Übertragung von Gensequenzen zwischen unterschiedlichen Organismen abgelehnt werden, finden reine Analyseverfahren vielfach Akzeptanz.

### Schlußfolgerungen

Um eine nachhaltige Landwirtschaft und Landnutzung zu erreichen bedarf es geeigneter politischer Instrumente sowie entsprechender Entscheidungen politischer und regionaler Akteure. Diese Entscheidungen unterliegen dem Einfluß von Institutionen, also von Regeln und Absprachen untereinander, die das gemeinsame Leben und Wirtschaften bestimmen. Bei einem relativ neuen Themenfeld wie der Agro-Gentechnik sind solche Institutionengefüge noch nicht sehr weitgehend ausgebildet bzw. im Aufbau begriffen.

Die Institutionalisierungsprozesse werden von Lernprozessen begleitet. Dabei bestimmen die zu kontrollierenden neuen Unsicherheiten, wie etwa das Verunreinigungspotential unterschiedlicher GVOs und ihrer Derivate sowie die (regionale) Veränderbarkeit der Aufgaben, wie etwa die Möglichkeit in weiten Teilen Nordamerikas mittels Kreisgesetzen Einfluß auf die regionale Flächennutzung auszuüben, welche Governanceform von den beteiligten Akteuren für das Netzwerk gewählt wird.

Die beteiligten regionalen Akteure müssen sich zunächst einmal auch mit neuen Begriffen auseinandersetzen, wie etwa Agro-Gentechnik oder Gentechnikfreiheit und wie sie diese für ihre Region, in ihrer Selbstverpflichtungserklärung oder in ihrem Kreisgesetz definieren wollen um ihre regionalen Ziele am effektivsten zu erreichen.

Die hierzu notwendigen Lernprozesse werden teilweise in beteiligten regionalen Netzwerken selbstorganisiert oder von staatlicher Seite werden über öffentliche Bildungsträger Veranstaltungen zum Thema Agro-Gentechnik angeboten. Wichtig ist in dem Zusammenhang, dass insbesondere solche von öffentlichen Trägern organisierten Informationsveranstaltungen tatsächlich Informationen liefern und weniger Überzeugungsarbeit zu leisten versuchen. Letzteres wurde in den durchgeführten Interviews von regionalen Akteuren häufig bemängelt.

### Literatur

- Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.) 2005: Gentechnologiebericht – Analyse einer Hochtechnologie, Kurzfassung, BBAW Berlin.
- Clark A. (2004): GM crops are not containable. In Risk Hazard Damage – Specification of Criteria to Assess Environmental Impact of Genetically Modified Organisms (B. Breckling, R. Verhöven eds.) Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, S. 91 ff.
- Hagedorn K. (2002): Institutionenwandel im Dienste der Nachhaltigkeit. In: Müller K., Dosch A., Mohrbach E., Aenis T., Baranek E., Boeckmann T., Siebert S., Toussaint V. (Hrsg.): Wissenschaft und Praxis der Landschaftsnutzung. Weikersheim: Margraf Verlag, 242-260
- Mauro I. (2005): Seeds of Change - Farmers, Biotechnology and the New Face of Agriculture, Documentary Movie prepared at University of Manitoba, Winnipeg.

- Köpke U. (2002): Umweltleistungen des Ökologischen Landbaus. *Ökologie & Landbau* 30, H.122, 6-18.
- Niggli U. (2006): Biologische Landwirtschaft – das nachhaltige System für eine bessere Zukunft, in Bio Austria (Hrsg): *Biologische Landwirtschaft – Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts*, Wien.
- Nischwitz, G., Kuhlicke, C., Bodenschatz, T., Thießen, B., Tittel, K. (2005): Sondierungsstudie Gentechnikfreie Regionen in Deutschland, Projektbericht, [www.iaw.uni-Bremen.de](http://www.iaw.uni-Bremen.de), abgerufen im Internet am 06.09.2005.
- Pick, D. (2005): Gentechnikfreie Regionen – Pioniere nachhaltigere Regionalentwicklung in Deutschland und Nordamerika, in: *Der Kritische Agrarbericht*, Hamm 2005.
- Pick D. (2007): Kompatibilität von Agro-Gentechnik und integrierter Regionalentwicklung in peripheren ländlichen Räumen. In: *Agro-Gentechnik im ländlichen Raum, Reihe „Forum für interdisziplinäre Forschung“*, J.H.Röll-Verlag, Dettelbach, S. 179-202.
- Pick D. (2008): Nachhaltige Landwirtschaft in ländlichen Räumen, in: Friedel R., Spindler E. (Hrsg.): *Nachhaltige Regionalentwicklung – Chancenverbesserung durch Innovation und Traditionspflege* (im Druck).
- Wolff B., Neuburger R. (1995): Zur theoretischen Begründung von Netzwerken aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomie in: Jansen D., Schubert S. (Hrsg.) 1995: *Netzwerke und Politikproduktion. Konzepte, Methoden, Perspektiven*. Marburg. S. 74-94.

## Aktionspläne für biologische Landwirtschaft – Planung, Durchführung und Evaluation

Schmid, O. und Stolze, M.<sup>1</sup>, Lampkin, N.<sup>2</sup>, Dabbert, S. und Eichert, C.<sup>3</sup>, Michelsen, J.<sup>4</sup>, Zanolli, R. und Vairo, D.<sup>5</sup>, Gonzalez, V.<sup>6</sup>

*Keywords: Action plan, organic farming, evaluation, policies*

### Abstract

*Within the EU funded project ORGAP a toolbox was developed for the evaluation of the European as well as national action plans for Organics food and farming. Recommendations and a resource manual for policy makers and stakeholders were published, based on the analysis of national Organic Action Plans as well as stakeholder and expert consultation. The analysis showed that several EU member states have emphasised the need to balance supply-push policies with more market-focused demand-pull policies. An integrated approach is required through the formulation of multi-functional Organic Action Plans (OAPs), which also address the dual roles of organic farming to provide public goods and satisfy consumer demand. Eight analysed Organic Action Plans vary with regard to the elaboration process, targets, objectives and the emphasis of measures on certain areas. This variation is due to quite different political and socio-economic national framework conditions. Definition of the priorities for development of organic agriculture must be agreed by all relevant stakeholders. The priorities, and hence the programmes, will depend on correct analysis of the issues (and conflicts) that need to be addressed and clear objectives with measurable outcomes. "Golden Rules" for Organic Action Plans are summarised. More information on website [www.orgap.org](http://www.orgap.org).*

### Einleitung und Zielsetzung

Bereits im Jahre 1995 wurde vom dänischen Landwirtschaftsministerium der erste Aktionsplan für die biologische Landwirtschaft (Bio-AP) verfasst. Zahlreiche europäische Länder (Ende 2008: 14 Länder: AT, BG, DE, DK, ET, ES, FR, IR, IT, NL, SI, SE, UK sowie NO), aber auch einzelne Regionen (in ES und UK) haben Aktionspläne für die biologische Landwirtschaft. Die EU-Kommission veröffentlichte im Juni 2004 den Europäischen „Aktionsplan für die biologische Landwirtschaft“ (EU-Bio-AP). Im Mai 2005 wurde das von der EU finanzierte 3-jährige ORGAP-Forschungsprojekt begonnen. Im Projekt beteiligten sich 10 Partner-Institutionen aus 9 Ländern (CH, UK, DE, IT, DK, SI, CZ, NL, ES) sowie die Europäische Regionalgruppe der IFOAM (International Federation of Organic Agricultural Movements). Das Oberziel des Projektes war es, die Durchführung des EU-Bio-AP wissenschaftlich zu unterstützen, insbesondere durch die Entwicklung von ORGAPET, eines on-line „Evaluations-Toolbox“. Ziel die-

---

<sup>1</sup> FiBL, Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Ackerstrasse, 5070 Frick, Switzerland, E-Mail [otto.schmid@fibl.org](mailto:otto.schmid@fibl.org), Internet [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

<sup>2</sup> Institute of Rural Sciences, Aberystwyth University, Llanbadarn Campus, SY233AL Aberystwyth, United Kingdom, E-Mail [nhl@aber.ac.uk](mailto:nhl@aber.ac.uk), Internet [www.irs.aber.ac.uk](http://www.irs.aber.ac.uk)

<sup>3</sup> Institute of Farm Economics (410A), Universität Hohenheim, D-70593 Stuttgart, Germany, E-mail [dabbert@uni-hohenheim.de](mailto:dabbert@uni-hohenheim.de), Internet [www.uni-hohenheim.de/i410a](http://www.uni-hohenheim.de/i410a)

<sup>4</sup> Department of Political Science and Public Management, University of Southern Denmark, Niels Bohrs Vej 9-10, 6700 Esbjerg, Denmark, Email [jm@sam.sdu.dk](mailto:jm@sam.sdu.dk), Internet [www.sdu.dk](http://www.sdu.dk)

<sup>5</sup> DIIGA Polytechnic University of Marche, I-60131 Ancona, Italy, Email [zanoli@agrecon.univpm.it](mailto:zanoli@agrecon.univpm.it)

<sup>6</sup> IFOAM EU, Rue du Commerce 124, 1000 Brussels, Belgium, [www.ifoam-eu.org](http://www.ifoam-eu.org)

ses Beitrages ist es, aufgrund der im Projekt erfolgten Analyse des Inhaltes von Bio-Aktionsplänen, Empfehlungen für die Planung, Durchführung und Evaluation von Aktionsplänen zu geben.

## Methoden

ORGAPET (Lampkin et. al. 2008) wurde in acht Ländern mit Bio-Aktionsplänen erprobt. Diese Bio-Aktionspläne wurden analysiert (Stolze et al., 2006). Mittels Workshops mit Akteuren wurden Synergie- und Konflikt-Felder zwischen nationalen Aktionsplänen und dem EU-Bio-AP identifiziert. Eine Analyse der Politikmassnahmen und Empfehlungen, einschliesslich eines praktischen Handbuchs für Bio-Aktionspläne, wurden erarbeitet (Schmid et al. 2008).

## Ergebnisse

### Weshalb Aktionspläne für biologische Landwirtschaft und Lebensmittel?

Für Politik-Akteure ist die Herausforderung, eine multi-funktionale Landwirtschaft zu unterstützen, welche die verschiedenartigen Zielsetzungen der unterschiedlichen Interessengruppen befriedigen kann. Staatliche Politikmassnahmen und Markt-Mechanismen müssen zusammengehen, um der doppelten Rolle der Biolandwirtschaft gerecht zu werden: a. Bio-Bewirtschaftung: Bereitstellen von öffentlichen Gütern/Leistungen. b. Biolebensmittel-Markt – Antwort auf KonsumentInnen-Nachfrage.

Die Evaluation früherer Politikmassnahmen für den Biolandbau machte deutlich, dass die ursprüngliche starke Gewichtung der flächenbezogenen Direktzahlungen die Entwicklung des Biomarktes stören kann. Konsequenterweise haben EU-Mitgliedsländer begonnen, angebotsfördernde (Push-)Massnahmen mit mehr nachfragestimulierenden (Pull-)Massnahmen auszugleichen. Ein integrierter Ansatz ist nötig, welcher durch die Ausformulierung von Aktionsplänen für die Bio-Landwirtschaft einigermassen erreicht wird. Einzelne nationale Bio-Aktionspläne haben eine stärkere Markt-Orientierung, andere Aktionspläne gewichten stärker die öffentlichen Güter. EU Mitgliedsländer erkannten auch die Notwendigkeit von mehr Informations-Massnahmen, um die Leistungsfähigkeit der biologischen Landwirtschaftssysteme sowohl auf Produktionsebene als auch der Marktebene zu verbessern. Damit kann auch das Potential der Biolandwirtschaft für die Bereitstellung öffentlicher Güter/Leistungen erhöht werden.

### Bio-Aktionspläne – massgeschneiderte und gebündelte Politikmassnahmen

Aktionspläne für Bio-Landwirtschaft beinhalten normalerweise Ziele für die Anpassung (z.B. 10-20% Biolandbaufläche bis 2010), sowie eine Kombination spezieller Massnahmen wie etwa: a. Direktzahlungen im Rahmen der Agrar-Umweltprogramme und der ländlichen Entwicklungs-Programme; b. Unterstützung des Marketings und der Verarbeitung; c. Produzenten-Information; d. Öffentliche Beschaffungsinitiativen; e. KonsumentInnen-Aufklärung und f. Infrastruktur Unterstützung.

Detaillierte Aktionspläne beinhalten auch eine Evaluation der gegenwärtigen Situation und spezifische Empfehlungen zu bestimmten Problemfeldern, einschliesslich der Lösung von Konflikten zwischen verschiedenen Akteurguppen.

### Übersicht über nationale und regionale Aktionsplänen für die Bio-Landwirtschaft

Die Analyse von acht Bio-Aktionsplänen in Rahmen des ORGAP-Projektes zeigte klare aber auch verschiedenartige Prioritäten für die Entwicklung des Biolandbaus in den verschiedenen Ländern (Stolze et al., 2006). Jeder der Aktionspläne wurde unter-

schiedlich und nicht zur gleichen Zeit entwickelt; entweder als 'bottom-up' oder als 'top-down' Initiative (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Entwicklung von acht Bio-Aktionsplänen in Europa**

Allgemeine Information	AND	CZ	DK	DE	ENG	IT	NL	SI
Start der Erarbeitung	2001	2002	1998	2001	2002	2001	2004	2004
Durchführung	2002	2004	1999	2001	2002	2005	2005	2005
Bottom-up Initiative	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-
Top-down Initiative	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓
Akteur-Teilnahme	hoch							
AP enthält Evaluation und Monitoring	✓	-	✓	✓	(✓)	-	✓	✓
AP wurde evaluiert	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-
Quantitative Ziele: Bio- Fläche	-	10 %	12 %	20 %	-	-	10 %	20 %
Zieljahr	-	2010	2003	2010	2010	-	2010	2015

✓ = ja, (✓) = eingeschränkt, - = nein

Quelle: Stolze, et al., 2006; AN – Andalusien, Spanien CZ – Tschechische Republik DK – Dänemark DE – Deutschland ENG – England IT – Italien NL – Niederlande SI – Slowenien

Ein Bio-AP widerspiegelt einerseits bestimmte Entwicklungs-Notwendigkeiten und andererseits politische Rahmenbedingungen in einem Land. Die acht untersuchten Bio-Aktionspläne sind deshalb sehr unterschiedlich bezüglich Erarbeitungsprozess, strategischen und operationalen Zielen und der Gewichtung der einzelnen Massnahmen. Die Bio-Aktionspläne in Andalusien, Dänemark, Slowenien und Tschechischer Republik haben ein breites Portfolio an Themengebieten und Massnahmen. Im Unterschied dazu geben die Aktionspläne in Deutschland, England, Italien und den Niederlanden ein grosses Gewicht den Massnahmen zur Marktentwicklung und für die KonsumentInnen-Information. Das Deutsche Bundesprogramm für den Ökolandbau legte zudem grosses Gewicht auf die Schulung sowie die Unterstützung der angewandten Forschung (Stolze et al., 2006).

Gruppendiskussionen in den acht Ländern mit Bio-AP mit involvierten Akteuren zeigten, dass ein Aktionsplan dann als erfolgreich eingestuft wird, wenn dieser rasch die Entwicklung der Biolandwirtschaft politisch positiv beeinflussen kann. Die Prioritäten und damit auch die Programme werden bestimmt durch die richtige Themenwahl sowie durch klare Ziele mit messbaren Ergebnissen. Sehr unterschiedlich war die Beurteilung des Europäischen Bio-Aktionsplanes; dieser wurde nur in Slowenien und Tschechien positiv aufgenommen, während Akteure in anderen Ländern nur geringe, neutrale und teilweise negative Erwartungen hatten.

#### **Erfolgreiche Planung, Durchführung und Evaluation von Aktionsplänen**

Die erfolgreiche Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Bio-AP sollten die folgenden „Goldenen Regeln“ berücksichtigen, die in dem ORGAP Manual (Schmid et al. 2008) und in ORGAPET (Lampkin et al. 2008) detailliert beschrieben sind:

- Partizipativer Einbezug der relevanten Akteure in und ausserhalb des Bio-Sektors in den verschiedenen Phasen eines Aktionsplanes: genügend früh, mit genügend

- Ressourcen, Berücksichtigung der drei Akteuroperspektiven (Bio-Werte; Markt; öffentliche Güter) wichtig.
- Gute Kommunikation während der ganzen Dauer des Aktionsplanes;
  - Klare und operationalisierbare Ziele aufgrund einer guten Status quo Analyse;
  - Review auch von weiteren Politikfeldern (nicht nur Agrarpolitik), die einen Bezug haben zum Bio-AP und deren Auswirkungen;
  - Massnahmen und Aktionen – massgeschneidert und zielführend für die jeweiligen Probleme;
  - Guter Plan für die Durchführung mit genügend finanziellen und personellen Ressourcen;
  - Einbezug der relevanter Regierungstellen nötig;
  - Ausgewogene Mischung von Massnahmen zur Angebotsförderung ('supply-push') und Nachfragestimulierung ('demand-pull');
  - Das Monitoring und die Evaluation sollten in einem Aktionsplan von Anfang an eingeplant werden. Die Evaluation des Aktionsplans ist ein gutes Mittel zur weiteren Entwicklung oder Neuauflage eines Planes;
  - Eine erfolgreiche Evaluation erfordert einen klaren Zweck, eine gute Aufgabenumschreibung und einen angepassten Evaluationsstandard.
  - ORGAPET (Evaluations-Toolbox) erleichtert Planung und Evaluation von Bio-Aktionsplänen.

### **Diskussion**

Aktionspläne auf der Ebene EU, Mitgliedsland und Region sind ein Mittel für eine ausgewogene und integrierte Politik mit einem starken Bezug zu den neuen EU Massnahmen für die ländliche Entwicklung (Synergien). Während der EU-Bio-AP vor allem auf die Überarbeitung der EU-Öko-Verordnung 2092/91 zielte, ist es notwendig geworden, den Ökolandbau umfassender zu fördern (nicht nur Nischenproduktion).

### **Schlussfolgerungen**

Längerfristig ist ein neuer EU-Bio-AP notwendig, um die Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele der EU zu erfüllen (Stolze et al., 2007). Auf nationaler Ebene ist es wünschenswert, dass zukünftige Bio-Aktionspläne mehr Gewicht der Förderung zur Verbesserung und Ausbau der Kapazitäten der Akteure, für die Aufklärung von KonsumentInnen und anderen Akteuren sowie der Stärkung von privaten-öffentlichen Partnerschaften in einer stärker marktorientierten Ausrichtung geben.

### **Danksagung**

Die Autoren verdanken die finanzielle Unterstützung der Europäischen Kommission.

### **Literatur**

alle Dokumente siehe Projekt-Webseite: [www.orgap.org](http://www.orgap.org)

## Wie effizient sind Bio-Milchbetriebe im Schweizer Berggebiet?

Ferjani, A.<sup>1</sup> und Flury, C.<sup>2</sup>

*Keywords: Mountain Agriculture, Milk Production, Stochastic Frontier Analysis*

### Abstract

*In Swiss mountain regions, the number of organic farms has increased considerably during the past few years. In this context, we analyse the technical efficiency of dairy farming. The analysis shows that both organic and non-organic farms harbour considerable potential for improvement in this area. In comparison to the frontier production functions, this potential is greater in the case of organic farms than in non-organic farms. Dairy Farms, which use this potential, can improve their economic situation.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der biologische Landbau hat in der Schweiz und speziell in der Bergregion seit Anfang der neunziger Jahre stark an Bedeutung gewonnen (BfS 2008). Im Berggebiet wirtschaftete im Jahr 2005 jeder fünfte Betrieb nach den Richtlinien des Biolandbaus. Seither jedoch sinkt die Zahl der Biobetriebe wieder.

Verschiedene Untersuchungen haben sich in der Vergangenheit mit der Effizienz und der Wirtschaftlichkeit des Biolandbaus befasst (z.B. Karagiannias et al. 2006, Oude Lansink et al. 2002). Vor dem Hintergrund dieser Arbeiten und der Entwicklung des Biolandbaus untersuchen wir die effizienzbestimmenden Faktoren der Biobetriebe im Vergleich zu den Nicht-Biobetrieben. Dabei konzentrieren wir uns auf die technische Effizienz der Milchbetriebe im Schweizer Berggebiet.

### Methode der Stochastic Frontier Analyse

Die ökonometrische Schätzung der Effizienz der Betriebe erfolgt mit der Stochastic Frontier Analyse SFA (Aigner et al. 1977, Meeusen und van den Broeck 1977). Farrell (1957) definiert technische Effizienz als das Potenzial, den Output bei fixem Inputeinsatz zu maximieren oder den Inputeinsatz bei einem bestimmten Outputniveau zu minimieren. Gleichung 1 zeigt die Spezifikation eines stochastischen Frontier-Modells mit einer output-orientierten technischen Ineffizienz, wobei die Produktionsfunktion  $f(\bullet)$  als Cobb-Douglas-Funktion approximiert wird:

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) \exp(V_{it} - U_{it}) \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad \text{Gleichung 1}$$

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{jit} + (V_{it} - U_{it}) \quad \text{Gleichung 2}$$

$Y_{it}$  entspricht dabei dem Produktionswert, welcher vom Betrieb  $i$  im Jahr  $t$  erzielt wird,  $x_{jit}$  den Kosten für den Input  $j$  des Betriebs  $i$  im Jahr  $t$ , die Werte  $\beta$  und  $\alpha$  sind zu schätzen.  $V_{it}$  ist eine symmetrische, normalverteilte Zufallsvariable zur Erfassung der Messfehler und anderer Zufallsfaktoren, welche von den Betrieben nicht beeinflussbar sind (z.B. das Wetter).  $U_{it}$  ist eine von  $V_{it}$  unabhängige Zufallsvariable, welche die Abweichung des Betriebs  $i$  von der Frontier-Produktionsfunktion abbildet.  $U_{it}$  misst die

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Forschungsgruppe Sozioökonomie, 8356 Ettenhausen, Schweiz, ali.ferjani@art.admin.ch, www.art.admin.ch

<sup>2</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Forschungsprogramm AgriMontana, 8356 Ettenhausen, Schweiz, christian.flury@art.admin.ch, www.agrimontana.admin.ch

technische Ineffizienz des Betriebs  $i$  im Jahr  $t$  als Relation zwischen effektivem und optimalem Output. Die Variablen  $U_{it}$  sind wie folgt definiert:

$$U_{it} = \delta_0 + \sum_{k=1}^K \delta_k Z_{ki} + \omega_{it} \quad \text{Gleichung 3}$$

$Z_{ki}$  sind betriebs- und zeitspezifische Erklärungsgrößen für die technische Ineffizienz, die Werte  $\delta_k$  sind zu schätzen und  $\omega_{it}$  ist eine Zufallsvariable mit dem Mittelwert 0 und der Standardabweichung  $\sigma_w^2$ , definiert durch eine "truncation" der Normalverteilung.

Nach der Substitution der Gleichungen 2 und 3 in Gleichung 1 kann das Modell in einer „single-equation estimation procedure“ geschätzt werden. Das Verfahren liefert die Maximum-Likelihood-Schätzungen der Parameter und die Effizienz der Betriebe.

## Datengrundlage

Die Datengrundlage basiert auf der Zentralen Auswertung der Buchhaltungsbetriebe in der Schweiz für die Jahre 2002 bis 2004 (vgl. Tabelle 1). Die Stichprobe umfasst 360 Bio- sowie 851 Nicht-Biomilchbetriebe. Die wirtschaftlichen Daten werden für die drei Jahre vergleichbar gemacht, indem die Erlös- und Kostenpositionen über den Preisindex für landwirtschaftliche Produkte resp. Produktionsmittel in Werte zu konstanten Preisen konvertiert werden. Für die Konvertierung können Unterschiede zwischen den Landbauformen nicht berücksichtigt werden, weil differenzierende Indizes fehlen. Bei den Produkterlösen für Milch kann eine Verzerrung jedoch ausgeschlossen werden, weil sich die Milchpreise im Berggebiet zwischen 2002 und 2004 parallel entwickelt haben (vgl. Marktberichte Milch, Bundesamt für Landwirtschaft).

**Tabelle 1: Strukturen der Betriebe (Durchschnitt 2002-2004)**

Wichtige Strukturmerkmale der Milchbetriebe	Bio	Nicht-Bio
Rohertrag landwirtschaftliche Produktion (in Fr.)	81115	78577
Landwirtschaftliche Nutzfläche (in Hektaren ha)	21.3	20.0
Milchkühe (in Grossvieheinheiten GVE)	14.2	14.6
Sachkosten ohne Tierhaltung (in Fr.)	42225	38600
Futterkosten Tierhaltung (in Fr.)	16113	18773
Übrige Sachkosten Tierhaltung (in Fr.)	9647	10035
Kapitalkosten Betrieb (in Fr.)	38083	37496
Arbeitsaufwand total (in Arbeitstagen AT)	475	475
Anteil Nebeneinkommen am Gesamteinkommen (in %)	13.1%	15.5%
Intensität (in GVE pro ha LN)	1.08	1.21
Anteil Familienarbeitstage am totalen Arbeitsaufwand (in %)	88.4%	87.2%
Anteil Milchkühe am Tierbestand (in %)	67.0%	66.3%
Direktzahlungen total (in Fr.)	63432	55903
Landwirtschaftliches Einkommen (in Fr.)	56636	45151

Als Output definieren wir den Rohertrag der landwirtschaftlichen Produktion. In die Produktionsfunktion fließen der Arbeitsaufwand, die genutzte Fläche, der über die Abschreibungen sowie die Pacht- und Schuldzinsen bewertete Kapitalbestand und die Kosten für die weiteren Produktionsmittel als Inputs ein. Letztere gliedern wir in Futterkosten, weitere Sachkosten in der Tierhaltung und in die übrigen Sachkosten. Zur Erklärung der unterschiedlichen technischen Effizienz verwenden wir das Alter und die Ausbildung der BetriebsleiterIn, die Intensität des Betriebs und den Anteil des Nebeneinkommens als Mass für die Spezialisierung und den Arbeitsaufwand der Familie.

## Ergebnisse zur Effizienz der Betriebe

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der SFA für die Milchbetriebe im Schweizer Berggebiet dargestellt. Im oberen Teil sind die Parameter für die Produktionsfunktion aufgelistet. Die Koeffizienten können dabei als Elastizitäten interpretiert werden. Im unteren Tabellenteil sind die geschätzten Parameter für die verschiedenen Erklärungsfaktoren der Effizienz sowie die mittlere Effizienz der Betriebe in den drei Jahren aufgeführt.

**Tabelle 2: Schätzergebnisse der Stochastic Frontier Analyse**

	SFA Bio	SFA Nicht-Bio
Konstante der Produktionsfunktion	8.681***	7.400*
LN (Landwirtschaftliche Nutzfläche )	0.795***	0.463***
LN (Milchkühe)	-0.0294	0.198**
LN (Sachkosten ohne Tierhaltung)	0.014*	0.095***
LN (Futterkosten)	0.07***	0.064***
LN (Übrige Sachkosten Tierhaltung)	0.024*	0.003
LN (Kapitalkosten Betrieb)	0.054**	0.076***
LN (Arbeitsaufwand)	0.041*	0.055**
Konstante des Effizienzmodells	0.683**	0.103
Alter (Jahre)	0.0005	0.002**
Ausbildung (1= mit / 0= ohne Ausbildung)	0.042**	0.0004
Anteil Nebeneinkommen	0.137**	0.137***
Intensität	-0.503**	-0.177**
Anteil Familienarbeitstage	0.046	0.043
Anteil Milchkühe am Tierbestand	0.116	0.384**
Anteil Direktzahlungen am Einkommen	0.676***	0.573***
Effizienz 2002	0.842	0.883
Effizienz 2003	0.832	0.870
Effizienz 2004	0.847	0.876
Log-likelihood function	246.44	440.75
Likelihood ratio test (LR)	506.36***	784.18***

\*\*\* Signifikanz 1%, \*\* Signifikanz 5%, \* Signifikanz 10%

Die Produktionselastizitäten sind mit Ausnahme der Zahl der Milchkühe bei den Biobetrieben und den übrigen Sachkosten der Tierhaltung bei den Nicht-Biobetrieben statistisch signifikant. Generell beeinflusst die genutzte Fläche den Rohertrag der Produktion sehr stark. Die Elastizität ist dabei bei den Biobetrieben (0.80) deutlich höher als bei den Nicht-Biobetrieben (0.46), der Unterschied wird jedoch teilweise durch den positiven Einfluss des Kuhbestandes bei den Nicht-Biobetrieben ausgeglichen. Der Rohertrag hängt bei letzteren folglich stark von der Fläche und vom Milchkuhbestand ab, bei den Biobetrieben von der Fläche. Bei den Produktionsmitteln sind die Elastizitäten für Futter praktisch gleich hoch, bei den Sachkosten ohne Tierhaltung, bei den Kapitalkosten und dem totalen Arbeitsaufwand weisen die Nicht-Biobetriebe dagegen höhere Elastizitäten auf als die Biobetriebe.

In beiden Betriebsgruppen steigt die technische Effizienz mit dem Anteil des Nebeneinkommens und mit der Höhe der Direktzahlungen. Bei den Biobetrieben wirkt sich zusätzlich die Ausbildung positiv auf die technische Effizienz aus, bei den Nicht-Biobetrieben ist es der Spezialisierungsgrad (Anteil Milchkühe am Tierbestand) und das Alter des Betriebsleiters. Einen negativen Einfluss auf die Effizienz hat in beiden Betriebsgruppen die Intensität (Grossvieheinheiten pro ha Nutzfläche). Gesamthaft

weisen die Biobetriebe über die drei Jahre eine Effizienz von 0.84 auf. Die Betriebe verfügen relativ zur Frontier-Produktionsfunktion der Biomilchbetriebe im Berggebiet folglich über ein mittleres Potenzial zur Effizienzsteigerung von rund 16%. Bei den Nicht-Biobetrieben liegt dieses Potenzial bei rund 12%, relativ zu ihrer Frontier-Produktionsfunktion gemessen. Die Relationen zwischen den beiden Betriebsgruppen und das Potenzial zur Verbesserung der Effizienz entsprechen weitgehend den Ergebnissen von Karagiannias et al. (2006) für die Milchbetriebe in Österreich.

### Diskussion

Die Analyse der technischen Effizienz der Milchbetriebe im Schweizer Berggebiet macht deutlich, dass die Biobetriebe im Vergleich zur Frontier-Produktionsfunktion im Mittel ein grösseres Potenzial haben, um die Effizienz zu steigern als die Nicht-Biobetriebe. Die Analyse lässt aber keinen direkten Vergleich der Effizienz der Biobetriebe mit den Nicht-Biobetrieben zu. Unabhängig davon sind die Potenziale zur Verbesserung der Effizienz im Zusammenhang mit der Wirtschaftlichkeit der Berglandwirtschaft von Interesse. Betriebe, welche diese Potenziale erschliessen und den Inputeinsatz optimieren, profitieren bei unveränderten Preisen dank tieferer Produktionskosten von einem Einkommensanstieg. Mögliche Ansatzpunkte zur Steigerung der Effizienz liegen in einer Erhöhung des Spezialisierungsgrades oder in einer Optimierung des Arbeitseinsatzes auf dem Betrieb. Für Betriebe mit freien Arbeitskapazitäten kommen dabei ein Auf- oder Ausbau einer ausserlandwirtschaftlichen Tätigkeit oder eine Vergrößerung des Betriebes in Frage. Demgegenüber ist eine Erhöhung der pro Flächeneinheit gehaltenen Tierbestände nicht sinnvoll, weil die Intensität negativ mit der technischen Effizienz korreliert ist.

### Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des Agroscope-Forschungsprojekts „Modellgestützte Sektoranalyse“ durchgeführt. Gleichzeitig ist die Untersuchung in das Agroscope Forschungsprogramm AgriMontana eingebunden, welches sich mit dem Beitrag der Landwirtschaft für eine nachhaltige Entwicklung des Berggebiets befasst.

### Literatur

- Aigner D.J., Lovell C.A.K., Schmidt P.J. (1977): Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics* 6 (1): 21-37.
- BFS (2008). Landwirtschaftliche Betriebszählungen: Ergebnisse 2007. Bundesamt für Statistik. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/07/03.html>, (Abruf 20. August 2008).
- Farrell M.J. (1957): The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society* 120 part 3: 253-290.
- Karagiannias G., Salhofer K., Sinabell F. (2006): Technical Efficiency of Conventional and Organic Farms: Some Evidence for Milk Production. *ÖGA Tagungsband 2006*: 3-4.
- Meeusen W., van den Broeck J. (1977): Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error. *International Economic Review* 18, (2): 435-444.
- Oude Lansink A., Pietola K., Backman S. (2002): Efficiency and Productivity of Conventional and Organic Farms in Finland 1994-1997. *Eur Rev Agric Econ* 29 (1): 51-65.

## **Biolandbau in Graubünden – Einkommenseffekte und gesamtwirtschaftliche Bedeutung**

Simon, S.<sup>1</sup>

*Organic farming, income effect, macroeconomic impact*

### **Abstract**

*The study analyses the business and macroeconomic impact of organic farming in Graubünden. At the macroeconomic level the analysis focuses on the labour market effects as well as on the agricultural value added. At the managerial level the focus lies on the income effects of organic farming. The data analysis shows that organic farming makes an important contribution to a sustainable economic development in Graubünden. Relating to the income effects the secondary data are ambiguous, whereas farmers themselves judge the organic re-organisation as profitable.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Im Auftrag von Bio Grischun soll die wirtschaftliche Bedeutung des Biolandbaus in Graubünden und deren Zukunftsaussichten analysiert werden. Dabei stehen folgende Forschungsfragen im Mittelpunkt: (1) Welche Bedeutung hat der Biolandbau in Graubünden und speziell für den Bündner Arbeitsmarkt? (2) Wie fallen die betriebswirtschaftlichen Effekte von Bio für die Akteure entlang der Wertschöpfungskette aus? (3) Welchen Anteil trägt der Biolandbau zur kantonalen Wertschöpfung bei? (4) Wie beurteilen die Akteure entlang der Wertschöpfungskette die Stärken und Schwächen der Biovermarktung? (5) Wie schätzen die Akteure die künftige Biomarktentwicklung und ihre eigene Zukunft ein?

Die Analyse gliedert sich analog zur Vorgehensweise in zwei Hauptteile, indem sekundärstatistische Datenquellen ausgewertet und Befragungen durchgeführt werden. Bei der sekundärstatistischen Analyse wird in folgenden Schritten vorgegangen:

- Darstellung der quantitativen Bedeutung der Biolandwirtschaft in Graubünden (Betriebszahl, -grösse etc.) und Analyse der Bedeutung der Biolandwirtschaft für den Bündner Arbeitsmarkt
- Darstellung der Leistungs- und Kostenseite von Biobetrieben anhand von Betriebszweigergebnissen und Analyse der betriebswirtschaftlichen Situation Bündner Biobetriebe (im Vergleich zu Nicht-Biobetrieben und Schweizer Biobetrieben) anhand von Buchhaltungsergebnissen
- Schätzung des kantonalen Wertschöpfungsanteils der Biolandwirtschaft

Im Rahmen der Primärerhebung werden Bündner Biolandwirte, weiterverarbeitende Betriebe und Grossverteiler zu folgenden Themenbereichen befragt:

- Gründe und betriebswirtschaftliche Effekte von Bioproduktion und Bioprodukten
- Vermarktungspotenzial von Bioprodukten und Beurteilung der Vermarktungsaktivitäten
- Künftige Biomarkteinschätzung und betriebliche Zukunftsstrategien

---

<sup>1</sup> Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Chur, Comercialstrasse 23, 7000 Chur, Schweiz, E-Mail: [silvia.simon@fh-htwchur.ch](mailto:silvia.simon@fh-htwchur.ch), <http://www.fh-htwchur.ch>.

## Methoden

Es wurden sekundärstatistische Datenquellen ausgewertet und Primärerhebungen in Form von Befragungen bei Bündner Biobetrieben, weiterverarbeitenden Betrieben und Grossverteilern durchgeführt. Konkret wurden rund 1'250 Fragebögen an die Mitgliederbetriebe von Bio Grischun verschickt, von denen über 40 Prozent retourniert und ausgewertet wurden. Die Auswertung wurde nach Bündner Regionen vorgenommen. Zudem wurden 20 weiterverarbeitende Betriebe mit Bioprodukten aus Graubünden per Telefoninterview und vier Grossverteiler per E-Mail-Fragebogen befragt.

## Ergebnisse

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse in Bezug auf die eingangs aufgeworfenen Forschungsfragen dargestellt.

Ad (1): In Graubünden sind 56% aller direktzahlungsberechtigten Betriebe Biohöfe, die 60% der landwirtschaftlichen Nutzfläche bewirtschaften. Auch für den Bündner Arbeitsmarkt hat die Biolandwirtschaft einen vergleichsweise hohen Stellenwert, da dort fast 3,6% aller Beschäftigten tätig sind. In manchen Regionen liegt der Beschäftigungsanteil sogar über 10%. Da die Biobetriebe überwiegend in der Bergzone 3 und 4 angesiedelt sind, hat die Biolandwirtschaft eine wichtige Bedeutung für den Arbeitsmarkt peripherer Regionen. Unter Berücksichtigung der vor- und nachgelagerten Bereiche entfallen im Kanton Graubünden geschätzte 7'000 Arbeitsplätze auf die Biowirtschaft.

Ad (2): Im Rahmen der sekundärstatistischen Analyse wurde eine vergleichende Auswertung von Bündner Bio- und Nichtbiobetrieben nach betrieblichen Kennzahlen und Einkommensgrössen vorgenommen. In Abhängigkeit von der Datenquelle<sup>1</sup> und der Einkommenskennzahl weichen die Resultate voneinander ab, wie Tabelle 1 zeigt.

**Tabelle 1: Einkommenskennzahlen von Bündner Bio- und ÖLN-Betrieben im Jahr 2006 in CHF**

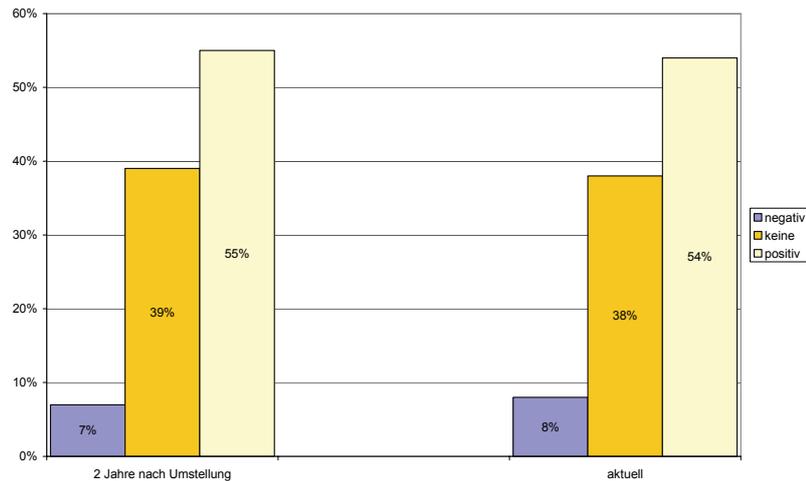
Kennzahl	ÖLN	Bio	Datenquelle
Betriebseinkommen	84'936	71'692	ART
Betriebseinkommen je JAE	45'452	42'489	ART
Gesamteinkommen	84'226	80'546	ART
Landwirtschaftliches Einkommen	59'412	55'125	ART
Landwirtschaftliches Einkommen	49'146	49'085	Plantahof
Landwirtschaftliches Einkommen je ha LN	1'747	1'835	Plantahof
Arbeitsverdienst	45'663	42'714	ART
Arbeitsverdienst	37'862	38'564	Plantahof
Arbeitsverdienst je FAK	33'396	32'411	ART

Quelle: Sonderauswertung ART für Graubünden (2006); Sonderauswertung Plantahof (2006).

Die Befragung der Biolandwirte, die mehrheitlich (58%) aus ökologischen Gründen auf Bio umgestellt haben, hat ergeben, dass sich die Bioumstellung bei über der Hälfte (55%) bereits zwei Jahre später positiv auf das Betriebsergebnis ausgewirkt hat. Auch

<sup>1</sup> Die Analyse stützte sich auf eine Sonderauswertung der ART-Buchhaltungsergebnisse für Graubünden sowie die Auswertungen der Buchhaltungsdaten durch das LBBZ Plantahof. Ein direkter Vergleich der beiden Datenquellen ist aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden nicht möglich.

in Bezug auf ihre aktuelle Betriebssituation resultiert bei mehr als der Hälfte (54%) der Biolandwirte ein positiver Effekt, wie Abbildung 1 zeigt.



**Abbildung 1: Auswirkung der Bioumstellung auf das Betriebsergebnis**

Quelle: Befragung Biolandwirte (Gesamt: 488 Angaben)

Auf die Frage, wie sich das Betriebsergebnis in den letzten fünf Jahren entwickelt hat, antworteten 49% mit gleich bleibend, 28% mit (stark) verbessert und 23% mit (stark) verschlechtert. Eine Verschlechterung wird vor allem auf die Agrarpolitik (25%) und die allgemeine Wirtschaftslage (24%) zurückgeführt, während die Umstellung auf Bio nur 13% als Grund angaben. Demgegenüber wurde eine positive Veränderung mehrheitlich (34%) auf die Veränderung der Betriebsgrösse, gefolgt von der Bioumstellung (23%) zurückgeführt. Die weiterverarbeitenden Betriebe waren sich zudem nahezu einig (90%), dass ihnen Bioprodukte den Zugang zu neuen Abnehmern erleichtern.

Ad (3): Es liegen keine Wertschöpfungsdaten für die Bündner Biolandwirtschaft vor, so dass diese aus den Angaben der Regionalen Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung geschätzt werden mussten. Demnach gehen im Jahr 2006 rund 23,7 Mio. CHF Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen auf das Konto der Biolandwirtschaft. Unter Berücksichtigung der Direktzahlungen beläuft sich die Bruttowertschöpfung auf rund 125 Mio. CHF, was einem Anteil von 1,2% an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung im Kanton Graubünden entspricht.

Ad (4): Die Bündner Biolandwirte nutzen bisher nur in geringem Masse (33%) den Weg der Direktvermarktung und können ihre Bioprodukte auch nur zum Teil als Bio verkaufen, wobei die Ergebnisse stark nach Produktgruppe und Region variieren. Während Eier zu 92% als Bioeier abgesetzt werden können, liegt der Anteil bei anderen Produkten zum Teil deutlich darunter (Zuchttiere 46%, Fleischprodukte 65%, Milch 72%, Spezialkulturen 73%, Ackerbauprodukte 82%). Auch die Weiterverarbeiter können nicht alle Bioprodukte als solche absetzen; sind aber andererseits ebenso wie die Grossverteiler bei bestimmten Produktgruppen von saisonalen Lieferengpässen betroffen (35%). Schliesslich wird das Biovermarktungspotenzial von der Hälfte der Weiterverarbeiter als gar nicht und von 15% als wenig ausgeschöpft beurteilt.

Ad (5): Die künftige Biomarktentwicklung wird von der Mehrheit der Befragten optimistisch beurteilt. Eine (stark) ansteigende Marktentwicklung erwarten 46% der Biolandwirte und 75% der Weiterverarbeiter. Ebenfalls beurteilen die Grossisten den Biomarkt übereinstimmend als einen Markt mit grossem Wachstumspotenzial. Analog wollen auch fast alle weiterverarbeitenden Betriebe (90%), die bisher nicht schon ausschliesslich auf Bioprodukte setzen, in Zukunft ihr Biosortiment erweitern. Von den Biolandwirten wird kaum eine Rückkehr zur Integrierten Produktion erwogen. Auch ihren Betrieb aufgeben wollen in Zukunft lediglich 8%. Demgegenüber wollen die meisten Landwirte (28%) ihren Betrieb vergrössern, gefolgt von einer Betriebsübergabe bzw. -verkauf (22%) und einer stärkeren Spezialisierung (13%).

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Graubünden nimmt mit seinem Anteil von 56 Prozent an Biohöfen (inter-)national einen Spitzenplatz ein. Zudem leistet die Biolandwirtschaft einen wichtigen Beitrag für den Arbeitsmarkt und trägt mit 1.2 Prozent zur kantonalen Wertschöpfung bei. Die Umstellung auf Bio hat sich für das Gros der Biolandwirte nach eigenen Angaben positiv auf das Betriebsergebnis ausgewirkt. Somit kann das Fazit gezogen werden, dass die Bündner Biolandwirtschaft nicht nur in ökologischer, sondern auch in ökonomischer Hinsicht einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung in Graubünden leistet. Die künftige Biomarktentwicklung wird von der Mehrheit der Erzeuger sowie der Weiterverarbeiter grundsätzlich positiv beurteilt, was in Übereinstimmung zu zahlreichen Studien<sup>1</sup> steht, die einen Trend in Richtung nachhaltigen Konsum- und Ernährungsverhaltens ausmachen.<sup>2</sup> Wie sich die wirtschaftliche Zukunft der Biolandwirtschaft in Graubünden gestaltet, wird nicht zuletzt davon abhängen, wie gut es gelingt, die in der Erhebung aufgezeigten Schwachstellen – unter anderem in der Biovermarktung – zu beseitigen.

### Literatur<sup>3</sup>

- Bio Suisse (2008): Bio-Markt boomt wieder. News & Trends im Bio-Markt 2007/08. Pressemitteilung zur Medienkonferenz am 27. März 2008.
- Ernst & Young (2007): LOHAS. Lifestyle of Health and Sustainability, Ernst & Young Publishing: Zürich

---

<sup>1</sup> Vgl. exemplarisch für die Schweiz Ernst & Young 2007.

<sup>2</sup> Siehe auch die aktuelle Umsatzentwicklung für die Schweiz siehe Bio Suisse 2008.

<sup>3</sup> Die hier angegebenen Literaturquellen beschränken sich lediglich auf die in diesem Text zitierten Quellen.

## Vollweide in der Bio-Milchviehhaltung aus ökonomischer Sichtweise am Beispiel Österreichs

Kirner, L.<sup>1</sup>

*Keywords: low input system, organic dairy farming, competitiveness*

### Abstract

*The study in hand presents fundamental economic results of a three year scientific project which analyses the impacts of low input systems for organic dairy farms in Austria. Data based on a federal extension program reveal lower marginal costs per unit milk for low input systems. Compared to traditional production systems, organic farmers with low cost input systems obtain a similar income level with a significantly lower milk production. Additionally, the economic competition of low input systems can be considerably improved by adaptations which compensate the lower milk production as a result of a lower milk performance per cow. The study came up that especially organic dairy farms might benefit from a conversion to low input systems.*

### Einleitung und Zielsetzung

In Vollweidesystemen steht nicht die Milchleistung der Einzeltiere im Vordergrund, sondern die Senkung der Kosten („low-input“). Der Einsatz von Zukauffutter, Maschinen, Arbeitszeit etc. soll kurz-, mittel und langfristig reduziert werden. Dillon (2006) zeigte für Länder mit hohem Weidegrasanteil deutlich niedrigere Produktionskosten je kg Milch auf. Im Wesentlichen sind zwei Voraussetzungen für effiziente Vollweidesysteme erforderlich bzw. günstig: die saisonale Abkalbung und die Kurzrasenweide. Bei saisonaler Abkalbung kalben die Kühe im Spätwinter, Phasen der höchsten Milchleistung bzw. Futteraufnahme und des produktivsten Graswachstums werden synchronisiert. Die Kurzrasenweide ist keine Bedingung für die Vollweide, sie führt jedoch zu Einsparungen bei der Arbeitszeit für den Weideaustrieb.

Die biologische Milchviehhaltung in Österreich verfügt über gute Voraussetzungen für Vollweidesysteme: Zum einen wollen Biobauern bzw. Biobäuerinnen die Tiere in Zukunft häufiger weiden als ihre konventionellen Kollegen (vgl. Krammer et al. 2007), zum anderen dürften Einsparungen im Kraftfutterverbrauch wegen der höheren Preise im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft ökonomisch ausgeprägter wirken. Die empirische Analyse ermittelt ökonomische Kennzahlen von Vollweidesystemen unter biologischer Wirtschaftsweise und vergleicht diese mit traditionellen Systemen in der Bio-Milchviehhaltung. Geprüft wird, ob Vollweidesysteme für die biologische Milchproduktion ökonomisch nachhaltiger sind als Systeme ohne Vollweide.

### Methoden

Die Ausgangsdaten für die Analyse stammen aus dem dreijährigen Forschungsprojekt über Vollweidesysteme in der österreichischen Milchviehhaltung des LFZ Raumberg-Gumpenstein und der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft (Steinwider et al. 2008). Von allen im Projekt Vollweide teilnehmenden Biobetriebe existieren Daten der Betriebszweigabrechnung im Rahmen der bundesweiten Arbeitskreisberatung Milchproduktion für die drei Projektjahre 2004/05 bis 2006/07. Diese Daten erlauben Einblicke in die

---

<sup>1</sup> Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Marxergasse 2, 1030 Wien, Österreich, leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at, www.awi.bmlfuw.gv.at

Effizienz der Milchproduktion, ausgewiesen werden Direktleistungen, Direktkosten und direktkostenfreie Leistung (vgl. BMLFUW 2008).

Aufbauend auf den Ergebnissen der Betriebszweigabrechnung wurden zwei Modellbetriebe spezifiziert, um die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit von Vollweidesystemen in Biobetrieben zu untersuchen: ein Bergbauernbetrieb mit zwölf Kühen und ein Grünlandbetrieb im Talgebiet mit 32 Kühen. Als Rechenmethode diente die Lineare Planungsrechnung. Ausgewählte Berechnungsgrundlagen für die Modellrechnungen können der Tabelle 1 entnommen werden. In der Situation ohne Vollweide beträgt die produzierte Milchmenge je nach Modellbetrieb 6000 kg bzw. 6650 kg, bei Vollweide werden einheitlich 5500 kg angenommen. Die Abweichung beim Milchpreis zwischen Vollweide und ohne Vollweide resultiert aus den niedrigeren Milchinhaltsstoffen für Vollweidebetriebe laut Betriebszweigabrechnung. Der Kraftfutterbedarf je Kuh errechnet sich aus dem Kraftfutterverbrauch je kg Milch, der sich wiederum aus den Ergebnissen der Betriebszweigabrechnung ableitet: ohne Vollweide 0,20 kg, mit Vollweide 0,10 kg Kraftfutter je kg Milch. Die Zusammensetzung der Kraftfuttermischung wurde in Abhängigkeit von der Milchleistung variiert. Bei Vollweide wurden ausschließlich Getreidemischungen kalkuliert, was zu niedrigeren Kraftfutterpreisen im Vergleich zur Situation ohne Vollweide führte. Der maximal mögliche Weideanteil kennzeichnet den Anteil der Energie in MJ NEL von der Weide am gesamten Energiebedarf aus dem Grundfutter.

**Tabelle 1: Ausgewählte Berechnungsgrundlagen für die zwei Modellbetriebe**

Kennzahl	Einheit	Bergbauernbetrieb		Grünland-Talbetrieb	
		Ohne VW	VW	Ohne VW	VW
Produzierte Milch	kg/Kuh	6.000	5.500	6.650	5.500
Milchpreis	Ct/kg	46,2	45,7	46,2	45,7
Kraftfutter	kg/Kuh	1.200	550	1.330	550
Kraftfutterpreis	Ct/kg	46,4	44,8	51,2	44,8
Weideanteil	%	20	50	0	60

Abk.: VW = Vollweide

## Ergebnisse

### Analyse der Daten der Betriebszweigabrechnung

Eine Zusammenstellung wichtiger biologischer und ökonomischer Kennzahlen für die vier Bio-Vollweidebetriebe im Vergleich zum Durchschnitt aller Biobetriebe präsentiert Tabelle 2. Die Vollweidebetriebe hielten im Schnitt mehr Kühe und produzierten deutlich weniger Milch je Kuh und Jahr im Vergleich zum Durchschnitt der Biobetriebe. Die direktkostenfreie Leistung je Kuh lag in etwa auf dem Niveau aller Biobetriebe, je kg Milch verzeichneten die Vollweidebetriebe Vorteile. Niedrigere Milchinhaltsstoffe und ein deutlich niedrigerer Kraftfutareinsatz je Kuh bzw. je kg Milch kennzeichnen ebenso die Vollweidebetriebe im Vergleich zum Durchschnitt der biologischen Betriebe in der Betriebszweigabrechnung.

**Tabelle 2: Kennzahlen der Betriebszweigabrechnung Milch (Ø 2004/05-2006/07)**

Bezeichnung	Einheit	Bio-Vollweide- betriebe	Bio- betriebe
Betriebe	Anzahl	4	101
Produzierte Milch	Kg/Kuh	5.578	6.358
DfL je Kuh	€/Kuh	1.640	1.704
Leistungen je kg Milch	Ct/kg	46,1	46,8
Direktkosten je kg Milch	Ct/kg	16,7	20,0
DfL je kg Milch	Ct/kg	29,4	26,8
Kraffutter je Kuh	Kg/Kuh	581	1.282

Abk.: DfL = direktkostenfreie Leistung

#### Einzelbetriebliche Modellrechnungen

Für den Milchverkauf errechnet sich bei Vollweide ein Rückgang von 6.000 kg (9 Prozent) im Bergbauernbetrieb und von 36.800 kg (19 Prozent) Grünland-Talbetrieb. Die variablen Kosten sinken um 32 Prozent (Bergbauernbetrieb) bzw. um 41 Prozent (Grünland-Talbetrieb). Somit können die niedrigeren Milcherlöse durch höhere Einsparungen bei den variablen Kosten kompensiert werden, das Einkommen aus der Milchproduktion steigt im Vollweidesystem: um 1.369 € oder sechs Prozent im Bergbauernbetrieb und um 5.359 € oder elf Prozent im Grünland-Talbetrieb (siehe Tabelle 3). Weniger Arbeitsbedarf für Stallarbeiten (kalkuliert wurden 15 Prozent) und Grundfutterbereitung (mehr Weide) verbessern das Einkommen je Arbeitskraftstunde in der Situation mit Vollweide um 2,9 bzw. 3,4 Euro.

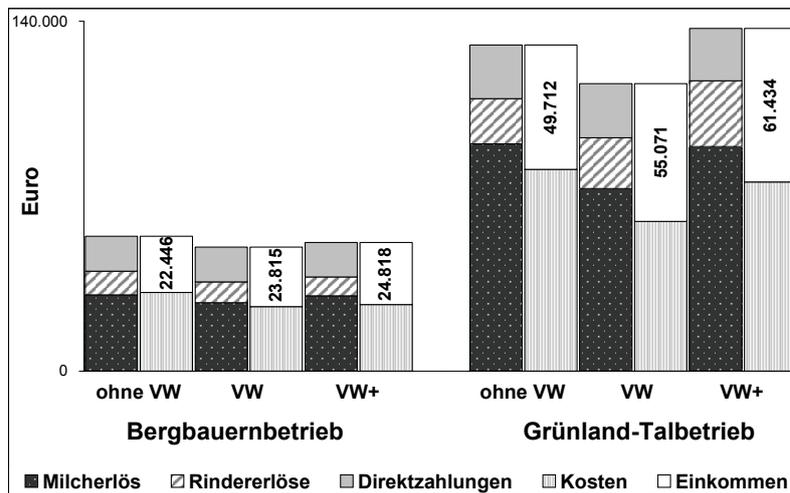
**Tabelle 3: Milchverkauf, variable Kosten und Einkommen aus der Milchproduktion mit und ohne Vollweidesystem in den beiden Modellbetrieben**

Kennzahl	Einheit	Bergbauernbetrieb			Grünland-Talbetrieb		
		Ohne VW	Vollweide	Differenz	Ohne VW	Vollweide	Differenz
Milchverkauf	kg	66.000	60.000	-6.000	196.800	160.000	-36.800
Variable Kosten	€	17.993	12.272	-5721	50.238	29.426	-20.812
Einkommen	€	22.446	23.815	+1.369	49.712	55.071	+5.359
	€/AKh	11,2	14,1	+2,9	13,1	16,5	+3,4

Abk.: VW = Vollweide, AKh = Arbeitskraftstunde(n)

Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass Vollweidebetriebe versuchen, den Rückgang der Milchleistung durch zusätzliche Kühe zu kompensieren. Im Folgenden wird daher eine Vollweide-Variante mit zusätzlichen Kühen für die beiden Modellbetriebe gerechnet (VW+). Die Ausdehnung der Herde ist im Modell jedoch nur soweit möglich, bis der Milchverkauf das Niveau wie ohne Vollweide erreicht (Milchkontingent).

Für den Bergbauernbetrieb errechnen sich bei erweiterter Vollweide-Variante 13,2 Kühe (+1,2), für den Grünland-Talbetrieb 39,4 Kühe (+7,4). Für die zusätzlichen Stallplätze sind Anschaffungskosten von 5000 € je Kuhplatz veranschlagt. Wie Abbildung 1 belegt, verbessert die im Modell errechnete Ausweitung der Kuhherde das Einkommen bei Vollweide signifikant. Für den Bergbauernbetrieb errechnet sich ein um 2.372 € oder elf Prozent, beim Grünland-Talbetrieb ein um 11.722 € oder 24 Prozent höheres Einkommen als ohne Vollweide. Trotz der Erweiterung der Kuhherde verbleiben die Kosten unter dem Niveau wie ohne Vollweide.



VW = Vollweide, VW+ = Vollweide mit erweiterter Kuhherde

**Abbildung 1: Einkommen ohne Vollweide, mit Vollweide sowie mit Vollweide und erweiterter Kuhherde für die beiden Modellbetriebe**

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Das Vollweidesystem in der biologischen Milchviehhaltung ist nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch nachhaltig und wettbewerbsfähig. Im Vollweidesystem wird Milch zu deutlich niedrigeren Grenzkosten erzeugt, bei gleichem Einkommen kann signifikant weniger Milch produziert bzw. verkauft werden als mit traditioneller Produktionstechnik. Die Wirtschaftlichkeit lässt sich zudem mit zusätzlichen Kühen signifikant verbessern. Auf diese Weise können der Rückgang der Milchproduktion kompensiert und das vorhandene Milchkontingent besser ausgenutzt werden.

Betriebswirtschaftlich offenbaren Vollweidesysteme für die Bio-Milchviehhaltung in Österreich eine interessante Alternative. Um die ökonomischen Potenziale längerfristig auszuschöpfen, sollten vor allem zwei Voraussetzungen vorherrschen: die positive Einstellung zur Weidewirtschaft und Weideflächen in Betriebsnähe.

### Literatur

- BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Milchproduktion 2007. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigabrechnung aus den Arbeitskreisen in Österreich. Wien.
- Dillon, P. (2006): Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cow. In: Elgersma, A., Dijkstra, J., Tamminga, S. (ed.). Fresh herbage for dairy cattle. Springer-Verlag: 1-26.
- Krammer, M., Kimer, L. (2007): Umwelt, Tierschutz und Stabilität. Eine Befragungsstudie. Bio-Austria, Fachzeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie, 6/2007: 12-13.
- Steinwider, A., Kimer, L., Podstatzky, L., Pötsch, E., Starz, W. (2008): Untersuchungen zur Vollweidehaltung von Milchkühen unter alpinen Produktionsbedingungen. Projektendbericht, im Druck.

## Angebotsreaktionen im Anbau ökologisch erzeugter Kartoffeln

Zeller, H.<sup>1</sup>, Häring, A.M. und Utke, N.

*Keywords: supply analysis, Nerlovian model, organic potato production*

### Abstract

*Although the demand for organic products in Germany continues to increase, there is still a gap in supplied quantities. This issue is also valid for organic potatoes. The paper presents an estimate of the price elasticity of supply for organic potatoes in Germany using a Nerlovian model, where the output is a function of expected price, output in terms of area adjustment and further exogenous variables. The results indicate a short-run elasticity of 0.22, suggesting that organic potato farmers are highly unresponsive to price changes on a temporary basis. However, in the long-run farmers react highly responsive to price changes with an elasticity of 1.86. It shows that price incentives can be effective in promoting organic potato production, although complementary interventions such as area payments are probably necessary and have still to be taken into account.*

### Einleitung

Der Markt für ökologisch erzeugte Lebensmittel ist ein Wachstumsmarkt. Dies gilt auch für die Nachfrage ökologisch erzeugter Kartoffeln. Bio-Verarbeiter und Biohändler suchen nach regionalen Rohstoffen, es fehlen aber Landwirte, welche die Rohstoffe in gewünschter und nachgefragter Menge anbieten bzw. liefern können. (Bioland 2007). Am Beispiel ökologisch erzeugter Kartoffeln kann dieser Zusammenhang verdeutlicht werden. So wurden 2006 gemäß GfK-Haushaltspanel 11% mehr Biokartoffeln als im Vorjahr verkauft. Ein Grund dafür war u.a. die verstärkte Nachfrage nach Öko-Kartoffeln vom Lebensmitteleinzelhandel (Discounter). Ein Jahr später verringerte sich jedoch der Absatz um 25% im Vergleich zum Vorjahreszeitraum aufgrund des limitierten Angebots, so dass derzeit ca. 15% der Biokartoffeln importiert werden müssen (ZMP 2007).

In Deutschland werden zurzeit auf ca. 8500 ha Kartoffeln nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus mit einer Gesamtproduktion von 127.500 t angebaut (ZMP 2007). Damit stieg der Flächenanteil seit 1995 um durchschnittlich 6,5%/Jahr. Die Bedeutung des Kartoffelanbaus ist je nach Region und betrieblicher Ausrichtung unterschiedlich. Öko-Kartoffeln eignen sich gut zur Direktvermarktung sind aber auch wichtig für die Fruchtfolgegestaltung und Unkrautunterdrückung. Unterschiedliche Witterungseinflüsse führen jedoch immer wieder zu erheblichen Ertragschwankungen mit entsprechend variierenden Deckungsbeiträgen. Ausgehend von der Überlegung, dass für die Entscheidung über das Angebot ökologisch erzeugter Kartoffeln nicht aktuelle sondern erwartete Preise für Landwirte ausschlaggebend sein dürften, sollte die Erwartungsbildung und Anpassungsreaktionen auf Preisvariationen erfasst werden. Entsprechend ist das Ziel das Angebotsverhalten von Kartoffel anbauenden Öko-Landwirten zur Preisbildung darzustellen.

---

<sup>1</sup> Alle Fachhochschule Eberswalde, FB Agrarpolitik und Märkte, Friedrich-Ebert-Str 28, 16225 Eberswalde, Deutschland, hzeller@fh-eberswalde.de, ahaering@fh-eberswalde.de, nutke@fh-eberswalde.de

**Methodische Vorgehensweise - Das Nerlove Modell**

Zur Analyse von Angebotsreaktionen gibt es eine Vielzahl ökonomischer Ansätze, wobei das Nerlove-Modell der adaptiven Preiserwartung in empirischen Angebotsanalysen eines der gebräuchlichsten ist (Braulke 1982). Dabei handelt es sich um ein partielles Anpassungsmodell in dem die laufenden Werte exogener Variablen das geplante oder gewünschte Niveau der endogenen Variablen bis auf eine Zufallsvariable bzw. Störgröße determinieren.

Das Nerlove Modell kann in seiner einfachsten Form wie folgt definiert werden (Nerlove 1958):

$$A_t^* = \alpha + \beta P_{t-1} + U_t \quad (1)$$

$$A_t - A_{t-1} = \lambda(A_t^* - A_{t-1}) \quad (2)$$

mit:

$A_t^*$	= erwartete Anbaufläche zum Zeitpunkt $t$	
$A_t$	= derzeitige Anbaufläche	
$A_{t-1}$	= Anbaufläche zum Zeitpunkt $t-1$	
$P_{t-1}$	= Preis zum Zeitpunkt $t-1$	
$\lambda$	= Anpassungskoeffizient	$0 \leq \lambda \leq 1$

Durch Kombination der Gleichungen (1) und (2) erhält man:

$$A_t = (1 - \lambda)A_{t-1} + \delta P_{t-1} + \gamma \quad (3)$$

Mit:

$$\delta = \lambda\beta$$

$$\gamma = \lambda(\alpha + \mu)$$

Über diese Funktion wird zur Schätzung der langfristigen Angebotselastizität folgende Gleichung angewendet:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_s / \lambda = \delta^* (P_{t-1} / A_t) \quad (4)$$

Mit:

$\varepsilon_1$	= langfristige Angebotselastizität
$\varepsilon_s$	= kurzfristige Angebotselastizität

Zur Schätzung des Modells wurden Zeitreihendaten auf nationaler Ebene für einen Untersuchungszeitraum von 1993–2007 verwendet. Bei der Ermittlung der Anbauflächen und Preise wurde auf Daten der ZMP (2007; 2008), Foster und Lampkin (1999) und Wendt et al. (1999) zurückgegriffen. Zwei fehlende Werte (Anbaufläche, Preis) wurden über Trendschätzung ermittelt. Die Zeitreihe für Preise wurde über den Verbraucherpreisindex für Deutschland (Basisjahr 2005) deflationiert. Für die Analyse wurden logarithmierte Werte der Bio-Kartoffelanbaufläche ( $A_t$ ), der Großhandelspreise ( $P_t$ ) und dem durchschnittlichen Jahresniederschlag ( $R_t$ ) verwendet.

## Ergebnisse

Zur Schätzung der Angebotsfunktion wurde auf eine Double-Log-Form, welche üblicherweise bei Elastizitätenberechnungen Anwendung findet, zurückgegriffen:

$$\ln A_t = \ln \alpha + \beta_1 \ln A_{t-1} + \beta_2 \ln P_{t-1} + \beta_3 \ln R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Ergebnisse zur deskriptiven Statistik sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1: Deskriptive Statistik**

	N	Minimum	Maximum	Sample Mean	Standard deviation
Anbaufläche [ha]	15	4015	8500	5807	1318
Preis [€/kg]	15	0,34	0,71	0,46	0,11

Resultate der ökonometrischen Schätzung der Parameter und die statistische Anpassungsgüte für das Nerlove-Modell sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2: Ergebnisse der OLS-Schätzung**

Independent Variables	Estimated Parameters ( $\beta$ )	t-test Values		
Constant	1,083	0,848	F-Statistics	45,050
$\ln A_{t-1}$	0,880	8,522*	DW	2,177
$\ln P_{t-1}$	0,224	2,434*	Durbin h-Test	-1,36
$\ln R_{t-1}$	0,032	0,268	$\lambda$	0,12
$R^2$	0,944			

\* signifikant für  $P < 0,05$

Der ausgewiesene Wert des Bestimmtheitsmaßes ( $R^2$ ) deutet mit 94,4% auf eine gute Anpassungsgüte hin. Da in Gleichung (5) die abhängige Variable der Gleichung zeitverzögert ( $A_{t-1}$ ) als erklärende Variable vorkommt ist der DW Test in diesem Fall nicht adäquat. Deshalb wurde der Durbin-h-Test angewendet, bei dem auf Autokorrelation 1. Ordnung getestet wird. Der kritische Wert für einen einseitigen Test auf dem 5% Niveau liegt bei  $\pm 1,645$ . Mit einem Wert von -1,36 kann die Hypothese eines autokorrelierten Störterms verworfen werden.

Die Vorzeichen der geschätzten Parameter entsprechen den theoretischen Überlegungen. Die Parameter für  $\ln A_{t-1}$  und  $\ln P_{t-1}$  weisen Werte auf, die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 5% gesichert sind. Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge hat keinen signifikanten Einfluss auf das Angebot, da generell im Kartoffelanbau nicht die Niederschlagsmenge sondern die Niederschlagsverteilung ausschlaggebend ist.

Der Anpassungskoeffizient  $\lambda$  verdeutlicht mit einem Wert von 0,12 das Flächenanpassungsprozesse im Bio-Kartoffelanbau langsam verlaufen und deutlich länger als ein

Jahr benötigen. Analog dazu bewegt sich die kurzfristige Angebotselastizität  $\varepsilon_s$  mit einem Wert von 0,224 im unelastischen Bereich. Somit würde eine Erhöhung der Preise um 10% zu einer Flächenausdehnung von 2,2% und einer entsprechend schwachen Angebotsreaktion führen. Für die langfristige Angebotselastizität  $\varepsilon_1$  wurde erwartungsgemäß ein elastischer Wert von 1,86 berechnet. Dies bedeutet, dass bei langfristiger Betrachtungsweise erhebliche Umstellungspotentiale bestehen.

### Schlussfolgerungen

Generell handelt es sich beim Kartoffelanbau um ein Anbauverfahren, welches sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau in zunehmendem Maße von spezialisierten Betrieben mit größeren Anbauflächen betrieben wird. Die Produktionstechnik ist in einem hohen Maß an Spezialmaschinen gebunden. Kurzfristige Angebotsreaktionen sind deshalb nicht zu erwarten. Der geringe Wert der kurzfristigen Elastizität und der hohe Wert für die langfristige Angebotselastizität bestätigen diesen Zusammenhang, d.h. das Angebot kann nur mit Zeitverzögerung unter Einbeziehung von Umstellungszeiten, die deutlich über 2 Jahre hinausgehen auf den Nachfrageboom reagieren.

Neben Preissignalen sind jedoch noch weitere Einflussgrößen auf Anbauentscheidungen zu erwarten, wie beispielsweise die Ausgestaltung der Flächenprämien für die Umstellung und Beibehaltung des Ökolandbaus, oder mögliche Wirkungen beim Einstieg von Discountern durch größere Abnahmeverträge mit Erzeugergemeinschaften.

### Literatur

- Bioland (2007): Bioland – Fachmagazin für den ökologischen Landbau. 10/2007, S. 6.
- Braulke, M. (1982): A Note on the Nerlove Model of Agricultural Supply Response. *International Economic Review* 23(1): 241-246.
- Foster, C., Lampkin, N. (1999): European organic production statistics 1993-1996. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, Vol. 3, Universität Hohenheim, Stuttgart, 67 S.
- Nerlove, M. and W. Adison (1958): Statistical Estimation of Long-Run Elasticities of Supply and Demand. *Journal of Farm Economics* 40(4): 861-880.
- Reimer, C. (2004): Betriebszweig Kartoffelbau. In Redelberger, H. (Hrsg.): *Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Verfahren-Kostenrechnungen-Baulösungen*. KTBL-Schrift 426, Darmstadt, S. 112-129.
- Wendt, H., Di Leo, M.Ch., Jürgensen, M., Willhöft, C. (1999): Der Markt für ökologische Produkte in Deutschland und ausgewählten europäischen Ländern. *Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 481*.
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2007): *ZMP-Marktbilanz Kartoffeln 2007*. ZMP, Bonn.
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2008): *Strukturdaten zum ökologischen Landbau in Europa* <http://www.zmp.de/oekomarkt/Marktdatenbank/downloads/WEB2D.xls>, Abruf (25.08.08).

## Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als Infant Industry?

Lakner, S.<sup>1</sup>

*Keywords: Efficiency Analysis, Agricultural Policy, Subsidies, Infant Industry.*

### Abstract

*The following paper reports the results of a stochastic frontier model applied on 396 organic grassland farms in Germany from 1994/1995 to 2004/2005. The presented results focus on the technical efficiency (TE) scores during the conversion period. It could be shown, that the converting farms show lower TE-Scores than the average. The implications for the promotion of organic farms during the conversion period are discussed.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ökobetriebe sind auf eine effiziente Wirtschaftsweise angewiesen. Die trifft vor allem in der Umstellungsphase zu, in der z.B. die Erträge für Weizen auf 60% des Ausgangsniveaus zurückgehen können (Nieberg 2001) und andererseits nur sehr begrenzt höhere Preise erzielt werden können. Hohe Aufwendungen für Inputs stellen eine Herausforderung für Umsteller dar. Gleichzeitig durchlaufen Betriebsleiter und Angestellte in der Umstellungsphase einen Lernprozess, in dem der Umgang mit der „neuen Technologie“ erlernt wird. Die Effizienz von Umstellungsbetrieben wurde bisher kaum beleuchtet. Eine Studie über Finnische Öko-Milchviehbetriebe (Sipiläinen und Oude Lansink 2005) beschäftigte sich mit der Frage der Effizienz in der Umstellungsphase. So konnten die Autoren zeigen, dass die Effizienz nach der Umstellung in den ersten 6-7 Jahren zurückgeht. In der Schlussfolgerung halten die Autoren es für sinnvoll, temporäre Förderung in der Umstellungsphase zuzulassen. Eine Studie von Lohr und Park (2006) bestätigt niedrigere Effizienzwerte in einer Umstellungsphase von 6 Jahren.

Die Umstellungsförderung in Deutschland wurde seit 2005 in einigen Bundesländern gestrichen, gekürzt oder zeitweise ausgesetzt. Von 2002 bis 2007 wuchs die ökologisch bewirtschaftete Fläche um durchschnittlich 4,8% pro Jahr, während die mit Ökoprodukten erzielten Umsätze um 16,5 % pro Jahr wuchsen. Die Diskrepanz zwischen betrieblichen Wachstum und Marktwachstum hat mit der unsicheren Fördersituation in einigen Bundesländern und gestiegenen Opportunitätskosten zu tun. Da die Förderung des Ökolandbaus auch nach 2005 erklärtes Ziel der Politik ist, stellt sich die Frage, ob es begründbar und zielführend ist, eine gesonderte Förderung der Umstellungsbetriebe anzubieten.

Im vorliegenden Beitrag sollen Ergebnisse einer stochastischen Effizienzanalyse über ökologisch wirtschaftende Futterbaubetriebe in Deutschland präsentiert werden. Es wird die Frage gestellt, ob Ergebnisse von Effizienzanalyse förderpolitische Konsequenzen mit sich bringen.

---

<sup>1</sup> Georg-August Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland, slakner@gwdg.de, <http://www.uni-goettingen.de/de/24750.html>

## Methoden

Der Rahmen der Stochastischen Frontieranalyse (SFA) bietet die Möglichkeit, Effizienz und Berücksichtigung von zufälligen Einflüssen zu messen. In SFA Modellen wird eine Frontier von Outputs bei gegebenen Inputs geschätzt. Es wird unterstellt, dass einige Betriebe mit „best practice“ wirtschaften und somit die maximal mögliche technische Effizienz empirisch definieren. Das Grundmodell (Aigner et al. 1977) ist wie folgt definiert:

$$y_{it} = f(x_{it}; \beta_j) * \exp\{w_{it}\} \quad \text{with } w_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

$$y_{it} = f(x_{it}; \beta_j) * \exp\{v_{it} - u_{it}\} \quad (2)$$

Die Variablen des Modells sind wie folgt definiert:

**Output:** Y = Summe landwirtschaftlichen Umsatzerlöse

**Input:** X<sub>1</sub> = Materialaufwand, X<sub>2</sub> = sonstige betriebliche Aufwendungen, X<sub>3</sub> = Summe der Abschreibungen (als Proxi für Kapital), X<sub>4</sub> = Arbeitskräfte pro Jahr und X<sub>5</sub> = landwirtschaftlich genutzte Fläche

Als Ausgangspunkt wurde eine translog-Spezifikation genutzt. In SFA-Modellen besteht der zusammengesetzte Fehlerterm üblicherweise aus zwei Komponenten, nämlich dem Term v<sub>it</sub>, der zufällige Effekte wie Wetter oder Glück abbildet und nicht vom Betrieb zu kontrollieren ist, und u<sub>it</sub>, der die potenzielle Ineffizienz eines Betriebes abbildet und vom Betrieb zu beeinflussbar ist. v<sub>it</sub> ist normalverteilt (v<sub>it</sub> ~ N(0, σ<sub>v</sub><sup>2</sup>), während in dem gewählten Modell u<sub>it</sub> einer abgeschnittenen Normalverteilung mit einem Erwartungswert μ und einem Lageparameter σ<sub>u</sub><sup>2</sup> folgt u<sub>it</sub> ~ N<sup>+</sup>(μ, σ<sub>u</sub><sup>2</sup>) (vgl. auch Kumbhakar und Lovell 2000: 90).

Technische Effizienz ist definiert als das Verhältnis zwischen empirisch beobachteten Output  $\hat{y}_{it} = f(x_{it}; \beta_j) * \exp\{v_{it} - u_{it}\}$  und maximal möglichem Output

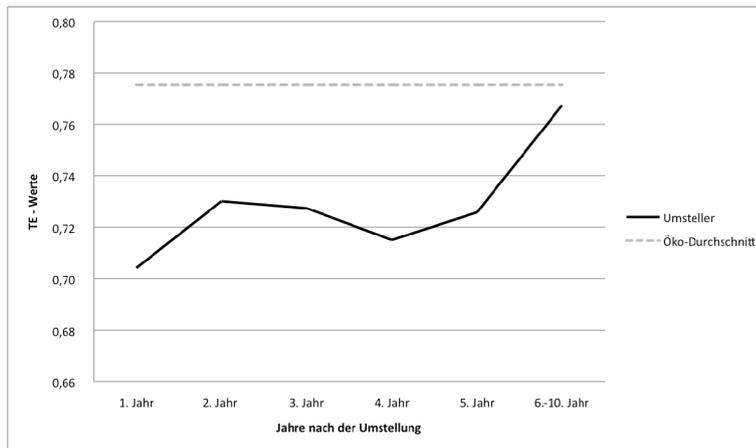
$$\hat{y}_{it} = f(x_{it}; \beta_j) * \exp\{v_{it}\}.$$

Der Modellrahmen enthält darüber hinaus einen Modellteil, der den potenziellen Einfluss von Heteroskedastizität schätzt und das sog. „Technical Effects Model“, das den Einfluss auf den Modus μ schätzt.

## Datensatz und Ergebnisse

Der Datensatz besteht aus Buchführungsdaten von 396 ökologisch wirtschaftenden Futterbaubetrieben mit 1717 Beobachtungen in den Jahren 1994/1995 bis 2004/2005. Die Daten wurden deflationiert und um die Umsatzsteuer bereinigt. Die Variablen im „Technical Effects Modell“ lassen sich in 5 Gruppen (Managementfähigkeiten/Humankapital, Betriebsstruktur, institutionelle Ausgestaltung, Marktorientierung und politische Unterstützung sowie regionale Einflussvariablen) einteilen, die genaue Spezifikation ist in Lakner und Brümmer (2008) dargestellt.

Die Darstellung der Ergebnisse soll auf die Entwicklung der Effizienz nach Umstellung auf die ökologische Wirtschaftsweise fokussiert werden. Im Datensatz wurden Betriebe, die eine Umstellung durchlaufen hatten, identifiziert und deren Effizienzwerte mit den Ergebnissen der Ökobetriebe verglichen. Hieraus ergaben sich 207 Beobachtungen von Betrieben in und nach der Umstellung. Das Modellergebnis zeigt, dass diese Betriebe eine signifikant (t = 2,68) niedrigere Effizienz aufweisen. Die durchschnittliche zeitliche Abfolge der TE-Werte nach einer Umstellung ist in Abbildung 1 dargestellt:



**Abb. 1: Entwicklung der technischen Effizienz (TE) von Umstellungsbetrieben**

Es wird deutlich, dass Ökobetriebe einen Lernprozess durchlaufen, infolgedessen die Effizienzwerte im Zeitablauf ansteigen und sich dem Durchschnitt annähern.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Es soll im Folgenden die Frage diskutiert werden, ob sich eine Förderung von Betrieben mit niedrigerer Effizienz ökonomisch begründen lässt. Das Vorliegen von Ineffizienz in einem bestehenden Unternehmen unter Bedingungen eines funktionierenden Marktes kann zunächst keine Förderung rechtfertigen, da dies die Funktionsweise des Marktes durch falsche Anreize gefährden würde. Empirisch kann es zutreffen, dass besonders kleine Betriebe, die ineffizient wirtschaften, durch Programme gefördert werden, da man kleine Betriebe aus sozialen Gründen fördern möchte.

Ineffizienz kann auch temporär bei einer Betriebsgründung vorliegen. Die Unterstützung von neu entstehenden Betrieben wird mitunter mit dem aus der Außenhandels-theorie stammenden „Infant Industry Argument“ begründet. Das Argument lieferte eine theoretische Begründung für die Anwendung von sog. „Erziehungszöllen“ (Haberler 1970). Bestimmte Industrien in Entwicklungsländern haben häufig komparative Vorteile, die sich aufgrund der bereits existierenden Konkurrenzunternehmen in industrialisierten Ländern nicht entwickeln können, da sie im Anfangsstadium mit wettbewerbsfähigen Unternehmen konkurrieren müssen (Krugman und Obstfeld 2006: 245). Als Kriterien für einen Markteingriff werden das Vorliegen eines Marktversagens auf dem heimischen Kapitalmarkt oder das Vorliegen von sog. „externen Ersparnissen“ als Markteintrittshemmnis genannt.

Das Infant Industry Argument ist aus verschiedenen Gründen umstritten. Schon allein die Beurteilung, ob eine Infant Industry tatsächlich mittelfristig wettbewerbsfähig ist, erscheint nicht unproblematisch, da sich hierfür „kaum allgemeine Regeln aufstellen“ lassen (Haberler 1970: S.207). Abseits der Wirtschaftstheorie wird das Infant Industry Argument in der praktischen Politik gerne für die Subventionierung von Technologien wie die Atomkraft, die Gentechnologie oder aktuell die Förderung der regenerativen Energien genutzt. Auch die Förderung des Ökolandbaus wurde in diesem Kontext diskutiert (Dabbert und Häring 2003).

Wenn man das Argument nun im Zusammenhang mit der Förderung des Ökologischen Landbaus anwenden will, muss der Fall einer Infant Industry, die mittelfristig überhaupt Vorteile erbringt, vorliegen (notwendiges Argument). Üblicherweise wird dieser Vorteil im Umweltbereich gesehen. Daneben müsste die Methode „neu“ sein. Der Ökologische Landbau existiert bereits derart lange und die Betriebe bewirtschaften ca. 5% der Flächen in Deutschland. Eine Benennung von bestehenden Ökobetrieben als „Infant Industry“ erscheint somit als wirklichkeitsfremd. Viele der im Ökolandbau üblichen Verfahren kamen bereits vor Einführung von Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel flächendeckend zur Anwendung. Allerdings ist das Wissen um diese Techniken nicht mehr vorhanden, so dass eine Umstellung in der heutigen Situation für Landwirte ein Lernprozess darstellt.

Aus einzelbetrieblicher Sicht könnte somit jeder umstellende Betrieb als eine „Infant Industry“ bezeichnet werden – gleiches gilt dann allerdings auch neue Betriebszweige auf konventionellen Betrieben. Ob man somit die Förderung der Umstellung auf Ökolandbau aus Gründen der positiven Umweltleistungen oder des Vorliegens einer „Infant Industry“ begründet, ist eine theoretische Frage (Dabbert und Häring 2003) bzw. hängt vom politischen Leitbild der Akteure ab. Ein Fördertatbestand ließe sich unabhängig vom Konzept der „Infant Industry“ aus einem Lernprozess begründen.

Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass eine gesonderte Förderung der Umstellungsphase auch über einen Zeitraum länger als 2 Jahre gerechtfertigt erscheint. Die ersatzlose Streichung der Umstellungsförderung in einigen Bundesländern kann somit zumindest als falsches Signal gewertet werden. Es ist allerdings im Rahmen einer Instrumentenanalyse zu diskutieren, ob ein Eingriff auch ökonomisch sinnvoll ist (hinreichendes Argument) und ob Flächenprämien das einzige Instrument der Umstellungsförderung sind oder ob nicht Unterstützung im Bereich Wissenstransfer, Bildung und Forschung sowie eine reformierte Agrarinvestitionsförderung weniger marktverzerrende Eingriffe darstellen.

### Literatur

- Aigner, D., C.A.K. Lovell and P. Schmidt (1977): Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics*, Vol. 6, pp. 21-37
- Dabbert, S., Häring, A.M. (2003) Vom Aschenputtel zum Lieblingskind – Zur politischen Förderung des Ökolandbaus, *Gaia* Vol. 12 (Heft 2), 100–106
- Haberler, G. (1970): *Der internationale Handel*, Berlin, Springer Verlag
- Krugman, P., Obstfeld M. (2006): *International Economics*, Boston, Pearson Edition
- Kumbhakar, S., Lovell C.A.K. (2000): *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press
- Lakner S., Brümmer B. (2008): Determinants of technical Efficiency of Organic Grassland Farming in Germany, Konferenzbeitrag auf dem IAMO-Forum 2008, 25.-27. Juni 2008, Halle/Salle
- Nieberg, H. (2001): Umstellung auf ökologischen Landbau: Wer profitiert? *Ökologie & Landbau*, No. 2/2001, pp. 6-9.
- Sipiläinen, T., Oude Lansink, A. (2005): Learning in organic farming - an application on Finnish dairy farms, Papier auf dem XI. EAAE-Kongress "The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System" Kopenhagen, Dänemark

## Ökonomische Modellierung der Umweltwirkungen und Kosten des Biolandbaus auf Sektorebene

Schader, C.<sup>1</sup>, Sanders, J.<sup>1,2</sup>, Lampkin, N.<sup>3</sup> und Stolze, M.<sup>1</sup>

*Keywords: PMP, Life-cycle assessment, energy use, biodiversity, evaluation*

### Abstract

*This paper presents a new approach to evaluate the cost effectiveness of agri-environmental policies at agricultural sector level. On the basis of the sector-consistent, comparative-static, farm group model FARMIS, the determinants of policy cost-effectiveness at sector level are addressed: Firstly, intensity levels for the FARMIS activities are defined in order to model uptake of agri-environmental policies with FARMIS, secondly, life-cycle assessment data is attached to these intensity levels to determine environmental effects of the policies and thirdly, public expenditure is calculated under consideration of transaction costs. This paper concludes discussing potential applications and the methodological challenges of the approach.*

### Einleitung und Zielsetzung

Mit der zunehmenden Bedeutung von Agrarumweltmassnahmen (AUM) sind auch die Anforderungen an deren ökonomische Evaluation gestiegen (Frondel & Schmidt 2005). Verglichen mit AUM, welche auf einzelne Betriebsflächen bezogen sind, stellen die „Beiträge für Biologischen Landbau“ erhöhte Evaluationsanforderungen, da die Umweltwirkungen sehr heterogen sind und die Wirkungen zudem den gesamten Betrieb betreffen. Für eine Evaluation auf Sektorebene greift aber selbst die Betriebs-ebene zu kurz, da es ganz erhebliche Unterschiede im Vorkommen von Betriebstypen und der Verbreitung der Betriebe in den verschiedenen Regionen gibt.

Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel einen Analyseansatz basierend auf einem ökonomischen Betriebsgruppenmodell vorzustellen. Dieser Ansatz ist zur Abschätzung der Kosteneffektivität von Agrarumweltmassnahmen, insbesondere der direkten Fördermassnahmen des Biolandbaus, geeignet und erlaubt zudem ex-ante Wirkungsabschätzungen von Politikreformen.

### Modellbeschreibung

Den methodischen Kern des Analyseansatzes bildet das komparativ-statische sektor-konsistente Betriebsgruppenmodell FARMIS, welches auf dem Prinzip der positiven-mathematischen Programmierung (PMP) beruht. FARMIS wurde in Deutschland entwickelt und seit dem in zahlreichen Studien angewendet und weiterentwickelt (Offermann et al. 2005). Am FiBL wurde bis 2007 eine explizite Berücksichtigung des Biolandbaus implementiert (Sanders 2007).

Die Schlüsseldeterminanten der Kosteneffektivität von AUM sind a) die Umsetzungsraten, b) die kumulierten Umwelteffekte und c) die Gesamtkosten der AUM. In der erweiterten Version kann FARMIS diese drei Determinanten folgendermassen abbil-

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick, Schweiz, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup> Johann-Heinrich von Thünen Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig, Deutschland

<sup>3</sup> Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences, Aberystwyth University, Wales

den: Umsetzungsraten werden mittels Intensitätsstufen der Modellverfahren in einer erweiterten Zielfunktion des Modells berücksichtigt. Datenbasis zur Hochrechnung der Umwelteffekte werden mittels ökologischer Indikatoren (Primärenergieverbrauch, Biodiversität und Eutrophierung mit Stickstoff und Phosphor) abgebildet, die aus Ökobilanzierungen von Anbausystemen (Nemecek et al. 2005) stammen. Diese Indikatoren werden als Input-Output-Koeffizienten an die Modellverfahren gekoppelt und mit FARMIS-endogenen Werten konsistent gerechnet. Um die Gesamtkosten der Massnahmen vollständig zu berücksichtigen, werden neben den Direktzahlungen an sich auch die mit den Massnahmen verbundenen Transaktionskosten zur Berechnung der öffentlichen Ausgaben eingerechnet.

### Aussagefähigkeit des Ansatzes

Das erweiterte Modell FARMIS erlaubt eine sektorale Analyse der Kosteneffektivität von Politikmassnahmen. Neben ex-post Betrachtungen ermöglicht FARMIS auch Prognosen von Auswirkungen politisch-ökonomischer Veränderungen der Rahmenbedingungen innerhalb des Agrarsektors. Zu den Stärken des Ansatzes zählt, neben der umfassenden Abdeckung von Kosten und Effekten der Programme, insbesondere die flexible, auf die jeweilige Fragestellung angepasste, Gruppierung der Betriebe. Die explizite Berücksichtigung des Biolandbaus erlaubt einerseits eine bessere Abschätzung der ökonomischen Implikationen der Reformen für Biobetriebe, andererseits eine Abschätzung der Umweltleistungen unterschiedlicher Betriebstypen und Landbausysteme.

Methodische Herausforderungen, die bei der Hochrechnung der Determinanten der Kosteneffektivität von AUM auftreten, sehen wir erstens in der Modellierung der nicht-ökonomischen Entscheidungsfaktoren bei der Umsetzung der AUM, welche in FARMIS indirekt durch den PMP-Ansatz über Schattenpreise abgebildet werden. Zweitens in potentiell nicht-linearen Funktionsverläufen der kumulierten Umwelteffekte (insbesondere für Biodiversität und Eutrophierung), die mit Hilfe von theoretisch abgeleiteten über Kurvenverläufen hergeleitet werden. Sowie drittens im Umgang mit Inkonsistenzen von FARMIS-endogenen und -exogenen Koeffizienten, welche teilweise vereinheitlicht werden und teilweise mittels normativen Parallelannahmen (z.B. Düngemittelzukauf) ins Modell integriert werden.

### Literatur

- Frondel, M. and Schmidt, C.M. (2005), 'Evaluating environmental programs: The perspective of modern evaluation research', *Ecological Economics*, 55, 4, 515-526.
- Nemecek T., Huguenin-Elie O., Dubios D. and Gaillard G., (2005). Ökobilanzierung von Anbausystemen im Schweizerischen Acker- und Futterbau. *FAL Schriftenreihe No. 58*. Reckenholz: Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL).
- Offermann F., Kleinhans W., Huettel S. and Kuepker B., (2005). Assessing the CAP reform impacts on German Agriculture using the farm group model FARMIS. In: Arfini, F. (Ed.), *Modelling agricultural policies: state of the art and new challenges; proceedings of the 89th European Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), February 3-5, 2005*, Parma, Italy.
- Sanders J., (2007). Economic impact of agricultural liberalisation policies on organic farming in Switzerland. *Institute of Rural Sciences*. Aberystwyth: University of Wales.

## CERTCOST – Ökonomische Analyse von Bio-Kontrollsystemen auf EU Ebene

Dabbert, S., Lippert, C., Schulz, T. und Zorn, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Organic inspection and certification, transaction costs, organic regulation.*

### Abstract

*The EU funded project CERTCOST proposes to combine the experience and knowledge of both researchers and SMEs to analyse the implementation of organic certification systems and to estimate all relevant expenditures or transaction costs for different certification systems along the organic food supply chain. Benefits of certification will also be analysed, using data on consumers' recognition and willingness to pay for different organic logos and trademarks. Finally, recommendations will be drawn for the EU Commission, national competent authorities and private actors in organic food and farming on how to increase effectiveness and efficiency of organic certification.*

### CERTCOST – Hintergrund und Ziele des Projekts

Bio-Betriebe müssen entsprechend den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung zertifiziert sein. Die Zertifizierung dient dem Verbraucherschutz, indem die Einhaltung dieser Verordnung als Prozessstandard von unabhängiger dritter Seite kontrolliert und mit einem entsprechenden Zertifikat bestätigt wird. Dieses Verfahren ergibt sich aus der spezifischen Qualität von Bio-Produkten, welche sich nicht nur in den Eigenschaften des Endprodukts (z.B. Pestizid-Rückstände), sondern auch in den Besonderheiten des gesamten Herstellungsverfahrens äußert. Bio-Lebensmittel unterlegen damit aus ökonomischer Perspektive dem Problem unvollständiger Information und der Gefahr opportunistischen (d.h. betrügerischen) Verhaltens, weshalb von staatlicher Seite ein spezifisches Kontrollsystem eingeführt wurde.

Die privaten und staatlichen Bio-Kontrollsysteme verursachen Kosten. Bio-Produkte sind i.d.R. teurer als vergleichbare Lebensmittel aus konventioneller Produktion. Der Preisunterschied erklärt sich auch durch die Kosten der Zertifizierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette, vom Landwirt bis zum Händler. Ein Teil der Mehrkosten mag darüber hinaus durch ineffiziente Kontrollmechanismen oder unzureichende gegenseitige Anerkennung von Zertifizierungsstellen bedingt sein. Insgesamt dürften die Kosten der Bio-Kontrolle erheblich sein. Aktuell existieren lediglich grobe Schätzungen. Grundsätzlich sind kaum Informationen hierzu öffentlich zugänglich. Schließlich mangelt es auch an einem tieferen Verständnis des Gesamtsystems der ‚Bio-Kontrolle‘ und dessen Schlüsselgrößen.

Innerhalb des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Kommission wurde daher ein Projekt zur Analyse der europäischen Zertifizierungssysteme vorgeschlagen. Im Rahmen des Projektes CERTCOST soll zunächst eine grundlegende Analyse und Bewertung von Bio-Kontrollsystemen in Europa vorgenommen werden, um mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden das System hinsichtlich Effizienz und Transparenz zu verbessern. Dies soll zu einer höheren Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Öko-Sektors beitragen, indem die Häufigkeit von Verstößen vermindert und dadurch das Vertrauen der Verbraucher in das Kontrollsystem erhöht wird.

---

<sup>1</sup> Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410a), 70593 Stuttgart, Germany, Email [dabbert@uni-hohenheim.de](mailto:dabbert@uni-hohenheim.de), [www.uni-hohenheim.de/i410a](http://www.uni-hohenheim.de/i410a).

Die Ziele des Projektes sind:

1. eine Übersicht zu den Kontrollsystemen zu erstellen und die Verfahren zu beschreiben, mit denen Bio-Standards bzw. entsprechende Gesetze erlassen werden (dieser Projektteil umfasst die Erstellung einer Datenbank mit Schlüsseldaten der Bio-Kontrolle, einen Überblick international relevanter Regelungen, eine Zusammenstellung der öffentlich zugänglichen Kontrollgebühren sowie eine Abschätzung der Größe des Zertifizierungssektors);
2. die Umsetzung der Bio-Kontrolle in verschiedenen Ländern und Kontrollsystemen zu analysieren und alle damit einhergehenden Ausgaben und Transaktionskosten entlang der gesamten Wertschöpfungskette abzuschätzen;
3. den Nutzen von Zertifizierungssystemen qualitativ und quantitativ zu untersuchen (dies bezieht sich auf die Fähigkeit von Konsumenten, Bio-Logos zu erkennen und darüber hinaus insbesondere auf die Analyse der Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für unterschiedliche Bio-Zeichen);
4. das System risikobasierter Kontrollen zu verbessern und die Kosteneffizienz der Zertifizierung durch die Anwendung ökonomischer Modelle zu erhöhen;
5. Empfehlungen für die Europäische Kommission, die zuständigen nationalen Behörden und private Akteure im Ökosektor zur Verbesserung der Effektivität und Effizienz des Kontrollsystems auszusprechen;
6. Interessenvertreter und deren Ansichten zu Zertifizierungssystemen zu berücksichtigen.

### **Vorgesehene Methodik**

Da nur wenig Literatur zu ökologischen Zertifizierungssystemen vorliegt, ist es sinnvoll, auch die Literatur zur Lebensmittelqualität im Allgemeinen und zur Zertifizierung außerhalb des ökologischen Landbaus zu betrachten. Einen umfassenden Überblick zur ökonomischen Literatur zur Sicherung der Lebensmittelqualität und zu (ökologischen und konventionellen) Zertifizierungssystemen geben Burrell et al. (2006). Den Schwerpunkt auf die Methodik legend, identifizieren sie dabei 13 relevante Forschungsfragen. Diese zielen unter anderem darauf ab, Nutzen und Kosten von Qualitätssicherungs- und Zertifizierungssystemen zu bestimmen, die optimale Kombination öffentlicher und privater Finanzierung solcher Systeme zu bestimmen sowie zu klären, welchen Standpunkt die Erzeuger einnehmen und wie die Konsumenten die verschiedenen ‚Label‘ und Qualitätsstufen sehen.

Das Projekt ist in sechs ‚Work Packages‘ (WP) unterteilt, von denen jedes auf die Erreichung eines der oben genannten Ziele ausgerichtet ist.

Nach der Implementierung von Datenbanken zum gegenwärtigen Stand der ökologischen Zertifizierung in der EU (WP 1), wird der nächste Schritt darin bestehen, die Kosten der Zertifizierung abzuschätzen und zu analysieren (WP 2). Ausgangspunkt einer gründlichen Kostenschätzung wird dabei die Klassifizierung aller Transaktionskostenarten sein, die auf den unterschiedlichen Ebenen der Wertschöpfungskette auftreten. Das Konzept der Transaktionskostenökonomik (Coase 1937; Williamson 1979, 1985) ist ein weithin verwendeter Ansatz zur Analyse von Kosten, die beim Austausch von Waren und Dienstleistungen anfallen. McCann et al. (2005) schlagen eine umfassende Typologie vor und diskutieren Methoden zur Messung von Transaktionskosten im Bereich der Umweltpolitik. Auch diese Arbeit kann sich bei der Transaktionskostenanalyse für den Öko-Landbausektor als nützlich erweisen. Um den Verwaltungsaufwand zu erfassen, haben die Niederlande im Jahre 2002 ein ‚Standardkostenmodell‘ eingeführt. Dieses Modell wird inzwischen genutzt, um die admi-

nistrativen Kosten der EU Gesetzgebung abzuschätzen (Commission of the European Communities 2005). Im CERTCOST-Projekt wird das Standardkostenmodell bei der Analyse der Kosten der ökologischen Zertifizierung eingesetzt.

Der Nutzen von Zertifizierungen soll im Hinblick auf Wiedererkennung und Zahlungsbereitschaft der Verbraucher untersucht werden (WP 3). Um erste Anhaltspunkte für ein besseres Verständnis des Bewusstseins, der Wahrnehmungen und des entsprechenden Kaufverhaltens der Verbraucher hinsichtlich unterschiedlicher ökologischer Standards zu erlangen, wird zunächst eine qualitative Marktforschungsstudie durchgeführt. Hierzu gehört auch ein Überblick über die bestehenden 'Öko-Label', die jeweils für unterschiedliche Standards und Zertifizierungssysteme stehen. Dieser Überblick soll durch eine kleinere Marktstudie gewonnen werden. Danach sollen Fokusgruppensitzungen eingesetzt werden, um ein weites Spektrum von Verbrauchermeinungen abzubilden. Die Ergebnisse der Marktstudie und der Gruppendiskussionen berücksichtigend, wird schließlich eine geeignete quantitative Konsumforschungsstudie entworfen.

In WP 4, sollen die zuvor gesammelten Daten statistisch analysiert werden und anschließend bei der Entwicklung neuartiger ökonomischer Modelle für Inspektionssysteme Verwendung finden. Die Methode Bayes'scher Netzwerke soll angewendet werden, um zu bestimmen, wie die Kontrolleffizienz angesichts unterschiedlicher Risiken der Nichteinhaltung von Standards gesteigert werden kann. Schließlich soll ein heuristisches Modell zur ökologischen Zertifizierung entwickelt werden, das sämtliche relevanten Einflussfaktoren bezüglich der Verstöße gegen ökologische Standards, die entsprechenden Schäden sowie die Kosten der Standardeinhaltung und die Transaktionskosten der Zertifizierung berücksichtigt.

Im Verlauf des Projekts sollen die Ergebnisse mit verschiedenen Interessenvertretern insbesondere im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit diskutiert werden. Der Beitrag der Interessenvertreter wird bei der Zusammenstellung und Gesamtschau aller Ergebnisse sowie bei der Formulierung von Empfehlungen an die EU-Kommission und die zuständigen nationalen Behörden (WP 5) Berücksichtigung finden.

### **Das Projektkonsortium**

Das Projektkonsortium besteht aus zehn Partnern aus sieben verschiedenen europäischen Ländern. Acht der Partner bringen wissenschaftliche Expertise ein, während zwei Zertifizierungsunternehmen ihre praktische Erfahrung in das Projekt einbringen. Die Partner sind:

- Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre 410a, Stuttgart, Deutschland,
- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Fachgruppe Sozioökonomie, Frick, Schweiz,
- Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione, Ancona, Italien,
- Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Witzenhausen, Deutschland,
- Institut für Marktökologie (IMO), Weinfelden, Schweiz,
- Ege University, Department of Agricultural Economics, Türkei,
- International Centre for Research in Organic Food Systems (ICROFS – vormalig DARCOF), Aarhus University, Dänemark,
- Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Economics and Management, Prag, Tschechische Republik,
- Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale (ICEA), Bologna, Italien,

- Aberystwyth University, Institute of Rural Studies, Aberystwyth, Vereinigtes Königreich.

Die Zusammensetzung der Projektpartner bringt die besonderen Erfahrungen aus einem breiten Spektrum unterschiedlicher Arbeitsbereiche ein, die für diese Studie von Relevanz sind. Dazu gehören insbesondere Vorkenntnisse zu den verschiedenen Aspekten der Bio-Kontrolle und der Politik für den Ökolandbau, umfangreiche Erfahrungen im Bereich der Modellierung und der ökonomischen Analyse sowie Wissen in der Konsumenten- und der Marktforschung, Kenntnisse in der Öffentlichkeitsarbeit und der Kommunikation von Forschungsergebnissen. Für alle Interessierten ist unter [www.certcost.org](http://www.certcost.org) eine Homepage zum Projekt freigeschaltet.

### Literatur

- Burrell, A., Gijsbers, G., Kosse, A., Nahon, D., Réquillart, V., van der Zee, F. (2006): Assessment of Research Methodologies and Data Constraints: Preparatory Economic Analysis of the Value-Adding Processes within Integrated Supply Chains in Food and Agriculture. Study for the Institute for Prospective Technological Studies (DG JRC/IPTS), Seville, 78 S.
- Coase, R. (1937): The Nature of the Firm. *Economica*, New Series 4:386-405.
- Commission of the European Communities (2005): Communication from the Commission on an EU common methodology for assessing administrative costs imposed by legislation on 10.21.2005, 7p.
- McCann, L., Colby, B., Easter, K. W., Kasterine, A., Kuperan, K. V. (2005): Transaction cost measurement for evaluating environmental policies. *Ecological Economics* 52:527-542.
- Williamson, O. E. (1979): Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. *Journal of Law and Economics* 22 (2): 233-261.
- Williamson, O. E. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press, London, 450 S.

## Zur Ökonomik von Kontrollmaßnahmen im ökologischen Landbau

Lippert, C., Zorn, A., Schulz, T. und Dabbert, S.<sup>1</sup>

*Keywords: organic inspections, sanctions, food quality, infringements.*

### Abstract

*Organic inspections serve consumers and citizens and aim to protect them. Since the organic certification system involves considerable costs, economic aspects have to be considered when deciding on the optimal frequency of inspection. Using a theoretical model containing the relevant variables and parameters, the optimal level of unannounced inspections is discussed. The model takes into account the potential damage due to severe infringements, the costs of unannounced inspections, the producers' costs of complying with the standards and the sanctions due to infringements. Four possible inspection strategies are presented. The authors plan to further develop the model by applying data and expert knowledge collected within the CERTCOST project.*

### Einleitung und Zielsetzung

Kontrollmaßnahmen im ökologischen Landbau dienen dazu, Schäden, die durch die Nichteinhaltung von Produktionsstandards (im Folgenden: Standardverletzung) entstehen, zu verringern bzw. sogar gänzlich zu vermeiden. Da Kontrollen zwangsläufig Kosten verursachen, kann ihr optimaler Umfang nicht ohne ökonomische Erwägungen bestimmt werden. Im Folgenden wird ein an Lippert (2002) angelehntes heuristisches Modell entwickelt, mit dessen Hilfe effiziente Kontrollstrategien für unangekündigte Stichprobenkontrollen aufgezeigt werden sollen. Dabei sind der Schaden durch bewusste Standardverletzungen und die Kosten der Stichprobenkontrollen ebenso zu berücksichtigen wie die Kosten der Standardeinhaltung seitens der Erzeuger sowie die möglichen Sanktionen. Auf diese Größen wird nachfolgend im Einzelnen kurz eingegangen.

### Vorüberlegungen zum Schaden

Von zentraler Bedeutung für Erwägungen zur optimalen Kontrollstrategie sind die Schäden, die im Falle nicht den ökologischen Standards genügender Produktion, auftreten. Diese Schäden sind naturgemäß schwer zu beziffern und dürften je nach Art der Standardverletzung stark variieren. Grob lassen sie sich in private Schäden der betroffenen Verbraucher (die konventionelle anstatt der gewünschten ökologisch erzeugten Produkte erhalten) und in entgangene öffentliche Güter einteilen. Die privaten Schäden sind mindestens so hoch wie der Aufpreis, den die Verbraucher, für die ökologisch erzeugten Güter zu zahlen bereit sind. Mit den öffentlichen Schäden ist z. B. der entgangene Beitrag der ökologischen Produktion zur Beförderung der Biodiversität oder zum abiotischen Ressourcenschutz gemeint. Dieser Teil des Schadens dürfte je nach örtlichen Gegebenheiten variieren (z. B. höherer Schaden in einem Wasserschutzgebiet oder in ökologisch sensiblen Regionen). In der Praxis könnten Zahlungsbereitschaftsanalysen und die Quantifizierung von Ersatzkosten Anhaltspunkte für die ungefähre Schadenshöhe durch Standardverletzungen liefern. Einige

---

<sup>1</sup> Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim (410a), D-70593 Stuttgart; Email: [clippert@uni-hohenheim.de](mailto:clippert@uni-hohenheim.de), [www.uni-hohenheim.de/i410a](http://www.uni-hohenheim.de/i410a).

qualitative Überlegungen lassen sich aber auch anstellen, sofern lediglich Annahmen zur Größenordnung des Schadens getroffen werden können.

### Das heuristische Modell

In unserem heuristischen Modell gehen wir von einem gegebenen konstanten Schaden je Produktionseinheit (Betrieb oder Hektar) mit Standardverletzung aus. Der volkswirtschaftliche Grenzscha-den ( $D$ ) ist demnach der Schaden je Hektar oder je Betrieb, auf dem der betreffende Standard nicht eingehalten wird. Er ergibt sich, entsprechend den Verbraucherpräferenzen, aus der Wertdifferenz zwischen ökologischer und konventioneller Produktion zuzüglich den resultierenden möglichen Umwelt- und/oder Gesundheitsschäden. Die für letztere angesetzten Werte sind mit der Eintrittswahrscheinlichkeit einer umwelt- oder gesundheitsschädigenden Wirkung zu multiplizieren. Annahmen zum potentiellen Schaden  $D$  sind in der Regel subjektiv geprägt. Gegebenenfalls ist ein weiterer volkswirtschaftlicher Schaden durch eine (Über-)Reaktion der Verbraucher auf die Gefährdung durch unentdeckte schadhafte Produktpartien zu berücksichtigen.<sup>1</sup>

Der Anteil der Einheiten mit Standardverletzung ( $\alpha$ ) entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig herausgegriffene Einheit (Hektar oder Betrieb) nicht regelkonform ist.

Bei kontrollierten Einheiten mit Standardverletzung wird letztere mit einer Wahrscheinlichkeit  $p$  aufgedeckt. Für eine sehr große Zufallsstichprobe ist der Anteil  $\alpha \cdot p$  somit in etwa gleich der vorgefundenen Beanstandungsquote. Zu den vorgefundenen Verstößen liegen für die EU-Mitgliedstaaten im Prinzip Daten vor. Die Erhebungsmethoden sowie die Qualität der Veröffentlichung lassen jedoch leider sehr zu wünschen übrig. Der Anteil schwerwiegender Verstöße dürfte in der EU in den meisten Fällen 1% der Betriebe kaum überschreiten. Genauere Daten hierzu sollen demnächst im Rahmen des CERTCOST-Projektes erhoben werden (Dabbert et al., 2008, www.certcost.org).<sup>2</sup>

Die Kontrollintensität ( $\gamma$ ) ist der Anteil der unangekündigt kontrollierten Einheiten an der Gesamtzahl der Einheiten (Hektar- oder Betriebsstichprobenanteil); sie ist gleich der Wahrscheinlichkeit, dass die Einhaltung der betrachteten Standards im relevanten Zeitraum unangekündigt überprüft wird. Für die folgenden Überlegungen wird davon ausgegangen, dass die Quote  $\gamma$  den Erzeugern bekannt ist. Der Anteil der Betriebe der durch eine unangekündigte Bio-Kontrolle in Deutschland jährlich erfasst wird, dürfte i.d.R. bei ca. 10% oder etwas darüber liegen (GfRS, 2003).<sup>3</sup>

Bei den Kosten je Stichprobe ( $v$ ) handelt es sich um variable Kontrollkosten je überprüfter Einheit; von Fixkosten der Kontrollstelle wird vorerst abgesehen. Auch die Größenordnung der variablen Kontrollkosten soll im Rahmen des CERTCOST-Projekts ermittelt werden.

<sup>1</sup> In diesem Zusammenhang sei beispielhaft auf die Umsatzeinbußen verwiesen, die dem Ökolandbau-Sektor insgesamt im Jahre 2002 infolge des Nitrofen-Skandals entstanden sind.

<sup>2</sup> Das von der EU im 7. Forschungsrahmenprogramm finanzierte Forschungsprojekt hat im September 2008 begonnen. CERTCOST umfasst zehn Partner aus Wissenschaft und Praxis aus sieben verschiedenen Ländern.

<sup>3</sup> Ein Forschungsbericht zur „Analyse der Schwachstellen in der Kontrolle [...]“ weist für den Quotienten ‚Anzahl unangekündigter Kontrollen‘ durch ‚Anzahl der Betriebseinheiten‘ für die Jahre 1999 bis 2001 Werte von 9,7 bis 19,4% aus (GfRS, 2003). Unberücksichtigt bleiben bei der Bildung dieser Kennzahl jedoch mehrfache, unangekündigte Kontrollen desselben Betriebes. Daher kann keine exakte Aussage zum Anteil der durch unangekündigte Kontrollen erfassten Einheiten an der Gesamtzahl der Betriebseinheiten gemacht werden.

Schwerwiegende Standardverletzungen können im Prinzip mit einem Bußgeld ( $F$ ) belegt werden, das ceteris paribus mit zunehmender Höhe verstärkte Anstrengungen der Erzeuger zur Einhaltung der jeweiligen Standards bewirken dürfte. Auch die Höhe von in der Praxis tatsächlich verhängten monetären Sanktionen soll im Rahmen des CERTCOST-Projekts ermittelt werden.

Indirekte Sanktionen ( $L$ ) sind über das Bußgeld hinausgehende Verluste erpapteter Erzeuger. Hierunter fallen z. B. der Wertverlust nicht mehr als ‚Ökoware‘ absetzbarer Partien, ebenso wie einhergehende Transaktionskosten und diskontierte zukünftige Deckungsbeitragsverluste.

Des Weiteren sind die Produktionskosten, die dem Erzeuger bei der Standardeinhaltung entstehen (‚compliance costs‘,  $k_e$ ) von Belang. Dabei kann es sich z. B. um die Mehrkosten bei Verzicht auf eine (illegale) konventionelle Produktion handeln. In der Regel variieren diese Kosten zwischen den Betrieben.

Soll für eine große Grundgesamtheit der Stichprobenanteil ( $\gamma$ , s. o.) optimiert werden – d. h. soll der Anteil der zu beanstandenden Einheiten  $\alpha$  durch Kontrollen so reduziert werden, dass dies für Verbraucher und Steuerzahler optimal ist – hat die zuständige Kontrollinstanz im einfachsten Fall das folgende Minimierungs-Problem zu lösen:

$$(1) \quad K(\gamma) = \alpha(1 - \gamma p) D - \alpha \gamma p F + v \gamma \quad \text{min!} \quad \text{mit:}$$

$$(2) \quad \alpha(\gamma) = C - \beta \gamma (F + L) \quad \text{und } 0 \leq \alpha, \gamma, C \leq 1; \quad C = \text{konstant}; \quad \beta \geq 0.$$

Die Nettoschadenskosten  $K(\gamma)$  enthalten drei Komponenten relevanter (Netto-) Stückkosten: anteilige, nicht entdeckte und daher wirksame Schäden ( $\alpha(1 - \gamma p) D$ ), anteilige Einnahmen aus Bußgeldern ( $-\alpha \gamma p F$ ) sowie die anteiligen Kosten je Stichprobe ( $v \gamma$ ).<sup>1</sup> Der Koeffizient  $\beta$  in Gleichung (2) gibt an, wie stark die Erzeuger bei gegebenen Sanktionen ( $F + L$ ) in einem gedachten ökonomischen Gleichgewicht auf eine zunehmende Kontrollintensität  $\gamma$  reagieren, sodass die Quote der Standardbrecher  $\alpha$  entsprechend sinkt. Dabei werden zunächst risikoneutrale Unternehmer mit jeweils gleich großem Produktionsanteil unterstellt und es wird vereinfachend angenommen, dass die unterschiedlichen Einhaltungskosten  $k_e$  über die betrachteten Einheiten gleichverteilt sind.<sup>2</sup>

Die im ökologischen Landbau vorgeschriebenen angekündigten Kontrollen haben auch einen Einfluss auf die oben genannten Größen (ohne diese Kontrollen dürfte z. B. der Anteil  $\alpha$  jeweils erheblich größer sein). Dieser Einfluss, der im Modell in die Größen  $C$  und  $\beta$  einfließt, wird hier als Teil der Rahmenbedingungen erachtet.

<sup>1</sup> Risikoneutrale Unternehmer vorausgesetzt, ist aus volkswirtschaftlicher Sicht außerdem zu beachten, dass der Erwartungswert des Bußgeldes kleiner als der entsprechende wirksame Schaden ist:  $\gamma p F \leq (1 - \gamma p) D$ .

<sup>2</sup> Unter der Annahme gleichverteilter Kosten  $k_e$  (mit  $0 \leq k_e \leq k_e^{\max}$ ) sowie der weiteren Annahme, dass jeder Hersteller von den Kosten  $k_e$  einen Betrag  $m$  abzieht, der für die Bereitschaft steht, die Standards auch unter Inkaufnahme nicht entgolteener Aufwendungen zu erfüllen, wird Gleichung (2) zu (vgl. hierzu Lippert, 2002, S.150):

$$(2') \quad \alpha(\gamma) = \left(1 - \frac{m}{k_e^{\max}}\right) - \frac{p}{k_e^{\max}} (F + L) \gamma.$$

Der Ausdruck  $p/k_e^{\max}$  entspricht dem Parameter  $\bar{\gamma}$  in Gleichung (2). Er nimmt mit sinkender Wahrscheinlichkeit  $p$  sowie mit der Spannweite von  $k_e$  ab. Wird  $k_e^{\max}$  sehr groß, gilt  $\forall(\gamma) = C - 1$ , während  $\bar{\gamma}$  gegen Null geht.

## Diskussion und Ausblick

Als Optimierungsergebnis kommen idealtypisch vier Lösungen in Frage:

- (a) alle Einheiten werden kontrolliert (d. h.  $\gamma^{opt} = 100\%$ ); dies ist tendenziell bei sehr hohem potentiellm Schaden  $D$  vorteilhaft;
- (b) Die optimale Kontrollintensität liegt dort, wo die Quote  $\alpha(\gamma)$  gleich Null wird ( $\gamma^{opt} = \gamma(\alpha = 0)$ ), d.h. die Kontrollen werden soweit ausgedehnt, bis es durch die abschreckende Wirkung der erwarteten Sanktionen, die für den vertragsbrüchigen Erzeuger  $\gamma p (F + L)$  betragen, zu keinerlei Standardverletzungen mehr kommt;
- (c) Es wird ein gewisser Anteil von Standardverletzungen ( $\alpha^{opt}$ ) toleriert, da sich eine weitere Ausdehnung der Stichproben gemessen an den Kosten je Stichprobe und am vermiedenen Schaden nicht lohnen würde;
- (d) Eine optimale Kontrollintensität von null Prozent ist bei relativ niedrigem Schaden  $D$  bzw. bei vergleichsweise hohen Kosten je Stichprobe sinnvoll (es gilt dann:  $\gamma^{opt} = 0, \alpha^{opt} = C$ ).

Mit Hilfe des vorgestellten und in Zukunft noch weiter anzupassenden heuristischen Modells sollen im Rahmen des CERTCOST-Projekts mögliche Kontroll- und Sanktionsstrategien im ökologischen Landbaus analysiert und beurteilt werden.

## Literatur

CERTCOST (2008): [www.certcost.org](http://www.certcost.org).

Dabbert, S., Lippert, C., Schulz, T., Zorn, A. (2008): CERTCOST – Economic Analysis of Certification Systems for Organic Food and Farming at EU level. Poster, präsentiert auf der 2nd ISOFAR Conference 2008, 18.-20. Juni 2008, Modena/Italien.

GfRS (Gesellschaft für Ressourcenschutz) (2003): Analyse der Schwachstellen in der Kontrolle nach EU-Verordnung 2092/91 und Erarbeitung von Vorschlägen zur Weiterentwicklung der Zertifizierungs- und Kontrollsysteme im Bereich des Ökologischen Landbaus. Hrsg.: Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn. <http://orprints.org/2495/01/2495-02OE215-ble-gfrs-2003-schwachst-kontr-schlussber.pdf> (15.09.2008).

Lippert, C. (2002): Zur Ökonomik der Kontrollmaßnahmen bei Lebensmitteln und Futtermitteln. *Agrarwirtschaft* 51 (3): 142-155.

## Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung – Ein Entscheidungsunterstützungswerkzeug

Lange, K.<sup>1</sup> und Möller, D.<sup>2</sup>

*Keywords: sows, economics, full cost accounting, simulation, scenarios*

### Abstract

*So far there is no decision supporting tool concerning profitability of sow husbandry in organic farming backed with respective data. In this paper a scenario simulation model is developed which allows more funded decisions in the future. The simulation model is structured as a full cost accounting system and is implemented as a calculation model. Scenario planning shows the influence of the framework conditions on the profitability and facilitates to deductively derive general information. Profitability of sow husbandry in organic farming differs according to the framework conditions. The imputed entrepreneurial profit is between -1.378 € und +313 € per sow and year. Considering the current medium piglet prices, the farmer has to plan and manage very smartly to make the sow husbandry in organic farming profitable.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die landwirtschaftliche Betriebslehre soll Landwirte im Entscheidungsfindungsprozess unterstützen (Dabbert & Braun 2006, S. 11). Die hier vorliegende Studie betrifft Entscheidungen zum Einstieg in die ökologische Sauenhaltung. In dieser Situation ergibt sich zwangsläufig die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im Ökolandbau bzw. den entsprechend notwendigen Rahmenbedingungen. Bislang ist kein entsprechendes Entscheidungsunterstützungsinstrument veröffentlicht. Da die Informationsbeschaffung aufwendig ist, werden entsprechende Planungen vermutlich häufig nur mangelhaft durchgeführt und Entscheidungen mehr intuitiv getroffen. Das hier entwickelte realistische und anwenderfreundliche Simulationsmodell soll dazu beitragen, dass in Zukunft fundiertere Entscheidungen getroffen werden können.

### Methoden

Ein Simulationsmodell bzw. daraus entwickelte Szenarien eignen sich besonders zur Beantwortung der Fragestellung und ermöglichen zusätzlich die Einarbeitung von Erkenntnissen aus vorangegangenen Studien. Das Simulationsmodell selbst kann durch Veränderung der Grundannahmen für individuelle Planungen eingesetzt werden, aber mit Hilfe der Szenariotechnik auch allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit liefern.

Das Simulationsmodell wird ausgehend von der Struktur einer Vollkostenrechnung als Kalkulationsmodell implementiert. Aus wissenschaftlicher Sicht bilden Modelle reale bzw. gedachte Objekte, gemäß dem Modellzweck, vereinfacht ab (Berg & Kuhlmann 1993, S. 8). Der Aufbau von Simulationsmodellen und die Lösungsverfahren sind vielfältig, wodurch eine gute Anpassung an die Wirklichkeit und eine dem Problem angemessene Wahl des Lösungsverfahrens möglich ist (Hesselbach & Eisgruber 1967, S. 3 und 14). Die Ermittlung der Erfolgskennzahlen basiert auf einer Leistungs-Kosten-Rechnung und zwar einer Vollkostenrechnung, welche angelehnt ist an die

---

<sup>1</sup> Universität Kassel/ FB 11/ Fachgebiet BWL, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland.  
Email: lange@uni-kassel.de, Internet: www.uni-kassel.de/agrar/bwl/

<sup>2</sup> Wie oben, Email: d.moeller@uni-kassel.de

Methodik der Betriebszweigabrechnung (BZA) nach DLG-Standard (DLG 2004). Der DLG-Standard ist ein Vorschlag, die BZA bundeseinheitlich zu gestalten, um eine bessere Vergleichbarkeit herzustellen, vor allem zwischen Betrieben unterschiedlicher Rechtsform und Eigentumsverhältnisse. Ausschließlich in dieser Methode der Vollkostenrechnung werden innerbetriebliche Leistungen und Kosten berücksichtigt, woraus sich neben dem tatsächlichen Gewinn des Betriebszweiges auch das kalkulatorische Betriebszweigergebnis errechnen lässt. Dieses Einrechnen von kalkulatorischen Werten ist gerade bei ökologisch wirtschaftenden Betrieben von Bedeutung, da hier die Betriebszweige untereinander stark von integrierenden Kräften geprägt sind. Die für die Berechnung notwendige Datenbasis wird aufwendig durch Literaturrecherchen und eigene Studien ermittelt, wodurch das Modell mit aktuellsten Forschungsergebnissen unterlegt ist.

Der Einfluss der Rahmenbedingungen auf die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung wird mit Hilfe der Szenariotechnik abgebildet. Eingesetzt wird die Szenariotechnik für Situationen, in denen die Wahrscheinlichkeit einzelner Ereignisse nicht bekannt ist (Dabbert & Braun 2006, S. 261). Nach Dichtl & Issing (1994, S. 2056) dient die Szenariotechnik der modellhaften Beschreibung künftiger Entwicklungen bei alternativen Rahmenbedingungen und ist ein Hilfsmittel bei Planung unter Unsicherheit. Folglich ist die Szenariotechnik bei gegebener Forschungsfrage eine geeignete Methode.

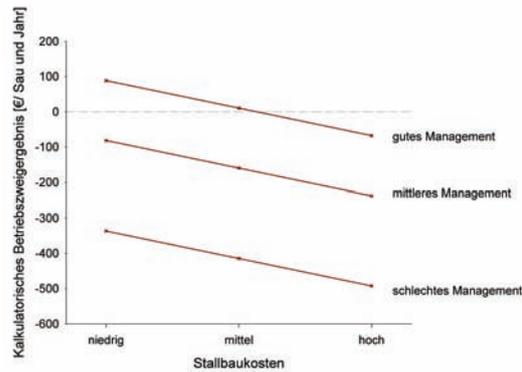
### Ergebnisse

Vorliegend ist ein Simulationsmodell, basierend auf dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel, welches es ermöglicht, anwenderfreundlich die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung unter verschiedenen Rahmenbedingungen abzubilden. Die Grundstruktur der Auswertungstabelle zur BZA ist übernommen vom DLG-Standard (DLG 2004, S. 92). Es sind folgende 8 Rahmenfaktoren auswählbar, deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit wie genannt abgebildet wird:

- Bestandsgröße → Arbeitszeitbedarf je Sau und Jahr, Stallbaukosten [bis 50 Sauen (-0 AKh, -0 €), über 50 Sauen (-4 AKh, -500 €), über 100 Sauen (-4 AKh, -800 €)]
- Ferkelpreis → Marktpreis [niedrig (75 €); mittel (85 €), hoch (95 €)]
- Management → aufgezogene Ferkel je Sau und Jahr [gut (19,5), mittel (17,5), schlecht (14,5)]
- Tiergesundheitsmanagement → Kosten Tierarzt/ Medikamente, Reinigung/ Desinfektion, aufgezogene Ferkel je Sau und Jahr [gut (40 €, 2 €, +0,5), mittel (70 €, 1 €, -0), schlecht (100 €, 0 €, -0,5)]
- Organisation Arbeitswirtschaft → Arbeitszeitbedarf je Sau und Jahr [gut (22 AKh), mittel (32 AKh), schlecht (40 AKh)]
- Haltungssystem (HS) ferkelführende Sauen → Arbeitszeitbedarf je Sau und Jahr, Stallbaukosten [Einzelhaltung (EH) (-0 AKh, -0 €), Gruppenhaltung (GH) (-5 AKh, -500 €)]
- Stallbau → über Anteil Stallbaukosten [Neubau (NB) (100 %), Umbau (UB) (67 %)]
- Stallbaukosten → über Investitionssumme je Sau [niedrig (5100 €); mittel (6300 €), hoch (7500 €)]

Mittels der Szenariotechnik lassen sich folgende allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung ableiten. Die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung ist sehr differenziert, je nach Rahmenbedingungen liegt das kalkulatorische Betriebszweigergebnis zwischen -1.378 € und +313 € pro Sau (siehe Tabelle 1, Szenario 1 und 2). Damit beträgt die Differenz zwischen den beiden Extrem-szenarien 1.691 € je Sau und Jahr. Wie diese Spannweite schon zeigt, kann die

Sauenhaltung durchaus unwirtschaftlich sein. Am Beispiel des Szenarios 3 wird deutlich, dass bereits bei durchschnittlichen Rahmenbedingungen selbst in umgebauten Stallgebäuden mit Gruppenhaltung ein negatives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis erzielt wird. Der erwirtschaftete Gewinn kann die Familienarbeitskräfte und andere Faktorkosten nicht ausreichend entlohnen. Die hohen Anforderungen an ein erfolgreiches Wirtschaften sind an Szenario 4 erkennbar. Ein Sauenhalter mit mittlerer Bestandsgröße, bei mittleren Ferkelpreisen und eher geringen Investitionen in Stallgebäude wirtschaftet nur dann erfolgreich, wenn das Allgemeinmanagement, das Tiergesundheitsmanagement und die Organisation der Arbeitswirtschaft optimal sind.



**Abbildung 1: Einfluss von Management und Stallbaukosten (Basis: Szenario 4)**

**Tabelle 1: Übersicht Beispielszenarien**

Szenario Nr.	1	2	3	4
<b>Beschreibung des Szenarios</b>	<b>Schlecht- estenfalls</b>	<b>Besten- falls</b>	<b>Durch- schnittl.</b>	<b>Anfor- derungen</b>
Bestandsgröße, Ferkelpreis	40, niedrig	120, hoch	70, mittel	70, mittel
Allgemein- u. Tiergesundheitsmanagement, Organisation Arbeitswirtschaft	schlecht	gut	mittel	gut
HS, Stallbau, Stallbaukosten	EH, NB, hoch	GH, UB, niedrig	GH, UB, mittel	GH, UB, mittel
Leistungen [€/ Sau]	1.187,00	2.027,00	1.619,50	1.832,00
Direktkosten [€/ Sau]	1.206,00	1.148,00	1.177,00	1.148,00
Arbeits erledigungskosten [€/ Sau]	568,00	298,00	398,00	298,00
Gebäudekosten [€/ Sau]	727,50	205,35	312,44	312,44
Sonstige Kosten [€/ Sau]	63,00	63,00	63,00	63,00
<b>Gewinn bzw. Verlust [€/ Sau]</b>	<b>-751,00</b>	<b>534,58</b>	<b>18,59</b>	<b>260,09</b>
<b>Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis [€/ Sau]</b>	<b>-1.377,50</b>	<b>312,65</b>	<b>- 330,94</b>	<b>10,56</b>

Ausgehend von Szenario 4 wird in Abbildung 1 der Einfluss von Management und Stallbaukosten dargestellt. Es wird deutlich, dass bei mittleren Ferkelpreisen zwingend

ein gutes Management erforderlich ist, um sämtliche Kosten decken zu können, selbst dann sind jedoch keine hohen Stallbaukosten tragbar. Die Rahmenbedingungen Ferkelpreis und Management sind besonders entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg. Die Simulation zeigt, dass bei niedrigen Ferkelpreisen, genau wie bei schlechtem Management, auch Großbestände mit optimalen Rahmenbedingungen unwirtschaftlich sind. Ein weiterer entscheidender Faktor für die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges ist die Investitionssumme für die Stallgebäude, ein teurer Stallneubau lohnt sich bei derzeitigen Rahmenbedingungen grundsätzlich nicht.

### **Diskussion**

Das Simulationsmodell ermöglicht es, die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung unter Berücksichtigung verschiedener Rahmenbedingungen und des aktuellen Forschungsstandes abzubilden. Bei einigen System- und Wirkzusammenhängen besteht weiterer Forschungsbedarf. Inwiefern die dort angegebenen Erfolgskennzahlen mit denen der Buchführungsergebnisse bzw. des zukünftigen Betriebszweiges übereinstimmen, hängt von der Konformität zu den angenommenen Kostenstrukturen ab. In der konkreten Planungssituation sind die einzelnen Annahmen zu überprüfen. Trotz der genannten Einschränkungen erleichtert das Simulationsmodell die individuelle ökonomische Planung und liefert anhand von Szenarien allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit sowie zum Einfluss bestimmter Faktoren. Demzufolge schafft das Modell die Basis für fundiertere Entscheidungen zur ökologischen Ferkelerzeugung und ist als anwenderfreundliches Entscheidungsunterstützungsinstrument einzuordnen.

### **Schlussfolgerungen**

Das Simulationsmodell und die daraus gewonnenen Erkenntnisse können dazu beitragen, dass fundiertere Entscheidungen zum Einstieg in die ökologische Ferkelerzeugung getroffen werden. Allgemein zur Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im Ökolandbau lässt sich schlussfolgern, dass dieser Betriebszweig keinesfalls immer Erfolg versprechend ist. Bei derzeitigen mittleren Ferkelpreisen bedarf es großer Geschicklichkeit von Seiten der verantwortlichen Person, die ökologische Sauenhaltung rentabel zu organisieren. Ein erfolgreiches Wirtschaften ist vor allem dann schwierig, wenn die Investition in einen Stallneubau notwendig ist. Abschließend lässt sich sagen, ein Einstieg in den Betriebszweig ökologische Ferkelerzeugung ist bei derzeitigen Rahmenbedingungen und Vollkostenbetrachtung gut zu prüfen.

### **Literatur**

- Berg, E. & Kuhlmann, F. (1993): Systemanalyse und Simulation für Agrarwissenschaftler und Biologen. Verlag Ulmer, Stuttgart, 344 S.
- Dabbert, S. & Braun, J. (2006): Landwirtschaftliche Betriebslehre. Verlag Ulmer, Stuttgart, 288 S.
- Dichtl, E. & Issing, O. (Hrsg.) (1994): Vahlens Großes Wirtschaftslexikon in vier Bänden. 2. Auflage. Beck/ dtv, München
- DLG (Hrsg.) (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 136 S.
- Hesselbach, J. & Eisgruber, L. M. (1967): Betriebliche Entscheidungen mittels Simulation. Verlag Paul Parey, Hamburg, 411 S.

## Arbeitszeitbedarf in der Mutterkuhhaltung unter kleinstrukturierten Produktionsbedingungen

Schrade, S.<sup>1</sup>, Keck, M.<sup>2</sup> und Schick, M.<sup>3</sup>

*Keywords: suckler cow, working-time requirement, influencing variables*

### Abstract

*There was a lack of up-to-date statistics on the working time requirements in suckler cattle farming under Swiss production conditions. A combination of final and causal methods for recording working time was used to determine working-time input and working-time requirements, to survey influence variables and draw up working-time models using a model calculation system. The total working time spent on suckler cattle farming varied between 28 and 120 hours per cow per year, with an average of 66 hours per cow per year. Over half of this time was spent on routine work, 20 % on management work, 19 % on other non-daily work and 3 % on direct marketing, animal care and animal handling, respectively. The larger the herd size, the lower the time spent on winter routine work. Feeding systems such as ad-libitum feeding in racks or self-feeding at the bunker silo have a positive effect on working time requirements. Besides herd size, factors such as the housing system, process engineering, type of production, available working time, intensity of production and farm management also have a significant effect on working time.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Mutterkuhhaltung gewinnt in der Schweiz zunehmend an Bedeutung. Gründe hierfür sind unter anderem der Ausstieg aus der arbeitsintensiveren Milchviehhaltung, der Umstieg vom Haupt- in den Nebenerwerb sowie die Nutzung von Grünland und Alpflächen. Im Jahr 2007 wurden rund 25% der Schweizer Mutterkuhhaltungen biologisch bewirtschaftet. Aktuelle Zahlen über den Arbeitszeitbedarf der gängigen Arbeitsverfahren und Stallhaltungssysteme der Mutterkuhhaltung in der Schweiz fehlten. Ziele dieser Untersuchung waren die Erfassung von Arbeitszeit und verfahrenstechnischen Kenngrößen sowie die Bereitstellung von arbeitswirtschaftlichen Daten als Grundlage für die Bewertung und Planung von Mutterkuhhaltungssystemen.

### Methoden

Mit einer Kombination von finalen und kausalen Arbeitszeiterfassungsmethoden wurden der Arbeitszeitaufwand sowie verschiedene Einflussgrößen erhoben und mit Hilfe eines Modellkalkulationssystems der Arbeitszeitbedarf berechnet (Schrade et al. 2005). Arbeitstagebücher dokumentierten tägliche und nicht tägliche Arbeiten des Produktionsverfahrens Mutterkuhhaltung auf zwölf Praxisbetrieben. Weiter wurden auf zehn ökologisch bewirtschafteten und 14 konventionellen Betrieben mit einem strukturierten Interview verfahrenstechnische Daten, Häufigkeiten von einzelnen Arbeitsvorgängen sowie der Arbeitszeitaufwand erfasst. Für mutterkuhspezifische Arbeitsvorgänge und für Tätigkeiten, die sich in der Mutterkuhhaltung hinsichtlich Zeitaufwand und Einflussgrößen von denen in der Milchviehhaltung unterscheiden, wurden Einzel-

---

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Gruppe Bau, Tier und Arbeit, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, [sabine.schrade@art.admin.ch](mailto:sabine.schrade@art.admin.ch), [www.art.admin.ch](http://www.art.admin.ch)

<sup>2</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

<sup>3</sup> Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

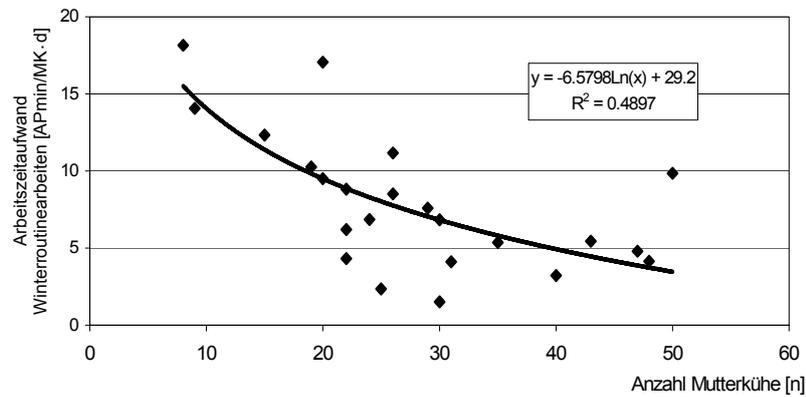
zeitmessungen durchgeführt. Das Datenmaterial wurde mit bereits vorhandenen Daten ergänzt und zur Planzeitenbildung verwendet. Die darauf aufgebauten eigenständigen Arbeitszeitmodelle wurden anschließend in das an ART entwickelte Modellkalkulationssystem PROOF (Schick 2002) eingebaut. Die Arbeitszeit wurde nicht getrennt nach Bewirtschaftungsweise ausgewiesen, da bei den erfassten Arbeitsvorgängen keine wesentlichen Unterschiede zwischen konventionellen und ökologisch bewirtschafteten Betrieben zu erwarten waren.

## Ergebnisse und Diskussion

Der Gesamtarbeitszeitaufwand für das Produktionsverfahren Mutterkuhhaltung variierte bei den befragten Betrieben zwischen 28 und 120 Stunden pro Mutterkuh und Jahr und betrug im Mittel 66 Stunden pro Mutterkuh und Jahr. Davon entfiel über die Hälfte der Zeit auf Routinearbeiten wie zum Beispiel Füttern, Entmisten, Einstreuen, Zäunen und Wasserversorgung. Managementarbeiten sowie andere nicht tägliche Arbeiten (Reparaturen, Reinigung, Weidepflege, Verladen, Alpauf- und -abtrieb) nahmen jeweils ca. 20 % der Arbeitszeit ein. Je 3 % betrug der Arbeitszeitaufwand für Direktvermarktung sowie Betreuung und Behandlung von Tieren. In Abbildung 1 ist der Zeitaufwand für tägliche Routinearbeiten während der Winterfütterungsperiode von 23 interviewten Betrieben in Abhängigkeit der Anzahl der Mutterkühe dargestellt. Mit zunehmender Bestandesgröße verringerte sich der Arbeitszeitaufwand pro Mutterkuh und Tag.

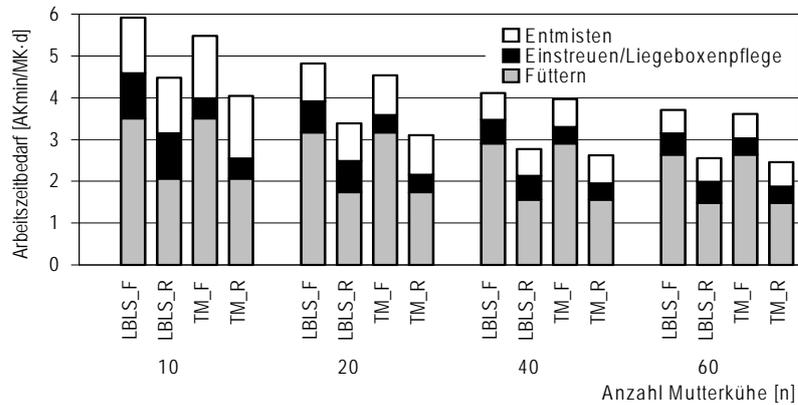
Zwischen den Betrieben bestanden große Unterschiede bezüglich der Gesamtarbeitszeit und einzelner Arbeitsverfahren. Außerdem unterlag der Arbeitszeitaufwand jahreszeitlichen Schwankungen. Der Gesamtarbeitszeitaufwand im Sommer lag höher als im Winter. Jedoch verringerte sich während der Weidesaison der Aufwand für Routinearbeiten im Vergleich zur Winterstallhaltungsperiode deutlich. Dies setzte Arbeitskapazität für Futterkonservierung, Spezialkulturen und Ackerbau frei. In einer Studie auf 115 Mutterkuhbetrieben in Irland konnte ebenfalls eine Reduktion der Routinearbeiten im Sommer zugunsten der Grünlandbewirtschaftung beobachtet werden (Leahy et al. 2003). Die eigenen Untersuchungen machen deutlich, dass für einen erhöhten Arbeitszeitaufwand bei Routinearbeiten neben kleinen Beständen beispielsweise ein hoher Handarbeitsanteil, tägliches Einstellen bei Weidehaltung, mehrere Komponenten in der Futtration oder lange Wegzeiten aufgrund auseinanderliegender Stallgebäude verantwortlich sind. Bei nicht täglichen Arbeiten waren Unterschiede im Arbeitszeitaufwand vor allem von den Interessen und der Persönlichkeit der Betriebsleitung, Zustand von Gebäuden und Maschinen, betrieblichen Schwerpunkten, Betriebsstruktur und der verfügbaren Arbeitszeit abhängig.

Die Arbeitszeitmodelle (Schrade et al. 2005) zeigen, dass sowohl die Bestandesgröße als auch das Stallhaltungssystem und die Verfahrenstechnik den Arbeitszeitbedarf von Routinearbeiten beeinflussen. Abbildung 2 vergleicht den modellierten Arbeitszeitbedarf von zwei Stallhaltungssystemen sowie von zwei Fütterungsverfahren bei unterschiedlichen Bestandesgrößen. Angenommen wird ein einreihiger Liegeboxenlaufstall (LBLS) mit einem 1,5 m breiten Kälberschlupf am Kopfende der Liegeboxen bzw. ein Tretmiststall (TM) mit jeweils einem integrierten Laufhof.



**Abb. 1: Arbeitszeitaufwand für Winterrouinariearbeiten in Arbeitspersonenminuten pro Mutterkuh und Tag [APmin/MK·d] nach Bestandesgröße; erhoben mit strukturiertem Interview.**

Bei allen Varianten ist bei zunehmender Bestandesgröße sowohl bei den gesamten Routinearbeiten als auch bei den einzelnen Arbeitsverfahren Füttern, Einstreuen/Liegeboxenpflege und Entmisten eine Verringerung des täglichen Arbeitszeitbedarfs erkennbar. Beispielsweise reduziert sich der Arbeitszeitbedarf pro Mutterkuh und Tag beim Verfahren LBLS\_F von 5,9 Arbeitskraftminuten (AKmin) bei zehn Mutterkühen auf 3,7 AKmin bei 60 Mutterkühen. Der Anteil von Nacharbeiten, Neben-, Weg- und Rüstzeiten geht zugunsten der Hauptzeit des Arbeitszeitbedarfs der jeweiligen Routinearbeitsverfahren zurück. Fütterungsarbeiten nehmen von den dargestellten Arbeitsverfahren mit 46 % (LBLS\_F bei zehn Mutterkühen) bis 73 % (TM\_F bei 60 Mutterkühen) den größten Anteil am gesamten Arbeitszeitbedarf ein. Ausschließlich Vorratsfütterung von Rundballen in Raufen (LBLS\_R, TM\_R) fällt aus arbeitswirtschaftlicher Sicht deutlich günstiger aus als die Entnahme von Silage am Flachsilo mit einem Blockschneider und Vorlage am Futtertisch in Kombination mit Heu in Raufen. Da bei Raufenfütterung weniger Massen von Hand bewegt werden müssen, reduziert sich zudem die körperliche Belastung. Bei der täglichen Entmistung der Laufflächen sind keine wesentlichen Unterschiede im Arbeitszeitbedarf zwischen den beiden Stallsystemen erkennbar.



	LBSL_F Liegeboxenlauf- stall	LBSL_R Liegeboxenlauf- stall	TM_F Tretmiststall	TM_R Tretmist- stall
<b>Lagerung, Transport, Vorlage Heu</b>	Rundballen, Frontlader, Futtertisch	Rundballen, Frontlader, Raufe	Rundballen, Frontlader, Futtertisch	Rundballen, Frontlader, Raufe
<b>Lagerung, Entnahme, Trans- port, Vorlage Grassilage</b>	Fahrsilo, Block- schneider, Futtertisch	Rundballen, Frontlader, Raufe	Fahrsilo, Blockschnei- der, Futtertisch	Rundballen, Frontlader, Raufe
<b>Einstreuen, Liegeboxenpflege</b>	wöchentlich Stroh (Rundballen) einbringen, Transport mit Frontlader, manuelles Verteilen, tägliche Pflege		alle drei Tage Stroh (Rundballen) einbringen, Transport mit Frontlader, manuelles Verteilen	
<b>Entmisten</b>	täglich, Schlepper mit Frontlader			

**Abb. 2: Modellierter Arbeitszeitbedarf für Winterrouinariearbeiten in Arbeitskraftminuten pro Mutterkuh und Tag [AKmin/MK·d] nach Bestandesgröße.**

### Schlussfolgerungen

Zwischen den einzelnen Betrieben sind große Unterschiede im Gesamtarbeitszeitaufwand des Produktionsverfahrens Mutterkuhhaltung erkennbar: Mit zunehmender Bestandesgröße ist eine Degression des Zeitbedarfs sowohl in der Gesamtarbeit als auch bei einzelnen Arbeitsverfahren feststellbar. Neben der Bestandesgröße beeinflussen auch Verfahrenstechnik, Haltungssystem, verfügbare Arbeitszeit, Produktionsrichtung, Produktionsintensität sowie die Betriebsleitung die Arbeitszeit wesentlich. Fütterungsverfahren wie Vorratsfütterung mit Raufen wirken sich günstig auf den Arbeitszeitbedarf aus.

### Literatur

- Leahy, H., O'Riordan, E. G. und Ruane, D. J. (2003): Counting Hours and Making the Hours Count. Proceedings of the Irish Farm Buildings Association Spring Conference, Kildalton Agricultural College, Kildalton, Piltown, Co. Kilkenny, Ireland.
- Schick M. (2002): Modellierung von Arbeitszeitbedarf und Arbeitsleistung bei Verfahren und Verfahrenskombinationen im Getreidebau. Landbauforschung Völkenrode SH 243:1-4.
- Schrade, S., Keck, M. und Schick, M. (2005): Determination of working time requirement in suckler cattle farming using a combination of recording methods. In: XXXI CIOSTA-CIGR V Congress Proceedings, 19.-21. Sept. 2005, Stuttgart, Deutschland, S. 21-27.

## Gebäudekosten und Arbeitszeitbedarf für die ökologische Legehennenhaltung

Vogt-Kaute, W.<sup>1</sup>, Gaio, C.<sup>2</sup> und Klöble, U.<sup>2</sup>

*Keywords: laying hens, economic efficiency, construction costs, working-time requirement*

### Abstract

*Production systems for organically managed laying hens are continually being further developed with the result that a large number of production-optimised systems are now available. In order to compare the economic efficiency of these systems, performances under commercial conditions were recorded to assess investment and labour requirements as well as other key figures. Comparing production costs per sold egg, aviary systems performed better than on-floor barn systems from 3000 bird places upwards.*

### Einleitung und Zielsetzung

Zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Legehennenhaltung liegen Veröffentlichungen von Hörning (2004 und 2008) und Deereberg (2007) vor. Neuere Entwicklungen bei den Voliersystemen und die Einführung von mobilen Ställen wurden noch nicht im Hinblick auf die Gebäudekosten und den Arbeitszeitbedarf betrachtet.

Ziel der Erhebungen war es, Daten zur Wirtschaftlichkeit in der ökologischen Legehennenhaltung zu ermitteln, die für verschiedene, in der Praxis verbreitete Haltsverfahren und Herdengrößen typisch sind. Schwerpunkt der Betrachtung lag dabei in einem Vergleich der Stallsysteme bezüglich der Kriterien Gebäudekosten und Arbeitszeitbedarf. Die Arbeit wurde erstellt im Rahmen des Bund-Länder-Arbeitsprogramms „Kalkulationsunterlagen“ des KTBL.

### Methodik

Die Daten wurden durch Vor-Ort-Befragungen der Betriebsleiter und Besichtigungen der Ställe im Zeitraum von August bis Dezember 2007 erhoben und durch Literaturrecherchen ergänzt. Es sind Naturland- und Bioland-Betriebe, die in Bayern (4), Baden-Württemberg (4) und Hessen (1) liegen. Es wurden Praxisbeispiele ausgewählt, die als typisch eingeschätzt wurden (Tab.1). Während der Vor-Ort-Erhebungen wurden verschiedene Kennzahlen der Buchführung entnommen. Weitere Kennzahlen wurden gemeinsam mit den Betriebsleitern ermittelt und geschätzt, wie z. B. Arbeitszeitaufwand für Eiersortieren und Körnergabe, zusätzlich bei Mobilställen für das Versetzen des Stalles und für den Wasser- bzw. Futter-Transport. Der Investitionsbedarf für die Gebäude wurde ebenfalls gemeinsam mit den Betriebsleitern geschätzt sowie bei Stalleinrichtern abgefragt. Als Berechnungsgrundlage wurde von Neubauten ohne Eigenleistung ausgegangen.

---

<sup>1</sup> Öko-BeratungsGesellschaftmbH, Eichethof 4, 85411 Hohenkammer, Deutschland, w.vogt-kaute@naturland-beratung.de, www.naturland.de

<sup>2</sup> KTBL, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt, Deutschland, c.gαιο@ktbl.de, u.kloeble@ktbl.de, www.ktbl.de

**Tabelle 1: Beschreibung der Haltungsverfahren**

Haltungsverfahren - Bezeichnung bzw. Baudetail	Tier- plätze	Tie- re/m <sup>2</sup> Grun- dflä- che	Tie- re/m <sup>2</sup> be- geh- bare Flä- che	An- zahl Futter- linien	An- zahl Trä- nke- li- nien	m <sup>2</sup> Stall- grund- fläche	m <sup>2</sup> Kalt- sch- ar- raum
Voliere – Big Dutchman Natura	4x3000	12	6	12	6	800	593
Voliere - Boleg Terrass	2x3000	9,6	6	8	6	574	257
Voliere - Boleg 3	3000	9	6	4	2	262	112
Voliere – Volito Voletage Vita 1	1500	8,3	6	4	2	155	88
Voliere Mobilstall <sup>1</sup>	730	8,6	4,9	4	2	85	-
Bodenhaltung mit Kotgrube und Schieber	2x1500	4	4	4	2	457	300
Bodenhaltung mit Kotgrube ohne Schieber	3x500	6	6	1	1	189	63
Bodenhaltung mit Kotkasten und Legezimmer	160	4,6	4,6	1 Rd. <sup>3</sup>	1 Rd. <sup>3</sup>	20	15
Bodenhaltung - Mobilstall mit Kotgrube ohne Schieber <sup>2</sup>	1000	6	6	4 + 1 Rd. <sup>3</sup>	2	168	-

<sup>1</sup> Stallversetzen: Sommer alle 6-12 Wochen, Winter 4 Monate stationär

<sup>2</sup> Stallversetzen: Sommer alle 4 Wochen, Winter alle 6 bis 12 Wochen

<sup>3</sup> Rundtränke

## Ergebnisse

Um die Ergebnisse der Leistungs-Kostenrechnungen vergleichen zu können, werden gleiche Tierleistungen und Betriebsmittelkosten sowie der Absatz über den Großhandel unterstellt. Außerdem wird von einer Verlustrate bei den Hennen von 10 %, einer Haltungsdauer von 344 Tagen und einer Durchgangsdauer 365 Tage ausgegangen. Der anfallende Wirtschaftsdünger wird monetär nicht bewertet. Es wird unterstellt, dass das Kraftfutter als betriebsfremde Mischung zugekauft wird und die Hennen 5 % Weizenkörner aus der Einstreu und Raufutter im Grünauslauf aufnehmen können. Alle Preisangaben verstehen sich ohne Mehrwertsteuer und geben den Stand von Frühjahr 2008 wieder.

Auch in den Mobilställen wird von der gleichen Anzahl verkaufter Eier wie bei den übrigen Ställen ausgegangen. Dort scheinen die höheren Verluste wegen Wildtieren durch höhere Legeleistungen im Vergleich zu Festställen ausgeglichen zu werden. Aufgrund des geringen Datenmaterials sind die angesetzten Werte zum Futterbedarf in Mobilställen mit Unsicherheiten behaftet. In dieser Erhebung weisen größere Bestände im Gegensatz zu früheren Veröffentlichungen keine höhere Legeleistung der Hennen auf. Der Managementeinfluss scheint hier zu überwiegen.

Werden für die 18 Wochen alte und geimpfte Junghenne Kosten von 7,50€ und für Kraftfutter von 22,54€ pro Tierplatz und Jahr (44,2kg x 51ct/kg) veranschlagt und weitere variable Kosten von 1,24€ für Wasser, Einstreu, Beleuchtung, Belüftung, Tierarzt, Beiträge, Zinsansatz (4%) berücksichtigt, entstehen Direktkosten von 31,28€ pro Tierplatz und Jahr (TP\*a). Es wird von 249 vermarkteten Eiern pro Tierplatz und Jahr, 0,20€ pro Ei und 0,10€ pro Althenne (10% Tierverluste) ausgegangen, so dass die Erlöse mit 49,89€/Tierplatz und Jahr anzunehmen sind. Entsprechend ergibt sich

eine Direktkostenfreie Leistung von 18,61€/Tierplatz und Jahr. Werden davon die Arbeits erledigungs- und die Gebäudekosten abgezogen, ergibt dies die Einzelkostenfreie Leistung (Tab.2).

**Tabelle 2: Ergebnisse der Beispielrechnungen**

Merkmal	Tierplätze	Investitionsbedarf	Arbeitszeitaufwand	Arbeits erledigungskosten <sup>1</sup>	Gebäudekosten <sup>2</sup>	Fixe Kosten <sup>3</sup>	Einzelkosten (v + fK) <sup>4</sup>	Davon Gebäudekosten	Einzelkostenfreie Leistung
Einheit	Anzahl	€/TP <sup>5</sup>	AKh/TP*a	€/TP*a	€/TP*a	€/TP*a	€/Ei	€/Ei	€/Ei
Voliere - Big Dutchman Natura	4x3000	45	0,25	4,04	5,39	9,41	0,16	0,02	0,04
Voliere - Boleg Terrass	2x3000	53	0,27	4,32	6,60	10,90	0,17	0,03	0,03
Voliere - Boleg 3	3000	58	0,29	4,65	7,13	11,76	0,17	0,03	0,03
Voliere - Volito Voletage Vita 1	1500	63	0,48	8,82	8,00	16,80	0,19	0,03	0,01
Voliere Mobilstall	730	110	0,67	11,65	11,72	23,35	0,22	0,05	-0,02
Bdh. <sup>6</sup> mit Kotgrube u. Schieber	2x1500	75	0,40	6,98	7,47	14,43	0,18	0,03	0,02
Bdh. mit Kotgrube ohne Schieber	3x500	82	0,48	8,82	8,47	17,27	0,19	0,03	0,01
Bdh. mit Kotkästen, Legezimmer	160	51	1,81	27,65	5,29	32,92	0,26	0,02	-0,06
Bdh. - Mobilstall mit Kotgrube	1000	60	0,68	11,53	6,85	18,54	0,20	0,03	0,00

<sup>1</sup> Arbeitskosten (Lohnansatz 15€/Familien-AKh), variable und fixe Maschinenkosten

<sup>2</sup> A, U, V und Zinsansatz (4%) für Gebäude und bauliche Anlagen

A = Abschreibung: Nutzungsdauer für lang-/mittel-/kurzfristig nutzbare Bauteile: 30/15/10 Jahre;

U = Unterhaltung: Reparatursatz für lang-/mittel-/kurzfristig nutzbare Bauteile: 1/2/3%;

V = Versicherung: Versicherungssatz 0,2 %

<sup>3</sup> Gebäudekosten, Arbeitskosten Familien-AK, fixe Maschinenkosten

<sup>4</sup> v + fK = variable und fixe Kosten (fK incl. Zinsansatz für Auslauf 4%)

<sup>5</sup> TP = Tierplatz

<sup>6</sup> Bodenhaltung

Den höchsten Arbeitszeitbedarf weist erwartungsgemäß die kleinste Herde (160er Bodenhaltung) auf, u. a. verursacht durch das Eiersammeln von Hand. Arbeitswirtschaftlich besonders günstig liegen hingegen die Volieren über 3000 Hennenplätze, wobei die Unterschiede zwischen 3.000 Plätzen und der zwei- bzw.- vierfachen Stallgröße nicht mehr ins Gewicht fallen.

Bei den fixen Kosten unterscheiden sich die Haltungsverfahren deutlich von einander: Die Spanne reicht von 9,41 bis 32,92 € je Legehennenplatz (Tab. 2). Erwartungsgemäß schneiden hier die Volieren ab 3000 Tierplätzen am günstigsten und der kleine Bodenhaltungsstall mit 160 Plätzen am ungünstigsten ab. Dieses kleinste Verfahren ist trotz seiner relativ niedrigen Baukosten, aber wegen der hohen Kosten für die Arbeits erledigung bei einem Erlös von 20 ct/Ei nicht kostendeckend. Ebenso ist für die Eierzeugung im 730er Mobilstall mit Voliere ein höherer Eierpreis notwendig; hier fällt der hohe Investitionsbedarf für das Gebäude ins Auge (Abb. 1). Beide Mobilställe sind mit unerwartet hohen fixen Kosten belastet. Ihre Berechtigung haben sie aber dennoch in engen Ortslagen und aus ökologischer Sicht, da sich mit diesem Haltungsver-

fahren z. B. der Stickstoffeintrag im stallnahen Bereich mindern lässt. Allerdings produzieren Betriebe mit relativ kleinen Herden in der Regel nicht für den Großhandel, sondern für den Einzelhandel bzw. für die Direktvermarktung. Hier sollten so gute Erlöse erzielt werden, dass damit die hohen Gebäude- und Arbeitskosten wettgemacht werden können und der Arbeitsaufwand für die Vermarktungsschritte entgolten wird.

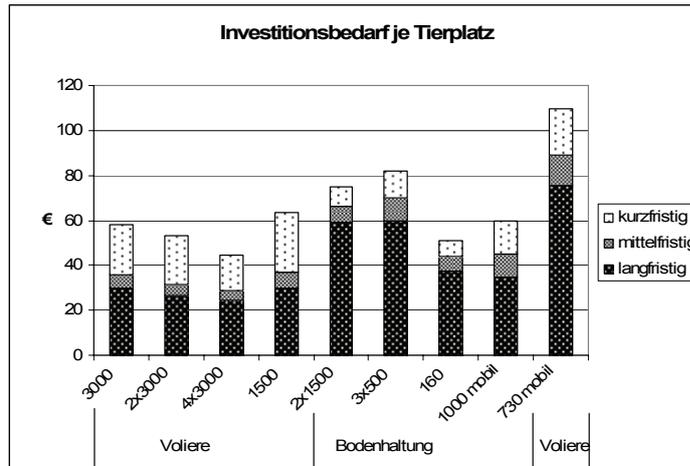


Abb. 1: Investitionsbedarf je Tierplatz

### Schlussfolgerungen

Für zurzeit praxisübliche Formen der ökologischen Legehennenhaltung konnten betriebswirtschaftliche Vergleiche angestellt werden, wenngleich die Datengrundlage noch sehr schmal ist. Neuere Entwicklungen wie Mobilställe wurden in die Betrachtungen einbezogen. Die Investitionskosten und der Arbeitszeitaufwand wurden per Schätzungen ermittelt. Für genauere Aussagen bedarf es weiterer Erhebungen.

### Literatur

- Hörning, B. (2008): Praxisauswertung alternativer Haltungsverfahren für Legehennen – Folgerungen für eine Systembewertung. KTBL (Hrsg.): Systembewertung der ökologischen Tierhaltung. KTBL-Schrift 462, Darmstadt, S. 70-88.
- Hörning, B. et al. (2004): „Ökologische Geflügelproduktion – Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf“. <http://orgprints.org/8215/01/8215-02OE343-ble-unikassel-2004-sq-gefluegel.pdf>, (Abruf 26.08.2008).
- Deerberg, F. (2007): „Geht BIO immer billiger? – Die Kosten der ökologischen Eierzeugung in Deutschland – (aktueller Stand und Entwicklungstendenzen)..“ [http://www.bioland.de/fileadmin/bioland/file/aktuelles/fachtagung/tagungsbericht\\_gefluegeltaugung%202007/Deerberg%20D.pdf](http://www.bioland.de/fileadmin/bioland/file/aktuelles/fachtagung/tagungsbericht_gefluegeltaugung%202007/Deerberg%20D.pdf), (Abruf 26.08.2008).

## Kulturschutz – Arbeitszeitbedarf beim Einsatz von Netzen

Riegel, M.<sup>1</sup>, Schick, M.<sup>1</sup> und Belau, T.<sup>2</sup>

*Keywords: Outdoor vegetables, working-time requirement, protective netting, key figures, planning time.*

### Abstract

*The product quality requirements of modern outdoor vegetable cultivation are becoming more stringent and increasing importance is also attached to a defined guarantee of yield. These demands may be satisfied by using protective netting.*

*The working methods employed in practice and the process technology hardly differ. The differences between individual variants - 1 to 7% per net – are therefore relatively low, as is the size depression. An average of 1.3 manpower-minutes per m are required for the complete process. The time requirement per net is about 26.7 min., 13 min. of which are needed for placement and 11.1 min. for removal. The difference is made up by transportation to and from the field and loading the nets.*

*Covering the crop takes up 48 % or almost half the total working time requirement. Removing the nets accounts for 42 %. 10 % is used in driving to and from the field for placement and in loading the rolls or bales of netting before placement and after removal. There is no additional transportation time, as the nets are carried as part of the relevant transport to and from the field. Removal involves no extra journey times if the netting is removed from the crop immediately prior to harvesting, the journey to and from the field then being calculated as part of the working time requirement for harvesting.*

### Einleitung und Zielsetzung

Im modernen Freilandgemüsebau steigen die Qualitätsanforderungen an die Produkte und auch eine definierte Ertragssicherung wird immer wichtiger. Durch den Einsatz von Kulturschutznetzen kann diesen Forderungen entsprochen werden. Dabei werden Kulturschutznetze sowohl im ökologischen als auch konventionellen Gartenbau zum Schutz gegen Schädlinge, Wild, Vögel und Hagel eingesetzt. Die vorhandene Literatur liefert hierzu nur wenig Verfahrenskenngrößen und arbeitswirtschaftliches Grundlagematerial steht kaum zur Verfügung (KTBL 2002).

Deshalb wurden im Projekt „Verfahrenstechnik, Maschinenkosten und Arbeitszeitbedarf bei Anwendung von Folien, Vliesen und Kulturschutznetzen im Freilandgartenbau“ von Agroscope Reckenholz-Tänikon ART im Rahmen des Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft KTBL unter anderem die Arbeitszeitbedarfswerte für das Auslegen und Einholen der Kulturschutznetze ermittelt.

### Methodik

Die Arbeitsverfahren werden in einzelne, gut zu unterscheidende Abschnitte gegliedert, so z. B. „Netz ausbreiten“ oder „Netz zu Ballen aufrollen“. Der Zeitbedarf je

---

<sup>1</sup> Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, 8356, Ettenhausen, Schweiz, marion.riegel@art.admin.ch, matthias.schick@art.admin.ch, www.art.admin.ch

<sup>2</sup> Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), D-64289 Darmstadt, t.belau@ktbl.de, www.ktbl.de

Abschnitt wird mit Hilfe einer Zeiterfassungssoftware auf einem Pocket-PC gemessen. Damit der so erhobene Zeitbedarf für die Erstellung von Planzeiten verwendet werden kann, müssen ausserdem die anfallenden Einflussgrössen erfasst werden, z. B. die Netzlänge oder die Wegstrecken (Schick 2005).

### Arbeitsabläufe und eingesetzte Verfahrenstechnik

Das Auslegen der Netze auf die Kultur (Eindecken) kann maschinell oder manuell erfolgen. Dabei werden neue Netzrollen mit Hilfe einer Führungsstange in der Mitte der Beete über der frisch gepflanzten Kultur abgerollt. Im manuellen Verfahren greifen zwei Arbeitskräfte (AK) die Führungsstange und tragen die Netzrolle zwischen sich. Werden gebrauchte Netze eingesetzt, so werden die Netzballen am Beetrand entlang von einer AK abgerollt. Anschliessend werden die Netze von zwei AK auseinander gezogen und so über dem Beet ausgebreitet. Zum Schluss werden die Ränder von je zwei AK mit Erde befestigt.

Zum Einholen der Netze (Abdecken) werden zuerst die Randbefestigungen gelöst. Danach gehen zwei bis vier AK am Netz entlang und legen es auf eine Seite des Beetes zusammen. Das zusammengelegte Netz wird von zwei AK zu einem Ballen aufgerollt und am Ende mit Pressengarn verschnürt.

Ein Ab- und wieder Eindecken der Netze während der Kulturzeit für Pflanzenschutz- oder Düngungsmassnahmen etc. ist nicht notwendig, die Kulturmassnahmen können auf die ausgebreiteten Netze erfolgen.

Für den Transport der Netze zum Feld bzw. zurück zum Hof werden die Netzrollen maschinell mit einem Stapler, Radlader oder Frontlader aufgeladen. Netzballen werden manuell auf den Anhänger abgelegt. Transportwege sind meist mit der Feldan- bzw. abfahrt gleichzusetzen.

### Arbeitszeitbedarf bei der Anwendung von Kulturschutznetzen

Im Folgenden wird der Arbeitszeitbedarf bei der Anwendung grobmaschiger Netze zum Schutz gegen Wild, Vögel und Hagel aufgezeigt. Es werden vier praxisübliche Varianten verglichen (s. Tabelle 1).

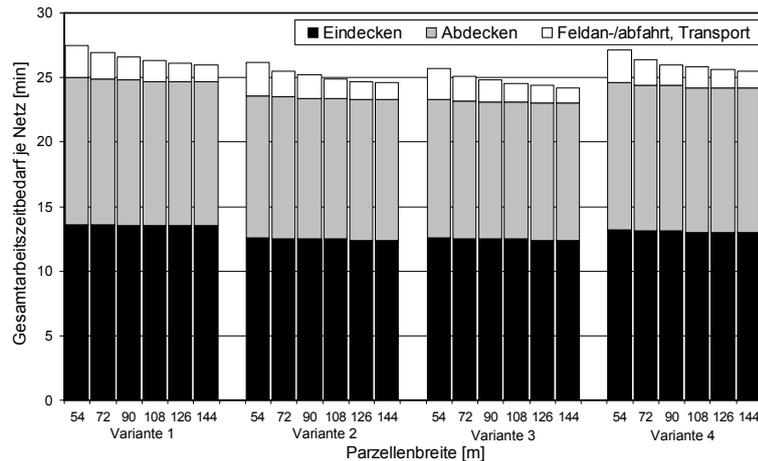
**Tabelle 1: Berechnete Verfahren bei der Anwendung von Kulturschutznetzen.**

Variante	Anzahl AK	Verfahren beim Auslegen der Netze	Verfahren beim Einholen der Netze
V1	7	Gebrauchte Netze, manuell abrollen	Netzballen aus Zwischenlager am Parzellenende zu Fuss nachholen
V2	7	Gebrauchte Netze, manuell abrollen	Netzballen aus Zwischenlager am Beetrand zu Fuss nachholen
V3	8	Neue Netzrollen, manuell abrollen	Netzrollen aus Zwischenlager am Parzellenende zu Fuss nachholen
V4	7	Neue Netzrollen, maschinell abrollen	Netzrollen aus Zwischenlager am Parzellenende mit Traktor nachholen

Durch das Lagern der Netzballen am Beetrand in V2 entstehen keine zusätzlichen Wegezeiten für das Nachholen des Materials.

Feldan- und abfahrt werden mit 1200 m berücksichtigt. Die Netze sind 16 m breit und ab Werk 150 m lang. Auf einer Parzelle von 300 m Länge kann somit der Arbeitsablauf optimiert werden. Je Beet besteht eine 2 m breite Arbeitsgasse, bei einer Parzellenbreite von 72 m müssen damit beispielsweise acht Netze ausgelegt werden. Abbildung 1 zeigt die Gesamtarbeitszeitbedarfswerte der vier Varianten pro Netz in Minu-

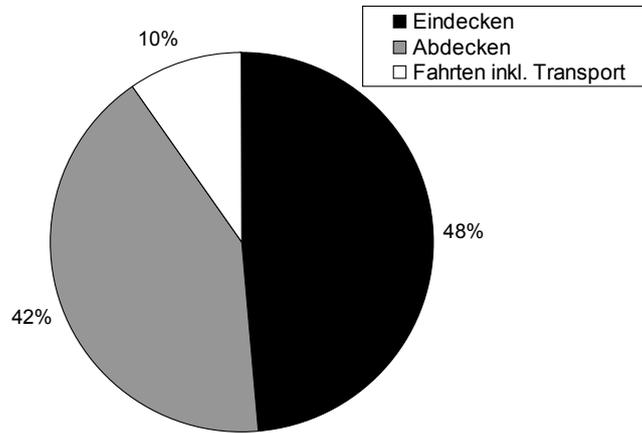
ten (Zeitbedarf beim Einsatz von 7 bzw. 8 AK). Enthalten sind sowohl das Ein- als auch das Abdecken der Netze und die Weg- und Transportzeiten beider Verfahren.



**Abb. 1: Gesamtarbeitszeitbedarf bei der Anwendung von Kulturschutznetzen. Vergleich der vier Varianten, in Abhängigkeit von der Parzellenbreite.**

Bei der Anwendung von mehr als acht Kulturschutznetzen (72 m breite und 300 m lange Parzelle) ist in allen Varianten kaum noch eine Grössendegression zu erwarten. V1 beansprucht durch das manuelle Nachholen der Netze vom Parzellenende ins Beet den höchsten Zeitbedarf. V4 profitiert von dem maschinellen Nachtransport ins Beet, der höhere Arbeitszeitbedarf beim maschinellen Abrollen der Netze gegenüber dem manuellen Abrollen gleicht dies jedoch wieder aus. Durch die Zwischenlagerung der Netzballen am Beetrand in V2 entfallen die Wege um Netze nachzuholen. Der Einsatz von acht AK in V3 verringert den Zeitbedarf je Netz, erhöht aber gleichzeitig den Gesamtarbeitszeitbedarf.

Sowohl die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten mit 1 bis 7 % je Netz als auch die Grössendegression sind relativ gering. Im Durchschnitt werden 1,3 AKmin je m benötigt. Der Zeitbedarf je Netz liegt bei 26,7 min, wobei 13 min beim Eindecken und 11,1 min beim Abdecken beansprucht werden. Die Differenz sind Feldan- und abfahrt und das Verladen der Netze (s. Abb. 2). Das Auf- und Abladen der Netze beansprucht 0,5 Arbeitskraftminuten (AKmin) pro Netz.



**Abb. 2: Relative Anteile der einzelnen Arbeiten bei der Anwendung von Kulturschutznetzen.**

Das Eindecken der Kultur nimmt mit 48 % fast die Hälfte des gesamten Arbeitszeitbedarfs ein. 42 % entfallen auf das Abdecken. In den 10 % „Fahrten inkl. Transport“ sind die Feldan- und abfahrt zum Eindecken enthalten, sowie das Verladen der Netzrollen bzw. Netzballen vor dem Ein- und nach dem Abdecken. Zusätzliche Zeiten für den Transportweg entstehen nicht, da die Netze im Rahmen der jeweiligen Feldan- bzw. abfahrt transportiert werden. Beim Abdecken entstehen keine weiteren Wegzeiten, da in den Berechnungen davon ausgegangen wurde, dass die Kultur direkt vor der Ernte abgedeckt wird, wodurch die Feldan- und abfahrt dem Arbeitszeitbedarf für die Ernte zuzurechnen ist.

### Die Bodenart bestimmt den Arbeitszeitbedarf für die Randbefestigung

Unterschiede im Arbeitszeitbedarf bei nasser oder windiger Witterung konnten nicht festgestellt werden. Lediglich der Bodenzustand und damit das Anbringen der Randbefestigung hat einen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf. Die Erdbeschwerden sind auf sandigem trockenem Boden am günstigsten anzubringen, hier werden 0,1 AKmin pro m benötigt. Auf schweren trockenen Böden muss mit einem Zuschlag von 51 % gerechnet werden. Ist anstatt trockener feuchte Erde zu bewegen, dann steigt der Arbeitszeitbedarf um 30 %. Bei nassem Boden erhöht sich der Arbeitszeitbedarf um 19 % gegenüber feuchter Erde. Der höchste Arbeitszeitbedarf entsteht wenn die Randbefestigung auf nassen harten (verschlammten) Böden angebracht werden muss (Mehraufwand von 121 % gegenüber nassen Böden).

### Literatur

- KTBL (2002): Freilandgemüsebau - Daten zur Kalkulation der Arbeitswirtschaft und Deckungsbeiträge. Datensammlung, 6. Auflage
- Schick M. (2005): The Work Budget as an Aid to Work Organisation and Time Planning. Increasing Work Efficiency in Agriculture, Horticulture and Forestry, XXXI CIOSTA-CIGR V Congress Proceedings, Editor Monika Krause, Hohenheim, September 19-21, 2005, pp. 52-57

## Biobetriebe im Vergleich – eine fünfjährige Analyse

Rasch, H.<sup>1</sup> und Dreyer, W.<sup>1</sup>

*Keywords: farm economics, farm income, own capital*

### Abstract

*In a comparison of farming enterprises, the financial accounts for five years (2002/03 – 2006/07) were evaluated for a homogeneous group of 113 organic farms using the computer program "AgriCon". Furthermore, the economic year of 2006/07 was analysed for 200 organic farming enterprises. In both of these analyses, the farms were grouped with regard to their type of enterprise.*

*This comparison of several years turned out that the profit and the capital of the enterprises increased during the analysed period of time. On average of all farms and years, an annual profit of 43.000€/worker and 17.400€ capital growth were made. There were significant differences between the various types of enterprises as well as between the years: the intensive root cropping enterprises gained the best results, whereas the cropping and pig farms gained the worst.*

### Einleitung und Zielsetzung

Mit der dynamischen Entwicklung des Biomarktes und verstärktem Betriebswachstum erhöht sich die Komplexität der ökonomischen Beurteilung von Bio-Betrieben.

Mit dem Betriebsvergleich wurde ein Beratungsinstrument entwickelt, das Stärken und Schwächen eines Unternehmens identifizieren kann. Mit ihm können Potentiale zur Entwicklung der Betriebe erkannt und entsprechend ausgebaut werden. Die jährliche Auswertung der Betriebe innerhalb eines Horizontalvergleichs gibt einen Überblick über die Entwicklung einer Betriebsgruppe innerhalb eines Wirtschaftsjahres im Vergleich zu anderen Betriebsgruppen.

Durch die Auswertung horizontaler Gruppen über mehrere fortlaufende Jahre können saisonale Schwankungen ausgeschaltet und klare Aussagen über die ökonomische und strukturelle Entwicklung ähnlich gelagerter Öko-Betriebe abgeleitet werden.

### Methoden

Seit dem Wirtschaftsjahr (WJ) 2002/03 werden im Rahmen des Projektes Berater-Praxis-Netzwerk (BPN) 03OE495 im Bundesprogramm ökologischer Landbau (BÖL) die betriebswirtschaftlichen Buchabschlüsse ökologisch wirtschaftender Betriebe ausgewertet. Erste Zwischenergebnisse wurden veröffentlicht von JOREK (2006), und LÖSER (2005). Die Ergebnisse des gesamten ersten Projektzeitraumes (WJ 2002/03 – 2004/05) sind zu finden unter LÖSER et al (2007).

Die Analysen erfolgen mit dem Programm Auswertung- und Analyseprogramm „Agri-Con“ der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Die Einteilung der Betriebe in horizontale Vergleichsgruppen erfolgte auf Basis der EU-Klassifizierung (HAUSER, 2008). Hierfür wurden die Buchabschlüsse der Betriebe anhand konventioneller Standarddeckungsbeiträgen klassifiziert, da entsprechende Daten für ökologisch wirtschaftende Betriebe bisher fehlen.

---

<sup>1</sup> Ökoring e.V., Bahnhofstraße 15, 27374 Visselhövede, Deutschland, h.rasch@oekoring.de, w.dreyer@oekoring.de, www.oekoring.de

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die bestehenden Horizontalgruppen.

**Tabelle 3: Horizontalgruppen der Auswertung**

Betriebsbezeichnung	Produktionszweige
Ackerbau	Getreide (A-Getr)
	Hackfrucht (A-Hack)
Futterbau	Milchvieh (F-Mi)
	Sonstiger Futterbau (F-So)
Verbund	Veredelung (VB-V)

Quelle: Eigene Darstellung, 2008

Neben dem Horizontalvergleich wird ein *vertikaler Gruppenvergleich* erstellt. Dabei wird die Entwicklung einer Horizontalgruppe von identischen Betrieben über den Zeitraum 2002/03 bis 2006/07 dargestellt. Insgesamt wurden 113 Betriebe mit unterschiedlichen betrieblichen Schwerpunkten verrechnet; die Anzahl der Betriebe in den einzelnen Betriebstypen ist in Abbildung 1 dargestellt.

Von den 113 am vertikalen Gruppenvergleich teilnehmenden Betrieben kamen 94 aus Niedersachsen, 15 aus Schleswig-Holstein und 4 aus Nordrhein-Westfalen. Der Weg der Betriebe in das Projekt führte über ihre landwirtschaftlichen Berater.

### Ergebnisse

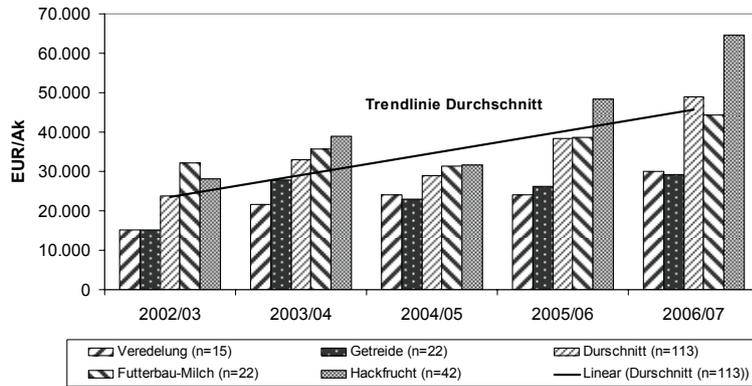
Im vertikalen Gruppenvergleich wurde als Indikator des Betriebserfolges, auf Grund der besseren Vergleichbarkeit einzelner Rechtsformen, die Kennzahl „Gewinn + Personalaufwand je Arbeitskraft“ gewählt.

Abbildung 1 zeigt eine jährliche Gewinnentwicklung um durchschnittlich 21 % innerhalb der letzten 5 Wirtschaftsjahre – verdeutlicht durch die eingefügte Trendlinie. Die Schwankungen zwischen den einzelnen Betriebstypen und Jahren sind sehr hoch.

Die Hackfruchtbetriebe erwirtschafteten mit einem durchschnittlichen Gewinn + Personalaufwand von ca. 43.000 € das beste Ergebnis; jedoch mit großen Schwankungen innerhalb der Jahre. Hier zeigt sich der große Einfluss externer Faktoren (Witterung, Krankheiten) bei Intensivkulturen. Das gute Gesamtergebnis dieser Betriebe ist zu großen Teilen auf das Ausnahmejahr 2006/07 mit einer guten Ernte und überdurchschnittlich hohen Erzeugerpreisen zurückzuführen.

Die Veredelungs- und Druschfruchtbetriebe erzielten im Mittel der Jahre einen Gewinn + Personalaufwand je AK von 23.000, bzw. 24.000 € mit nur geringen Schwankungen zwischen den Jahren.

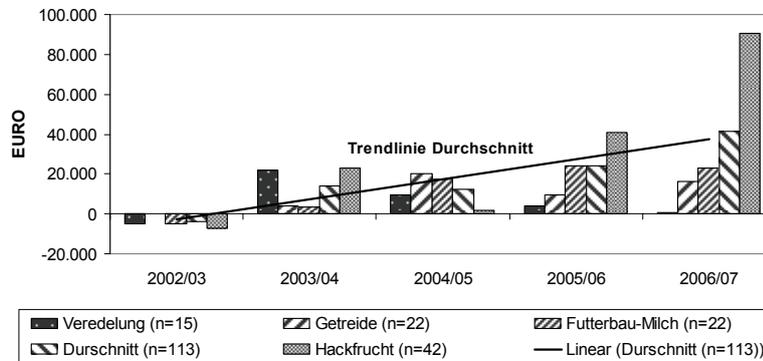
Die Milchvieh-Futterbaubetriebe konnten ihren Gewinn im Betrachtungszeitraum steigern; auf Grund des gestiegenen Milchpreises erzielten sie im Wirtschaftsjahr 2006/07 mit ca. 44.300 €/AK ihren höchsten Gewinn. Im Durchschnitt der fünf Jahre erwirtschafteten sie einen Gewinn von ca. 36.400 €/AK.



Quelle: Eigene Darstellung, 2008

**Abbildung 2: Gewinn + Personalaufwand je Arbeitskraft identischer Betriebe**

In Abbildung 3 ist die Entwicklung der *Eigenkapitalveränderung beim Unternehmer* (ohne Entnahmen/Einlagen aus/ins Privatvermögen) der untersuchten identischen Betriebe für die WJ 2002/03 bis 2006/07 dargestellt. Ebenso wie beim Gewinn steigt auch diese Kennzahl im Betrachtungszeitraum an. Der Durchschnitt der Betriebe konnte im Mittel der Jahre ca. 17.400 € Eigenkapital aufbauen.



Quelle: Eigene Darstellung, 2008

**Abbildung 3: EK-Veränderung beim Unternehmer identischer Betriebe**

Die intensiven Hackfruchtbetriebe konnten im Schnitt der Jahre ihr Eigenkapital um ca. 29.800 € mehr. Zurückzuführen ist der gute Wert hauptsächlich auf das Ausnahmejahr 2006/07. In den Vorjahren war die EK-Veränderung der intensiven Marktfuchtbetriebe mit den anderen Betriebstypen vergleichbar.

Bei diesen lag im Schnitt der Jahre ein Eigenkapitalzuwachs von 6.200 € (Veredelung), 10.000 € (Druschfrucht) und 12.500 € (Milch-Futterbau) vor.

## Diskussion

Die ausgewerteten Biobetriebe konnten im Betrachtungszeitraum ihren Gewinn (Gewinn + Personalaufwand je AK) steigern und Eigenkapital aufbauen. Zwischen den Jahren und Betriebstypen gibt es dabei große Schwankungen. Gewinn und Eigenkapitalentwicklung sind im Betriebsvergleich im Verhältnis zum Agrarbericht der Bundesregierung tendenziell höher. Dies ist darauf zurückzuführen, dass an den vorliegenden Auswertungen vornehmlich Betriebe mit einem engen Kontakt zur Beratung teilnehmen, die ein höheres Interesse an betriebswirtschaftlichen Auswertungen haben und insgesamt erfolgreicher wirtschaften.

Die Verteilung der Betriebe ist regional sehr unterschiedlich. Trotz dieser Tatsache spiegelt der Vergleich die Situation der ökologisch wirtschaftenden Betriebe in Deutschland hinsichtlich der Unterschiede zwischen den einzelnen Betriebstypen gut wieder.

Da in dem Betriebsvergleich verhältnismäßig viele niedersächsische Betriebe vertreten sind, und es in diesem Bundesland eine hohe Anzahl von Kartoffel- und Feldgemüsebetrieben gibt, sind auch die intensiven Hackfruchtbetriebe in der Auswertung überrepräsentiert. Die Ergebnisse des Betriebsvergleiches sind damit nicht auf das gesamte Bundesgebiet zu übertragen, da der Anteil der Hackfruchtbetriebe dort niedriger ist.

Die hier durchgeführten Analysen haben einen explorativen Charakter. Es liegen bisher keine Veröffentlichungen vor, in denen ähnliche Auswertungen auf Ökobetrieben durchgeführt wurden.

## Schlussfolgerungen

Um die Aussagekraft des Betriebsvergleiches zu erhöhen, ist die Hinzugewinnung von neuen Betrieben und eine räumliche Ausdehnung ein Ziel des Projektes. Dabei sollen verstärkt die neuen Bundesländer einbezogen werden. Mit einer Erhöhung der Flächendichte wäre es möglich, Regionalgruppen zu bilden und entsprechend zu vergleichen.

Wichtig ist eine Fortschreibung des Vergleiches in den nächsten Jahren, um mehrjährige belastbare Zahlen von deutschen Biobetrieben zu erhalten.

## Danksagung

Wir danken dem Bundesprogramm ökologischer Landbau für die Finanzierung des Forschungsprojektes.

## Literatur

- Jorek, B. (2006): Wie erfolgreich sind Bio-Betriebe – und warum? *Ökologie & Landbau* 1/2006, S. 49-51.
- Löser R., (2005): Berater-Praxis-Netzwerk (BPN) – The Consultant-Producer-Network. Proceedings of the Second EISFOM European Seminar Brussels 2005, S. 97-99.
- Löser R., Weitbrecht B., Zerger U. (2007): Abschlussbericht Berater-Praxis-Netzwerk I, S. 28-34.
- Hauser, Dr. J (2008): Buchführung der Testbetriebe – Grundlagen zur BMELV-Testbetriebsbuchführung, S. 24-58.

## Maschinenkosten - gibt es Unterschiede zwischen biologisch und nicht biologisch geführten Milchviehbetrieben?

Schmid, D.<sup>1</sup>

*Keywords: machine costs, organic farming.*

### Abstract

*Drawing on accounting figures from ART's Farm Accountancy Data Network, we investigate whether organic and non-organic commercial milk farms differ in terms of machine costs. In the regarded period of the study our results show no substantial differences in terms of machine costs per hectare.*

### Einleitung und Zielsetzung

In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob sich aufgrund der Landbauform Unterschiede bei den Kosten für den Einsatz von Maschinen ergeben. Betrachtet man eine einzelne Massnahme wie z.B. das Pflügen auf der Ebene Produktionsverfahren, so sollten sich die Kosten zwischen den Landbauformen Bio und Nicht-Bio bei gleichem Maschinenpark und ähnlichen Voraussetzungen nicht unterscheiden. Gesamtbetrieblich betrachtet könnten sich jedoch aufgrund der unterschiedlichen Verfahren, des Alters und des Einsatzes des Maschinenparks Unterschiede ergeben, deren Ursache in der Bewirtschaftungsweise liegen.

### Vorgehen

Anhand von Buchhaltungszahlen der Zentralen Auswertung von ART der Jahre 2005 bis 2007 werden die Maschinenkosten zwischen Bio- und Nicht-Biobetrieben verglichen. Unter den Maschinenkosten werden sämtliche in einem Jahr anfallenden Kosten der mobilen Sachanlagen wie Treib- und Schmierstoffe, Motorfahrzeuggebühren, Reparaturen, Kleingeräte und Abschreibungen berücksichtigt. Da die absoluten Maschinenkosten abhängig von der Betriebsgrösse sind, werden die Zahlen jeweils ins Verhältnis zur Landwirtschaftlichen Nutzfläche gesetzt. Die Analyse wird mit der Betrachtung des Maschinenvermögens und des überbetrieblichen Maschineneinsatzes ergänzt. Um den generell strukturell unterschiedlichen Ausrichtungen der Bio- und Nicht-Biobetriebe zu begegnen (Offermann et al. 2005), werden nur Betriebe des am meisten verbreiteten Betriebstyps Verkehrsmilch (ART 2007, S. 42) betrachtet. Die Nullhypothese, dass es bei den Kennzahlen keinen Unterschied zwischen Bio- und Nicht-Biobetrieben gibt, wurde mit dem Wilcoxon Rangsummentest getestet.

### Ergebnisse

Wie Tabelle 1 zeigt, unterscheiden sich die Maschinenkosten pro ha in den Jahren 2005 und 2007 nicht signifikant zwischen den Landbauformen. Nur im Jahr 2006 konnte ein signifikanter Unterschied von rund 143 Fr. festgestellt werden. Die Hälfte der Maschinenkosten stammt von Abschreibungen. Den zweitgrössten Posten bilden Reparaturen und Kleingeräte, welche bei den Biobetrieben in den Jahren 2006 und 2007 um rund 40 Fr. höher sind. Die Kosten für Treib- und Schmierstoffe pro ha sind bei den Biobetrieben in allen Jahren signifikant niedriger.

---

<sup>1</sup> D. Schmid, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, Tänikon, CH - 8356 Ettenhausen, Schweiz, [dierk.schmid@art.admin.ch](mailto:dierk.schmid@art.admin.ch), [www.art.admin.ch](http://www.art.admin.ch)

Die Betrachtung der Aktiven Maschinen pro ha zeigt für die Jahre 2005 und 2006, dass die Biobetriebe monetär und auf die Fläche gesehen keinen signifikant höher bewerteten Maschinenpark haben, als die Nicht-Biobetriebe. Nur im Jahr 2007 ist ein Unterschied von 540 Fr. festzustellen.

Die Kosten für Arbeit durch Dritte stellt ein Mass für den überbetrieblichen Maschineneinsatz dar. Dieser unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den Landbauformen.

**Tabelle 1: Kennzahlen der Verkehrsmilchbetriebe gruppiert nach Landbauform**

Jahr		2005		2006		2007	
		Nicht-Bio	Bio	Nicht-Bio	Bio	Nicht-Bio	Bio
Referenzbetriebe		956	242	1005	219	1034	244
Vertretene Betriebe		13090	3210	13083	2804	12902	2888
Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha	19.6	21.0	20.2	20.0	20.5	20.3
Tierbestand total (im Eigentum)	GVE	25.1	23.4	25.9	22.5	26.6	23.4
Maschinenkosten pro ha	Fr.	1 193	1 257	1 179*	1 322*	1 170	1 295
Treib- und Schmierstoffe pro ha	Fr.	143*	125*	155*	137*	154*	147*
Motorfahrzeuggebühren pro ha	Fr.	19	19	20	20	19	20
Reparaturen, Kleingeräte pro ha	Fr.	468	501	454*	497*	460*	500*
Abschreibungen pro ha	Fr.	562	613	550	669	537	628
Aktiven Maschinen /ha	Fr.	2 729	2 872	2 677	3 161	2 657*	3 199*
Arbeiten durch Dritte, Maschinenmiete/ ha	Fr.	247	235	246	241	270	247

\* signifikant unterschiedlich nach Wilcoxon Rangsummentest  $p < 0.05$

### Schlussfolgerung

Die in der Mittelwertbetrachtung leicht höheren Maschinenkosten und Aktiven Maschinen der Biobetriebe sind nur punktuell signifikant unterschiedlich. Dies lässt den Schluss zu, dass es im betrachteten Zeitraum bei den Maschinenkosten der Verkehrsmilchbetriebe keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Landbauformen gibt.

### Literatur

- ART (2007): Hauptbericht 2006. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon.
- Offermann, F., Lampkin, N.H. (2005), Organic Farming In FADNS – Comparison Issues and Analysis. In: Towards a European Framework for Organic Market Information. Proceedings of the second EISFOM European Seminar, Brussels, 10-11 November 2005.

## Verfahrenskosten der Grundfuttererzeugung auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben am Beispiel der Anweklsilage

Hermle, M.<sup>1</sup>, Grube, J.<sup>2</sup> und Klöble, U.<sup>3</sup>

*Keywords: Grünland, Futterbau, Verfahrenskosten, Planungsdaten.*

### Abstract

*In this paper costs of different production approaches are compared with one another. The figures used are based on findings from the KTBL work programme Calculation Data. Variable costs of 15€ per GJ Net Lactation Energy are achievable on a 20 ha field with very favourable yield levels and using relatively small-scale mechanisation. Further savings are possible by adjusting mechanisation scale to better match the areas being treated. From analysis of the results it became clear that the yield assessments for pasture growth were only seldom applied in practical farming. Additionally, on the farms where the figures were gathered reseeding or over-seeding were seldom carried out.*

### Einleitung und Zielsetzung

Das Grundfutter spielt in der Milchviehhaltung eine wichtige Rolle. Ziel ist es, eine möglichst hohe Milchleistung aus dem Grundfutter zu erzielen. Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL e.V.) stellt mit Hilfe des Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen Planungsdaten zur Verfügung, die es dem Landwirt ermöglichen eine Kostenabschätzung ohne betriebseigene Daten durchzuführen. Im Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen werden betriebsspezifische Rohdaten erhoben, die im KTBL ausgewertet und in Planungsdaten überführt werden.

Die Datenerhebung zur Bewirtschaftung des Dauergrünlandes nach der EU – Öko-Verordnung fand durch die Bioland Beratung sowie das Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen im Jahr 2007 statt.

### Methodik und Datenerhebung

Die Datenerhebung umfasste einerseits die Befragung von Betriebsleitern, in der Produktionsverfahrensabläufe, Nutzungsarten, Pflegemaßnahmen sowie Erträge ermittelt wurden. Die Datenerhebungen wurden auf 16 Betrieben durchgeführt. Zum anderen wurden anhand von Marktanalysen Preise und Zusammensetzungen von Saatgutmischungen erhoben. Daten zur Weidenutzung wurden in Interviews mit Beratern und Landwirten gewonnen. Des Weiteren wurden Daten zur Regulierung der Gemeinen Rispe aus Beratungsempfehlungen zusammengestellt. Die ermittelten Rohdaten wurden in Planungsdaten überführt. Diese finden Verwendung in den Modellrechnungen zu Arbeits- und Produktionsverfahren (Tab. 4-6). Durch die Zusammenstellung von Arbeitsverfahren zu Produktionsverfahren wird erreicht, dass die Arbeiterledigungskosten für die gesamten Produktionsverfahren dargestellt werden können. Den Berechnungen liegen die ermittelten Betriebsmittelaufwendungen und

---

<sup>1</sup> Bioland Erzeugerring Bayern e.V., Heinrichstraße 8, 87435, Kempten, Deutschland, mhermle@bioland-beratung.de, www.bioland-beratung.de;

<sup>2 3</sup> Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt Deutschland, j.grube@ktbl.de, u.kloeble@ktbl.de, www.ktbl.de

Erträge zugrunde. Tabelle 1 stellt die Trockenmasse und Energieerträge korrespondierend mit der Nutzungshäufigkeit dar.

**Tabelle 1: Den Berechnungen zugrunde liegende Erträge**

Ertragsniveau	Nutzungen	Ertrag	Energieertrag
		t TM/ha	GJ NEL/ha
sehr günstig	4	10,4	65,8
Günstig	3	7,5	47,5
Ungünstig	2	4	25,5
sehr ungünstig	1	1,8	11,7

Quelle: eigene Erhebung

Für jedes relevante Ertragsniveau wird eine Matrix an Produktionsverfahren erstellt, die sich aus den Schlaggrößen von 1-80 ha sowie den Feld-Hof-Entfernungen von 1-30 km definiert. Für alle Ertragsniveaus sind jeweils drei Mechanisierungskonzepte hinterlegt. Hierbei handelt es sich um Mechanisierungskonzepte mit Standardtraktoren, wie in Tabelle 2 dargestellt (KTBL, 2008).

**Tabelle 2: Leittraktoren der Mechanisierungsvarianten**

Mechanisierungsvariante	67 kW	102 kW	200 kW
eingesetzte Traktoren	<b>67, 45 kW</b>	<b>102, 67, 54 kW</b>	<b>200, 120, 83, 54 kW</b>

Quelle: KTBL (2008)

Im Bereich der Nach- und Übersaaten wurden für die einzelnen Ertragsniveaus unterschiedliche Annahmen getroffen. Es zeigte sich, dass auf Standorten mit ungünstigem Ertragsniveau lediglich die Nachsaat, nicht aber die Übersaat durchgeführt wird. Die Nachsaaten finden üblicherweise alle vier Jahre statt. Für Grassilage werden im Folgenden die Produktionsverfahren für eine kleine Mechanisierung und einer Feld-Hof-Entfernung von zwei Kilometern für einen 1 ha, einen 2 ha, einen 5 ha sowie einen 20 ha Schlag für die typischen Ertragsniveaus exemplarisch dargestellt. Die Erträge wurden, wie in Tabelle 3 ersichtlich, auf die einzelnen Schnittnutzungen aufgeteilt. Da unter sehr ungünstigen Bedingungen lediglich ein Schnitt üblich ist und diese Flächen häufig in Bewirtschaftung mit speziellen Naturschutzauflagen bewirtschaftet werden, ist davon auszugehen, dass auf sehr ungünstigen Flächen lediglich ein später Heuschnitt stattfindet.

**Tabelle 3: Ertragsverteilung**

Ertragsanteil je Schnitt	Anzahl Schnitte				
	1	2	3	4	5
1. Schnitt	100%	50%	40%	30%	20%
2. Schnitt		50%	40%	30%	25%
3. Schnitt			20%	20%	25%
4. Schnitt				20%	20%
5. Schnitt					10%

Quelle: eigene Erhebung

## Ergebnisse und Diskussion

Die erhobenen Verfahrensdaten wurden in die KTBL-Datenbanken eingepflegt. Die in Tabelle 4 dargestellten ertragsabhängigen Verfahrensabläufe wurden als Standardproduktionsverfahren erstellt.

**Tabelle 4: Verfahrensablauf der Produktionsverfahren**

sehr günstig			günstig			ungünstig		
HF <sup>1</sup>	Zeit <sup>2</sup>	Arbeitsgang	HF <sup>1</sup>	Zeit <sup>2</sup>	Arbeitsgang	HF <sup>1</sup>	Zeit <sup>2</sup>	Arbeitsgang
0,2	SEP2	Bodenprobe	0,2	SEP2	Bodenprobe	0,2	SEP2	Bodenprobe:
1	MAE1	Gülle ausbringen,	1	MAE1	Gülle ausbringen,	1	MAE1	Gülle ausbringen,
0,25	MAE2	Striegeln	0,25	MAE2	Striegeln	1	MAE2	Striegeln
0,75	MAE2	Übersaat mit Striegel	0,75	MAE2	Übersaat mit Striegel	1	JUN1	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern
1	MAI2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern	1	MAI2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern			
0,25	JUN1	Nachsaat	0,25	JUN1	Nachsaat			
0,25	JUN1	Walzen	0,25	JUN1	Walzen			
1	JUN2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern	1	JUN2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern			
1	JUL2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern	1	AUG2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern	0,25	JUN2	Walzen
1	AUG2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern	1			1	AUG2	Mähen, Zetten, Schwaden, Bergen, Einlagern

<sup>1</sup> HF: Häufigkeit pro Jahr

<sup>2</sup> Zeit: Halbmonat, in dem der Arbeitsgang durchgeführt wird

Quelle: eigene Erhebung

Bei der 67-kW-Mechanisierungsvariante ist das in Tabelle 5 dargestellte Mechanisierungskonzept hinterlegt.

**Tabelle 5: Mechanisierungskonzept**

Arbeitsgang	Mechanisierung
Bodenprobe	Entnahme von Hand, Fahrten mit Pick-up 120 kW
Nachsaat	Nachsämaschine, 2,5 m; 67 kW
Walzen	Wiesenwalze, angehängt, 3,0 m, 45 kW
Gülle ausbringen	Pumptankwagen, 5 m <sup>3</sup> ; Schleppschuh, 3,0 m; 45 kW
Striegeln	Striegel, 4,5 m; 45 kW
Übersaat mit Striegel	Striegel mit pneumatischem Sägerät, 4,5 m; 45 kW
Mähen	Rotationsmähwerk mit Mähgutaufbereitung, 2,4 m; 45 kW
Zetten	Anbaukreiselzettwender, 4,5 m; 45 kW
Schwaden	1-Kreiselschwader, 3,5 m; 45 kW
Bergen	Häcksler, Dienstleistung bzw. Ladewagen, Dienstleistung
Einlagern	Siloplatte, 380 m <sup>3</sup> , Länge 35 m, Breite 10 m

Quelle: KTBL (2008)

Das Ergebnis der Berechnung der Direkt- und Arbeiterledigungskosten über die Produktionsverfahren sind in Tabelle 6 ersichtlich.

**Tabelle 6: Direkt- und Arbeiterledigungskosten (kleine Mechanisierung – mit 67 kW Leittraktor)**

	1 ha		2 ha		5 ha		20 ha	
	Ladewagen	Häcksler	Ladewagen	Häcksler	Ladewagen	Häcksler	Ladewagen	Häcksler
	[€/GJ NEL]							
sehr günstig	16,96	20,17	15,84	18,61	15,18	17,12	15,01	15,16
günstig	17,55	19,89	16,43	18,07	15,63	16,56	15,44	15,67
ungünstig	20,43	23,59	18,92	21,37	18,03	19,53	17,74	18,45

Quelle: eigene Berechnungen

Unter sehr günstigen Bedingungen sind im Bereich der Silageproduktion mit einer kleinen Mechanisierungen Direkt – und Arbeiterledigungskosten von 15 Euro pro GJ NEL möglich. Dies bedeutet Kosten von 33,75 Euro je Tonne abgesetzte Silage. Für eine Vollkostenbetrachtung sind hierzu noch die Kosten der Futtevorlage sowie die Gemeinkosten zu addieren. Bei einer angepassten Mechanisierung auf 20 ha mit der Bergung mit dem Ladewagen sind Arbeiterledigungskosten unter 11 Euro pro GJ NEL möglich. Unter ungünstigen Ertragserwartungen und ungünstigen Flächengrößen sind bei dem Häckselverfahren Direkt- und Arbeiterledigungskosten von 23,59 € pro GJ NEL zu erwarten. Somit gibt es bei den Direkt- und Arbeiterledigungskosten eine Spanne zwischen 15,01 € und 23,59 € je GJ NEL. Bei einem Energiebedarf von 3,17 MJ NEL je kg Milch und einem Erhaltungsbedarf von 14 GJ NEL je Milchkuh und Jahr entspricht dies, bei einer Kuh mit einer Durchschnittsleistung von 6 000 kg Milch, zwischen 6 und 13 € ct pro kg Milch.

Insbesondere eine Nachsaat in jedem vierten Produktionsjahr sowie eine Übersaat zum Zeitpunkt der Bestandespflege ist auf sehr günstigen und günstigen Standorten zu empfehlen, um Bestandeslücken rechtzeitig zu schließen und somit Konkurrenzpflanzen Einhalt zu gebieten. Die Kosten für die Nachsaat belaufen sich bei vierjähriger Durchführung inklusive der Saatgutkosten auf rund 23,10 Euro pro Hektar und Jahr. Die Übersaat kostet bei Durchführung in drei von vier Jahren 24,62 Euro je Hektar und Jahr. Diese Maßnahmen führen, bei einem Energieertrag von 65,8 GJ NEL/ha auf einem sehr günstigen Standort, zu Kosten von rund 0,4 € ct je kg Milch. Der konkrete Mehrertrag, der durch diese Maßnahme entsteht, ist nur einzelbetrieblich zu beziffern. Generell, aber insbesondere bei einer Herbstbeweidung, oder bei extremen Witterungseinflüssen besteht der Nutzen der Nach- und Übersaat in erster Linie darin, dass unerwünschte Konkurrenzpflanzen wie Ampfer und Gemeine Risppe unterdrückt werden und damit Bekämpfungskosten eingespart werden. Wichtig sind in jedem Fall eine Beobachtung der Bestände und ein schnelles Handeln im Bedarfsfall.

### Literatur

KTBL. (2008): Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft 2008/2009. 21. Auflage. KTBL, Darmstadt

## Zugpferdeeinsatz in der Landwirtschaft: Motivation, Arbeitszeit und Wirtschaftlichkeit

Blumenstein, B.<sup>1</sup> und Möller, D.<sup>1</sup>

*Keywords: draft horses, measuring of labor time requirements, cost accounting*

### Abstract

*In recent years a growing interest in using draft horses for farm work in Germany and Europe can be observed. However, precise data concerning the performance of modern horse-drawn technology are currently rarely available. In a field study labor time requirements were measured on four farms and one market garden with regular use of draft horses. In addition, farm managers were interviewed in order to learn about their intentions to use draft horses nowadays. On the basis of the gathered data, area performance (ha/h) and total labor time requirements (AKh/ha) of several field procedures were processed. A comparison with current tractor data shows that although the tractor performs better in all field procedures, there are merely little differences in crop cultivation such as pasture or weed harrowing. Considering all arising costs the use of draft horses can, under certain conditions, even achieve a better profitability than the use of a comparable tractor.*

### Einleitung und Zielsetzung

Seit einigen Jahren ist insbesondere im Ökologischen Landbau ein wiederkehrendes Interesse am Einsatz von Arbeitspferden zu verzeichnen (Herold & Heß 2003). Neben persönlichen und vor allem ökologischen Motiven wie der Vermeidung tiefgreifender Bodenverdichtungen oder der Einsparung von CO<sub>2</sub> geben unter bestimmten Bedingungen auch ökonomische Beweggründe Anlass für einen Verzicht auf die Schlepper-technik (Blumenstein 2008). Gleichzeitig wird in zunehmendem Maße moderne Land-technik für den Pferdezug entwickelt. Daher steigt die Nachfrage aus der Praxis sowie der Beratung sowohl nach aktuellen Leistungsdaten der modernen Gerätetechnik als auch nach der Wirtschaftlichkeit des Zugpferdeeinsatzes. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es deshalb, neue Daten des Arbeitszeitbedarfs beim Zugpferdeeinsatz zur Abschätzung von Arbeitszeit und Kosten zu gewinnen. Auf der Grundlage dieser Daten soll die Rentabilität des Arbeitspferdeeinsatzes im Vergleich zum Schlepper anhand einzelner Arbeitsverfahren dargestellt werden.

### Material und Methoden

Die Zeiterhebungen wurden als Arbeitsbeobachtung vor Ort mit direkter Zeitmessung (Auernhammer 1979) durchgeführt, wodurch die Erfassung von Einfluss- und Störgrößen zusätzlich zur reinen Arbeitszeiterhebung ermöglicht wird (Schick 2006). Die Arbeitsabläufe wurden mindestens bis zur Ebene von Arbeitsteilvorgängen getrennt erfasst, um Einflüsse differenziert auf den Zeitbedarf zuzuordnen und die Wiederverwendbarkeit der aufbereiteten Daten als Grundlage zur Planzeiterstellung sicherzustellen (Auernhammer 1979, Schick 2006). Beim Zeitmessverfahren wurde auf die Fortschrittszeitmessung nach REFA zurückgegriffen (REFA 1978). Aus der auf den Betrieben erfassten Arbeitszeit wurden der Gesamtzeitbedarf (AKh/ha) – nach der Systematik des KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, bwl@uni-kassel.de

e.V.) bestehend aus Rüstzeiten für Pferde und Maschinen, Wege- und Ausführungszeit – sowie die Flächenleistung (ha/h) von 24 aufgenommenen Arbeitsverfahren kalkuliert. Durch Ermittlung von Arbeitsgeschwindigkeit, Wendezeit und Anteil der Erholungspausen der Pferde (unvermeidbare Verlustzeit) an der Ausführungszeit wird eine kalkulatorische Aufbereitung der Daten für standardisierte Schlaggrößen und -formen sowie Feldeinfahrungen und damit eine Vergleichbarkeit mit älteren Arbeitszeiterhebungen oder Schlepperdatensammlungen möglich. Für die Kalkulation des Gesamtzeitbedarfs wurden aktuelle Geräuterüstzeiten für Schlepperzug verwendet (Fröba 2008) und für den Zugpferdeeinsatz modifiziert, da die Geräuterüstzeiten im Rahmen dieser Erhebung nicht zufriedenstellend ermittelt werden konnten. Nach Angaben der befragten Betriebsleiter sind die Rüstzeiten für Pferdegeräte mit denen von Schleppergeräten zu vergleichen.

Der Verfahrensvergleich von Pferdezug und Schleppertechnik wurde auf Vollkostenbasis in Anlehnung an den DLG-Standard für Betriebszweigabrechnungen durchgeführt (Reisch & Zeddes 1995; DLG 2004). Im vorliegenden Beitrag werden aus einer Vielzahl untersuchter Verfahren ausgewählte Beispiele vorgestellt. Als Vergleichsmaßstab wird eine auf Kleinbetriebe abgestimmte Schleppertechnik unterstellt (30 kW).

## Ergebnisse und Diskussion

### Arbeitszeitmessungen

Die durchschnittliche Rüstzeit für ein Gespann (zwei Pferde) beträgt 20,9 AKmin (0,35 AKh) vor der Arbeit und 7,7 AKmin (0,13 AKh) nach der Arbeit. Dies ergibt eine Gesamtrüstzeit von 28,7 AKmin bzw. 0,48 AKh. Die Rüstzeit Pferd umfasst das Holen und Wegbringen der Zugpferde, Auf- und Abschnüren sowie An- und Ausspannen. Einzelbetriebliche Unterschiede sind insbesondere auf die Intensität der Pferdepflege und die Einrichtung des Geschirrsplatzes (kurze vs. lange Wege) zurückzuführen. Es kann von einer Rüstzeit der Pferdegeräte von 0,25 AKh ausgegangen werden. Mit Einsatz eines Vorder- oder Ackerwagens erhöht sich die Rüstzeit auf bis zu 0,5 AKh.

Die ermittelte Weggeschwindigkeit liegt bei Schrittgeschwindigkeit der Pferde zwischen 4,1 km/h und 4,2 km/h. Angesichts der vergleichsweise geringen Weggeschwindigkeiten sind arrondierte Flächen für den Arbeitspferdeeinsatz prädestiniert.

Den größten Einfluss auf Flächenleistung (ha/h) und Gesamtzeitbedarf (AKh/ha) haben Arbeitsgeschwindigkeit und die als Besonderheit beim Arbeitspferdeeinsatz auftretenden Pausen für die Zugtiere. Bei den ausgewerteten Arbeitsverfahren wurden Arbeitsgeschwindigkeiten zwischen 3,0 km/h und 5,0 km/h und Pausenanteile zwischen 0 % und 40 % an der Ausführungszeit ermittelt. Damit liegen die Arbeitsgeschwindigkeiten jeweils unterhalb derer des Schleppers (nach KTBL 2008). Im Vergleich des Gesamtzeitbedarfs bei vergleichbaren Arbeitsbreiten der Geräte erzielt der Schlepper stets bessere Leistungen. Tabelle 1 zeigt jedoch, dass bei bestimmten Arbeitsverfahren wie etwa dem Abschleppen von Grünland (Glattziehen von Unebenheiten wie z.B. Maulwurfshügeln) eine Annäherung der Pferdeleistungen an die Leistungsdaten des Schleppers festzustellen ist. Dieser Leistungsunterschied würde sich bei identischer Arbeitsbreite weiter verringern.

**Tabelle 1: Vergleich von Gesamtzeitbedarf (AKh/ha) und Flächenleistung (ha/h) unterschiedlicher Arbeitsverfahren mit Pferde- bzw. Schleppereinsatz**

Arbeitsverfahren (Pferd/Schlepper)	Gesamtzeit (AKh/ha)		Leistung (ha/h)	
	Pferd	Schlepper	Pferd	Schlepper
<b>Säen</b> (2 m, 2 Pferde/2 m, 30 kW)	2,83	1,32	0,49	0,89
<b>Abschleppen (Grünland)</b> (2,70 m, 2 Pferde/3 m, 30 kW)	1,33	0,97	1,05	1,34

(Quellen: KTBL 2006; eigene Erhebungen)

**Wirtschaftlichkeitsvergleich Pferd – Schlepper**

Für einen Verfahrensvergleich von Zugpferde- und Schleppereinsatz wird das Arbeitsverfahren Getreide striegeln mit identischen Arbeitsbreiten, dem Einsatz eines Vorderwagens sowie eines Dreipunkt-Striegels herangezogen. Schlaggröße, -form und Feldentfernung richten sich nach KTBL-Standard (1ha-Schlag, 141m\*70,93m Schlagform, 2 km Hof-Feldentfernung, vgl. KTBL 2006). Der Vergleich in Tabelle 2 geht von einem Einsatzumfang der Maschinen auf 20 ha/Jahr, einem Nutzungsumfang des Schleppers (30 kW) von 833h/Jahr und einem Nutzungsumfang der Zugpferde von 1666h/Jahr aus. Der zugrundegelegte Lohnansatz beträgt 15 €/h.

**Tabelle 2: Kostenvergleich des Arbeitsverfahrens Striegeln (Getreide) bei gleicher Arbeitsbreite (3 m)** (Quellen: KTBL 2006; eigene Erhebungen)

	Schlepper (30 kW)	3 Arbeitspferde
Leistung (ha/h)	1,33	0,99
Zeitbedarf (AKh/ha)	0,98	1,33
Pferdehaltung (€/ha)*	-	7,78
Betriebsstoffe (€/ha)	3,62	-
Abschreibung (€/ha)	8,13	4,09
Zinsansatz (€/ha)	2,93	2,21
Reparaturen (€/ha)	7,91	2,25
Versicherung (€/ha)	0,16	-
<b>Zwischensumme (€/ha)</b>	<b>22,75</b>	<b>16,33</b>
Lohnansatz (€/ha)	14,70	19,95
<b>Endsumme (€/ha)</b>	<b>37,45</b>	<b>36,28</b>

\* Die Vollkosten der Pferdehaltung enthalten sowohl Kosten für Futter und Einstreu, Abschreibung und Zinsansatz für Arbeitspferd, Geschirr sowie festes und bewegliches Inventar (Stall, Tränkewagen), Kosten für Sonstiges (Tierarzt, Hufpfleger), Lohnansatz für Versorgung (Stallarbeit), als auch die Leistungen des Arbeitspferds in Form von Nachzucht und Dünger.

Da bei der Pferdetechnik von einem geringeren Verschleiß durch niedrigere Arbeitsgeschwindigkeiten und einem günstigeren Reparaturkostensatz aufgrund einfach konstruierter Geräte und Reparatur in Eigenleistung ausgegangen werden kann, werden für die Zugpferdegeräte eine 1,5-fache Nutzungsdauer bzw. -umfang sowie ein halber Reparaturkostensatz der Vorgaben des KTBL angenommen. Den durch die Pferdehaltung anfallenden Kosten stehen beim Zugpferdeinsatz das Wegfallen der Kosten für Betriebsstoffe und deutliche geringere Kosten für Abschreibung und Reparaturen gegenüber. Neben dem Wert des tierischen Düngers kann – aufgrund der Reproduktionsfähigkeit der Antriebsquelle Pferd – der Pferdehaltung die Produktion der Nachzucht als Leistung gutgeschrieben werden. Die Lohnkosten liegen aufgrund des nur geringfügigen Mehrbedarfs an Arbeitszeit auf ähnlichem Niveau. Damit ist der

Einsatz von Arbeitspferden nach dem hier zugrunde gelegten Modell für den vorgestellten Arbeitsgang geringfügig wirtschaftlicher.

### Schlussfolgerungen

Der Zugpferdeeinsatz kann unter bestimmten Voraussetzungen für einzelne Arbeitsverfahren eine mit dem Einsatz des Schleppers vergleichbare Wirtschaftlichkeit erreichen. Zu diesen Voraussetzungen gehören u. a. eine sachgerechte Abschätzung von Nutzungsdauer und Reparaturkostensatz der Pferdetechnik, geeignete Arbeitsverfahren wie Pflegearbeiten und in Zeiten der Verknappung fossiler Energiereserven hohe Kosten für Betriebsstoffe auf Seiten der Schleppertechnik. Dennoch ist der Einsatz des Schleppers aufgrund des geringeren Gesamtzeitbedarfs und damit niedrigerer Lohnkosten zumeist wirtschaftlicher. Um Aussagen über die Wirtschaftlichkeit der Pferdearbeit auf gesamtbetrieblicher Ebene mit teilweise oder ausschließlichem Zugpferdeeinsatz treffen zu können, müssen weitere Daten erhoben werden. Da eine Doppelmechanisierung mit Pferd und Schlepper kaum wirtschaftlich sein dürfte, wäre die Vergabe von Arbeiten mit besonders hohem Zugkraftbedarf an Lohnunternehmer denkbar, um eine doppelte Festkostenbelastung zu vermeiden. Eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Arbeitspferdeeinsatzes kann durch eine bei bisherigen Vollkostenrechnungen nicht berücksichtigte monetäre Bewertung der besseren Umweltverträglichkeit durch CO<sub>2</sub>-Reduktion und Bodenschutz sowie eines potenziellen Werbeeffects der Zugpferde erreicht werden. Ausschlaggebend bei der Entscheidung für einen Einsatz von Arbeitspferden sind jedoch die Nutzungskosten der Arbeit. Der Zugpferdeeinsatz ist dann ökonomisch sinnvoll, wenn keine Knappheit des Produktionsfaktors Arbeit gegeben ist und die Freude an der Pferdearbeit einen niedrigeren Lohnansatz rechtfertigt.

### Danksagung

Wir danken den beteiligten Betrieben für die Zusammenarbeit sowie dem Fachbereich 11 der Universität Kassel für die finanzielle Unterstützung.

### Literatur

- Auernhammer, H. (1979): Arbeitszeitermittlung in der Landwirtschaft. Landtechnik 2/34, S. 95-97
- Blumenstein, B. (2008): Arbeitswirtschaftliche Erhebungen beim Arbeitspferdeeinsatz als Kalkulationsgrundlage der Produktionsplanung. Diplomarbeit, Universität Kassel
- DLG (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 136 S.
- Fröba, N. (2008): mündl. Mitteilung, KTBL, 06.05.2008
- Herold, P. & Heß, J. (2003): Einsatz moderner Arbeitspferdetechnik im Grünlandmanagement – Eine umweltschonende Alternative in Landwirtschaft und Naturschutz. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft SH 393, S. 76-80
- KTBL (2006): Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt, 672 S.
- KTBL (2008): Unregelmäßige Schläge, www.ktbl.de, abgerufen am 02.06.2008
- REFA (1978): Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Teil 2: Datenermittlung. Hanser Verlag, 447 S.
- Reisch, E. & Zeddies, J. (1995): Betriebslehre. Ulmer-Verlag, Stuttgart, 557 S.
- Schick, M. (2006): Dynamische Modellierung landwirtschaftlicher Arbeit unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitsplanung. Habilitationsschrift, Universität Hohenheim

## Relative Vorzüglichkeit verschiedener Weizensorten in Abhängigkeit von Ertrag, Qualität und Erzeugerpreisen

Oberforster, M.<sup>1</sup> und Werteker, M.<sup>2</sup>

*Keywords: Wheat varieties, yield, protein content, breeding, profitability*

### Abstract

*The system of quality payment is weighty on the economy of the production of wheat under organic farming conditions. Yield, quality characters and profitability were investigated on 5 winter wheat varieties (Bitop, Capo, Erla Kolben, Exklusiv, Pireneo) and 5 locations from 2004 to 2008 (total of 25 trials). Under the payment scheme for the years 2007 and 2008 the influence of the protein content on yield has declined. The importance of the grain yield has increased compared to 2005 and 2006. Varieties with a lower yield potential and rich in protein are losing their economic exquisiteness partially under the new conditions. Breeding for high nitrogen efficiency, measured as the grain protein respectively grain nitrogen yield, provides the best guarantee for economic benefits.*

### Einleitung und Zielsetzung

Für biologisch erzeugten Weizen wird deutlich mehr bezahlt als noch vor einigen Jahren. Weiters hat sich die Preisabstufung für unterschiedliche Qualitäten geändert. Die Preisdifferenz zwischen Biospeise- und Biofutterweizen der Ernte 2008 ist wesentlich geringer als in den Jahren 2005 und 2006 (Tab. 1). Hauptgründe dafür sind die Bestimmungen gemäß Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 und damit einhergehend ein zusätzlicher Bedarf an Futtergetreide. Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss variierender Erzeugerpreise auf den relativen Wert von Weizensorten zu analysieren.

**Tabelle 1: Qualitätsanforderungen und Produzentenpreise für Bioweizen in Österreich (abzüglich Vermarktungskosten, inkl. MwSt.), lt. Österreichische Agentur für Biogetreide GmbH**

Qualitätsmerkmal, Erzeugerpreis	Biospeise-weizen I	Biospeise-weizen II	Biofutterweizen
Qualitätsgruppe der Sorte	7 bis 9	7 bis 9	–
Hektolitergewicht, kg	Basis 78 (mind. 75)	Basis 78 (mind. 75)	mind. 72 –
Rohprotein, % i. TS	mind. 13,0	12,0 bis 12,9	–
Fallzahl, s	mind. 220	mind. 220	–
Preise der Ernte 2005, €/t	285	170	120
Preise der Ernte 2006, €/t	300	240	176
Preise der Ernte 2007, €/t	370	320	267
Preise der Ernte 2008, €/t	398	364	342

<sup>1</sup> Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Sortenwesen, Spargelfeldstraße 191, A-1220 Wien, Österreich, michael.oberforster@ages.at, www.ages.at

<sup>2</sup> manfred.werteker@ages.at, www.ages.at

## Methoden

**Versuche:** Es wurden 25 Versuche mit Winterweizen der Jahre 2004 bis 2008 im pannonischen Trockengebiet sowie im westlichen Alpenvorland Österreichs analysiert. Vorfrüchte waren Luzerne, Sojabohne, Kartoffel, Ölkürbis, Mais, diverse Gemüsekulturen, Wintergerste und Sommerweizen. Die Parzellenfläche betrug 8,3 bis 10,0 m<sup>2</sup>, die Prüfglieder waren 3- bis 4-fach wiederholt.

**Sorten:** Es handelt sich um Sorten mit guter Backeignung, und zwar Bitop (zugelassen 2006), Capo (1989), Erla Kolben (1961), Exklusiv (1999) und Pireneo (2004). Nach dem in Österreich geltenden Schema gehören sie den Qualitätsgruppen 7 bis 9 an.

**Merkmale:** Das Hektolitergewicht wurde gemäß Standardmethode, der Proteingehalt nach Dumas (Faktor 5,7) und die Fallzahl gemäß ICC-Standard Nr. 107 bestimmt. Der Kornproteinерtrag (kg/ha) wurde durch Multiplikation des Kornertrags (TS) mit dem Proteingehalt errechnet.

**Qualitätsanforderungen (lt. Österreichische Agentur für Biogetreide GmbH) und Erzeugerpreise:** Zugrunde gelegt wurden mittlere Erzeugerpreise (abzüglich Vermarktungskosten, inkl. 12 % MwSt.) der Ernten 2005 bis 2007. Die Preise der Ernte 2008 gelten als vorläufig, sie beruhen teilweise auf Schätzungen. Das Hektolitergewicht war ökonomisch nicht relevant. In der landwirtschaftlichen Praxis wird bei geringem Unterschreiten des Basiswertes mehrheitlich auf Abschlagszahlungen verzichtet. Die Rohertlöse (€/ha) resultieren aus den Kornerträgen (dt/ha) und qualitätsabhängigen Preisen (€/t). Um das Niveau der Hektarerlöse realistischer zu gestalten, wurden die Erträge (Tabellen 2 bis 4) um 20 % reduziert.

**Tabelle 2: Kornertrag, Proteinерtrag und Qualitätsmerkmale von Weizensorten unter Biobedingungen (Mittel von 25 Versuchen, 2004 bis 2008)**

Sorte (Backqualitäts- gruppe)	Korn- ertrag, dt/ha	Korn- ertrag, Rel.%	HL- Gewicht, Kg	Roh- protein, %	Fall- zahl, s	Protein- ertrag, kg/ha
Bitop (8)	46,5	98,3	82,0	12,9	285	521
Capo (7)	50,5	106,8	83,1	12,1	311	527
Erla Kolben (9)	43,5	92,0	81,4	13,0	323	490
Exklusiv (9)	46,1	97,5	80,9	13,1	370	523
Pireneo (8)	50,0	105,7	81,7	12,8	277	556
Mittel	47,3					

Backqualitätsgruppe: 1 = sehr geringe Backqualität, ... 9 = sehr hohe Backqualität

## Ergebnisse und Diskussion

Der Modus der Qualitätsbezahlung wirkt sich auf die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung von Bioweizen meist stärker aus, als dies bei konventioneller Ware der Fall ist (Oberforster et al. 2003). In den Saisonen 2005 und 2006 bestimmte die genotypische Ausprägung des Proteingehalts wesentlich die Anbauwürdigkeit einer Weizensorte. Für Partien mit mindestens 13,0 % Protein konnten um 165 bzw. 124 €/t mehr lukriert werden als für Futterweizen. Bei der Ernte 2007 verminderte sich der preisliche Abstand von Speiseweizen I gegenüber Futterweizen auf 103 €/t, bei der Ernte 2008 auf 56 €/t. Proteinreiche und ertragsschwächere Sorten wie Bitop, Erla Kolben und Exklusiv büßen bei neueren Preisszenarien (2007, 2008) an wirtschaftlicher Vorzüglichkeit ein. Capo kombiniert ein überdurchschnittliches Ertragspotenzial mit einem oft knappen Proteingehalt. Nach der Preisgestaltung von 2005 nimmt Capo den letzten, nach jener von 2007 und 2008 jeweils den zweiten Rang ein. Pireneo litt in 5 der 25 Versuche unter Auswuchs und niedrigen Fallzahlen. Seine effiziente Stickstoffaufnahme

bzw. -verwertung – gemessen als Kornproteintrag – ist von Vorteil. Der Anbau von Pireneo war durchwegs am wirtschaftlichsten. Bei Preisrelationen wie 2005 waren die Erlöse der genannten Sorten zu 37 bis 56 % ( $r = 0,61^{**}$  bis  $0,75^{**}$ ) von der Variation des Proteingehalts bestimmt, bei jenen von 2008 nur mehr zu 14 bis 25 % ( $r = 0,37^{*}$  bis  $0,50^{**}$ ). In analoger Weise hat der Einfluss des Kornertrags zugenommen. Nach dem Preisszenario von 2008 sind Ertrag und Erlös enger miteinander assoziiert (Abb. 1). Die intravarietale Beziehung stieg von  $r = 0,58^{**}$  bis  $0,69^{**}$  im Jahr 2005 auf zuletzt  $r = 0,95^{**}$  bis  $0,97^{**}$ . Wegen der im Voraus unbekanntenen Preisrelationen bietet eine hohe Stickstoffeffizienz die beste Gewähr für entsprechende Erlöse. Die Übereinstimmung zwischen Proteintrag und Erlös nahm von 2005 ( $r = 0,82^{**}$  bis  $0,88^{**}$ ) bis 2008 ( $r = 0,95^{**}$  bis  $0,96^{**}$ ) noch geringfügig zu.

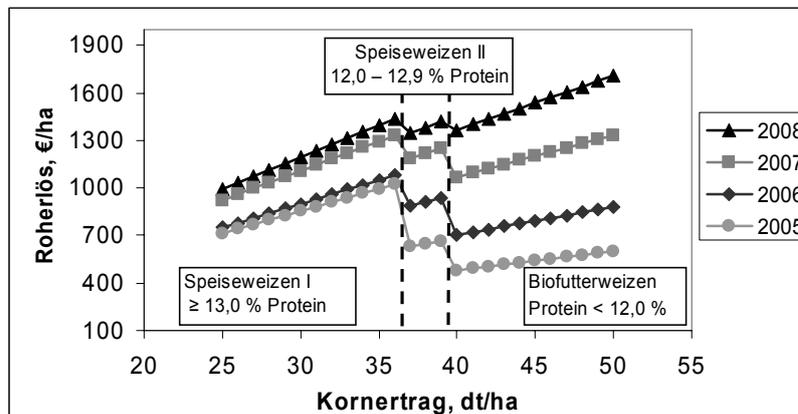
**Tabelle 3: Roherlöse (€/ha, Rel.%) von Weizensorten unter Biobedingungen bei Preisszenarien der Ernten 2005 bis 2008 (Mittel von 25 Versuchen, 2004 bis 2008)**

Sorte	Preise 2005		Preise 2006		Preise 2007		Preise 2008	
	€/ha	Rel.%	€/ha	Rel.%	€/ha	Rel.%	€/ha	Rel.%
Bitop	890	96,9	1089	97,4	1467	97,8	1708	98,1
Capo	862	93,9	1101	98,5	1524	101,6	1817	104,4
Erla Kolben	883	96,2	1061	94,9	1406	93,8	1614	92,7
Exklusiv	989	107,7	1159	103,7	1520	101,4	1729	99,3
Pireneo	966	105,2	1178	105,4	1582	105,5	1838	105,6
Mittel	918		1117		1500		1741	

**Tabelle 4: Intravarietale Korrelationen (r) von Kornertrag und Proteingehalt mit dem Roherlös bei fünf Weizensorten und Preisszenarien der Ernten 2005 bis 2008 (25 Versuche unter Biobedingungen, 2004 bis 2008)**

Merkmal, Sorte	Anzahl der Ergebnisse	Preise 2005	Preise 2006	Preise 2007	Preise 2008
Kornertrag					
Bitop	25	0,67**	0,79**	0,88**	0,96**
Capo	25	0,64**	0,76**	0,87**	0,96**
Erla Kolben	25	0,69**	0,79**	0,89**	0,97**
Exklusiv	25	0,58**	0,74**	0,86**	0,96**
Pireneo	25	0,63**	0,73**	0,85**	0,95**
Rohprotein					
Bitop	25	0,61**	0,55**	0,49**	0,39*
Capo	25	0,70**	0,64**	0,53**	0,37*
Erla Kolben	25	0,73**	0,66**	0,56**	0,42*
Exklusiv	25	0,75**	0,67**	0,55**	0,39*
Pireneo	25	0,74**	0,70**	0,63**	0,50**

\* :  $p < 0,05$ , signifikant; \*\* :  $p < 0,01$ , hoch signifikant



**Abbildung 1: Einfluss von Kornertrag und Proteingehalt bei Preisszenarien der Ernten 2005 bis 2008 auf den Roherlös von Bioweizen (Identische Stickstoffeffizienz, fiktives Beispiel)**

### Schlussfolgerungen

Zumeist sind Kornertrag und Proteingehalt bei Weizen inter- und intravarietal negativ miteinander korreliert (Feil 1998). Das Verhältnis der Produzentenpreise für unterschiedliche Qualitäten von Bioweizen hat Auswirkungen auf die Züchtung, den landeskulturellen Wert bei der Sortenzulassung und die landwirtschaftliche Praxis. Anhand der Ergebnisse von 25 Weizenversuchen in Österreich wurden die Roherlöse (€/ha) von 5 Sorten (Bitop, Capo, Erla Kolben, Exklusiv, Pireneo) nach den Bezahlungsschemata der Jahre 2005 bis 2008 analysiert. Kostenunterschiede – beispielsweise variable Saatgutkosten – blieben dabei unberücksichtigt. Die im Vergleich zu Speiseweizen stärker gestiegenen Preise für Biofutterweizen haben das Kornertragsäquivalent pro 0,1 % Protein von 3,1 bis 5,7 dt/ha (Preisszenario 2005) auf 1,5 bis 2,8 dt/ha (2006), auf 0,7 bis 1,2 dt/ha (2007) bzw. 0,3 bis 0,5 dt/ha (2008) reduziert (Abb. 1). Den Berechnungen sind eine identische Stickstoffeffizienz von 400 kg/ha sowie lineare Preisstufen innerhalb einer Spanne 1,1 % (11,9 bis 13,0 %) bzw. 2,0 % (11,5 bis 13,5 %) Protein zugrunde gelegt. Durch die Annäherung der Preise von Futterweizen und Speiseweizen II an jene von Speiseweizen I erlangt der Kornertrag bei der Züchtung und Erzeugung von Bioweizen eine größere Bedeutung. Der dominante Einfluss des Proteingehalts in den Jahren 2005 und 2006 hat sich auf eine realistische Größenordnung reduziert.

### Literatur

- Oberforster M., Werteker M. (2003): Ökonomische Bewertung von Winterweizensorten bei unterschiedlichen Qualitätsbezahlungsschemata. In: Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau – Ökologischer Landbau der Zukunft, 485-486.
- Feil B. (1998): Physiologische und pflanzenbauliche Aspekte der inversen Beziehung zwischen Ertrag und Proteinkonzentration bei Getreidesorten: Eine Übersicht. Pflanzenbauwissenschaften 2 (1): 37-46.

## Vergleich des Rendite-Risiko-Profiles der Bio- und ÖLN-Produktion von Äpfeln in der Schweiz

Bravin, E.<sup>1</sup>, Weibel, F.<sup>2</sup> und Kockerols, K.<sup>1</sup>

*Keywords: organic, apple production, return-risk profile*

### Abstract

*Due to higher prices in the organic compared to the certified integrated apple production, fruit growers are more and more interested in the conversion from integrated to organic production. With the return-risk profile based on Mouron (2001a) it is possible to identify the return and risks with economic indicators from the full cost account and the cash flow statement. Therefore, the return-risk profile serves as a basis for decision-making for producers concerning an evaluation to convert to organic. The return of the organic apple production is about 7% better than the certified integrated production. The risk of the organic production is higher because of the difficulty of breaking the alternanz and loss due to insect pests and diseases. The organic grower has higher income but more risk. The certified integrated grower has lower income but less risk.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Produzentenpreisen für Bioäpfel in der Schweiz sind je nach Sorte zwischen 40% bis 55% höher als die Produzentenpreise für ÖLN-Äpfel (AGRIDEA, 2008). Nicht zuletzt aufgrund des grossen Preisunterschieds interessieren sich die Obstproduzenten für die Umstellung des Betriebes auf BIO. Um die zwei Produktionsmethoden aus betriebswirtschaftlicher Sicht zu vergleichen wird das Rendite-Risiko-Profil für ÖLN- und Bio-Äpfel verglichen. Die von Mouron (2001a und b) für den Obstbau adaptierte Methode stützt sich auf die Anlageberatung privater Gelder im Bankensektor. Die Bio- und ÖLN-Produktionsmethoden werden aufgrund deren Rendite-Risiko-Profile untersucht und verglichen. Die Kernfrage ist, ob sich die ÖLN- bzw. Bio-Produktion eher für rendite- oder risikofreudige Obstproduzenten eignen.

### Methode

Mit dem von der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) entwickelten betriebswirtschaftlichen Simulationsmodell Arbokost werden Indikatoren für die Erstellung des Rendite-Risiko-Profiles für die Bio-Produktion (mit der Sorte Topaz) und für die ÖLN-Produktion (mit der Sorte Golden Delicious) berechnet. Arbokost ist ein Simulationsprogramm für die Obstbaubranche. Die Vollkostenrechnung bezieht sich jeweils auf 1 Hektar grosse fiktive Obstanlage während der Standarddauer (Zürcher et al. 2005). Diese wird in die Aufbauphase (die ersten drei Jahre) und in die Ertragsphase (das vierte bis fünfzehnte Jahr) aufgeteilt. Die Standards für Arbokost beruhen auf Datenerhebungen professioneller und gemischtwirtschaftlicher Obstbetriebe, auf Schätzungen der Beratung der Nordwestschweiz (2008) und auf Expertenschätzungen von ACW. Die Maschinenkosten beruhen auf Publikationen der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (2008) die Inputpreise basieren auf dem Preiskatalog von AGRIDEA (2008). Die Resultate aus Arbokost bezüglich

---

<sup>1</sup> Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schloss, Postfach 185, 8820 Wädenswil, Schweiz, Esther.Bravin@acw.admin.ch, www.acw.admin.ch

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Postfach, 5070 Frick, Schweiz, Franco.Weibel@fibl.org, www.fibl.org

Wirtschaftlichkeit von Obstanlagen werden sowohl als Geldflussrechnung über die ganze Standdauer wie auch als Vollkostenrechnung eines durchschnittlichen Ertragsjahres dargestellt. Dadurch steht die ganze Palette an wirtschaftlichen Kennzahlen zur Verfügung. Arbokost soll dazu beitragen, die individuellen Entscheidungsgrundlagen der Obstproduzenten für obstbauliche Investitionen zu verbessern.

Für die Apfelproduktion werden nach Mouron (2001a) die Produzentenpreise der Klasse I, der Gesamtertrag und die Anteile der Klasse I als die Faktoren identifiziert, die das Arbeitseinkommen am meisten beeinflussen - auch Schlüsselfaktoren genannt. Werden diese Faktoren um 5% erhöht (Optimist) oder gesenkt (Pessimist), wird das Renditepotential berechnet (Mouron 2001a). Nach Mouron (2001b) wird die Rendite anhand des Arbeitseinkommens, der Rentabilität und des erwirtschafteten Kapitals evaluiert, das Risiko anhand des maximal investierten Kapitals, der Rückzahlungsperiode und der benötigten externen Arbeitskraftstunden.

Die Renditeindikatoren Arbeitseinkommen, Rentabilität und das erwirtschaftete Kapital am Ende der Ertragsphase (Tabelle 1) wurden mit Standard sowie pessimistischen und optimistischen Annahmen für die Bio- und ÖLN-Produktion von Äpfeln berechnet.

### **Ergebnisse**

Die Erträge in der Bio-Apfelproduktion liegen nach Angaben des Deckungsbeitragskatalogs von AGRIDEA und FiBL (2008) je nach Sorte zwischen 35% und 40% tiefer als in der ÖLN-Produktion. Weil im Bioanbau weniger Äpfel pro Hektar vorhanden sind, ist die Erntezeit dementsprechend tiefer. Die Gesamtleistung und Kosten ohne Arbeitskosten – sind gemäss Modellansatz von Arbokost für eine Anlage Bio-Äpfel (1 ha) 12% höher als für eine Anlage ÖLN-Äpfel (1 ha). Die totalen Arbeitsstunden und das Arbeitseinkommen pro Hektar sind bei Bio 7% höher als bei ÖLN (Tabelle 1).

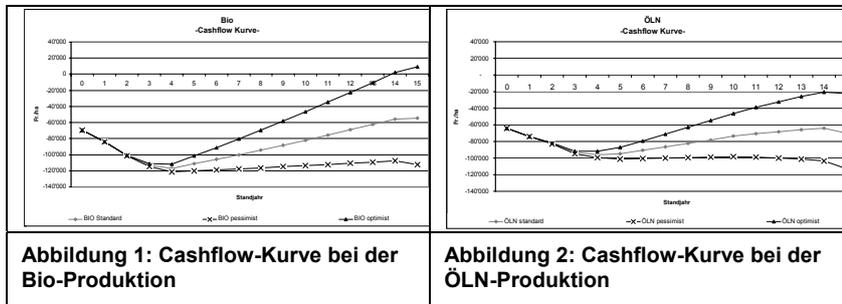
Die Renditeindikatoren der Bio- und ÖLN-Produktion unterscheiden sich um 7%. Nur mit der Bio-Produktion mit positiven Annahmen reicht der Deckungsgrad auf fast 100% (99%). Das erwirtschaftete Kapital bei der Produktion von Bio-Äpfeln ist am Ende der Ertragsphase nur mit einer optimistischen Annahme positiv.

Lange Rückzahlungsperioden machen die Planung vor allem wegen der schwer vorauszusagenden Preise, dem Lohnkosten und der Qualitätsanteilen die Planung unsicher (Mouron 2001b). Je höher das investierte Kapital und je länger die Rückzahlungsperiode ist, desto höher ist das Risiko von Kapitalverlust (Mouron 2001b).

**Tabelle 1: Renditeindikatoren für eine Bio- und ÖLN-Apfelanlage mit Standard- sowie pessimistischen und optimistischen Annahmen**

	Bio			ÖLN		
	Standard	Pessimist	Optimist	Standard	Pessimist	Optimist
Arbeitseinkommen durchschnittlich (Fr./h)	18.66	11.57	26.12	17.41	11.59	23.46
Deckungsgrad der Produktionskosten (%)	87%	77%	99%	86%	77%	96%
Erwirtschaftetes Kapital am Ende der Ertragsphase (Fr./ha)	-54'756	-112'248	9'075	-69'907	-112'377	-22'037
Rentabilität (%)	-2.20%	-5.8	1.90%	-3.10%	-6.30%	0.60%
Investiertes Kapital (€/ha)	113'154	114'942	94'544	93'158	94'544	91'596

In den Abbildungen 1 und 2 wird die mit dem Modell Arbokost berechnete Cash-Flow-Kurve mit Standard-, pessimistischen und optimistischen Annahmen abgebildet. Sowohl mit der Standard- als auch mit den pessimistischen Annahmen für Bio (Abbildung 1) und ÖLN (Abbildung 2) wird die Rentabilitätsgrenze in der Ertragsphase nicht erreicht. Das investierte Kapital in der Bio-Produktion ist höher als in der ÖLN-Produktion. Mit positiven Annahmen erreicht die Bio-Produktion die Rentabilitätsgrenze im vierzehnten Standjahr. Sowohl bei der Bio- als auch bei der ÖLN-Produktion gibt es aufgrund agrarpolitische Rahmenbedingungen und grosse Preisunterschiede zwischen der Schweiz und der EU bis zu 100% Unsicherheiten (Bergmann und Fueglistaller 2007).



Der Personalbedarf für die Produktion von Bio-Äpfeln ist 7% höher als bei ÖLN. Die Bio-Produktion benötigt weniger Erntepersonal als die ÖLN-Produktion, weil die geerntete Menge tiefer ist. Die Arbeitskraftstunden für die Ausdünnung in der Bio-Produktion sind aber höher. Eine Ertragsschwankung von 5% in der Bioapfel-Produktion bewirkt eine Änderung des Arbeitseinkommens von 11%. Aufgrund der Schwierigkeit die Alternanz im Bioobstbau zu brechen und der Gefahr von Insekten oder Krankheitsbefall in der Bioproduktion ist das Risiko von Ertragsverlust grösser in der Bioproduktion als in der ÖLN-Produktion.

**Tabelle 2: Rendite-Risiko-Profil für die Bio- und ÖLN-Äpfelproduktion**

Rendite			
Arbeitseinkommen durchschnittlich	Bio	>	ÖLN
Arbeitseinkommen intern	Bio	>	ÖLN
Rentabilität	Bio	>	ÖLN
Kapitalbildungspotential	Bio	>	ÖLN
Risiko			
Risiko Ertragsverlust	Bio	>	ÖLN
Risiko für Kapitalverlust	Bio	>	ÖLN
Risiko für Preissenkung	Bio	=	ÖLN
Risiko für Personalmangel	Bio	>	ÖLN

### Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Studie konnten wir die Produktion von Bio- und ÖLN-Äpfeln bezüglich der Rendite-Risikokriterien vergleichen. Das Renditepotential und das Risiko ist bei der Bio-Äpfelproduktion höher als bei der ÖLN-Produktion. Bio und ÖLN unterscheiden sich bezüglich die Schlüsselfaktoren (Ertrag, Preis der Klasse I und Qualität) sehr – wobei die höheren Biopreise durch tiefere Erträge der Bio-Produktion fast kompensiert werden können. Mit Standardwerten gerechnet, können Obstproduzenten weder mit der Bio- noch mit der ÖLN-Produktion von Äpfeln die Gewinnschwelle in der Ertragsphase erreichen.

### Literatur

- Agroscope Reckenholz Tänikon: Maschinenkosten (2008): ART-Bericht 702, 2008  
 AGRIDEA (2008): Preiskatalog. Ausgabe 2007. Lindau  
 AGRIDEA und FiBL (2008): Deckungsbeitragskatalog. Ausgabe 2008. Lindau  
 Bergmann, H. and Fueglistaller, U. (2007): Auswirkungen eines Agrarfreihandelsabkommens CH-EU auf die Produktion und den Grosshandel von Tafeläpfeln, Lagerkarotten und Rispenentomaten in der Schweiz. Forschungsbericht Schweizerisches Institut für Klein- und Mittelunternehmen (KMU-HSG), Universität St. Gallen  
 Fachstellen Obstregion Nordwestschweiz (2008): Anbauempfehlungen Nordwestschweiz, 6. Auflage, 2008  
 Mouron, P. and D. Carint (2001a): Rendite-Risiko-Profil von Tafelobstanlagen. Teil I: Renditepotential. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 137 (4):78-81.  
 Mouron, P. and D. Carint (2001b): Rendite-Risiko-Profil von Tafelobstanlagen. Teil II: Renditepotential. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 137, (5):106-110.  
 Zürcher, M. et al. (2005): Definitionen Arbokost, ACW Wädenswil, URL: [www.arbokost.info-acw.ch](http://www.arbokost.info-acw.ch) [30.06.2008]



# Märkte und Marketing

## **Einflussfaktoren auf den Kauf von Öko-Produkten mit Nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben: Ergebnisse einer Kaufsimulation**

Aschemann, J.<sup>1</sup>, Maroscheck, N.<sup>1</sup> und Hamm, U.<sup>1</sup>

*Keywords: Health claims, food choice, purchase simulation, logistic regression.*

### **Abstract**

*Health is an increasingly important argument in advertising and in information given on food product packages. The EU regulation on nutrition and health claims made on food poses a challenge to such messages, including those on organic foods. This paper examines whether organic foods with claims are refused or preferred, and which are the influencing factors on choice for such a product. The results show that in case that attentiveness to the claim is given, the likelihood of choice is significantly higher. Several factors prove to be influencing choice significantly, but in different directions. Recommendations for the marketing of organic products with claims are derived from the results.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Die zunehmende Gesundheitsorientierung der Bevölkerung in den Industriestaaten wird von Lebensmittelunternehmen für ihre Kommunikationsmaßnahmen gerne aufgegriffen. Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben auf Lebensmitteln (im Folgenden als „Claims“ bezeichnet) bewegten sich in der EU bisher in einem unsicheren und uneinheitlichen rechtlichen Rahmen. Die im Jahr 2007 in Kraft getretene Verordnung 1924/2006 (EU 2007) soll dies ändern. Für Öko-Lebensmittel sind die möglichen Auswirkungen der Verordnung von besonderer Bedeutung, da sich Käufer ökologischer Lebensmittel hauptsächlich aus Gesundheitsgründen für Öko-Produkte entscheiden (Ökobarometer 2007). Da Öko-Lebensmittel bisher jedoch mit einem ganzheitlichen Gesundheitsansatz assoziiert wurden, die Verordnung aber eher den Einzelsubstanzansatz der Functional Food Produkte beinhaltet, sind die Wirkungen einer Auszeichnung von Öko-Produkten mit Claims unklar (z.B. BioWelt 2006). Ein durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördertes Forschungsprojekt an der Universität Kassel hat daher untersucht, ob Verbraucherpräferenzen für Öko-Produkte mit Claims bestehen und von welchen Einflussfaktoren diese abhängig sind.

### **Methoden**

Prämisse bei der Entwicklung des Forschungsdesigns war, eine möglichst realitätsnahe Einkaufssituation von Lebensmitteln abzubilden, da es in der Konsumverhaltensforschung allgemein (Liefeld 2002), insbesondere aber in der Forschung zu Claims auf Lebensmitteln bisher an Realitätsnähe mangelt (z.B. Van Trijp und van der Lans 2007). Am Point of Sale konnten Claims zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht untersucht werden, da Claim-Produkte gemäß der Verordnung noch nicht im Lebensmittelmarkt gehandelt werden. Daher wurde eine realistisch gestaltete Kaufsimulation (methodisch als Choice-Experiment einzuordnen, siehe Louviere et al. 2000) mit Video-Beobachtung und einer nachfolgenden Face-to-Face-Befragung gewählt. Die Versuchspersonen wurden nach Alter, Geschlecht und Öko-Kaufintensität ausgesucht

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, [j.aschemann@uni-kassel.de](mailto:j.aschemann@uni-kassel.de), <http://www.uni-kassel.de/agrar/alm>

und gebeten, eine Wahl zwischen jeweils fünf Öko-Erdbeerjoghurts, fünf Öko-Früchte-Müslis und fünf Öko-Spaghetti-Packungen zu treffen. Die Produkte waren dem Sortiment der Geschäfte in der Befragungsregion entnommen und somit „echt“ (Mitra et al. 1999) und möglichst gleichartig bezüglich Verpackungsart und Gebindegröße. Auf jeweils zwei der fünf zur Wahl stehenden Alternativen (d.h. auf 40% der Produkte) waren Claims in das Design der Verpackung integriert worden. Auf welchen der Marken im jeweiligen Sortiment der Claim zu sehen war, wurde gleichmäßig rotiert, um einen Einfluss der einzelnen Marken auszuschließen. Die Versuchspersonen bekamen Einkaufsgeld zur Verfügung gestellt und konnten aus jeder Produktkategorie eine Marke wählen. Das nicht verwendete restliche Einkaufsgeld bekamen sie zusammen mit den gewählten Produkten und der Aufwandsentschädigung am Ende ausgezahlt, so dass eine nicht-hypothetische Kaufentscheidung erfolgte (Lusk und Schroeder 2004).

## Ergebnisse

Im August und September 2007 wurden 214 Interviews durchgeführt, von denen für die drei untersuchten Produkte zusammen 630 auswertbare Fälle in die Analyse aufgenommen wurden. Von den befragten Personen, die alle mindestens gelegentlich Öko-Produkte kauften, waren 71,4% weiblich und 48,6% älter als 44 Jahre. Bei rund einem Drittel (35,7%) der Befragten lebten Kinder im Alter von 0 bis 18 Jahren im Haushalt. Die Haushaltsgrößen entfielen zu 31,5% auf Single-, zu 26,5% auf Zwei-Personen- und zu 39,0% auf Haushalte mit drei und mehr Personen. Mit 81,0% waren Personen, deren formaler Bildungsgrad mindestens Fachabitur ist, in der Stichprobe überrepräsentiert (Statistisches Bundesamt 2007).

In 42,2% der Fälle wurde aus den fünf angebotenen Produkten - darunter zwei (40%) mit einem Claim - ein Produkt mit Claim ausgewählt. In der realistisch gestalteten Kaufsimulation haben jedoch nicht alle Versuchspersonen in jeder Auswahl-situation die Claims bewusst wahrgenommen. Nur in 35,1% ( $N = 221$ ) der Fälle bejahten die Befragten im Verlauf der Face-to-Face-Befragung die Frage, ob sie den jeweiligen Claim in der Kaufsimulation bewusst gelesen hatten. Bei 49,8% dieser Personen zeigte sich eine signifikante Bevorzugung von Claim-Produkten ( $\chi^2 [1, N = 221] = 8,796, p = ,003$ ). Im Weiteren wurden nur diese Fälle, also Personen, die den Claim bei der jeweiligen Auswahlentscheidung bewusst wahrgenommen hatten, als Basis für die Analyse verwendet.

Die in der Erhebung aufgenommenen Variablen wurden mit Hilfe einer binären logistischen Regression (siehe z.B. Krafft 1997; Rohrlack 2007) daraufhin untersucht, ob sie einen Beitrag zur Erklärung der Wahl oder Nicht-Wahl von Produkten mit Claims liefern. Zur Verringerung der Zahl unabhängiger Variablen wurde zunächst schrittweise vorgegangen (vorwärts; Einschlusskriterium: Likelihood-Ratio; Einschluss bei  $p \leq ,10$ ). Nur die acht sich hierbei als signifikant abzeichnenden Variablen wurden anschließend in die Modellrechnung (siehe Tab. 1) per Einschlussverfahren aufgenommen. Zwölf Fälle mit einem Pearson Residuum größer als  $|2|$  wurden als Ausreißer entfernt (Menard 1995), sodass 208 Fälle berücksichtigt werden konnten. Multikollinearität kann ausgeschlossen werden, da der Wert des Variance-Inflation-Factor (VIF) für alle Variablen unter 2 liegt (Schneider 2007).

**Tabelle 1: Logistische Regression für den Kauf eines Öko-Produktes mit Claim durch Personen die angaben, den Claim gelesen zu haben; n=208**

Unabhängige Variable	B	SE B	Wald $\chi^2$	df	p
WICHTIG	,652	,128	25,913	1	,000
CLAIMGESUNDKONV	-,875	,203	18,663	1	,000
CLAIMGESUNDÖKO	1,125	,264	18,193	1	,000
ERWIESEN	1,942	,563	11,912	1	,001
KAUFINTENSITÄT	-1,470	,449	10,731	1	,001
ALTRUIST	1,523	,482	9,989	1	,002
POS	-4,994	1,998	6,247	1	,012
CLAIMFORM-FC	-,923	,477	3,744	1	,053

Anmerkungen: Es wurden nur die signifikanten Variablen dargestellt. Erklärung der unabhängigen Variablen im Text.

Das Modell weicht signifikant vom reinen Konstanten-Modell ab (Likelihood-Ratio-Test:  $\chi^2 = 120,755$ ;  $df = 10$ ;  $p = ,000$ ). Es werden 80,8% der Fälle korrekt klassifiziert. Folgt man der gebräuchlichen Interpretation der Pseudo-R<sup>2</sup>-Statistiken, so ist das Modell als gut (Cox & Snell R<sup>2</sup> = ,440) bzw. sehr gut (Nagelkerke R<sup>2</sup> = ,587) zu bezeichnen, da 44% bzw. 59% der Varianz der abhängigen Variable OBCLAIM (Nicht-Kauf/Kauf eines Produktes mit Claim) erklärt werden können.

Einen positiven Einfluss hatte das Ausmaß der Wichtigkeit der Information des Claims für die Kaufentscheidung (WICHTIG), die vergleichsweise gute Einschätzung eines Produktes mit Claim bezüglich seiner gesundheitlichen Wirkung (CLAIMGESUNDÖKO), ob der im Claim beschriebene Ernährungs-Gesundheits-Zusammenhang für erwiesen gehalten wurde (ERWIESEN) und ob es sich um eine Person handelte, die vorwiegend aus „altruistischen“ Motiven (Umwelt-, Tierschutz etc.) Öko-Produkte kauft (ALTRUIST). Einen negativen Einfluss auf den Kauf von Produkten mit einem Claim hatte es, wenn die Versuchsperson keinen oder nur einen geringen Unterschied in der gesundheitlichen Bewertung zwischen konventionellen Produkten mit Claim und Öko-Produkten mit Claim sah (CLAIMGESUNDKONV), zu den Öko-Intensivkäufern zu zählen war (KAUFINTENSITÄT) und wenn der Claim als Health Claim anstatt als Nutrition Claim formuliert war (CLAIM-FC). Befragte, die Öko-Produkte vorwiegend in der Direktvermarktung kaufen, wählten eher *kein* Produkt mit einem Claim verglichen mit den Befragten, die in Einkaufsstätten mit reinem Öko-Sortiment einkaufen (POS).

## Diskussion

Von Seiten der Befragten wird offensichtlich kein Widerspruch zwischen dem ganzheitlichen Gesundheitsansatz, den die Öko-Branche für ihre Lebensmittel reklamiert, und dem Einzelsubstanzansatz, den die Claim-VO verfolgt, gesehen. Einer Verwendung von Health Claims für die Bewerbung von Öko-Lebensmitteln steht daher aus Verbrauchersicht nichts entgegen, im Gegenteil, sie erhöht die Kaufwahrscheinlichkeit für ein Öko-Produkt. Für den Öko-Markt interessant ist, dass Befragte, die *nicht* die Gesundheit als vorwiegenden Grund für den Kauf von Öko-Lebensmitteln angaben, mit einer höheren Kaufwahrscheinlichkeit auf die Claims reagierten. Gleichzeitig tendierten Öko-Intensivkäufer weniger zur Wahl von Produkten mit Claims.

## Schlussfolgerungen

Bislang reagierten viele Öko-Anbieter zögerlich, wenn diskutiert wurde, ob es sinnvoll ist Health Claims in der Bewerbung von Öko-Lebensmitteln einzusetzen. Nach unseren Untersuchungsergebnissen sollte diese Zurückhaltung aufgegeben werden, denn eine entsprechende Auslobung auf Produktverpackungen von Öko-Lebensmitteln erhöht deren Kaufwahrscheinlichkeit. Ein alleiniger, auch auffällig angebrachter Hinweis auf den Claim scheint aber nach unseren Ergebnissen nicht ausreichend zu sein. Vielmehr sollte mit begleitenden kommunikativen Maßnahmen auf den Claim hingewiesen werden, weil er sonst in einer Einkaufssituation nur von einer Minderheit der Verbraucher wahrgenommen wird. Interessant ist auch, dass Health Claims offensichtlich geeignet sind, besonders Gelegenheitskäufer von Öko-Lebensmitteln anzusprechen. Ob die Auszeichnung von Öko-Lebensmitteln mit Claims ein Beitrag dafür sein kann, Gelegenheitskäufer zu Intensivkäufern für so beworbene Produkte werden zu lassen, muss die Zukunft zeigen. Investitionen in eine verstärkte Kommunikation von Öko-Lebensmitteln mit Claims erscheinen aber durchaus Erfolg versprechend.

## Literatur

- BlOwelt (2006): Verbraucherschutz oder Wettbewerbsverzerrung? Neue EU-Regelung zu Gesundheitsbehauptungen wird das Marketing von Bio-Produkten erschweren. Ausgabe 07/08, 2006: 45.
- EU (2007): Berichtigung der Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (ABl. L 404 vom 30.12.2006). [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2007/l\\_012/l\\_01220070118de00030018.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2007/l_012/l_01220070118de00030018.pdf), (Abruf 27.03.2007).
- Krafft M. (1997): Der Ansatz der logistischen Regression und seine Interpretation. Zeitschrift für Betriebswirtschaft 67 (5-6):625–642.
- Liefeld J. P. (2002): External (in)validity characteristics of consumer research reported in academic journals. Canadian Journal of Marketing Research 20 (2):84–94.
- Louviere J. J., Hensher D. A., Swait J. D. (2000): Stated choice methods. Analysis and application. Cambridge University Press, Cambridge, 399 S.
- Lusk J. L., Schroeder T. C. (2004): Are choice experiments incentive compatible? A test with quality differentiated beef steaks. American Journal of Agricultural Economics 86 (2):467–482.
- Menard S. (1995): Applied logistic regression analysis. Sage Publications, Thousand Oaks, 97 S.
- Mitra A., Hastak M., Ford G. T., Ringold D. J. (1999): Can the educationally disadvantaged interpret the FDA-mandated nutrition facts panel in the presence of an implied health claim? Journal of Public Policy & Marketing 18 (1):106–117.
- Ökobarometer (2007): Ökobarometer 2007. Repräsentative Bevölkerungsbefragung. Pleon Kothes Klewes, Bonn.
- Rohrlack, C. (2007): Logistische und Ordinale Regression. In: Albers S., Klapper D., Konradt U., Walter A., Wolf J. (Hrsg.): Methodik der empirischen Forschung. Gabler, Wiesbaden, S. 199–214.
- Schneider H. (2007): Nachweis und Behandlung von Multikollinearität. In: Albers S., Klapper D., Konradt U., Walter A., Wolf J. (Hrsg.): Methodik der empirischen Forschung. Gabler, Wiesbaden, S. 183–197.
- Statistisches Bundesamt (2007): Statistisches Jahrbuch 2007 – Für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden.
- Van Trijp H. C. M., van der Lans I. A. (2007): Consumer perceptions of nutrition and health claims. Appetite 48 (3):305–324.

## Dynamik des Kaufverhaltens bei Öko-Produkten

Buder, F.<sup>1</sup> und Hamm, U.<sup>1</sup>

*Keywords: consumer behaviour, panel research, consumption patterns*

### Abstract

*Using purchase data from household panels, this paper analyses consumption patterns over four years for different groups of consumers. Results show that although a rising number of households purchases organic food, the market growth is still mainly carried by a small group of heavy users. Comprising about 20% of the customers and about 65% of the organic market share, this group shows the most stable behaviour over time. The development of the organic budget share of this group also shows no signs for an end to the growth. Nevertheless suppliers should also evaluate the special needs and wishes of 65% of households (2007) which only purchase organic food from time to time..*

### Einleitung und Zielsetzung

Der Markt für ökologisch erzeugte Lebensmittel konnte in den letzten Jahren deutliche Zuwachsraten verzeichnen. Marktanalysen gehen für 2007 von einem Umsatzvolumen von 5,3 Mrd. € im allgemeinen Lebensmittelhandel aus (Rippin 2008). Hersteller und Händler in diesem Markt sind bei der Konzeption von Marketingstrategien auf belastbare und bundesweit repräsentative Daten über das Einkaufsverhalten von Verbrauchern bei Öko-Lebensmitteln angewiesen. Für die Erforschung des Kaufverhaltens bietet sich der Einsatz der Panelforschung an, da durch die laufende Berichterstattung die Dynamik des Kaufverhaltens analysiert werden kann.

Dieser Beitrag untersucht anhand von Haushaltspaneldaten das Kaufverhalten bei Öko-Produkten und dessen Dynamik im Zeitverlauf. Ziel ist die Identifikation von Konsummustern verschiedener Käufersegmente im Zeitverlauf.

### Materialien und Methoden

Die für diesen Beitrag vorliegenden Daten entstammen den Haushaltspanels ConsumerScan (rd. 20.000 Haushalte) und ConsumerScan FreshFood (rd. 13.000 Haushalte) der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) AG. Diese sind repräsentativ für die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland. Erfasst sind in diesen Panels Einkäufe von *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG). Für diesen Beitrag ausgewertet wurden Einkaufsdaten aus den fünf Warengruppen Eier, frisches Obst, frisches Gemüse, Milch und Joghurt von 6.520 Haushalten, die von 2004 bis 2007 durchgehend im Panel berichtet hatten.

Die Erfassung der Einkäufe erfolgte mit der Methode des *Electronic Diary*: Die Einkäufe wurden von den Panelhaushalten zu Hause mittels eines Handscanners (*inhome scanning*) erfasst, über den auch ergänzende Informationen (Einkaufsstätte, Anzahl der gekauften Packungen, Preis, Promotion etc.) zur Ware abgefragt wurden. Daten zur Haushaltsstruktur, zur sozio-ökonomischen Situation der Haushalte sowie umfassende Einstellungsmessungen wurden in jährlichen Paneeleinfagen erhoben (vgl. Günther et al. 2006).

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, E-Mail [f.buder@uni-kassel.de](mailto:f.buder@uni-kassel.de), Internet <http://www.uni-kassel.de/agrar/alm/>

Die Einstellungsstatements der Paneeinfrage 2007 zu den Bereichen Ernährung (70 Items) und Öko-Produkte (10 Items) wurden durch eine Faktorenanalyse mit der Methode der Hauptachsenanalyse mit Eigenwertkriterium und Varimax-Rotation (vgl. Backhaus et al. 2006) zu 11 Faktoren, die spezifische Einstellungsdimensionen repräsentieren, verdichtet. Die mittels Regressionsanalyse berechneten Faktorwerte wurden im Rahmen einer Clusterzentrenanalyse (vgl. Brosius 2006) zur Identifikation von Kundensegmenten genutzt. Um Aussagen über das Kaufverhalten der Haushalte im Zeitverlauf treffen zu können, wurde analysiert, wie sich der Anteil des Budgets, der innerhalb der fünf untersuchten Warengruppen für Öko-Produkte ausgegeben wurde, entwickelt hat.

### Ergebnisse

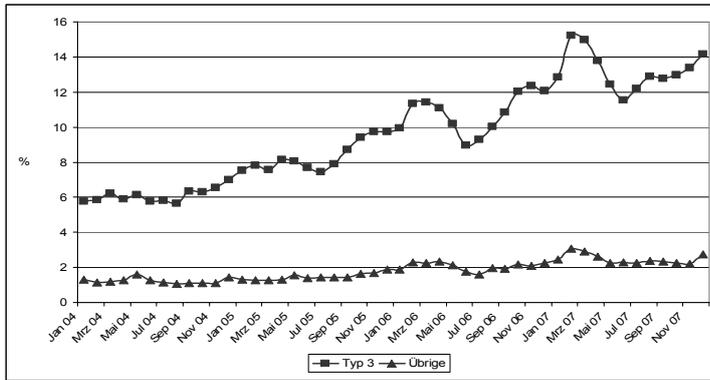
In den vorliegenden Daten wurden sechs Cluster identifiziert, die als Konsumententypen interpretiert wurden. Einen kurzen Überblick über die Charakteristika der Konsumententypen und deren Anteil an den Panelhaushalten gibt Tabelle 1. Die ermittelten Typen unterscheiden sich insbesondere im Stellenwert, den die Auswahl und Zubereitung von Lebensmitteln hat. Typ 3 zeichnet sich durch eine ausgeprägt positive Einstellung zu Öko-Lebensmitteln und regionalen Produkten aus. Die Haushalte in diesem Kundensegment gaben im Mittel einen signifikant höheren Anteil ihres Budgets für Öko-Produkte aus als die Haushalte in den anderen Kundensegmenten (Analyse mittels einfaktorieller ANOVA mit Games-Howell-Test). Die Haushalte des Typs 3, die in 2007 etwas weniger als 20% aller Haushalte ausmachten, waren im gleichen Jahr für über 65% des gesamten Öko-Umsatzes in den untersuchten Warengruppen verantwortlich.

**Tabelle 1: Kundensegmente nach Einstellungen zu Ernährung und Öko-Produkten**

Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Typ5	Typ 6
16,23%	14,31%	19,47%	17,18%	16,68%	16,12%
Schnelle Küche	Fast Food	Natürlichkeit	Genuss	Hausmannskost	Gesundheit
Präferenz für schnelle, einfache Küche	Starke Orientierung zu Fast Food (außer Haus)	Ausgeprägt positive Einstellung zu Öko-Produkten	Genuss und Neues entdecken beim Essen wichtig	Bevorzugt konservative Küche mit Hausmannskost	Aspekte der Gesundheit entscheidend für Ernährung

Quelle: GfK Panel Services, eigene Berechnungen

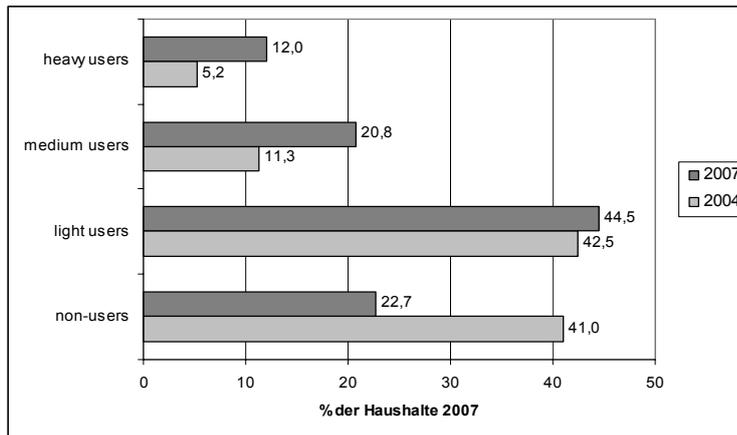
Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Ausgabenanteils für Öko-Produkte in den fünf betrachteten Warengruppen von 2004 bis 2007. Dargestellt sind der Verlauf des Ausgabenanteils der Haushalte des Typs 3 und der Durchschnitt der übrigen Haushalte. Insgesamt zeigt sich in beiden Verläufen eine Tendenz zur Ausweitung des Konsums von Öko-Produkten. Dieser Trend war bei den Haushalten des Typs 3 mit einer Steigerung um rund 146% von 2004 auf 2007 stärker ausgeprägt als bei den übrigen Haushalten, bei denen die Steigerung rund 112% betrug.



Quelle: GfK Panel Services, eigene Berechnungen

**Abbildung 1: Anteil der Ausgaben für ausgewählte Öko-Produkte an den Gesamtausgaben für diese Produkte im Zeitverlauf (in %)**

Für eine detaillierte Analyse des Kaufverhaltens im Zeitverlauf wurden die Haushalte anhand des Ausgabenanteils für Öko-Produkte an den Gesamtausgaben für Lebensmittel nach einer von der GfK Denmark entwickelten Kategorisierung (Anwendung u. a. bei Midmore et al. 2005) in vier Käufergruppen unterteilt. Haushalte mit einem Ausgabenanteil für Öko-Produkte von mehr als 10% während eines Jahres werden als „heavy users“ klassiert. Ein Ausgabenanteil von 2,5% bis zu 10% kennzeichnet die Gruppe der „medium users“; „light users“ haben einen Öko-Ausgabenanteil von weniger als 2,5%. Haushalte, die keine Öko-Produkte kaufen, werden als „non-users“ klassifiziert. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Haushalte auf die Käufergruppen in den Jahren 2004 und 2007. Rund 12% der Haushalte im Jahr 2007 sind „heavy users“, die zu rund 60% dem Kundensegment Typ 3 angehören.



Quelle: GfK Panel Services, eigene Berechnungen

**Abbildung 2: Verteilung der Haushalte auf Kaufintensitätsgruppen in 2007**

Die Analyse des Wechsels zwischen den beschriebenen Käufergruppen im Zeitverlauf erlaubt Rückschlüsse auf die Dynamik des Kaufverhaltens. Die Betrachtung der

Gruppenzugehörigkeit über den Zeitraum 2004 bis 2007 zeigte insbesondere für die Gruppe der „*heavy users*“ ein stabiles Kaufverhalten: Ca. 72% der Haushalte, die 2004 in diese Kategorie fielen, sind auch noch 2007 hier zu finden gewesen. Gleichzeitig zeigte sich ein Trend zur Ausweitung von Öko-Einkäufen über alle Käufergruppen hinweg: So sind z. B. von den Haushalten, die im Jahr 2004 zur Gruppe der „*non users*“ gehörten, bis 2007 knapp 63% zu Öko-Käufern geworden. Dennoch beträgt der Anteil der „*non-users*“ 2007 noch rund 23% der Haushalte, weitere rund 65% der Haushalte („*light users*“ und „*medium users*“) konsumierten 2007 nur gelegentlich Öko-Produkte.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Die vorliegende Analyse hat gezeigt, dass insbesondere das Kundensegment mit einer ausgeprägt positiven Einstellung zu Öko-Produkten für den Öko-Markt von Belang ist. Diese Kunden gaben im Mittel einen deutlich größeren Anteil ihres verfügbaren Budgets für Öko-Produkte aus und haben diesen Anteil in den betrachteten vier Jahren deutlich stärker als andere Kundentypen gesteigert. Diese Gruppe trug also neben dem Hauptteil des Umsatzes auch überproportional zum Wachstum des Öko-Marktes bei. Anzeichen einer Sättigung waren in den betrachteten vier Jahren nicht erkennbar. Die Untersuchung der Dynamik des Kaufverhaltens hat gezeigt, dass in allen Kundensegmenten eine Tendenz zur Ausweitung des Öko-Konsums bestand. Dennoch gab es Kundengruppen, die nur sehr wenige oder gar keine Öko-Produkte kauften. Für eine weitere Ausdehnung des Öko-Marktes gilt es, auch die Wünsche und Bedürfnisse dieser Kunden zu erkennen und zu bedienen.

### Danksagung

Unser Dank gilt der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung für die finanzielle Förderung dieses Forschungsvorhabens im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

### Literatur

- Backhaus K., Erichson B., Plinke W., Weiber R. (2006): Multivariate Analysemethoden. Springer, Heidelberg, 830 S.
- Brosius F. (2006): SPSS 14. Mitp-Verlag, Bonn, 1056 S.
- Günther M., Vossebein U., Wildner R. (2006): Marktforschung mit Panels. Gabler, Wiesbaden, 411 S.
- Michels P., Müller H., Schmanke A. (2004): Strukturen der Nachfrage nach ökologischen Nahrungsmitteln in Deutschland. Materialien zur Marktberichterstattung, Band 53., 72 S.
- Midmore P., Naspetti S., Sherwood A., Vairo D., Wier M., Zanolli R. (2005): Consumer attitudes to quality and safety of organic and low input foods: A review. QLIF report, September 2005. [http://www.unctad.org/trade\\_env/itf-organic/meetings/misc/QLIF\\_Review\\_Reanalysis-200509.pdf](http://www.unctad.org/trade_env/itf-organic/meetings/misc/QLIF_Review_Reanalysis-200509.pdf), (Abruf 20.08.2008).
- Rippin M. (2008): Umsatzsteigerung für Bio-Lebensmittel. Bio Press August 2008: 68-69.

## „Hauptsache, es schmeckt“ - der Einfluss von Jugendlichen auf den Öko-Lebensmittelkonsum in Familien

Gilles, U.<sup>1</sup>, Hamm, U.<sup>1</sup> und Riefer, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Juveniles influence, consumer behaviour, family decision making, marketing, organic food*

### Abstract

*This contribution presents results of a qualitative study investigating juveniles' influence in family decision-making with regard to organic food. According to recent research it can be assumed that expenditures for organic food in families with children decline as children grow older. For organic food marketing this raises the questions if, why and how juveniles influence family decision-making and what organic products are preferred or rejected? Semi-structured interviews were conducted with juveniles aged 13 to 18 years. The data was analysed using qualitative content analysis. Most juveniles proved to be open-minded towards organic food and they supported its consumption at home. Juveniles' main criticism encompassed the taste of some organic product groups such as sweets, crisps, spreads and pizzas. If juveniles are not satisfied with the taste of an organic product they use different strategies to influence family purchase decisions. The main aim of these strategies is often to buy a conventional product. Therefore, organic suppliers should invest more money into researching juveniles' specific taste preferences and should develop products which meet the expectations of juveniles better with respect to taste, but also regarding product appearance and packaging. Via advertising, product images should be optimised to comply with the actual lifestyle of the target group. Ethical aspects should also be included into communication strategies, as juveniles have a special sense for social justice and animal welfare.*

### Einleitung und Zielsetzung

In rund 28 Prozent der deutschen Familien mit Kindern werden regelmäßig Öko-Lebensmittel konsumiert. Ausgehend von Querschnittsdaten zum Öko-Lebensmittelkonsum in Familien mit Kindern nach unterschiedlichen Familienzyklusphasen ist zu vermuten, dass die Konsumintensität von Öko-Lebensmitteln mit zunehmenden Alter der Kinder abnimmt (Michels et al. 2004, S. 20). In der Konsumforschung betrachtet man den Einfluss von Jugendlichen auf das Familienkonsumverhalten als entscheidende Größe (Shoham und Dalakas 2006, S. 344). Jugendliche stellen eine Gruppe dar, die einerseits einen großen Einfluss auf die Kaufentscheidungen der Eltern nimmt und andererseits über eigene finanzielle Ressourcen verfügt, die ihnen Freiheiten und Möglichkeiten bieten, eigene Konsumentscheidungen zu treffen (Kamaruddin und Mokhlis 2003, S. 145, Stobbelaar 2007, S. 353). Fricke (1996) weist darauf hin, dass verschiedene Altersgruppen unterschiedliche Konsumentengenerationen repräsentieren und geprägt sind durch generationstypische Einstellungen und Verhaltensweisen. Für das Marketing von Öko-Lebensmitteln ist es deshalb wichtig, die Hintergründe und Abläufe von jugendlichem Einfluss auf die Konsumentscheidungen der Eltern im Hinblick auf Öko-Produkte zu verstehen, damit Rückschlüsse auf den Kaufentscheidungsprozess in Familien gezogen und Marketingstrategien entwickelt werden können. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der Studie folgende

---

<sup>1</sup>Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, hamm@uni-kassel.de

Fragestellungen untersucht: Welche Produkte werden in Ökoqualität von Jugendlichen bevorzugt bzw. abgelehnt? Welches sind die Kriterien, weshalb Jugendliche Öko-Lebensmittel ablehnen oder bevorzugen? Welche Strategien wenden Jugendliche an, um die Eltern in ihren Kaufentscheidungen zu Gunsten ihrer Präferenzen zu beeinflussen?

### Methoden

Da bisher nur wenig zum Einflussverhalten von Jugendlichen auf die Konsumententscheidungen in Familien in Bezug auf Öko-Lebensmittel bekannt ist, wurde eine offene Herangehensweise mittels eines qualitativen Forschungsansatzes gewählt. Die Datenerfassung erfolgte in Form von Leitfadeninterviews in Anlehnung an problemzentrierte Interviews nach Witzel (2000). Insgesamt wurden zehn Jugendliche im Alter von 13 bis 18 Jahren interviewt, die aus Familien stammen, in denen Öko-Lebensmittel bereits über einen längeren Zeitraum konsumiert werden. Die Interviews wurden mit einem digitalen Tonträger aufgezeichnet und später transkribiert. Durch das Tonband nicht erfassbare Eindrücke wurden nach den Interviews in einem Postskriptum schriftlich festgehalten. Das so gewonnene Datenmaterial wurde mittels qualitativer Inhaltsanalyse analysiert und interpretiert. In Anlehnung an Mayring (2007) wurde die typisierende Strukturierung gewählt. Diese Methode sucht nach einzelnen Mustern oder Strukturen im Datenmaterial. Hierbei stellt sich das Problem der Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse, da ein einzelner Fall nie für sich selbst steht, sondern untersucht werden muss, ob die Ergebnisse auf ähnliche Fälle übertragen werden können.

Die Kodierung der Textstellen erfolgte sowohl deduktiv theoriegeleitet aus dem Leitfaden, als auch induktiv aus thematischen Aspekten, die sich neu aus den Darstellungen der Interviewten ergaben. In einem zweiten Durchgang wurden diese Codes den einzelnen Interviewfragen zugeordnet. Bereits daraus war ein Muster bezüglich der von den Befragten angewandten Strategien zu erkennen. Im Anschluss daran wurden alle Interviewtranskripte erneut im Hinblick auf die Forschungsfragen näher untersucht und mit den extrahierten Daten verglichen, um die Interviewteilnehmer verschiedenen Typisierungen zuzuordnen. Schließlich wurden die einzelnen Befragten jeweils als Einzelfälle betrachtet und nach dem Prinzip maximaler und minimaler Kontrastierung miteinander verglichen. So ließen sich Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede zwischen den einzelnen Typen bestimmen und die restlichen Interviewpartner zu den kontrastierenden Typen zuordnen. Danach wurden alle Befragten nach den deduktiven Kategorien verglichen.

### Ergebnisse

Die befragten Jugendlichen bekunden eine positive Einstellung zu Öko-Lebensmitteln im Allgemeinen. So werden Merkmale wie „gesünder“, „artgerechte Tierhaltung“, „umweltschonende Produktionsweise“ als Vorteile von Öko-Lebensmitteln gegenüber konventionellen Lebensmitteln hervorgehoben. Kritisch äußern sich die Jugendlichen insbesondere zu den Produktgruppen Süßigkeiten, Chips, Brotaufstriche und Fertigpizzen, da diese in Öko-Qualität nicht so gut schmecken, zu teuer sind oder ihre Verpackung nicht anspricht. Diejenigen Jugendlichen, die zum Thema Öko-Lebensmittel besser informiert waren, standen ihnen positiver gegenüber und würden dafür auch höhere Preise in Kauf nehmen. Dies bestätigt eine Studie von Strobelaar (2007, S. 352). Die Frage, wie sie sich verhalten, wenn ihnen bestimmte Öko-Produkte nicht zusagen, brachte eine Vielzahl von interessanten Ergebnissen bezüglich der angewandten Strategien der Jugendlichen, um innerhalb der Familie Wünsche durchzusetzen. Dabei wurden vier verschiedene Typen herausgearbeitet: Typ 1 „aufmüpfiges, pubertäres Verhalten“, Typ 2 „gehorsames Verhalten“, Typ 3 „progressives

Verhalten“ und Typ 4 „cooles Verhalten“. Die Befragten des Typ 1 stehen Öko-Lebensmitteln kritisch gegenüber, finden sie nicht ausschließlich gut und setzen ihre Wünsche durch Verhaltensarten wie Motzen, Sichaufregen und Diskutieren durch. Sie haben es geschafft, bei Produkten wie Cerealien und Joghurt ihre bevorzugten Produkte in konventioneller Qualität zu bekommen, die ihnen am besten schmeckt. Die Gruppe vom Typ 2 geht im Gegensatz dazu zurückhaltender vor. Jugendliche dieses Typs fragen nach einem bestimmten Lebensmittel. Die Kaufentscheidung der Eltern wird jedoch akzeptiert. Befragte der Gruppe vom Typ 3 gehen progressiver vor, indem sie selbst einkaufen oder sogar kochen. Hier haben sich schon über Jahre Kompromisslösungen eingespielt, mit denen Eltern und Jugendliche zufrieden sind. In der Gruppe vom Typ 4 bekommen Jugendliche ihre Wünsche meistens erfüllt. Dafür sind auch keine großen Argumente oder Diskussionen mit den Eltern erforderlich.

Außer für Typ 1 spielen Marken und Einstellungen des Freundeskreises in Bezug auf Öko-Lebensmittel keine Rolle. Markennamen sind nur für den Wiedererkennungswert von präferierten Lebensmitteln nützlich. Nur diejenigen Produkte, die nicht durch Geschmack überzeugen können, werden durch konventionelle ersetzt. Die einzige Produktgruppe, bei der das Kriterium Qualität wichtig wird, ist Fleisch. Hierbei wurden die Jugendlichen durch die öffentlichen Diskussionen um „Gammelfleisch“ oder bestimmte Arten der Tierhaltung sensibilisiert. Der höhere Preis für Öko-Lebensmittel wird von Jugendlichen nur dann problematisiert, wenn sie Extrawünsche wie z.B. Süßigkeiten vom eigenen Taschengeld bezahlen müssen.

### **Diskussion**

Auch wenn die Eltern letzten Endes die Konsumententscheidung treffen, werden sie direkt oder indirekt von den Präferenzen ihrer Kinder beeinflusst. Häufig haben sich Eltern und Kinder schon in einem früheren Alter der Kinder gegenseitig mit wechselseitigen Vorlieben und Abneigungen vertraut gemacht (Stobbelaar et al. 2007, S. 355). Dies wird von Jugendlichen vom Typ 3 bestätigt, die angeben, dass sie früher häufiger diskutieren mussten und sich heute auf Kompromisse und bestimmte Lebensmittel geeinigt haben. In Haushalten mit Jugendlichen vom Typ 1 wird dagegen noch häufiger um die richtige Produktwahl gerungen. Während für Eltern gesundheitliche Aspekte von Öko-Lebensmitteln ausschlaggebend für deren Kauf sind, ist für Jugendliche der Geschmack der wichtigste Grund, mit den Eltern Kaufentscheidungen für oder gegen Öko-Lebensmittel zu diskutieren. Das alte, abwertend gemeinte Urteil gegenüber Öko-Lebensmitteln „schmeckt gesund“ scheint zumindest in einzelnen Produktbereichen noch Gültigkeit zu besitzen. Mit dazu beizutragen scheint auch die aus Sicht der Jugendlichen nicht immer zeitgemäße Verpackung, Aufmachung und Bewerbung der Produkte. Dies zu ändern, ist jedoch für Anbieter schwierig umzusetzen, da es „den Jugendlichen“ als solchen nicht gibt, was auch die vier sehr unterschiedlichen Typen dieser Analyse zeigen. Die Gruppe der Heranwachsenden ist in verschiedene Subkulturen unterteilt, zum Beispiel nach Sportart oder Musikstil und fühlt sich von Schlagwörtern, die für einen bestimmten Lebensstil oder ein Image stehen, angesprochen und identifiziert sich damit. Das Ausrichten einer Strategie auf eine dieser Gruppen stößt häufig gleichzeitig andere Gruppen ab. Übergreifende Merkmale der heutigen Generation von Jugendlichen wie die hohe Genussorientierung und sprunghafte Dynamik können aber sehr wohl in der Positionierung von Lebensmitteln berücksichtigt werden.

### **Schlussfolgerungen**

Wenn Öko-Lebensmittel offensichtlich bei einigen Produkten nicht den Geschmacksnerv von vielen Jugendlichen treffen, sollten Öko-Anbieter verstärkt in Marktforschung und Produktentwicklung investieren, um ein auf diese Zielgruppe zugeschnittenes

Angebot zu entwickeln. Jugendliche sind schließlich die Kunden von morgen. Während die Elterngeneration vornehmlich auf rationale Argumente wie „Gesundheit“ oder „Nachhaltigkeit“ reagiert, sollten Jugendliche mit den in ihrer Altersklasse angesagten Begrifflichkeiten, die Dynamik, Spaß und Lebenslust vermitteln, angesprochen werden. Kritische Berichte über Tierhaltungsmethoden und „Gammelfleisch“ haben bei Jugendlichen offensichtlich einen ebenso nachhaltigen Eindruck hinterlassen, wie z.B. die Hormonskandale bei Kalbfleisch, das „Waldsterben“ oder der Reaktorunfall von Tschernobyl bei der Elterngeneration. Kommunikationsstrategien, die auf artgerechte Tierhaltung und die Werthaltigkeit von tierischen Lebensmitteln abzielen, erscheinen daher auch langfristig Erfolg versprechend für diese Alterskohorte. Denkbare Ansatzpunkte für eine erfolgreiche Ansprache von Jugendlichen könnten auch Aspekte sozialer Nachhaltigkeit darstellen wie z. B. die Herstellung von Lebensmitteln unter sozial annehmbaren Arbeitsbedingungen oder ohne gesundheitsgefährdende Produktionstechniken. Wenn Jugendliche hierfür sensibilisiert sind, ist davon auszugehen, dass sie dieses Wissen in die Kaufentscheidungen der Familie einbringen und später in ihre eigenen Kaufentscheidungen mit einbeziehen. Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass die bisherigen Anstrengungen der Öko-Anbieter, Jugendliche mental und insbesondere emotional an Öko-Lebensmittel heranzuführen, durchaus noch stark ausbaufähig erscheinen.

## Literatur

- Fricke A. (1996): Käuferverhalten bei Ökoprodukten. Eine Längsschnittanalyse unter besonderer Berücksichtigung des Kohortenkonzepts. Verlag Peter Lang, Frankfurt, 368 S.
- Kamaruddin A. R., Mokhlis R. (2003): Consumer socialisation, social structural factors and decision-making styles: A case study of adolescents in Malaysia. In: *International Journal of Consumer Studies*, 27 (2). S. 145-156.
- Mayring P. (2007): *Qualitative Inhaltsanalyse*. 9. Aufl. Beltz Verlag UTB, Weinheim, 135 S.
- Merkens H. (2000): *Jugendforschung*. [www.familienhandbuch.de/cms/kindheitsforschung-jugendforschung.pdf](http://www.familienhandbuch.de/cms/kindheitsforschung-jugendforschung.pdf) (Abruf: 23.03.07).
- Michels P., Müller H., Schmanke A. (2004): Strukturen der Nachfrage nach ökologischen Nahrungsmitteln in Deutschland. Materialien zur Marktberichterstattung. Band 53. ZMP in Zusammenarbeit mit CMA. Bonn, 72 S.
- Reinders H. (2005): *Qualitative Interviews mit Jugendlichen führen. Ein Leitfadens*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 287 S.
- Shoham A., Dalakas V. (2006): How our adolescent children influence us as parents to yield to their purchase requests. In: *Journal of Consumer Marketing*. 23 (6). S. 344-355.
- Stobbelaar D. J., Casimir G., Borghuis J., Marks I., Meijer L., Zebeda S. (2007): Adolescents' attitudes towards organic food: A survey of 15- to 16-year old school children. In: *Journal of Consumer Studies* 31. S. 349-356.
- Witzel A. (2000): Das problemzentrierte Interview. In: *Forum Qualitative Sozialforschung*. [www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-00/1-00witzel-d.pdf](http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-00/1-00witzel-d.pdf) (Abruf: 21.01.07)

## Veränderungen der Konsumintensität von Öko-Lebensmitteln in Haushalten mit Kindern

Riefer, A.<sup>1</sup> und Hamm, U.<sup>1</sup>

*Keywords: organic food, consumption intensity, family, qualitative interviews, Grounded Theory*

### Abstract

*Considering results of consumer surveys the question arises that on the one hand the health of children is a major motive for organic food consumption in households with children and why on the other hand consumption intensity decreases as children get older. The contribution presents results of a qualitative study investigating changes in families' organic food consumption and their reasons from the subjective perspective of consumers. The findings are based on information gained by problem centred interviews with family members responsible for food purchases; data analysis was done by means of Grounded Theory. It was found that children can be reasons for an increase of organic food consumption by indirectly influencing parents' willingness to purchase organic food in the time of pregnancy and the transition to a complementary diet for babies. In contrast to that children also can directly affect a decrease of organic food consumption in their families by actively rejecting particular organic food products.*

### Einleitung und Zielsetzung

Konsumverhalten ist häufig kein „solistisches“, sondern ein an anderen Personen oder Personengruppen ausgerichtetes Verhalten (Wiswede 2000). Auf das Konsumverhalten in Familien trifft dies insofern zu, als dass Kinder Entscheidungen entweder direkt beeinflussen, „indem sie aktiv als Interaktionspartner am Entscheidungsprozess teilnehmen, oder indirekt, indem sie eine bestimmte Phase des Familienzyklus begründen“ (Kroeber-Riel und Weinberg 2003). Geht man davon aus, dass eine gesunde Ernährung für Kinder zu den zentralen Kaufmotiven für den Konsum von Öko-Lebensmitteln zählt (Nielsen 2007, Ökobarometer 2007), wird der Öko-Lebensmittelkonsum in Familien zumindest indirekt durch Kinder in Form elterlicher Fürsorgemotive beeinflusst. Vergleicht man die Konsumintensitäten in Haushalten mit Kindern unterschiedlicher Familienzyklusstadien, liegt jedoch die Vermutung nahe, dass Fürsorgemotive für Kinder alleine nicht erklären können, ob und in welchem Umfang in Familien mit Kindern Öko-Produkte gekauft werden. Denn nach Ergebnissen des GfK-Öko-Sonderpanels 2003 liegen in verschiedenen Familienzyklusstadien sowohl über- als auch unterdurchschnittliche Konsumintensitäten vor. So tragen jüngere Familien mit Kleinkind einen geringfügig höheren Anteil und jüngere Familien mit Schulkind einen deutlich höheren Anteil aller Öko-Ausgaben im Vergleich zu ihrem Bevölkerungsanteil; die Ausgaben durch Familien mit jugendlichen Kindern hingegen liegen unter deren Bevölkerungsanteil (Michels et al. 2004). Aus der zeitpunktbezogenen Querschnittsbetrachtung des Öko-Lebensmittelkonsums nach unterschiedlichen Familienzyklusphasen ergibt sich damit, dass die Nachfrage nach Öko-Lebensmitteln in Familien mit dem Übergang des ältesten Kindes vom jüngeren Schulkind zum jugendlichen Kind sinkt. Einen möglichen Erklärungsansatz hierfür liefern Studienergebnisse, wonach biografische Umbruchsituationen wie das Heranwachsen von

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, a.riefer@web.de, <http://www.uni-kassel.de/agrar/alm/>

Kindern zu einem Rückgang des Konsums von Öko-Lebensmitteln führen können (Kropp et al. 2005). Detailliertere Beschreibungen hierzu wie auch zur Bedeutung von Schwangerschaft und Geburt liegen nach derzeitigem Forschungsstand nicht vor. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern und warum Kinder Einfluss auf Veränderungen der Konsumintensität bei Öko-Lebensmitteln in Familien nehmen.

### Methoden

Das Forschungsinteresse besteht in der Generierung einer Theorie zur Entwicklung des Öko-Lebensmittelkonsums in Familien aus der subjektiven Perspektive von Konsumenten. Da es sich hierbei um ein noch weitgehend unerforschtes Themengebiet handelt, wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt. In Anlehnung an ein so genanntes theoretisches Sampling (Glaser und Strauss 2005) wurde ein Untersuchungsdesign in Form von zunächst zwei Wellen der Datenerfassung und Datenauswertung von je 10 bis 12 Interviews gewählt. Die Gliederung des Forschungsprozesses in mehrere Phasen der Datenerhebung und -auswertung ermöglicht es, die Auswahlkriterien der Datenerhebung bereits gewonnenen Erkenntnissen der vorangegangenen Datenanalyse anzupassen. Um ein möglichst umfassendes Bild über die Entwicklung des Öko-Lebensmittelkonsums über einen längeren Zeitraum zu erfassen, wurden in der ersten Untersuchungswelle Personen befragt, die seit einem längeren Zeitraum Öko-Lebensmittel konsumieren und bei denen mindestens ein Kind im Jugendlichenalter im Haushalt lebt. Aufbauend auf den daraus hervorgehenden Ergebnissen wurde das Forschungsinteresse in der zweiten Welle auf die Untersuchung von Veränderungen fokussiert, die in den vorausgegangenen Interviews durch den Einfluss von Kindern begründet wurden. Im Zuge dessen wurden gezielt Interviews zur Entwicklung des Öko-Lebensmittelkonsums mit Personen geführt, die bei einer Kurzbeurteilung Schwangerschaft, Beikostfütterung oder Adoleszenz ihrer Kinder als Gründe für mengenmäßige Veränderungen im Öko-Lebensmittelkonsum ihrer Familie anführten. Die Datenerhebung erfolgte mithilfe 0,75- bis 2,5-stündiger problemzentrierter Interviews (Witzel 2000). Diese Interviewform wurde insofern als besonders geeignet erachtet, als dass sie einerseits Raum für Erzählungen der Befragten sowie das Einbringen konzeptueller Ideen des Interviewers lässt und andererseits eine Strukturierung des Interviews durch einen Interviewleitfaden vorgibt. Die nach Standardorthografie transkribierten Interviewtexte wurden mithilfe des Computerprogrammes atlas.ti und in Anlehnung an das Analyseverfahren der Grounded Theory nach Strauss und Corbin offen und axial kodiert (Strauss und Corbin 1990).

### Ergebnisse

Hinsichtlich der Frage, inwiefern der Öko-Lebensmittelkonsum in Familien Veränderungen unterliegt, ergab die Datenanalyse, dass die Konsumintensität von Öko-Lebensmitteln aus Sicht der Interviewteilnehmer nicht als gleichbleibende oder fixe Größe zu verstehen ist. Vielmehr charakterisieren diese den Öko-Lebensmittelkonsum im Zeitverlauf durch einen Wechsel von ansteigenden, gleichbleibenden und rückläufigen Konsumintensitäten. Kinder üben insofern Einfluss auf derartige Veränderungen aus, als dass der Öko-Lebensmittelkonsum in Familien seitens der Eltern durch veränderte Ernährungsanforderungen während der Schwangerschaft und der Beikostfütterung erhöht wird oder aufgrund abweichender Ernährungswünsche von Kindern im Jugendlichenalter verringert wird.

I15: „(...) Und 2006 war ich ja schwanger. Und dann ging es also ganz rapide hoch (mit dem Öko-Lebensmittelkonsum, d. Verfasser) (...).“ - Als Bedingungen einer Erhöhung der Konsumintensität von Öko-Lebensmitteln infolge einer Schwangerschaft wurden ein gesteigertes Ernährungsbewusstsein der Schwangeren, bestimmte körperliche Bedingungen während der Schwangerschaft (Schwangerschaftsdiabetes,

Schwangerschaftsübelkeit etc.), Einflüsse der näheren sozialen Umwelt (Partner etc.) sowie der Einfluss von Medien (Ratgeber, Warentests etc.) identifiziert. Hinter einer Erhöhung des Öko-Lebensmittelkonsums stehende Handlungsstrategien beziehen sich auf die Ernährung der Mutter (Gesundheit, Wohlbefinden, Umgang mit körperlichen Begleiterscheinungen der Schwangerschaft), auf die Ernährung bzw. Versorgung des noch ungeborenen Kindes (Gesundheit) sowie auf ein nachhaltiges Konsumverhalten in Anbetracht der Zukunft der eigenen Kinder. Eine Erhöhung des Öko-Lebensmittelkonsums zu diesem Zeitpunkt ist insbesondere auf einen verstärkten Konsum von Öko-Obst und -Gemüse zurückzuführen.

I18: „(...) Und ich habe es halt (...) verstärkt angefangen, als ich für die erste Tochter (...) den Brei angefangen habe zu kochen (...).“ - Veränderungen des Öko-Lebensmittelkonsums in Familien mit Kindern in Form einer Erhöhung der Konsumintensität sind auch durch die Umstellung von Säuglingsnahrung auf Beikost bzw. das Zufüttern begründet. Einfluss nehmen hierbei z.B. Bedingungen wie familiäre Vorbelastungen gesundheitlicher Art (Veranlagung zu Neurodermitis, Veranlagung zu Allergien), Einflüsse der näheren und weiteren sozialen Umwelt (Partner, Hebamme, Geburtshauskontakte etc.) sowie der Einfluss von Medien (allgemeine Lebensmittelberichterstattung, Warentests). Eine Erhöhung des Öko-Lebensmittelkonsums ist insbesondere durch Handlungsstrategien zu erklären, die sich auf eine gesunde Ernährung des Kindes (Schadstoffarmut, Allergieprophylaxe) beziehen. Dies äußert sich vornehmlich durch einen verstärkten Kauf von Öko-Obst und -Gemüse sowie von Öko-Babybreien.

I2: „(...) und dann würde ich mal sagen, macht es vielleicht hier so einen leichten Knick nach unten, wo mein Sohn ein bisschen da in seine pubertäre Phase kommt (...).“ - Eine rückläufige Entwicklung des Öko-Lebensmittelkonsums in Familien kann auch auf Ernährungswünsche der eigenen Kinder mit deren Übergang ins Jugendlichenalter zurückgeführt werden. Aus Sicht der befragten Eltern stoßen vor allem Süßigkeiten, Knabbergebäck und Schokobrotaufstriche in ökologischer Qualität auf die Ablehnung ihrer jugendlichen Kinder. Unter dem Einfluss der Bedingungen Produkteigenschaften (Zuckergehalt, genetisch modifizierte Inhaltsstoffe, Preis etc.), Konsumsituation/-funktion (besondere Anlässe), Art der Präferenzäußerung (z.B. Häufigkeit, Intensität) und Erziehungsstil machen die befragten Eltern uneingeschränkte, eingeschränkte oder keine Zugeständnisse an die Anforderungen ihrer Kinder.

## Diskussion

Bezug nehmend auf Forschungsergebnisse von Schäfer et al. (2007) deuten die dargestellten Ergebnisse darauf hin, dass der Übergang zur Elternschaft eine Orientierungsphase darstellt, während der die Eltern ein verstärktes Interesse für Ernährungsfragen aufweisen und für unterschiedliche Ernährungsformen wie auch dem Konsum von Öko-Lebensmitteln aufgeschlossen sind. Der Einfluss von Kindern ist hier in erster Linie als ein indirekter Einfluss zu verstehen (Kroeber-Riel und Weinberg 2003). Zieht man weiterhin Ergebnisse einer Studie von Schafer und Keith (1981) hinzu, ist zu berücksichtigen, dass Familien mit älteren Kindern eine vergleichsweise geringere Beeinflussung durch soziale Umwelt und unterschiedliche Informationsquellen aufweisen, da Ernährungsgewohnheiten tendenziell bereits etabliert sind. Korrespondierend hierzu wurde derartigen Einflussquellen in den befragten Familien mit älteren Kindern keine besondere Bedeutung beigemessen. Anstelle dessen tritt eine „neue“ personelle Einflussgröße hinzu in Form der eigenen jugendlichen Kinder, die als zunehmend eigenständige Konsumenten Bedürfnisse und Vorlieben entwickeln und zunehmend direkten Einfluss auf Kaufentscheidungen in Familien nehmen.

## Schlussfolgerungen

Für das Marketing für Öko-Produkte verdeutlichen die angeführten Ergebnisse, dass Kommunikationsmaßnahmen, die auf Familien mit Kindern ausgerichtet sind, auf die jeweiligen Bedingungen und daraus resultierenden Bedürfnisse zugeschnitten sein sollten, unter denen Kaufentscheidungen in Familien mit Kindern unterschiedlicher Altersklassen getroffen werden. So spielen Gesundheitsaspekte in Familien mit kleinen Kindern eine tragende Rolle. Diese treten in Familien mit Jugendlichen jedoch in den Hintergrund, weil Eltern ihre Kaufentscheidungen zunehmend an den Bedürfnissen und Wünschen ihrer Kinder ausrichten, und diese erstrecken sich wiederum häufig auf konventionelle Lebensmittel. Warum das so ist, und wie Öko-Lebensmittelanbieter ihre Produkte inhaltlich (z.B. geschmacklich) oder kommunikativ an die Bedürfnisse von Jugendlichen ausrichten können, müssten weitere Studien klären.

## Literatur

- Glaser B. G., Strauss A. L. (2005): Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. 2. Auflage, Bern, Verlag Hans Huber, 271 S.
- Kroeber-Riel W., Weinberg P. (2003): Konsumverhalten. 8. Auflage, München, Vahlen, 797 S.
- Kropp C., Seher W., Brunner F.-M., Engel A. (2005): Verbraucherinnen - Neue Chancen für Bio-Konsum. In: Brand K.-W. (Hrsg.): Von der Agrarwende zur Konsumwende. Effekte der Ausweitung des Biomarktes entlang der Wertschöpfungskette. Berlin, agit-druck, S. 37-47.
- Michels P., Müller H., Schmanke A. (2004): Strukturen der Nachfrage nach ökologischen Nahrungsmitteln in Deutschland. Materialien zur Marktberichterstattung. Vol. 53, Bonn, ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH, 72 S.
- Nielsen (2007): TrendNavigator Bio-Produkte. Kurzfassung. Oktober 2007, [http://de.nielsen.com/pubs/documents/TrendNavigatorBioproducte2007\\_Kurzfassung.pdf](http://de.nielsen.com/pubs/documents/TrendNavigatorBioproducte2007_Kurzfassung.pdf), (Abruf: 18.08.2008)
- Ökobarometer (2007): Repräsentative Bevölkerungsumfrage im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), [http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/journalisten/publikationen/OEkobarometer\\_07.pdf](http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/journalisten/publikationen/OEkobarometer_07.pdf), (Abruf: 18.08.2008).
- Schafer R. B., Keith P. M. (1981): Influence on food decisions across the family life cycle. In: Journal of the American Dietetic Association, 78:144-148.
- Schäfer M., Herde A., Kropp C. (2007): Life events as turning points for sustainable nutrition. In: Lahlou S., Emmert S. (Hrsg.): Proceedings: SCP cases in the field of Food, Mobility and Housing. Workshop of the Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, June 2007, Paris, France, [http://www.lifeevents.de/media/pdf/publik/9594\\_Proceedings\\_worshop.07.pdf](http://www.lifeevents.de/media/pdf/publik/9594_Proceedings_worshop.07.pdf), (Abruf: 18.08.2008).
- Strauss A., Corbin J. (1990): Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques. Newbury Park et al., Sage, 270 S.
- Wiswede G. (2000): Konsumsoziologie - Eine vergessene Disziplin. In: Rosenkranz D., Schneider N. F. (Hrsg.): Konsum. Opladen, Leske und Budrich, S. 23-72.
- Witzel A. (2000): Das problemzentrierte Interview. Forum Qualitative Sozialforschung, 1 (1), <http://www.qualitative-research.org/fqs-texte/1-00/1-00witzel-d.htm>, (Abruf: 18.08.2008).

## Preiskenntnis und Zahlungsbereitschaft bei Verbrauchern von Öko-Lebensmitteln

Plassmann, S.<sup>1</sup>, Hamm, U.<sup>1</sup> und Sahm, H.<sup>1</sup>

*Keywords: organic products, price knowledge, willingness to pay, consumer attitudes.*

### Abstract

*Many consumer surveys have shown that (high) prices describe the main purchase barrier for organic products. However, a certain knowledge of organic product prices would be a necessary precondition for such a consumer behaviour. By means of a consumer survey with an additional disguised observation we can verify that price knowledge of consumers is very small and that they do not act as price sensitive as is thought. Moreover, they are willing to pay higher prices for organic products especially when sales arguments underline eco- and socio-political benefits as reasons for higher pricing.*

### Einleitung und Zielsetzung

Seit mehr als zwei Jahrzehnten kommen Verbraucherbefragungen zum Kauf von Öko-Lebensmitteln zu dem zentralen Ergebnis, dass der Preis der wichtigste Hinderungsgrund für viele Verbraucher ist, (mehr) Öko-Lebensmittel zu kaufen (vgl. z. B. die zusammenfassende Übersicht bei Spiller und Lüth 2004). Angesichts der allgemein eher zurückhaltenden Konsumbereitschaft von Verbrauchern erscheint dieses Ergebnis einleuchtend, ist aber unter Berücksichtigung der Tatsache zu hinterfragen, dass die subjektive Preiswahrnehmung und -beurteilung von Verbrauchern zahlreichen Einflüssen unterliegt und nicht der Realität entsprechen muss (Diller 2007, S. 120 ff.). Bezüglich der Mehrzahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel gegenüber konventionellen Lebensmitteln ist aus zahlreichen Befragungen bekannt, dass die Mehrheit der Verbraucher allenfalls bereit ist zwischen 10 und 20% höhere Preise für Öko-Lebensmittel als für konventionelle zu bezahlen (Spiller und Lüth 2004). Dementsprechend müssten Verbraucher eine adäquate Vorstellung über die tatsächlichen Preise von konventionellen und Öko-Lebensmitteln haben, um gemäß ihrer bekundeten Mehrzahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel handeln zu können.

Da hohe Preise als bedeutende Kaufbarriere für Öko-Lebensmittel gelten, hat die Preispolitik aus Anbietersicht eine zentrale Bedeutung. Niedrige Preise werden zunehmend als zentrales Profilierungselement im Wettbewerb eingesetzt. Dem steht seit Ende 2007 eine intensive Diskussion über „faire Preise“ im (Öko-)Lebensmittelbereich gegenüber, in deren Folge sich auf Verbraucherebene ein Wertewandel vollzieht: Zunehmend werden in Kaufentscheidungen für Öko-Lebensmittel auch Umwelt- und Sozialstandards im Produktionsprozess einbezogen (Rippin 2008). Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Beitrags, die tatsächliche Preiskenntnis und Zahlungsbereitschaft bei Verbrauchern von Öko-Lebensmitteln zu analysieren. Außerdem stellt sich die Frage, inwiefern Einstellungsmerkmale bei Öko-Käufern die Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel beeinflussen und das Konsumverhalten mitbestimmen.

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstrasse 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, s.plassmann@uni-kassel.de, <http://www.agrar.uni-kassel.de/alm>

## Methoden

Die empirische Grundlage des Beitrags ist eine Befragung von insgesamt 642 Öko-Konsumenten, die von November 2007 bis Februar 2008 computergestützt vor Einkaufsstätten des konventionellen Lebensmitteleinzelhandels (LEH) und des Naturkosteinzelhandels (NEH) in Göttingen und Kassel durchgeführt wurde. Davon entfielen 306 Interviews auf Kunden von konventionellen Lebensmittelgeschäften und 336 Interviews auf Kunden von Naturkostläden. Kernstück der 15 bis 20 minütigen Interviews war die Ermittlung von Preiskenntnis und Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel. Im Gegensatz zu vielen anderen Studien wurden die Konsumenten ausschließlich nach für sie relevanten Öko-Lebensmitteln gefragt, also nur nach Preisen für Produkte, deren Einkauf direkt im Anschluss an die Befragung im betreffenden Geschäft geplant war. Ferner wurden persönliche Einstellungen, die dem Öko-Konsum zugrunde liegen, erhoben. Die Stichprobe entspricht einer zufälligen Auswahl von Öko-Konsumenten unterschiedlicher Konsumintensität, Bildungs-, Einkommens- und Altersgruppen sowie unterschiedlichen Familienstandes.

Den theoretischen Ansatz für die Untersuchung stellt das Stimulus-Organismus-Reaktion (S-O-R)-Paradigma aus der neobehavioristischen Konsumforschung dar, nach dem neben dem vom Produkt ausgehenden Reiz eine Vielzahl von Faktoren für die Kaufentscheidung eines Konsumenten verantwortlich ist (Kroeber-Riel und Weinberg 2003). Bedeutend dabei sind kognitive und aktivierende Entscheidungsprozesse. Bei den kognitiven Prozessen spielen die Produktwahrnehmung und -beurteilung eine wichtige Rolle, weil objektiv gleiche Produktinformationen, wie z.B. Produktpreise, verschieden auf Verbraucher wirken und unterschiedliche Reaktionen auslösen können. Ebenfalls unterschiedliche Verhaltensweisen bewirken Motivationen und Einstellungen, die aktivierende Komponenten im Entscheidungsprozess darstellen.

## Ergebnisse

Die befragten Öko-Konsumenten haben sich bei den Preisen für Öko-Lebensmittel im Durchschnitt um knapp 20% verschätzt (s. Tab. 1). Dabei wurden die Öko-Lebensmittelpreise tendenziell überschätzt (44% der Öko-Lebensmittel im Preis überschätzt, 38% unterschätzt; bei 18% der Öko-Lebensmittel genaue Preiskenntnis vorhanden). Bei den Kunden des NEH ist die Preiskenntnis im Durchschnitt geringfügig besser als bei Kunden des konv. LEH (s. Tab. 1). Charakteristisch für Naturkostläden-Kunden ist ein relativ hoher Anteil (13%) der Befragten mit exakter Preiskenntnis.

**Tabelle 1: Preiskenntnis und Mehrzahlungsbereitschaft bei Öko-Verbrauchern**

Geschäfts- stätte	Anzahl der Befragten	Preiskenntnis als Abwei- chung von tatsächlichen Preisen in %		Anzahl der Befragten	Mehrzahlungsbereitschaft gegenüber erwarteten Preisen in % <sup>1</sup>	
		Mittelwert	Median		Mittelwert	Median
NEH	285	19,6	13,9	262	43,5	32,5
LEH	276	20,2	17,2	262	45,5	37,1
Gesamt	561	19,9	16,2	524	44,5	33,0

n.s., <sup>1</sup>Berechnung ohne Angabe „unbegrenzte Zahlungsbereitschaft“

Die Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel liegt im Durchschnitt rund 45% über dem Preisniveau, das die Befragten für Öko-Produkte vermuten. Kunden des konv. LEH haben erstaunlicherweise eine durchschnittlich leicht höhere Zahlungsbereitschaft als Kunden des NEH (s. Tab. 1). Hervorzuheben ist, dass 50% der Kunden des konv. LEH eine Zahlungsbereitschaft angaben, die zwischen 10 und 50% über die erwarteten Preise hinausgeht. Für Kunden des NEH ist charakteristisch, dass ein

relativ hoher Anteil von knapp 10% eine unbegrenzte Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel angibt.

Um beurteilen zu können, ob hedonistische oder altruistische Einstellungen bei Öko-Konsumenten zu Unterschieden in der Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel führen, wurden die von den Befragten bewerteten Statements zum Öko-Konsum in altruistische und egoistische Merkmale unterteilt. Als hedonistische Einstellungsmerkmale wurden „guter Geschmack“, „Natürlichkeit“, „Gesundheitsbewusstsein“ und „angemessener Preis“ angesehen, während „artgerechte Tierhaltung“, „Fair Trade“ sowie „umweltfreundliche Produktion“ und „umweltfreundliche Verpackung“ altruistische Einstellungen repräsentierten. Diejenigen Verbraucher, die hedonistische (altruistische) Merkmale im Durchschnitt als wichtiger bewerten als altruistische (hedonistische), gelten als „Hedonisten“ („Altruisten“). Verbraucher, denen beide Einstellungsdimensionen gleich wichtig sind, werden der Gruppe „weder noch“ zugeordnet.

**Tabelle 2: Mehrzahlungsbereitschaft (ZB) nach Verbrauchereinstellungen**

Verbraucher-segmente	Anzahl der Befragten	Mehrzahlungsbereitschaft gegenüber erwarteten Preisen in %*				
		0-20%	>20-50%	>50%	unbegrenzte ZB	Ø ZB <sup>1</sup>
„Hedonisten“	174	33,3	31,6	27,6	7,5	40,4
„weder noch“	84	29,8	39,3	23,8	7,1	37,3
„Altruisten“	288	19,4	38,5	34,0	8,0	49,3

\* signifikant für  $p \leq 0,05$ , <sup>1</sup>Berechnung ohne Angabe „unbegrenzte Zahlungsbereitschaft“

Von den insgesamt 546 Befragten, zu denen sowohl bewertete Einstellungsmerkmale als auch Angaben zur Zahlungsbereitschaft vorliegen, sind es 174, bei denen die hedonistischen Einstellungen bezüglich des Kaufs von Öko-Lebensmitteln überwiegen. Bei 288 Verbrauchern dominieren altruistische Einstellungen und 84 Verbraucher bewerten beide Einstellungsdimensionen gleich. Altruistisch eingestellte Verbraucher besetzen die niedrigste Zahlungsbereitschaftsklasse nur schwach, während sie in allen höheren Klassen stark vertreten sind (s. Tab. 2). Bei „Hedonisten“ ist diese Tendenz umgekehrt. Diejenigen ohne eindeutige Neigung zu altruistischen oder hedonistischen Einstellungsmerkmalen zeigen keine eindeutige Ausprägung bezüglich ihrer Zahlungsbereitschaft. Demnach sind „Altruisten“ bereit, durchschnittlich höhere Preise für Öko-Lebensmittel zu bezahlen als „Hedonisten“.

Mittels einer verdeckten Kundenbeobachtung (vollbiotische Situation) wurde im Anschluss an die Befragung überprüft, inwiefern die bekundete Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel mit dem tatsächlichen Kaufverhalten der Befragten übereinstimmt. Wenn die angegebene Zahlungsbereitschaft für ein Öko-Lebensmittel unterhalb des zugehörigen Produktpreises im Geschäft lag, wurde der Betreffende unmittelbar nach seinem Einkauf gefragt, ob das relevante Produkt tatsächlich gekauft worden war. 67% aller auffälligen Produkte sind gekauft worden, obwohl sie in der Einkaufsstätte mehr kosteten, als die Befragten ursprünglich bereit gewesen waren zu zahlen. Nur bei 33% der betreffenden Produkte wurde entsprechend der bekundeten Zahlungsbereitschaft auf den Einkauf verzichtet.

## Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchung entkräften das immer wieder angeführte Argument, der hohe Preis sei eine zentrale Barriere für den (Mehr-)Kauf von Öko-Lebensmitteln: Die dafür erforderliche Preiskenntnis der Verbraucher ist zu ungenau, um in der Konsequenz preissensibles Verhalten beim Öko-Konsum als sachlogisch korrekten Befund gelten zu lassen. Auch relativiert die festgestellte Zahlungsbereitschaft für Öko-

Lebensmittel von rund 45% über das vermutete Preisniveau hinaus die bisherige Erkenntnis einer nur geringen Zahlungsbereitschaft – ein Ergebnis, das insofern interessant ist, als dass die Preisdifferenz zwischen konventionellen und Öko-Lebensmitteln seit 2004 geringer geworden ist. Ein signifikanter Unterschied zwischen Kunden des konv. LEH und Kunden des NEH besteht weder bezüglich der Preiskenntnis noch bezüglich der Zahlungsbereitschaft. In künftigen Untersuchungen sollte überprüft werden, ob sich das im konv. LEH niedrigere Preisniveau für Öko-Lebensmittel steigend auf das Ausmaß der Zahlungsbereitschaft dieser Kunden auswirkt.

### **Schlussfolgerungen**

Die Ergebnisse der Untersuchung bringen die für die Praxis relevante Erkenntnis, dass die Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel deutlich über dem liegt, was Öko-Konsumenten bisher an Preisbereitschaft zugesprochen wurde und dass selbst noch während des Kaufaktes der tatsächliche Preis eines Öko-Produktes als Kaufkriterium relativiert wird. Öko-Konsumenten akzeptieren besonders dann höhere Preise für Öko-Lebensmittel, wenn umwelt- und sozialpolitische Nutzenkomponenten als Gründe für die Preisbildung herausgestellt werden und damit selbige durch den Kauf des Produktes unterstützt werden können.

Für die Wissenschaft resultiert aus den Untersuchungsergebnissen die Notwendigkeit eines neuen Ansatzes für die Erklärung der Nachfrage nach Öko-Lebensmitteln. Da entgegen der bisherigen Feststellungen nach unseren Erkenntnissen der Preis für Öko-Lebensmittel selbst – zumindest in Grenzen – kein zentrales Kaufhindernis darstellt, sollte verstärkt der Frage nachgegangen werden, ob nicht vielmehr das allgemeine Preisimage oder andere Faktoren bedeutende Hemmnisse für den Kauf von Öko-Lebensmitteln darstellen.

### **Danksagung**

Unser Dank gilt der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung für die finanzielle Förderung dieses Forschungsvorhabens im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

### **Literatur**

- Rippin M. (2008): Analyse von Forschungsergebnissen im Hinblick auf die praxisrelevante Anwendung für das Marketing von Öko-Produkten. Zusammenfassung – vergleichende Betrachtung und Erarbeitung von Empfehlungen für die Praxis. Schlussbericht zum Projekt 06OE301. Agromilagro, Bornheim, 101 S.
- Diller H. (2007): Preispolitik. 4. Aufl. Kohlhammer, Stuttgart, 576 S.
- Kroeber-Riel W., Weinberg P. (2003): Konsumentenverhalten. 8. Aufl. Vahlen, München, 825 S.
- Spiller A., Lüth M. (2004): Determinanten zum Kaufverhalten von Konsumenten. In: Leitzmann C., Beck A., Hamm U., Hermanowski R. (Hrsg.): Praxishandbuch Bio-Lebensmittel. Behr's Verlag, Hamburg, Kap. V-2.2.1.

## Sind Low-Input-Lebensmittel für deutsche Öko-Verbraucher attraktiv?

Janssen, M.<sup>1</sup>, Heid, A.<sup>1</sup> und Hamm, U.<sup>1</sup>

*Keywords: Organic food, low-input food, choice experiments, buying behaviour*

### Abstract

*An increasing number of conventional products incorporating single aspects of organic production systems such as lower inputs of pesticides, food additives or concentrated animal feed (referred to as low-input products hereafter) are found on the food market. By means of choice experiments, we explore consumers' buying behaviour regarding organic, conventional and low-input food in Germany. Our analyses show that low-input products mostly substitute conventional products. We identify two main groups of buyers who are interested in low-input products: Firstly, consumers who buy little organic and secondly, consumers who buy particular product groups in organic quality and others in conventional. We suggest that the organic sector should take advantage of its basic values to attract the low-input buyers. Through better communication of what organic means, the organic sector could differentiate itself from low-input products and gain new customers.*

### Einleitung und Zielsetzung

Neben ökologisch erzeugten Produkten gibt es auf dem Lebensmittelmarkt zunehmend konventionell erzeugte Produkte mit konkreten zusätzlichen Eigenschaften, die einzelne Teilbereiche des Öko-Landbaus umfassen. So werden konventionell erzeugte Lebensmittel bspw. mit artgerechten Tierhaltungsverfahren, dem reduzierten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder dem Verzicht auf künstliche Zusatzstoffe in der Verarbeitung beworben. Diese Produkte werden im Folgenden als Low-Input-Produkte bezeichnet, wobei Öko-Lebensmittel hier ausdrücklich nicht unter diesen Begriff fallen. Aus früheren Verbraucherstudien zur Bedeutung von Produktmerkmalen ist bekannt, dass Verbraucher Einzelaspekte des Öko-Landbaus wichtiger einschätzen als das Gesamtsystem Öko-Landbau (Stolz 2005, Emnid 2004). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Verbraucher Low-Input-Produkte bewerten. Insbesondere ist dabei von Interesse, wie Verbraucher reagieren, wenn sie direkt wählen können zwischen Öko-, Low-Input- und konventionellen Lebensmitteln. Im Rahmen dieses Beitrags gehen wir der Frage nach, welche Auswirkungen das Angebot von Low-Input-Produkten auf den Verbrauch von Öko-Lebensmitteln hat.

### Methoden

In unserer Studie kamen zwei Erhebungsmethoden kombiniert zum Einsatz. Mit Hilfe von Choice Experimenten wurde das Kaufverhalten von Verbrauchern untersucht. Anschließend persönliche Interviews dienten dazu, beeinflussende Faktoren des Kaufverhaltens zu analysieren. Zielgruppe der Untersuchung waren Öko-Gelegenheitskäufer. Die Erhebungen wurden in drei deutschen Städten im Zeitraum Oktober bis November 2007 durchgeführt. Die Stichprobe umfasst 149 gültige Fälle.

Ziel der im Labor durchgeführten Choice Experimente war es, eine möglichst realitätsnahe Kaufsituation zu simulieren. Die Teilnehmer hatten dabei die Wahl zwischen

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, M.Janssen@uni-kassel.de, www.agrar.uni-kassel.de/alm

Öko-, Low-Input- und konventionellen Lebensmitteln und sollten je eine Kaufentscheidung in den Produktkategorien Milch, Joghurt und Äpfel treffen. Neben echten Äpfeln wurden für Milch und Joghurt eigens für die Studie von einer Design-Agentur gestaltete dreidimensionale Dummy-Verpackungen verwendet. Wie in der Realität waren alle Produkte mit entsprechenden Preisschildern versehen und die Teilnehmer mussten für die gewählten Produkte bezahlen. Dabei stand auch die Möglichkeit offen, keine der Varianten zu kaufen. Die in der Untersuchung getesteten Low-Input-Varianten waren: Milch von Kühen aus Weidehaltung, Joghurt ohne künstliche Zusatzstoffe und Aromen sowie mit reduziertem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erzeugte Äpfel. Die konventionellen Produkte waren in allen Choice Sets die preisgünstigsten und die Öko-Produkte die teuersten Varianten. Für die Low-Input-Produkte wurden zwei verschiedene Preisstellungen getestet. Je in der Hälfte der Fälle lag der Preis für die Low-Input-Produkte genau zwischen den beiden anderen Preisen bzw. näher am Preis der Öko-Produkte. In den anschließenden Interviews wurde u. a. erhoben, welche Art von Milch, Joghurt und Äpfeln (ökologisch oder konventionell erzeugt) die Teilnehmer normalerweise kaufen. Gemäß ihrer Wahl in den Choice Experimenten erhielten die Teilnehmer im Anschluss an die Befragung die entsprechenden Produkte sowie eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 25 Euro abzüglich des für die gekauften Produkte zu zahlenden Betrags.

### Ergebnisse

In allen drei Produktkategorien entfielen mehr als die Hälfte der Käufe auf die Öko-Produkte (Milch: 59,1%; Joghurt: 55,7%; Äpfel: 65,1%). Der Anteil der Low-Input-Produkte lag deutlich darunter (Milch: 23,5%; Joghurt: 29,5%; Äpfel: 14,8%), bei Milch und Joghurt jedoch noch über dem Anteil der konventionellen Produkte. Die Option, keine der angebotenen Varianten zu kaufen, wurde nur von wenigen Teilnehmern wahrgenommen (Milch: 1,3%; Joghurt: 2,7%; Äpfel: 0,7%). Der Vergleich zwischen dem beobachteten Kaufverhalten im Choice Experiment und dem im Interview erhobenen gewohnheitsmäßigen Kaufverhalten zeigt, dass Teilnehmer, die das entsprechende Produkt normalerweise in konventioneller Qualität kaufen, eher zu den Low-Input-Varianten griffen als Teilnehmer, die sonst Öko-Produkte kaufen. Grundsätzlich kann man also davon ausgehen, dass eher konventionelle Produkte durch Low-Input-Produkte substituiert werden als Öko-Lebensmittel.

Mit Hilfe von Chi-Quadrat-Tests wurde der Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Preisstellungen und den Häufigkeiten der gekauften Varianten getestet. Es konnten keine signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden (Milch: Chi-Quadrat-Wert=5,902, df=6, p-Wert=0,434; Joghurt: Chi-Quadrat-Wert=7,114, df=6, p-Wert=0,310; Äpfel: Chi-Quadrat-Wert =7,491, df=6, p-Wert=0,278).

Ein differenzierteres Bild des Kaufverhaltens lässt sich durch die gleichzeitige Betrachtung der drei Kaufentscheidungen für Milch, Joghurt und Äpfel pro Teilnehmer ableiten. 36% der Teilnehmer wählten dieselbe Variante in allen drei Produktkategorien, wobei die reinen Öko-Käufer alleine 85% dieser Teilnehmer ausmachten. Die restlichen 64% kauften „gemischte Warenkörbe“. Zur näheren Untersuchung der Warenkörbe wurden die Teilnehmer mit Hilfe einer Clusteranalyse anhand der drei Kaufentscheidungen in Gruppen mit ähnlichem Kaufverhalten eingeteilt (Ähnlichkeitsmaß: Russel & Rao Koeffizient; Methode: Average Linkage; Bestimmung der Clusteranzahl: Elbow-Kriterium). Demnach lassen sich die in Tabelle 1 gegenübergestellten vier Cluster unterscheiden. Aus der Clusteranalyse geht hervor, dass Low-Input-Produkte grundsätzlich für zwei Gruppen von Käufern interessant sind. Das sind einerseits Verbraucher, die überwiegend konventionelle Lebensmittel kaufen und nur sehr vereinzelt zu Öko-Produkten greifen (Cluster 4). Zur zweiten Gruppe gehören Verbraucher, die bestimmte Lebensmittel in Öko-Qualität beziehen und andere Produktkategorien hingegen für gewöhnlich in konventioneller Qualität kaufen (Cluster 2

und 3). Die konventionellen Lebensmittel haben diese Verbraucher im Choice Experiment häufig durch Low-Input-Produkte substituiert. Für Verbraucher mit einer relativ hohen Öko-Affinität (Cluster 1) stellen Low-Input-Produkte keine begehrenswerte Alternative dar.

**Tabelle 1: Gegenüberstellung der vier Cluster**

	Kaufverhalten im Choice Experiment	Gewohnheitsmäßiges Kaufverhalten
Cluster 1 „Vorwiegend Öko-Käufer“ (n=81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höchste Anteile (&gt;75%) an Öko-Produkten in jeder Produktkategorie</li> <li>– Niedrige Anteile an konventionellen Produkten (&lt;20%)</li> <li>– Sehr niedrige Anteile an Low-Input-Produkten (&lt;12%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höchste Anteile an Öko-Produkten von allen Clustern</li> </ul>
Cluster 2 „Low-Input-Joghurt Käufer“ (n=29)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausnahmslose Bevorzugung von Low-Input-Joghurt</li> <li>– Bei Milch und Äpfeln hohe Anteile an Öko (je 69%) gefolgt von Low-Input (je ca. 30%)</li> <li>– Nahezu keine Käufe von konventionellen Produkten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Joghurt in konventioneller Qualität</li> <li>– Bei Milch und Äpfeln zu jeweils der Hälfte Öko-Produkte</li> </ul>
Cluster 3 „Low-Input-Milch Käufer“ (n=17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausnahmslose Bevorzugung von Low-Input-Milch sowie Öko-Joghurt</li> <li>– Bei Äpfeln hohe Anteile an Öko (59%), gefolgt von Low-Input (29%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei Milch zu 65% konventionell</li> <li>– Bei Joghurt und Äpfeln zu mehr als 50% konventionell</li> </ul>
Cluster 4 „Konventionell und Low-Input Käufer“ (n=16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höchste Anteile an konventionellen Käufen in jeder Produktkategorie (Milch: 56%, Joghurt: 38%, Apfel: 100%)</li> <li>– Hohe Anteile an Low-Input-Käufen bei Milch (44%) u. Joghurt (63%)</li> <li>– Keine Käufe von Öko-Produkten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höchste Anteile an konventionellen Käufen</li> <li>– Vereinzelte Käufe von Öko-Produkten</li> </ul>

### Diskussion

Aus Paneluntersuchungen ist bekannt, dass Öko-Gelegenheitskäufer zahlenmäßig relativ stark vertreten sind, im Gegensatz zu Öko-Intensivkäufern jedoch nur für weniger als die Hälfte der Öko-Umsätze verantwortlich sind (Wier et al. 2008). Im Hinblick auf zukünftiges Marktwachstum im Öko-Sektor ist diese Gruppe also von besonderem Interesse. Gleichzeitig haben Untersuchungen ergeben, dass die Ausgaben für Öko-Produkte bei vielen Verbrauchern im Zeitverlauf fluktuieren (Wier et al. 2008). Man kann also davon ausgehen, dass viele Verbraucher im Laufe der Zeit zwischen konventionellen und Öko-Lebensmitteln wechseln. Wie die Ergebnisse unserer Choice Experimente zeigen, gibt es bei Verbrauchern mit geringer und mittlerer Öko-Affinität eine große Wechselbereitschaft von konventionellen zu Low-Input-Lebensmitteln. Diese Verbraucher sind demnach bereit, ein Preis-Premium für ein Lebensmittel mit einem konkreten Mehrwert zu zahlen. Low-Input-Produkte haben das Potenzial, Marktanteile zu gewinnen, und zwar auf Kosten sowohl von konventionellen als auch von Öko-Lebensmitteln. Aus Sicht der Öko-Branche kann man in diesem Zusammenhang von einer verpassten Chance sprechen.

### Schlussfolgerungen

Wie aus früheren Studien bekannt ist, haben viele Verbraucher nur eine vage Vorstellung von ökologischer Erzeugung und Zertifizierung (Hughner et al. 2007, Hoogland et al. 2007, Stolz 2005). Unsere Ergebnisse belegen, dass ein erheblicher Anteil der Öko-Gelegenheitskäufer bereit ist, ein Preis-Premium zu zahlen für konventionelle

Produkte mit konkreten zusätzlichen Eigenschaften, die Teilbereiche des Öko-Landbaus umfassen. Die Öko-Branche sollte hierauf reagieren, in dem sie solche Einzelaspekte des Öko-Landbaus besser kommuniziert und den Verbrauchern vermittelt, welche konkreten Vorteile ökologische Erzeugung und Zertifizierung bieten. Wenn Verbraucher besser verstehen, welche zahlreichen Produktvorteile „Öko“ beinhaltet, lassen sich Öko-Produkte besser von Low-Input-Produkten abgrenzen. Die Öko-Branche steht dabei vor der Herausforderung, das komplexe System „Öko-Landbau“ mit seinen vielfältigen Einzelmaßnahmen mit Hilfe von Marketingmaßnahmen anschaulich zu machen. Das kann nur schwerlich mit einer einzigen Botschaft gelingen. Vielmehr ist eine strategische Marketingkampagne gefragt, die die Einzelaspekte des Systems in mehreren, aufeinander abgestimmten Maßnahmen konkretisiert. Aufgrund des hohen Finanzbedarfs kann eine solche strategische Kampagne nur von Branchenverbänden gemeinsam oder vom Staat getragen werden. Vor dem Hintergrund der anstehenden Einführung des neuen obligatorischen EU-Logos für Öko-Lebensmittel bietet sich die Chance, dass Staat und Branchenverbände gemeinsam eine solche Kampagne in die Hand nehmen, um Verbrauchern das Gesamtsystem Öko-Landbau in seinen vielfältigen Einzelmerkmalen zu verdeutlichen.

### **Danksagung**

Diese Studie wurde im Rahmen des von der Europäischen Union finanzierten Projekts QualityLowInputFood (No. 50635) durchgeführt. Die hier dargestellten Überlegungen geben nicht unbedingt die Meinung der EU Kommission wieder.

### **Literatur**

- Hoogland C.T., de Boer J., Boersema J.J. (2007): Food and sustainability: Do consumers recognize, understand and value on-package information on production standards? *Appetite* 49:47-57.
- Hughner R.S., McDonagh P., Prothero A., Shultz II C.J., Stanton J. (2007): Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of Consumer Behaviour* 6:94-110.
- Emnid (2004): Ökobarometer März 2004. München.
- Stolz H. (2005): Warum deutsche Verbraucher Einzelmerkmale des Öko-Landbaus stärker bevorzugen als das Gesamtsystem Öko-Landbau. In: Hess J., Rahmann G.: Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. S. 487-490.
- Wier M., O'Doherty Jensen K., Andersen L.M., Millock K. (2008): The character of demand in mature organic food markets: Great Britain and Denmark compared. *Food Policy* 33(5):406-421.

## Bestimmungsgründe für die Präferenz von Bio- und Low-Input-Lebensmitteln

Stolz, H.<sup>1</sup> und Stolze, M.<sup>1</sup>

*Keywords: Organic food, low-input food, choice experiments, buying behaviour*

### Abstract

*Food quality has become an important topic in the food market. Thus, suppliers have started offering conventional products including additional quality attributes, such as "free from GMO" or "free from additives". We analysed the preferences and buying behaviour regarding such conventional "low-input" products in competition with conventional and organic product alternatives in consumer choice experiments in Germany and Switzerland. In the experiments, we tested milk, yogurt and apples. The choice experiments were combined with face-to-face interviews in order to collect information about the participating consumers, which might explain the buying behaviour observed in the choice experiment. We found that low-input products rather compete with conventional than with organic products, because the low-input alternative was mainly chosen by consumers, who also in their everyday's life buy the respective product in conventional quality. Furthermore, variances in the buying behaviour observed mainly depend on consumers' attitudes of food quality.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Qualität von Lebensmitteln hat für eine steigende Anzahl von Verbrauchern einen wichtigen Stellenwert. Daher sind mittlerweile zahlreiche konventionelle Produkte auf dem Lebensmittelmarkt erhältlich, welche ein zusätzliches Qualitätskriterium, wie beispielsweise „ohne Gentechnik“ oder „ohne künstliche Zusatzstoffe“, beinhalten. Bei diesen sogenannten konventionellen Low-Input-Lebensmitteln werden einzelne Qualitätskriterien in Form konkreter Botschaften auf den Produktverpackungen kommuniziert. Einige der Qualitätskriterien, wie beispielsweise die soeben angeführten Kriterien, sind als feste Bestandteile im Bio-Landbau verankert. Doch obwohl Bio-Lebensmittel eine ganze Reihe von Qualitätskriterien erfüllen, werden diese in der Regel nicht einzeln auf den Produktverpackungen kommuniziert. Für den Bio-Sektor stellt sich die Frage, ob Low-Input-Lebensmittel eine ernstzunehmende Konkurrenz für mit Bio-Lebensmitteln darstellen.

Daher wurde im Rahmen des EU-Forschungsprojektes QLIF ("Improving quality and safety and reduction of costs in the European organic and 'low-input' food supply chain) das Kaufverhalten von Verbrauchern in Bezug auf Low-Input-, Bio-, und konventionelle Lebensmittel in Deutschland und der Schweiz untersucht. Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit lag auf der Analyse der Bestimmungsgründe für die Wahl der angebotenen Produktalternativen. Darüber hinaus zielte die Studie darauf ab, den Einfluss des relativen Preises der Low-Input-Alternative auf das Kaufverhalten zu untersuchen.

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, hanna.stolz@fibl.org, matthias.stolze@fibl.org, www.fibl.org

## Methoden

Zur Analyse des Kaufverhaltens wurde im Herbst 2007 ein Kaufexperiment in Form eines Laborexperiments durchgeführt. Die Zielgruppe der Studie bestand aus Gelegenheitskäufern von Bio-Lebensmitteln. Die Teilnehmer – in Deutschland 149 und in der Schweiz 164 – wurden mit einem standardisierten Fragebogen rekrutiert, welcher neben weiteren Selektionskriterien die Kaufhäufigkeit verschiedener Bio-Lebensmittel erfasste.

Im Experiment wurde das Kaufverhalten bei Milch, Joghurt und Äpfeln untersucht. Die Teilnehmer konnten je Produkt zwischen einer konventionellen, einer Bio- und einer Low-Input-Variante wählen. Bei der Low-Input-Variante wurde ein konkretes Qualitätskriterium auf den Produktverpackungen kommuniziert. Bei Milch war dieses Kriterium „aus Weidehaltung“, bei Joghurt „ohne künstliche Zusatzstoffe und Aromen“ und bei Äpfeln „reduzierter Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln“. Um eine Verzerrung des Kaufverhaltens durch einen eventuellen Einfluss von Marken zu verhindern, wurden für Milch und Joghurt neue Produktverpackungen ohne Markennamen angefertigt und anstelle echter Produkte getestet. Die Produktvarianten wurden zu unterschiedlichen Preisen angeboten, welche in einem Vier-Block-System variierten. Die Bio-Variante erhielt dabei stets den höchsten und die konventionelle Variante den tiefsten Preis. Für die Low-Input-Variante wurden innerhalb der Preisspanne zwischen Bio- und konventioneller Variante vier verschiedene Preise zugeteilt. Neben der Kaufentscheidung wurde die Dauer der Wahlentscheidung je Produkt erfasst, um Informationen darüber zu erhalten, ob die jeweilige Kaufentscheidung habitualisiert und somit unter geringem Zeitaufwand erfolgte.

Im Anschluss an das Kaufexperiment wurden die Teilnehmer mit einem standardisierten Fragebogen interviewt, um die Einstellungen zu Lebensmittelqualität sowie bestimmte sozio-demographische Eigenschaften zu erfassen. Zudem wurde ermittelt, ob die Teilnehmer die untersuchten Produkte normalerweise in Bio- oder konventioneller Qualität kaufen.

Neben uni- und bivariaten statistischen Analysen wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt, um die 18 erhobenen Einstellungsvariablen auf wenige Faktoren zu reduzieren. Anschließend wurde mit einer multinomialen logistischen Regressionsanalyse (Multinomial logit models, siehe Long and Freese 2006) der Einfluss von Einstellungs-Faktoren, sozio-demographischen Charakteristika sowie weiterer erklärender Variablen auf die Wahl der Produktalternativen untersucht.

## Ergebnisse

Die uni- und bivariaten Analysen zeigen, dass bei Milch 59 % der deutschen und der 56 % der schweizer Teilnehmer die Bio-Variante wählten. Am zweithäufigsten wurde in beiden Ländern die Low Input-Variante gewählt, wobei der Anteil in Deutschland 24 % und in der Schweiz 27 % betrug. Nur 17 % der deutschen und der schweizer Teilnehmer entschieden sich für die konventionelle Milch-Variante. Bei Joghurt und Äpfeln wurden ähnliche Verteilungen beobachtet, wobei bei Äpfeln der Anteil der Low-Input-Variante etwas geringer und der Anteil der konventionellen Variante etwas höher war als bei Milch und Joghurt. Kreuztabellen zwischen dem beobachteten Kaufverhalten im Experiment und den alltäglichen Präferenzen bezüglich der drei Produkte zeigen darüber hinaus, dass im Experiment die konventionelle Variante überwiegend von Verbrauchern gewählt wurde, die auch im Alltag das entsprechende Produkt in konventioneller Qualität kaufen. Doch auch die Low-Input-Variante wurde überwiegend von Verbrauchern bevorzugt, die normalerweise das konventionelle Produkt

kaufen. Die Bio-Variante wurde dagegen überwiegend von Verbrauchern gewählt, welche im Alltag das entsprechende Produkt in Bio-Qualität kaufen.

In der Faktorenanalyse wurden aus den Einstellungsvariablen zu Lebensmittelqualität insgesamt fünf Faktoren errechnet. Bei diesen handelt es sich um:

Faktor 1: Ablehnung synthetischer Zusatzstoffe in verarbeiteten Lebensmitteln (FA1)

Faktor 2: Bereitschaft, höhere Preise für Qualität sowie für Bio-Lebensmittel zu zahlen (FA2)

Faktor 3: Hohe Risikowahrnehmung konventioneller Produktionstechniken (beispielsweise in Bezug auf den Einsatz von Pestiziden, GMO, etc.) (FA3)

Faktor 4: Geringes Interesse am Thema Lebensmittelqualität (FA4)

Faktor 5: Starke Präferenz für einheimische Lebensmittel (FA5)

Die multinomialen Regressionsmodelle geben Aufschluss darüber, welche der erhobenen Variablen einen signifikanten Einfluss auf die Wahl der Low-Input- und der Bio-Variante besitzen, wobei sich die Signifikanzen bei multinomialen Modellen immer auf eine Basis-Kategorie beziehen. In dieser Studie wurde die konventionelle Variante als Basis-Kategorie definiert.

**Tabelle 1: Regressionskoeffizienten der erklärenden Variablen bei Milch, Joghurt und Äpfeln aus den Modellen über beide Länder**

	Milch		Joghurt		Äpfel	
	Low	ORG	LOW	ORG	LOW	ORG
FA1	0.555**	0.587**	0.500*	0.997***	0.046	0.366*
FA2	0.660**	1.330***	0.801***	1.639***	0.512*	1.419***
FA3	0.161	0.518**	-	-	0.331	0.774***
FA4	-	-	0.132	-.398*	-2.26	-0.364*
ORGINDEX	0.144	0.449***	-	-	-	-
DUR	-	-	-	-	-0.012	-0.033*
CONS	0.098	-1.109	1.466***	2.225***	0.530	2.112***
n	293		293		291	
McFaddens' R <sup>2</sup>	0.196		0.177		0.185	

p ≤ .001 = \*\*\*; P ≤ .001 = \*\*; p ≤ .05 = \*; - nicht im Modell vertreten, da in Bezug auf das jeweilige Produkt nicht signifikant; ORGINDEX = Kaufhäufigkeit von Bio-Lebensmitteln; DUR = Dauer der Kaufentscheidung in Sekunden; Cons = Regressionskonstante; n = Stichprobengröße, Low = Low-Input-Variante, ORG = Bio-Variante

Grundsätzlich geht aus den Regressionsmodellen hervor, dass vor allem die Einstellungsfaktoren zu Lebensmittelqualität (FA1 bis FA4) die Wahl der Low-Input- und der Bio-Variante erklären (siehe Tabelle 1). Im Gegensatz dazu waren die einzelnen sozio-demographischen Eigenschaften der Konsumenten bei keinem der drei Produkte signifikant und sind daher nicht in Tabelle 1 angeführt. Darüber hinaus zeigt die Analyse, dass die Einstellungsfaktoren einen stärkeren Einfluss auf die Wahl der Bio-Variante als auf die Wahl der Low-Input-Variante aufweisen. Bei allen drei Produkten spielt Faktor 2 als Determinante für die Wahl beider Alternativen eine zentrale Rolle. Demnach erhöht die Zahlungsbereitschaft für Qualität und für Bio-Lebensmittel die Wahrscheinlichkeit der Wahl der beiden Varianten. Die anderen Einstellungsfaktoren besitzen je nach Produkt und Variante eine unterschiedlich hohe Relevanz für die Kaufentscheidung. Während bei den verarbeiteten Produkten Milch und Joghurt Faktor 1 hoch signifikant ist, hat bei dem unverarbeiteten Produkt Apfel Faktor 3 einen hoch signifikanten Einfluss auf die Wahl Bio-Variante und einen signifikanten Einfluss

auf die Wahl der Low-Input-Variante. Die übrigen Variablen FA4, ORGINDEX und DUR waren nur bei einzelnen Produkten in Bezug auf die Wahl der Bio-Variante signifikant.

### Diskussion

Die Ergebnisse des Experiments zeigen, dass das Kaufverhalten der Verbraucher signifikant durch ihre Einstellungen zu Lebensmitteln beeinflusst wird. Für den Kauf der Low-Input- bzw. der Bio-Variante ist dabei vor allem die Bereitschaft, höhere Preise für eine besondere Lebensmittelqualität sowie für Bio-Lebensmittel zu bezahlen, entscheidend. Darin spiegelt sich die zentrale Bedeutung der Kaufbarriere Mehrpreise für Bio-Lebensmittel wider, welche unter anderem von Birner et al. (2002) und Hamm (1999) angeführt wurde.

Zudem geht aus der Studie hervor, dass je nach Verarbeitungsstufe eines Produkts unterschiedliche Kriterien für die Wahlentscheidung von Bedeutung sind. Während bei unverarbeiteten Produkten bestimmte Aspekte der Produktion, wie etwa der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder Gentechnik sehr relevant sind, rücken diese bei verarbeiteten Produkten eher in den Hintergrund. Dagegen sind bei verarbeiteten Produkten Aspekte der Weiterbearbeitung, wie beispielsweise die Verwendung von Zusatzstoffen für die Wahlentscheidung relevant. Diese Tendenz wurde auch in qualitativen Studien zur Verbraucherwahrnehmung gefunden (Padel 2005).

Der hohe Kaufanteil der Low-Input-Varianten im Experiment zeigt, dass sich die Kommunikation einzelner Qualitätskriterien positiv auf die Kaufentscheidung auswirkt. Daher stellt die Kommunikation einzelner Qualitätskriterien bei Bio-Lebensmitteln eine erfolgversprechende Strategie zur Erhöhung der Nachfrage von Bio-Lebensmitteln dar.

### Dank

Die beschriebenen Forschungsarbeiten wurden von der Europäischen Kommission durch den Vertrag Nr. 506358 Improving quality and safety and reduction of cost in the European organic and "low input" food supply chains (QLIF) finanziell gefördert.

### Literatur

- Birner, R; Bräuer, I.; Grethe, H.; Hirschfeld, J.; Lüth, M.; Meyer, J.; Wälzholz, A.; Wenk, R. und Wittmer, H., 2002: Ich kaufe also will ich? Eine interdisziplinäre Analyse der Entscheidung für oder gegen den Kauf besonders tier- und umweltfreundlich erzeugter Lebensmittel. Berichte über Landwirtschaft, Bd. 80, Heft 4, S. 590-613.
- Hamm, U. (1999): Verbraucher – Bestimmungsgründe der Nachfrage nach Lebensmitteln aus ökologischem Landbau. In: Handbuch Bio-Lebensmittel (Hrsg: Eschricht, M., Leitzmann, C.), Behrs-Verlag, Hamburg, Kap. V-2.
- Padel, S. (2005): Exploring the gap between attitudes and behaviour. British Food Journal, Volume 107, No. 8, pp. 606-625.
- Long, S. J. and Freese J. (2006): Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata. Second Edition, Stata Press, Texas.

## Informationsverhalten der Konsumenten und ethische Werte ökologischer Lebensmittel

Zander, K.<sup>1</sup> und Hamm, U.<sup>1</sup>

*Keywords: consumer behaviour, Information-Display-Matrix, ethical values.*

### Abstract

*Due to globalisation and growing anonymity of trade with organic products, farmers in Europe are under pressure to lower their production standards in order to keep up with world-wide competition. On the other hand consumers increasingly criticise food products which were produced under unsatisfactory social and environmental conditions. The arising question is whether there is a demand for organic food with additional ethical values in order to create possibilities of product differentiation with respect to ethical values. This paper investigates various ethical communication arguments and the price from the consumers' perspective by means of an Information-Display-Matrix in five European countries. It turns out that 'regional production' and 'animal welfare' are the most important ethical arguments.*

### Einleitung und Zielsetzung

Globalisierung und die damit verbundene zunehmende Anonymität des Handels wird von vielen Erzeugern und Konsumenten ökologischer Produkte als Problem angesehen. Aus Sicht der Erzeuger verursacht die Berücksichtigung zusätzlicher Werte (wie z. B. höheren Umwelt- oder Sozialstandards) höhere Kosten in der Produktion, die ihre Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen. Gleichzeitig sind viele Verbraucher unzufrieden mit uniformen und anonymen Produkten mit unbekannter Herkunft und unklaren Produktionsbedingungen, so dass eine Nachfrage nach Produkten, die unter höheren ethischen Anforderungen hergestellt werden vorhanden zu sein scheint (z.B. Shaw und Shiu 2003, Zanoli et al. 2004). Um die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Produktdifferenzierung zu nutzen, ist es erforderlich die Präferenzen der Konsumenten in Bezug auf ethische Werte zu kennen. Zielsetzung des vorliegenden Beitrags ist die Analyse des Informationssuchverhaltens der Verbraucher im Zusammenhang mit ethischen Werten von Öko-Lebensmitteln.

### Methode

Ausgehend von ersten erfolgreichen Ansätzen der Kommunikation ethischer Werte gegenüber Konsumenten wurden in mehreren europäischen Ländern (Deutschland, Großbritannien, Italien, Österreich und der Schweiz) verschiedene ethisch begründete Argumente ausgewählt und unter Verwendung der Informations-Display-Matrix (IDM) auf ihre Relevanz für das Einkaufsverhalten getestet.

Die IDM ist eine Beobachtungsmethode, mit der detailliert die Art, der Umfang, die Dauer und die Reihenfolge der Abfrage von Informationen bestimmt werden können (Mühlbacher und Kirchner 2003; Aschemann und Hamm 2008). In der IDM wird die Information in Form einer Matrix präsentiert. In den Spalten finden sich die Produkte und in den Zeilen darunter die Attribute bzw. die jeweiligen Produkteigenschaften. Hinter den Feldern der Matrix verbirgt sich die Information. Durch Anklicken der verborgenen Informationsfelder offenbart der Proband sein Informationssuchverhalten,

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, k.zander@uni-kassel.de, <http://www.uni-kassel.de/agrar/alm/>

aus dem dann Rückschlüsse auf seine individuellen Präferenzen gezogen werden. Die Informationssuche in der IDM schließt mit einer Kaufentscheidung. Es wurden die acht Attribute ‚Regionale Erzeugung‘, ‚Erhalt der Artenvielfalt‘, ‚Faire Preise für Landwirte‘, ‚Soziale Kriterien der Erzeugung‘, ‚Soziale Landwirtschaft‘, ‚Artgerechte Tierhaltung‘, ‚Bewahrung kultureller Besonderheiten‘ und der Produktpreis getestet.

### Ergebnisse und Diskussion

Die Bedeutung der acht einzelnen Attribute wird über das zuerst abgefragte Attribut und über die Häufigkeit der Abfrage der Attribute ermittelt. Die beiden in der gesamten Stichprobe der fünf Länder am häufigsten zuerst „angeklickten“ Attribute sind ‚Artgerechte Tierhaltung‘ und ‚Regionale Erzeugung‘. Auf sie entfallen jeweils gut 20% der Abfragen. Der Preis wird mit 13% deutlich seltener als erste Information herangezogen. Die Ergebnisse für die einzelnen Länder sind nur zum Teil ähnlich. In Italien wurde z.B. der Preis mit 21% häufiger zuerst abgefragt als „Artgemäße Tierhaltung“ (18%). Am seltensten wurde der Preis in der Schweiz als erstes Attribut gewählt (6%). Ein weiterer Indikator für die Wichtigkeit der Attribute ist die Häufigkeit ihrer Abfrage. In der gesamten Stichprobe waren die ‚Regionale Erzeugung‘, die ‚Artgerechte Tierhaltung‘ sowie der Produktpreis die am häufigsten abgefragten Attribute – auf diese Kriterien entfielen jeweils zwischen 17 und 18% der gesamten Abfragen. In der Schweiz und in Deutschland wurde der Preis mit 15 bzw. 16% signifikant seltener als in den anderen Untersuchungsländern abgefragt. Über die Verknüpfung der Daten mit Einstellungsmerkmalen der Verbraucher wurden weitere interessante Ergebnisse erzielt.

Die Ergebnisse zeigen, dass Erzeuger von Öko-Lebensmitteln gut beraten sind, die Einhaltung zusätzlicher Standards in Bezug auf die artgerechte Tierhaltung und die regionale Erzeugung deutlich stärker in den Mittelpunkt ihrer Kommunikation zu stellen.

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen des CORE ORGANIC Pilot Projekts „Farmer Consumer Partnerships“ durchgeführt. Wir danken dem CORE Organic Funding Body Network für die finanzielle Förderung des Projekts.

### Literatur

- Aschemann J., Hamm U. (2008): Information-acquisition behaviour of fair-trade-coffee consumers – a survey by means of an Information-Display-Matrix. In: Neuhoff, D. et al. (Hrsg.): Cultivating the future based on science. Proceedings of the 2nd Scientific conference of ISOFAR, Modena, S. 338-341.
- Mühlbacher S., Kirchler E. (2003): Informations-Display-Matrix. Einsatz- und Analyse-möglichkeiten. Der Markt: Zeitschrift für Absatzwirtschaft und Marketing. Österreichische Gesellschaft für Absatzwirtschaft 42:147-152.
- Shaw D., Shiu E. (2003): Ethics in consumer choice: a multivariate modelling approach. European Journal of Marketing 37(10):1485-1498.
- Zanoli R., Bähr M., Botschen M., Laberenz H., Naspetti S., Thelen E. (2004): The European consumer and organic food. Organic marketing initiatives and rural development Vol. 4, University of Wales, Aberystwyth.

## Regionale Lebensmittel: Sprechen Kunden und Unternehmen die gleiche Sprache?

Stockebrand, N.<sup>1</sup> und Spiller, A.<sup>1</sup>

*Keywords: definition, local food, organic food market*

### Abstract

*The combination of organic and regional marketing might provide an opportunity to render small organic shops more successful again. The term regional has no legal regulation and consumers as well as scientists have many different understandings which aspects are involved with it and how to define it. The objective of this study is to develop sophisticated criteria for the analysis of the different conceptions consumers have in mind when it comes to local food. For this purpose 261 consumers in five organic shops located in different German areas were asked in open interviews. The results show that the distance between the place of production/cultivation and the consumers' home is an important aspect for local organic food. But the definition of local food differs between Northern and Southern Germany as well as between consumers in cities and those in villages.*

### Einleitung und Zielsetzung

Regionalmarketing kann als eine aussichtsreiche Option zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Naturkostfachhandels gesehen werden. In vielen Studien wurden Verbraucherpräferenzen für regional erzeugte Lebensmittel nachgewiesen (Dorand 2004), wobei die Relevanz zwischen den Produktgruppen variiert (v. Alvensleben 2000, Wirthgen 2003). Problematisch in der Auslobung regionaler Ware bleiben allerdings die uneinheitlichen Vorstellungen der Marktakteure, was unter Regionalität zu verstehen ist. In der Praxis finden sich Konzepte, die auf den engen Umkreis und Direktvermarktung abheben genauso wie ein Regionalmarketing für ganz Deutschland (z. B. das frühere CMA-Gütezeichen). Die verschiedenen involvierten Forschungsgebiete tragen zusätzlich zur Verwässerung des Begriffs bei. Ziel dieser Studie ist es, die unterschiedlichen Kundendefinitionen von regionalen Lebensmitteln zu systematisieren und mögliche Lösungsansätze für ein zielgruppenspezifisches Regionalmarketing zu diskutieren.

Anhaltspunkte zur Systematisierung des Regionalbegriffes lassen sich aus den vielfältigen Forschungsarbeiten unterschiedlicher Disziplinen ableiten, die eine Region nach geographischen, wirtschaftlichen, politischen, soziologischen, kulturellen und klimatischen Kriterien in homogene Raumeinheiten innerhalb Deutschlands einteilen (Hausladen 2001). Ermann (2005) unterscheidet in der Betrachtung der regionalen Herkunft eines Produktes darüber hinaus zwischen einer objektivistischen, d. h. einer nachvollziehbaren Orts- und Distanzeinteilung (Kilometer-Angaben, räumliche Einteilung) und einer subjektivistischen, auf der sozial-ökonomischen Distanz im Netzwerk basierenden Regionaleinteilung. Letzteres zielt auf die Beziehungen der Akteure innerhalb der Region und deren Zusammengehörigkeitsgefühl. Übertragen auf regionale Produkte würde in diesem Fall der Kontakt bzw. die Bekanntheit zum Produzenten ausschlaggebend für Kunden sein.

---

<sup>1</sup> Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung; Georg-August-Universität, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Germany, nstocke@uni-goettingen.de

Die EU versteht unter Regionalmarketing die Vermarktung regionaler Spezialitäten (EG-VO 510/2006) und verweist auf besondere Produkteigenschaften, die sich aus der Tradition des Erzeugnisses in der Region ergeben (g.t.S.) sowie auf die jeweilige Verarbeitungstiefe (Abgrenzung zwischen g.U. und g.g.A.). Der Schutz regionaler Spezialitäten in der EU ist eine Kombination aus räumlicher Eingrenzung, der ökonomischen Stärkung der Region, der traditionellen Verankerung und produktbezogener Besonderheiten. Verbraucherstudien zeigen darüber hinaus, dass Qualitätsaspekte, insbesondere die Frische, ausschlaggebende Faktoren für die Präferenz regionaler Lebensmittel sind (v. Alvensleben 2000).

Insgesamt sind damit aus der Literatur folgende Kriterien abzuleiten, die sowohl in der Praxis als auch in der Forschung untereinander kombiniert werden und den konzeptionellen Rahmen der vorliegenden Studie bilden:

- Räumlich (objektivistisch): geographische, politische, administrative, klimatische Abgrenzungen, die sich in km-Angaben, Gebietseinheiten (z. B. Bundesländer) und Naturräumen ausdrücken,
- Subjektivistisch: Bekanntheit, Vertrauen zum Produzenten,
- Ökonomisch (wirtschaftlich): Verarbeitungstiefe in der Region,
- Kulturell (zeitlich): Tradition der Produkte, regionale Spezialitäten,
- Produktbezogen (sachlich): Qualität, insbesondere Frische.

Eine Analyse dieser Kriterien blieb bisher in der Forschung unberücksichtigt.

## Methoden

Im Zeitraum März bis April 2008 wurde eine Befragung von Bio-Kunden zu regionalen Lebensmitteln mittels eines standardisierten Fragebogens durchgeführt, der offene Fragen für die Analyse des unterschiedlichen Regionalverständnisses beinhaltete. Insgesamt wurden 261 Kunden in fünf Naturkostfachgeschäften befragt. Diese waren in den Bundesländern Hamburg, Niedersachsen, Hessen und Baden-Württemberg ansässig. Es wurden zwei offene Fragen zu regionalen Lebensmitteln gestellt: „Wie würden Sie regionale Lebensmittel beschreiben?“ und „Wie würden Sie ihre Region eingrenzen?“. Methodisch basiert die Auswertung der offenen Fragen auf einem mehrstufigen Analyseverfahren (Mayring 2002), das in der qualitativen Sozialforschung Anwendung findet. So wurden nach der Transkription der Antworten systematisch die Aussagen zu den Kategorien zugeordnet und im nächsten Schritt verdichtet. Zur Analyse geographisch bedingter Unterschiede wurden zusätzlich Nord-Süd- sowie Stadt-Land-Vergleiche durchgeführt.

## Ergebnisse

Das Verständnis von regionalen Lebensmitteln basiert in erster Linie auf der räumlichen Eingrenzung (siehe Tab. 1). Dabei spielt vor allem die Distanz zwischen Erzeugung/Herstellung und Einkaufsort eine große Rolle, die zum einen durch km-Angaben (51 Mal) und zum anderen durch die Nennung von „kurzen Transportwegen“ (57 Mal) beschrieben wird. Eine Entfernung von 50 km wird von den meisten Probanden (17 Nennungen) als charakteristische Entfernung bezeichnet. Allerdings liegen insgesamt 23 Nennungen unter 100 km und 28 Nennungen über 100 km vor. Werden Gebiets-einheiten (Stadt, Umland/Landkreis, Bundesland, Nord/Süd, BRD und EU) als Abgrenzungsmerkmal regionaler Lebensmittel genannt, so betrifft dies in den meisten Fällen das Bundesland sowie die Einteilung Deutschlands in Nord und Süd. Das Bundesland bzw. die EU werden in 9 bzw. 4 Fällen genannt. Lediglich 7 Angaben beschreiben einen Naturraum, wie z. B. die Lüneburger Heide.

Produktbezogene Angaben charakterisieren am zweithäufigsten regionale Lebensmittel. Dominierend ist dabei der Qualitätsaspekt, der sich mit 62 Nennungen hauptsächlich aus der Frische zusammensetzt. Auch das saisonale Angebot der Produkte ist typisch für die Regionalität. Immerhin 33 Mal wurde der ökologische Landbau mit regionalen Lebensmitteln in Verbindung gebracht. Die Förderung der heimischen Wirtschaft ist mit 60 Nennungen ebenfalls ein wichtiges Kriterium, ähnlich wie die kulturellen bzw. traditionellen Gegebenheiten einer Region, die als „typische“ Produkte, hergestellt in kleinen Unternehmen, beschrieben werden. Der subjektivistische Ansatz zur Erklärung regionaler Lebensmittel wird nur von sehr wenigen Kunden aufgegriffen. Persönliche Beziehungen zum Produzenten sind demnach nur für einen kleinen Kundenkreis im Naturkostfachhandel relevant.

**Tabelle 1: Kundennennungen der Kategorien regionaler Lebensmittel\***

Kategorien	Gesamt N = 261	Norden N = 119	Süden N = 142	Stadt N = 186	Land N = 75
Räumliche Eingrenzung	206	99	107	168	38
Distanz	108	51	57	83	25
Gebietseinheiten	57	35	22	53	4
Unspezifische Region	34	8	26	27	7
Naturräume	7	5	2	5	2
Produktbezogen	162	72	90	118	44
Frische/Qualität	78	35	43	57	21
Öko-Bezug	33	10	23	20	13
Saisonal	51	27	24	41	10
Ökonomisch	60	23	37	23	37
Kulturell/Tradition	55	18	37	40	15
Subjektivistisch	13	6	7	9	4

\*Mehrfachnennungen möglich; Frage: „Wie würden Sie regionale Lebensmittel beschreiben?“

Die Unterscheidung zwischen Nord- und Süddeutschland zeigt, dass Kunden aus Süddeutschland einen kleineren Radius wählen als norddeutsche Kunden. Während die Kunden in städtischer Umgebung die Entfernung zur Produktion als wichtigstes Kriterium regionaler Lebensmittel nennen, interessiert sich die Landbevölkerung am stärksten für die Produkteigenschaften und die Wertschöpfungstiefe in der Region. Auf dem Land gewinnt auch der ökologische Bezug an Bedeutung.

Ein Vergleich zwischen den Fragen „Wie würden Sie Ihre Region eingrenzen“ und „Wie würden Sie regionale Lebensmittel beschreiben“ zeigte, dass das Verständnis nicht identisch ist. Insgesamt werden regionale Lebensmittel über die Distanz definiert, die eigene Region der Kunden wird am häufigsten im Bundesland gesehen. Die Region, in der die Kunden leben, wird demnach tendenziell größer gefasst als die Distanz regionaler Lebensmittel zu der Verkaufsstelle. Hinzu kommt, dass regionale Lebensmittel mit produktspezifischen Eigenschaften, wie z. B. Frische, assoziiert werden. Demnach ist eine getrennte Betrachtung und Auslobung von „Region“ und „regionalen Lebensmitteln“ notwendig.

## Diskussion

Die Ergebnisse bestätigen die Subjektivität der Definition regionaler Lebensmittel und die Fokussierung der Beschreibung von regionalen Lebensmitteln auf die geographische Eingrenzung. Die aus der Theorie abgeleiteten Einteilungsebenen ermöglichen aber eine differenzierte Betrachtung der Kundenvorstellungen und können als Ergänzung zu der von Dorandt (2004) veröffentlichten Studie gesehen werden. Es können territoriale Unterschiede zwischen Nord- und Süddeutschland sowie Stadt- und Land-

bevölkerung festgestellt werden, die in der Kommunikation berücksichtigt werden sollten. Die bisher nicht explizite Unterscheidung zwischen der Definition der Region und regionalen Lebensmitteln sollte berücksichtigt werden.

### **Schlussfolgerungen**

Die stark unterschiedlichen Vorstellungen von regionalen Lebensmitteln auch im Bio-Markt zeigen, dass eine gesetzliche Regelung der Vermarktungsform „aus der Region für die Region“ nicht sinnvoll ist. Eine bundesweite Auslobung bzw. die Konzentration auf Bundeslandebene sollte in der Kommunikation von regionalen Produkten eher vermieden werden. Es ist Aufgabe der Unternehmen, zielgruppenspezifisch ein glaubwürdiges Regionalmarketing zu realisieren. Dabei sollte der Aspekt der geographischen Einteilung im Vordergrund stehen, weitere Merkmale, wie Qualität und wirtschaftliche Förderung der Region, sollten zusätzlich Berücksichtigung finden – differenziert nach der jeweiligen Kundenstruktur.

### **Danksagung**

Das Projekt wird im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert.

### **Literatur**

- Dorandt, S. (2004): Analyse des Konsumenten- und Anbieterverhaltens am Beispiel von regionalen Lebensmitteln. Dissertation, Universität Gießen.
- Ermann, U. (2005): Regionalprodukte - Vernetzungen und Grenzziehungen bei der Regionalisierung von Nahrungsmitteln, München.
- Hausalden, H. (2001): Regionales Marketing - Ein Marketing-Management-Ansatz für kleinräumige Kooperationsprojekte zur Erzielung regionaler Wettbewerbsvorteile, Kiel.
- Mayring, A. (2002): Einführung in die qualitative Sozialforschung, Basel.
- v. Alvensleben, R. (2000): Verbraucherpräferenzen für regionale Produkte: Konsumtheoretische Grundlagen. In Werner et al. (Hrsg.): Regionale Vermarktungssysteme in der Land-, Ernährungs- und Forstwirtschaft – Chancen, Probleme und Bewertung.
- Wirthgen, A. (2003): Entwicklung einer Marketing-Konzeption für naturschutzgerecht erzeugte Nahrungsmittel aus dem niedersächsischen Elbetal, Frankfurt.

## Ausrichtung der Marketingstrategien deutscher Bio-Handels- und -Herstellerunternehmen auf die LOHAS-Zielgruppe

Kuhl, I.R.<sup>1</sup> und Niessen, J.<sup>2</sup>

*Keywords: marketing, organic food, LOHAS, lifestyle of health and sustainability*

### Abstract

*LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability) is a spreading trend in industrialized countries. Organic food attracts LOHAS-consumers, if it offers additional values concerning authenticity, design and convenience. Previous studies deal with consumers behind the LOHAS-acronym. The present study focuses on food companies. It aims to identify potentially successful marketing strategies for organic food with regard to the new target group of LOHAS-consumers. The results of 16 guided interviews with marketing experts of the organic and conventional food industry provide an overview of currently practiced marketing strategies. Suitable marketing strategies are identified by a comparison of LOHAS-expectations from a literature review with the analyzed information of the interviews.*

### Einleitung und Zielsetzung

LOHAS („Lifestyle of Health and Sustainability“) ist zum Modebegriff der Trendforschung geworden. Zahlreiche Studien (u.a. Nielsen 2008, Wenzel et al. 2007, Schommer et al. 2007) befassen sich mit der Zielgruppe hinter diesem Akronym und prognostizieren ihr in Deutschland weiteres Wachstum. Bis heute ist jedoch unklar, wie Unternehmen mit Ihren Marketingstrategien auf den LOHAS-Trend reagieren.

Bio-Lebensmittel stellen für viele Verbraucher eine gesunde und nachhaltige Alternative zu konventionellen Lebensmitteln dar. Sie sind damit ideale Produkte für den „gesunden und nachhaltigen Lebensstil“, sofern sie auch die zusätzlichen Bedürfnisse der LOHAS-Konsumenten erfüllen und mit geeigneten Marketing-strategien entsprechend positioniert werden. LOHAS-Konsumenten stellen u. A. besondere Ansprüche an Genuss, Convenience, Authentizität und Design. Sie haben ein ausgeprägtes Markenbewusstsein und eine relativ geringe Preissensibilität. Sie fordern eine undogmatische, informierende Kommunikation, die positive Emotionen vermittelt, und sind aufgeschlossen gegenüber neuen partizipativen Kommunikations- und Medienformaten, beispielsweise dem Web 2.0. Auch an den Handel stellen LOHAS-Verbraucher neue Forderungen hinsichtlich Auswahl, Nähe und Service (Wenzel et al. 2007, Schommer et al. 2007).

Ziel dieser Arbeit<sup>3</sup> ist es, den aktuellen Stand der Marketingstrategien deutscher Bio-Handels- und -Herstellerunternehmen hinsichtlich der Berücksichtigung der LOHAS-Zielgruppe, deren Erwartungen und Präferenzen aufzuzeigen.

### Methoden

Experteninterviews mit 16 Marketingfachleuten aus deutschen Produktions- und Handelsunternehmen geben einen Überblick über den aktuellen Stand der Marketing-

---

<sup>1</sup> Winterstraße 26 A, 76137 Karlsruhe, Isabell.Kuhl@uni-hohenheim.de

<sup>2</sup> Universität Hohenheim (420b), 70593 Stuttgart, niessen@uni-hohenheim.de, <https://marktlehre.uni-hohenheim.de>

<sup>3</sup> Masterarbeit im Studiengang „Organic Food Chain Management“ an der Universität Hohenheim

strategien. Berücksichtigung finden sowohl Naturkosthersteller und Unternehmen des Bio-Fachhandels, als auch konventionelle Markenhersteller und Unternehmen des LEH, die eine Bio-Linie bzw. Bio-Handelsmarke führen.

Die Befragungen wurden in Form von Leitfadeninterviews durchgeführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring 1990, Gläser und Laudel 2004) ausgewertet. Vorstudien sicherten die Qualität der Expertenbefragung: In einem Workshop mit Teilnehmern einer LOHAS-Konferenz wurden in einem Brainstorming Marketingkonzepte für LOHAS entwickelt und diskutiert; Metaexperten aus der Trendforschung überprüften die Eignung des Leitfadens für die Experteninterviews. Die aktuellen Marketingstrategien der befragten Unternehmen wurden auf ihr Potential hin überprüft, die wachsende LOHAS-Zielgruppe zu bedienen, indem Sie mit Ergebnissen aktueller Studien über LOHAS-Präferenzen abgeglichen wurden.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Den meisten der befragten Unternehmensvertreter ist „LOHAS“ ein Begriff, aber nur wenige richten Marketingkonzepte bewusst auf diese Zielgruppe aus. Einige Unternehmen berücksichtigen LOHAS-Konsumenten mit entsprechenden Produktlinien.

Hervorzuheben sind die Marketingausrichtungen auf LOHAS-Präferenzen einer Bio-Fastfood-Kette, einer Bio-Supermarktkette, eines konventionellen Supermarktes, eines jungen Unternehmens, das Premium-Bio-Produkte herstellt und eines Bio-Pionier-Herstellers. Diese Unternehmen schaffen es, den oft gegensätzlichen Ansprüchen von LOHAS-Konsumenten hinsichtlich Gesundheit, Genuss, ansprechender Gestaltung, sowie teilweise Convenience und starken Marken gerecht zu werden. Die anderen befragten Unternehmen nutzen ihr Potenzial hinsichtlich der Zielgruppe LOHAS nur in Ansätzen, teilweise weil sie ihre Produkte nicht an den Bedürfnissen von LOHAS-Konsumenten ausrichten oder weil sie den Wert der Produkte bzw. die Firmenphilosophie nicht ausreichend kommunizieren. Gleichzeitig zeigt die Studie, dass die Gefahr gering ist, klassische Bio-Kunden zu verlieren, wenn das Marketing verstärkt an LOHAS-Präferenzen ausgerichtet wird. Denn Gesundheit und Genuss sind Bedürfnisse, die über Zielgruppengrenzen hinweg bestehen, weshalb ohne Gefahr und mit relativ geringem Zusatzaufwand die Zielgruppe um LOHAS erweitert werden kann.

### **Literatur**

- Gläser J., Laudel G. (2004): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Mayring P. (1990): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken, Deutscher Studien Verlag, Weinheim.
- Nielsen (2008): Was LOHAS wirklich kaufen: Lifestyle of Health and Sustainability – Imaginärer Trend oder reale Differenzierung im Einkaufsverhalten?
- Schommer P., Harms T., Gottschlich H. (2007): LOHAS – Lifestyle of Health and Sustainability, Ernst & Young, Consumer Products, Retail & Wholesale.
- Wenzel E., Rauch C., Kirig A. (2007): Zielgruppe LOHAS – Wie der grüne Lifestyle die Märkte erobert, Zukunftsinstitut, Zukunftsverlag, Kelkheim.

## Initiierung von betriebsübergreifendem Unternehmertum am Beispiel der Initiative „BioRegio Zentralschweiz“

Richter, T.<sup>1</sup> und Hofstetter, P.<sup>2</sup>

*Keywords: organic produce, BioRegio Zentralschweiz, entrepreneurship, consulting*

### Abstract

*Since agricultural markets become increasingly liberalised, the importance of entrepreneurship in agriculture increases. A number of internal and external factors related to farm management impede currently the diffusion of entrepreneurial skills. The initiative 'BioRegio Zentralschweiz' encourages organic farmers in the region Central Switzerland to start their own added-value projects by providing a common service and a logistic platform for members. Experiences of this initiative show that farmers need to be guided and supported by external consultants particularly in the pre-start-phase of such a project.*

### Einleitung und Zielsetzung

Unternehmertum in der Landwirtschaft konzentriert sich in der Regel auf die Reduzierung von Stückkosten, auf die Diversifizierung und Erweiterung des Betriebs durch nichtlandwirtschaftliche Aktivitäten oder auf die Erhöhung der Wertschöpfung hofeigener Produkte durch deren Aufbereitung und die Direktvermarktung (McElwee 2005 sowie Rudmann 2008). Besonders Kooperationen auf horizontaler oder vertikaler Ebene nehmen im Unternehmertum der Landwirtschaft eine wichtige Rolle ein, um Skaleneffekte und Synergien der Gemeinschaft besser nutzen zu können. Die Umsetzung von Unternehmertum in der Landwirtschaft wird jedoch vielfach limitiert durch sozial bedingte Barrieren oder nicht erlernte Fähigkeiten der Betriebsleiter zur strategischen Betriebsführung. Vor allem in der sogenannten Pre-Start-Phase (Vorbereitungsphase) neuer Projekte benötigen Landwirte in einem besonderen Masse eine umfassende Begleitung (Schmid et al. 2004). Die staatliche Beratung in ihrer heutigen Ausrichtung kann dies aufgrund begrenzter Ressourcen nur selten in ausreichender Form anbieten, insbesondere im Vermarktungsbereich. Viele interessante Projektideen scheitern deshalb ohne Begleitung in dieser kritischen Phase, wenn z.B. Banken oder Investoren detaillierte Businesspläne anfordern oder eine Trägerschaft gesucht oder neu aufgebaut werden muss.

Vor diesem Hintergrund wurde eine Initiative ins Leben gerufen, die das Unternehmertum in der Gruppe der Biobauern der Zentralschweizer Kantone (Luzern, Obwalden/Nidwalden, Schwyz, Uri und Zug) stärken soll. Die Initiative trägt den Namen „BioRegio Zentralschweiz“. Sie schafft ein Dach zur Bündelung, Koordination und Ausarbeitung neuer und betriebsübergreifender Projektideen. Im Mittelpunkt steht die produktübergreifende gemeinsame Vermarktung von biologisch erzeugten Lebensmitteln mit Hilfe einer gemeinsamen Logistik- und Serviceplattform. Das Projekt wurde in der Pre-Start-Phase intensiv durch die Autoren begleitet, die die Rolle von Projektcoaches einnahmen. Das Coaching in dieser entscheidenden Phase der Projektvorbereitung wurde durch das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) und das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) finanziell unterstützt im Rahmen des Artikels 93, 1c des Land-

---

<sup>1</sup> Bio Plus AG, Staufferstrasse 2, CH-5703 Seon, tr@bio-plus.ch

<sup>2</sup> Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, Klosterbüel 28, CH-6170 Schüpfheim, pius.hofstetter@edulu.ch

wirtschaftsgesetzes (BLW 2006). Der nachfolgende Beitrag skizziert die wichtigsten Meilensteine innerhalb der Pre-Start-Phase der Projektentwicklung.

### Methoden

Der Beitrag beschreibt beispielhaft die Erfahrungen mit der von Schmid et al. (2004) skizzierten Methodik und Chronologie der Begleitung von Bauern im Prozess der Pre-Start-Phase eines Projektes am Beispiel der Initiative BioRegio Zentralschweiz (siehe Abb. 1). Es wird begründet, warum der hier gezeigte Prozess Pilotcharakter für die zukünftige Förderung von Unternehmertum in der Landwirtschaft haben kann.

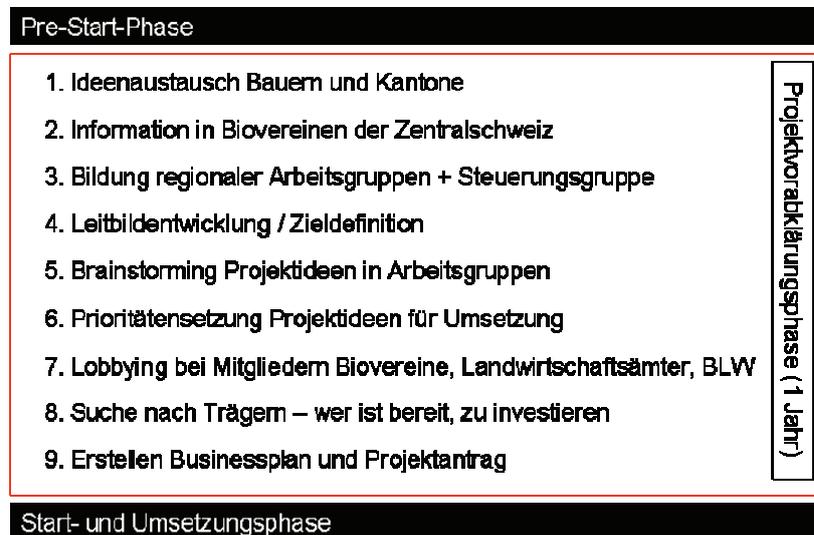


Abbildung 1: Meilensteine der Pre-Start-Phase in der Projektentwicklung von BioRegio Zentralschweiz

### Ergebnisse und Diskussion

#### Schritt 1: Ausgangspunkt: Ideenaustausch Bauern und Kantone

Die ursprüngliche Idee zur Initiative „BioRegio Zentralschweiz“ entstand aus den Erfahrungen einiger Biobauern, Bioberater und Forscher in einem vom SECO geförderten früheren Projekt zur Unterstützung der regionalen Vermarktung von Bioprodukten. In der Konklusion dieses Projektes wurde klar, dass eine alleinige Absatzförderung hauptsächlich die bisherigen Marktpartner der Bauern und bestehende Strukturen unterstützt, aber kaum Platz für neue wertschöpfungsorientierte Projekte, v.a. für kleinere Betriebe, zulässt. Weiterhin wurde deutlich, dass sich aus operativen Gesichtspunkten die Definition regionaler Grenzen für ein Regio-Marketing nicht zwangsläufig an kleinen Naturräumen oder einzelnen Kantonen orientieren muss. Dies ermöglicht den Aufbau eines breiteren und vielschichtigen Sortiments sowie die Integration einer grösseren Anzahl von Bauern, Verarbeitern und Vermarktern. Damit steigt auch das Handelsvolumen des künftigen Unternehmens dergestalt, dass es nach einer Startphase ökonomisch eigenständig operieren kann. Mit einzelnen Vertretern von Kantonen und Bund wurde die Idee einer Zentralschweizer Vermarktungsplattform weitergedacht und bereits frühzeitig Unterstützer für die Initiierung einer kan-

tionsübergreifenden regionalen Vermarktung von Bioprodukten gewonnen. Eine Kerngruppe von Biobäuerinnen und Bauern, Beratern und einem kantonalen Vertreter entwickelte dann die Vision von BioRegio Zentralschweiz: „Gemeinsam stark sein“, „Gemeinsam mehr Kraft im Markt entwickeln“, „Partner statt Produzent sein“.

Relativ früh wurden neben ökonomischen Zielsetzungen der Initiative, wichtige soziale Grundprinzipien in der Zusammenarbeit auf horizontaler und vertikaler Ebene klar ausgesprochen (Gemeinsam auftreten, Partnerschaft und Solidarität im Markt leben, Unternehmertum fördern) Die Umsetzung dieser Ziele sollte durch eine systematische Erfassung und Unterstützung bei der Ausarbeitung von Projektideen der Biobauern erfolgen. Durch das Hinzuziehen von externem Know-how im Marketing durch einen Biomarktbereiter konnte zudem frühzeitig abgeklärt werden, welche Vermarktungs-ideen eine Erfolgschance im Markt haben sowie eine Vorauswahl geeigneter Marktpartner für Vermarktungsprojekte selektiert werden.

#### Schritt 2: Informationen in Biovereinen der Zentralschweiz

Über die Vision wurden anschliessend alle Vorstände der 5 Zentralschweizer Biovereine informiert. In den Folgemonaten wurden die Projektvision und die Hintergründe allen Mitgliedern der Biovereine auf den jeweiligen Generalversammlungen vorgestellt. Auf den Versammlungen wurden v. a. jene Biobauern aufgerufen, in zwei Arbeitsgruppen der Projektinitiative mitzuarbeiten, die bereits eigene Ideen oder Vorstellungen für wertschöpfungsorientierte Projekte hatten.

#### Schritt 3, 5 und 6: Regionale Arbeitsgruppen und Steuerungsgruppe

In den Arbeitsgruppensitzungen wurde mit den bäuerlichen Vertretern zuerst eine Stärken- und Schwächen-Analyse durchgeführt. Sie zeigte v.a., dass es den Bauern an Markttransparenz über regionale Sortimente und über Produzenten fehlt, die gemeinsam an einer stärkeren regionalen Vermarktung interessiert sind. Es zeigte sich auch, dass viele Ideen der Bauern bisher nicht umsetzbar sind, da eine Service- und Logistikplattform in der Region fehlt, welche die Bauern bei der Angebotserfassung, Aufbereitung der Ware, in der Kundenakquisition, im Marketing und in der Kundenbelieferung unterstützt. Bisher waren regionale Projekte in der Schweiz hauptsächlich zwischen den zwei dominierenden Supermarktketten und jeweils einzelnen, grösseren Bauern zustande gekommen. Kleinere Vermarkter und kleinere Landwirtschaftsbetriebe fanden in der Vergangenheit aus verschiedenen Gründen nicht zueinander, so dass regionale Sortimente selbst in den Bioläden der Region Mangelware blieben. In den Arbeitsgruppen wurden dann mehrere Einzelprojekte definiert und durch eine Steuerungsgruppe, bestehend aus Vertretern der Arbeitsgruppen, aus kantonalen Vertretern, Beratern und einem Verbandsvertreter, nach einem gemeinsam entwickelten Bewertungsschema priorisiert. Der Aufbau der Service- und Logistikplattform wurde als wichtigstes Startprojekt definiert.

#### Schritt 4: Leitbildentwicklung und Zieldefinition

In der Steuerungsgruppe wurde ein Leitbild sowie übergeordnete Ziele des Vorhabens diskutiert und verabschiedet (bessere Vernetzung der Bauern, Förderung regionaler Projekte, qualitativ hochwertige Lebensmittel erzeugen und verarbeiten, Angebote der Bauern koordiniert erfassen, Verarbeitung und Logistikdienstleistungen mittels regionaler Partner, mehr regionale Bioprodukte in der Zentralschweiz anbieten, fairer Handel zwischen den Gliedern der Wertschöpfungskette von „BioRegio Zentralschweiz“, Schaffen einer Identifikation der Konsumenten mit Bio aus der Region, Sichern der Wertschöpfung der regionalen Biobauern).

#### Schritt 7,8: Lobbying sowie Identifizieren und Bewerten von potentiellen Projektträgern

Die Kommunikation und das Lobbying haben einen oft unterschätzten Stellenwert in der Pre-Start-Phase. Immer wieder wurden die Mitglieder der Biovereine sowie Vertre-

ter von Kantonen und des Bundes informiert und für das Vorhaben als Unterstützer gewonnen, um eine breite Abstützung zu erreichen und Feedbacks für die Ausgestaltung des Projektes zu erhalten. Circa die Hälfte des gesamten Zeitvolumens in der Pre-Start-Phase wurde in Kommunikation und Lobbying investiert. Dies ist ohne Projektbegleiter von aussen für landwirtschaftliche Betriebe allein kaum leistbar und führt in vielen Fällen bereits im frühen Stadium zur Projektaufgabe. Eine Logistik- und Serviceplattform mit oben aufgelistetem Leistungsspektrum ist durch die Bauern, selbst in einer Gemeinschaft, kaum finanzierbar und organisierbar. Deshalb wurden als Träger externe Marktakteure und Stiftungen angefragt. Nach mehreren Sondierungsgesprächen mit potentiellen Partnern für den Aufbau einer derartigen Vermarktungsplattform stellte sich das Unternehmen Agrovision Burgrain AG als geeignete Partnerin und Trägerin heraus. Der Träger ist bereit, eine Tochtergesellschaft für diese Aufgabe zu gründen, an der sich die Biobauern selbst finanziell beteiligen und im Verwaltungsrat Einsitz nehmen können. Weiterhin wird eine Förderung in der Startphase beim Bund und den beteiligten Kantonen beantragt. Die neue Agrarpolitik hat für derartige Projekte Ausführungsbestimmungen betreffend Projekte zur regionalen Entwicklung in der Verordnung über die Strukturverbesserung in der Landwirtschaft (SSV; SR913.1) (BLW 2006) vorgesehen.

#### Schritt 9. Erstellen Businessplan und Projektantrag

Aus den Ergebnissen und Projektideen der Arbeitsgruppensitzungen heraus, wurde gemeinsam mit dem Träger ein Geschäftsmodell entworfen. Dieses wurde präzise beschrieben, budgetiert und den Vorständen der Biovereine, den Direktoren der Landwirtschafts- und Meliorationsämter sowie den Regierungsräten der Kantone vorgestellt und weiter angepasst. Es diente als Vorlage für eine Antragstellung auf öffentliche Förderung des Projektes in der Startphase.

### **Schlussfolgerungen**

Das Vorhaben befindet sich am Ende der Pre-Start-Phase und wird Anfang 2009 mit dem Träger und ca. 100 Biobauern das operative Geschäft aufnehmen. Die Erfahrungen zur gezielten Projektbegleitung in der Pre-Start-Phase haben dazu geführt, dass ein Teil der zukünftigen Einnahmen der Service- und Logistikplattform in eine Geschäftsstelle „BioRegio Zentralschweiz“ investiert werden soll, die mit den Bauern der Region und der Plattform weitere wertschöpfungsorientierte Projekte entwickelt und diese bis zur Startphase begleitet.

### **Literatur**

- Schmid, O.; Hamm, U.; Richter, T.; Dahlke, A. (2004): A guideline to successful organic marketing initiatives. Frick
- McElwee, G. (2005): A Literature review of entrepreneurship in agriculture. University of Lincoln
- Rudmann, C. (2008): Entrepreneurial Skills and their Role in Enhancing the Relative Independence of Farmers. Frick
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2006): Ausführungsbestimmungen betreffend Projektes zur regionalen Entwicklung (Umsetzung von Art. 93 Abs. 1 Bst. C LwG) <http://www.blw.admin.ch/themen/00233/00234/index.html?lang=de>

## Kaufmotive und Zahlungsbereitschaften für Erzeuger-Fair-Milch-Produkte der Upländer Bauernmolkerei

Bickel, M.<sup>1</sup>, Mührath, D.<sup>1</sup>, Zander, K.<sup>2</sup>

*Keywords: fair producer prices, ethical values, buying motives, willingness to pay*

### Abstract

*Fair trade conditions not only in intercontinental trade but also for European farmers are currently widely discussed. A successful example is the Producer-Fair-Milk-Initiative of the Hessian dairy Upländer Bauernmolkerei. Started in 2005, organic buyers are asked to pay an extra 5 eurocent per litre milk, which is transferred to the dairy's farmers. The aim of this paper is to analyse consumer knowledge on the initiative and to investigate the most important buying motives for fair milk products. Furthermore, the importance consumers attach to the initiative's central motives 'fair prices', 'organic' and 'regional production' is determined by asking them for their additional willingness to pay for these attributes of milk.*

*By means of a standardised questionnaire 577 consumers were interviewed in six organic food shops and 565 interviews were statistically evaluated. The results illustrate that the central motives of the initiative are well known by a majority of consumers and represent important buying motives for these milk products. The dairy seems to be very successful in communicating the initiative's objectives. Many organic consumers claim to be willing to pay higher prices for specific attributes. Communication of 'fair prices', 'GMO-free', 'food quality' and 'regional production' may offer promising product differentiation possibilities for organic farmers as well as processors.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Einhaltung sozialer Standards ist für viele Verbraucher ein zunehmend bedeutendes Kriterium bei der Wahl ihrer Lebensmittel. Etwa 90 Prozent der deutschen Bevölkerung erachten Aspekte wie faire Bezahlung und menschliche Arbeitsbedingungen als wichtig (Wippermann 2007). Diese Tendenz äußert sich auch in der Entwicklung des europäischen Marktes für fair gehandelte Produkte, der von einem stetigen und rasanten Wachstum gekennzeichnet ist (FLO 2008, Wright und McCrea 2007). Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht stagnierender beziehungsweise sinkender Milchpreise hat die Upländer Bauernmolkerei 2005 die Erzeuger-Fair-Milch-Initiative (EFM-Initiative) ins Leben gerufen. Die Bio-Konsumenten wurden gebeten, mit einem freiwilligen Preisaufschlag von 5 Eurocent pro Liter Bio-Frischmilch einen Beitrag zu fairen Erzeugerpreisen und darüber zum Erhalt der heimischen Bio-Landwirtschaft zu leisten. Flankiert wurde diese Initiative durch verschiedene Marketingmaßnahmen zur Kundeninformation. In einer vorausgehenden Studie von Burchardi und Thiele (2006) wurde eine relativ hohe Zahlungsbereitschaft für regionale Milch festgestellt, gleichzeitig aber ein Umsatzrückgang nach Einführung eines Preisaufschlages prognostiziert. Entgegen dieser Erwartungen war die Initiative sehr erfolgreich und die Upländer Bauernmolkerei verzeichnet seit Beginn der Initiative eine deutlich positive Absatzentwicklung (Sobczak und Burchardi 2006, Arzt-Steinbrink 2007). Mittlerweile wird die

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, mbickel@student.uni-kassel.de / muehlrath@student.uni-kassel.de

<sup>2</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, k.zander@uni-kassel.de, <http://www.uni-kassel.de/agrar/alm/>

gesamte Bio-Milch als EFM verkauft und die Initiative wurde auf alle Milchprodukte der Molkerei ausgeweitet.

Das Ziel dieses Beitrags ist es, die Kenntnisse der Verbraucher über die EFM-Initiative zu analysieren und die Kaufmotive für EFM-Produkte herauszustellen. Weiterführend wird anhand von Mehrzahlungsbereitschaften ermittelt, welche Bedeutung die Verbraucher den zentralen Motiven der Erzeuger-Fair-Milch-Initiative (‚faire Erzeugerpreise‘, ‚biologische‘ und ‚regionale Erzeugung‘) im Vergleich zu anderen Produkteigenschaften beimessen.

## Methoden

Im Zeitraum von November 2007 bis Februar 2008 wurden mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens 577 Milchkonsumenten befragt. Für die statistische Auswertung konnten die Daten von 565 Interviews verwendet werden. Die Befragung wurde in sechs Städten in Hessen beziehungsweise Süd-Niedersachsen in vier Alnatura-Märkten (Darmstadt, Frankfurt, Kassel, Göttingen) sowie in zwei kleineren Naturkostläden (Gießen, Korbach), die jeweils EFM-Produkte führen, durchgeführt.<sup>1</sup> Der Fragebogen gliederte sich in die Bereiche Milchkonsum, Wissen über und Kaufmotive für EFM-Produkte sowie Einstellungen und Zahlungsbereitschaften für Milch und Angaben zur Person. Kenntnisse und Kaufmotive im Zusammenhang mit EFM wurden offen erfragt und anschließend kategorisiert. Über den Grad der Zustimmung wurden auf einer fünf-stufigen Skala Mehrzahlungsbereitschaften für acht verschiedene Produkteigenschaften gemessen.

## Ergebnisse und Diskussion

Von allen Befragten geben 62% an, EFM-Produkte zu kennen. Nach dem Wissen über diese Produkte befragt, nennen 73% die ‚fairen Erzeugerpreise‘. Auch die Aspekte ‚biologische Erzeugung‘ und ‚Regionalität‘, die im Rahmen der Informationskampagnen deutlich hervorgehoben werden, sind im Bewusstsein der Verbraucher verankert. Die Antworten von 19% bzw. 11% der Befragten sind diesen Aspekten zuzuordnen. Anders als erwartet werden das auf der Verpackung gut sichtbare Siegel ‚ohne Gentechnik‘ und der Erzeugerverband ‚Bioland‘ fast nie in Verbindung mit EFM-Produkten gebracht (<1% bzw. <2%). Auffällig ist außerdem, dass in Alnatura-Märkten (8%) deutlich weniger Befragte EFM-Produkte mit regionalen Aspekten verbinden als in anderen Naturkostläden (18%).

Die Hälfte aller Befragten kauft EFM-Produkte. Davon sind knapp 60% Intensivkäufer.<sup>2</sup> Der Anteil der EFM-Käufer in den Befragungsorten liegt zwischen 46% (Frankfurt) und 57% (Korbach). Mehr als 30% der EFM-Käufer kaufen nach eigenen Angaben die Bio-Milchprodukte der Upländer Bauernmolkerei öfter, seitdem sie als faire Produkte gekennzeichnet sind. Hier zeigt sich, dass neben der Gewinnung von Neukunden teilweise auch die Kaufintensität bereits bestehender Käufer durch die EFM-Initiative erhöht werden konnte.

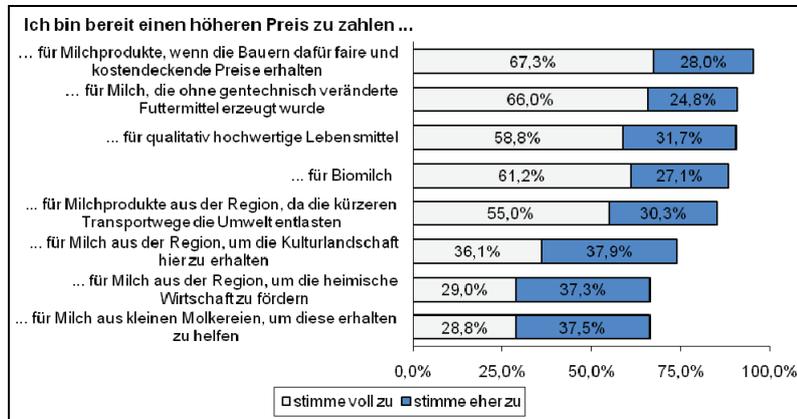
Als wichtigste Kaufmotive für EFM-Produkte nennen 70% der EFM-Käufer ‚faire Erzeugerpreise‘ und 47% ‚biologische Erzeugung‘. Die ‚regionale Lebensmittelherzeugung‘ wird von 24% der EFM-Käufer als Kaufmotiv genannt. Hier sind Parallelen zum Kenntnisstand der Befragten über EFM-Produkte vorhanden: die EFM-Käufer in Alnatura-Märkten nennen ‚regionale Lebensmittelherzeugung‘ deutlich seltener (12%) als

<sup>1</sup> Im LEH, der EFM-Produkte führt, war zum Zeitpunkt der Erhebung keine Konsumentenbefragung möglich.

<sup>2</sup> EFM-Intensivkäufer: Anteil EFM-Milch am gesamten Milchverbrauch >50%.

Befragte in anderen Naturkostläden (35%). Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die zentralen Motive der EFM-Initiative bei den Verbrauchern angekommen und für die Kaufentscheidung der Verbraucher bestimmend sind.

Zur Beurteilung der Präferenzen der Milch-Verbraucher<sup>1</sup> wurde die Mehrzahlungsbereitschaft für verschiedene Eigenschaften von Milch erhoben (Abbildung 1).<sup>2</sup> Die Bereitschaft, einen Aufpreis zu zahlen, ist für alle Attribute bei den meisten Befragten vorhanden. Auch viele Konsumenten, die bisher keine EFM-Produkte kaufen, wären demnach bereit, einen Aufpreis für faire Erzeugerpreise zu zahlen. Die Mehrzahlungsbereitschaft ist für die Argumente, die im Zentrum der Kampagne der Upländer Bauernmolkerei standen, am größten.



**Abbildung 1: Zustimmung zu einer Mehrzahlungsbereitschaft für verschiedene Eigenschaften von Milchprodukten (n = 565, Angabe der Zustimmung in %)**

Die Zustimmung, für ‚qualitativ hochwertige Lebensmittel‘ einen höheren Preis zu zahlen, ist mit 90% praktisch genauso hoch, wie für die ‚ökologische Erzeugung‘. Dies entspricht den Ergebnissen anderer Studien, nach denen die Produktqualität ein wichtiges Kaufkriterium ist (z.B. Torjusen et al. 2004, Baranek 2007). Unter den Gründen, eine regionale Erzeugung zu unterstützen, finden die ‚kurzen Transportwege‘ die höchste Zustimmung. Befragte in Alnatura-Märkten messen den mit Regionalität verbundenen Motiven (‚kürzere Transportwege‘, ‚Erhalt der Kulturlandschaft‘, ‚Förderung der heimischen Wirtschaft‘) tendenziell eine etwas geringere Bedeutung bei als die Teilnehmer in den kleineren Naturkostläden. Für das Argument ‚Förderung der heimischen Wirtschaft‘ ist der Unterschied signifikant ( $\alpha=0,01$ ). Dabei heben sich Befragte in Korbach durch eine besonders hohe Zustimmung ab (87%), was aufgrund der räumlichen Nähe zur Upländer Molkerei nachvollziehbar erscheint. Befragte in Göttingen weisen dagegen die niedrigste Bereitschaft auf, für dieses Argument einen höheren Milchpreis zu zahlen (49%). Die hohe Zahlungsbereitschaft für ‚gentechnikfreie Lebensmittelerzeugung‘ scheint im Widerspruch zu den oben dargestellten Kaufmotiven für die EFM-Produkte zu stehen. Die Ursache der unterschiedlichen Ergebnisse liegt vermutlich darin, dass viele Konsumenten ‚Gentechnikfreiheit‘ bei

<sup>1</sup> In die Auswertungen gehen die Antworten von allen 565 Befragten ein.

<sup>2</sup> Ergebnisse von hypothetischen Zahlungsbereitschaftsfragen weichen oft stark vom tatsächlichen Kaufverhalten ab. Die gewählte Vorgehensweise erlaubt dennoch, die Präferenzen der Verbraucher vergleichend für verschiedene Produkteigenschaften durch einen unterschiedlichen Grad an Zustimmung zu ermitteln.

Bio-Lebensmitteln voraussetzen und diesen Aspekt daher nicht in der offenen Befragung nennen. Für alle Eigenschaften weisen EFM-Käufer eine signifikant höhere Zustimmung zu einer zusätzlichen Zahlungsbereitschaft auf als Befragte, die diese Produkte nicht kaufen ( $\alpha=0,01$ ). Unter den EFM-Käufern nimmt die Zahlungsbereitschaft für ‚Biomilch‘ mit steigender Konsumintensität von EFM zu. Für die anderen Argumente sind keine statistisch abgesicherten Tendenzen zu erkennen. Allerdings steigt die Mehrzahlungsbereitschaft für alle in Abbildung 1 aufgeführten Eigenschaften mit steigendem Anteil der im Haushalt konsumierten Bio-Milchmenge ( $\alpha=0,01$ ).

### Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass die zentralen Motive der Erzeuger-Fair-Milch-Initiative der Upländer Bauernmolkerei bei einem Großteil der Verbraucher im Gedächtnis verankert sind und die entscheidenden Kaufmotive für die EFM-Produkte darstellen. Der Molkerei ist es gelungen, erfolgreich die Inhalte zu kommunizieren, für die zumindest bei Teilen der Öko-Konsumenten eine Mehrzahlungsbereitschaft vorhanden ist. Die Ergebnisse zeigen, dass es durch das Herausstellen von Produktmerkmalen wie ‚fairen Erzeugerpreisen‘, ‚Gentechnikfreiheit‘, ‚Lebensmittelqualität‘ und ‚kurzer Transportwege‘ möglich ist, Marktanteile zu gewinnen. Für Landwirte und Verarbeiter ergeben sich daraus Möglichkeiten der Produktdifferenzierung im Markt für Öko-Lebensmittel.

### Literatur

- Artzt-Steinbrink K. (2007): Die aktuelle Entwicklung auf dem Bio-Markt: Faire Preise erreichen und sichern. Vortrag auf dem Unternehmensworkshop "Faire Preise für die Bauern" 25. und 26. September 2007 in Willingen-Usseln.
- Baranek E. (2007): Wer kauft Bio? Zielgruppenspezifische Motive für den Kauf von Biolebensmitteln. Berlin. Köster.
- Burchardi H., Thiele H. (2006): Preispolitische Spielräume für regional erzeugte ökologische Produkte – Analyse und Umsetzung einer regionalen Marketingstrategie für Biomilchprodukte. BFEL, Kiel, 97 S. [http://orgprints.org/13072/01/13072-03OE286-bfel-thiele-2006-marketingstrategie\\_milch.pdf](http://orgprints.org/13072/01/13072-03OE286-bfel-thiele-2006-marketingstrategie_milch.pdf) (Abruf 27.08.2008)
- FLO - Fairtrade Labelling Organizations (2008): Shaping Global Partnerships – Fairtrade Labelling Organizations International Annual Report 2006/07. FLO-International, Bonn, 27 S. [http://www.fairtrade.net/uploads/media/Final\\_FLO\\_AR\\_2007\\_03.pdf](http://www.fairtrade.net/uploads/media/Final_FLO_AR_2007_03.pdf) (Abruf 27.08.2008)
- Sobczak A., Burchardi H. (2006): Erzeuger Fair Milch – Faire Preise für heimische Biobäuerinnen und Biobauern. In: AgrarBündnis (Hrsg. 2006): Der kritische Agrarbericht 2006. Rheda-Wiedenbrück, Kassel, Hamm, S. 264-268
- Torjusen H., Kjærnes U., Sangstad L., O'Doherty Jensen K. (2004): European Consumers' Conceptions of Organic Food – A Review of Available Research. Professional report no 4-2004, Oslo, SIFO. 150 S.
- Wippermann P. (2007): Otto-Trendstudie Konsumethik 2007. Trendbüro, Beratungsunternehmen für gesellschaftlichen Wandel, Hamburg, 99 S.
- Wright S., McCrea D. (2007): The Handbook of Organic and Fair Trade Food Marketing. Blackwell Publishing, Oxford, 291 S.

## Bio-Schulverpflegung in Italien, Finnland, Dänemark und Norwegen – Was kann Deutschland lernen?

Nölting, B.<sup>1</sup>, Strassner, C.<sup>2</sup>, Løes, A.-K.<sup>3</sup> und Nielsen, T.<sup>4</sup>

*Keywords: iPOPY, organic food, school food, certification.*

### Abstract

*The policies and practice of school meal provision in Germany are currently in a dynamic transition led on by the introduction of a fulltime school system. One of the many issues being highlighted is its potential to increase the use of organic produce. The research project "innovative Public Organic food Procurement for Youth" (iPOPY; [www.ipopy.coreportal.org](http://www.ipopy.coreportal.org)) analyses the entire system. Results of the first comparison between Italy, Finland, Denmark, and Norway are presented here, as a background to discuss the German situation. Using a common guideline developed in iPOPY the types of school meal provision can be categorised as (a) warm lunch (IT, FI) or (b) fruit and milk subscription schemes to supplement a packed lunch (DK, NO). Italy emerges as the pioneer of organic school meal provision. Certification of organic catering is mandatory in Germany whereas the other countries have slightly diverging or no apparent regulation. Notwithstanding the wide array of influencing factors, some decisive elements fostering organic school food can be identified such as (a) active local stakeholders and (b) quality requirements.*

### Einleitung und Zielsetzung: Mehr Bio in der Schulverpflegung?!

Die Schulverpflegung in Deutschland befindet sich durch den Ausbau der Ganztagschulen im Umbruch. Damit sind mehrere Herausforderungen verbunden, u.a. eine gesunde Verpflegung für Kinder, schmackhafte, warme und bezahlbare Mahlzeiten und Erziehung zu einer gesunden, nachhaltigen Ernährung. Die Verwendung von Bio-Lebensmitteln in der öffentlichen Verpflegung ist eine Möglichkeit, den Konsum von Bio-Produkten zu erhöhen und eine sensible Zielgruppe wie Kinder und Jugendliche gesund zu ernähren. Darüber hinaus kann in der Schule Ernährungswissen theoretisch und praktisch vermittelt werden, wobei Bio- und auch Regionalprodukte konkretes Anschauungsmaterial darstellen. Wenn also Bio-Produkte beim Ausbau der Schulverpflegung und bei der Vermittlung von Werten einer nachhaltigen Ernährung eine Rolle spielen, dann bietet sich die Chance, Jugendliche generell für den Konsum von Bio-Lebensmitteln zu motivieren.

Das Forschungsprojekt „innovative Public Organic food Procurement for Youth“ (iPOPY) befasst sich mit der öffentlichen Bio-Verpflegung von Kindern und Jugendlichen in Italien, Finnland, Dänemark und Norwegen. Es untersucht, wie der Konsum von Bio-Lebensmitteln durch öffentliche Verpflegung gesteigert werden kann. Untersuchungsfelder des iPOPY-Projekts sind politische Strategien und Instrumente, um Bio-Produkte in der öffentlichen Verpflegung von Kindern und Jugendlichen zu stär-

---

<sup>1</sup> Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG) der Technischen Universität Berlin, Hardenbergstr. 36 A, 10623, Berlin, Deutschland, [noelting@ztg.tu-berlin.de](mailto:noelting@ztg.tu-berlin.de), [www.ztg.tu-berlin.de](http://www.ztg.tu-berlin.de).

<sup>2</sup> Fachbereich Oecotrophologie, Fachhochschule Münster, Corrensstr. 25, 48149, Münster, Deutschland, [strassner@fh-muenster.de](mailto:strassner@fh-muenster.de), [www.fh-muenster.de/fb8](http://www.fh-muenster.de/fb8).

<sup>3</sup> Bioforsk Organic Food and Farming Division, Norwegen, [anne-kristin.loes@bioforsk.no](mailto:anne-kristin.loes@bioforsk.no), [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no).

<sup>4</sup> Technical University of Denmark; [t.nielsen@ipl.dtu.dk](mailto:t.nielsen@ipl.dtu.dk), [www.ipl.dtu.dk](http://www.ipl.dtu.dk).

ken; Bio-Lebensmittelketten und Zertifizierung; Wahrnehmung und Akzeptanz von Bio-Lebensmitteln bei jugendlichen Verbraucher(inne)n; sowie gesundheitliche Effekte von Bio-Lebensmitteln in der Schulverpflegung. Der Beitrag präsentiert erste Resultate zur Schulverpflegung, zum Einsatz von Bio-Produkten sowie zur Bio-Zertifizierung in den vier Ländern und diskutiert sie in Hinblick auf die Situation in Deutschland.

### **Methoden: Bio-Schulverpflegung im Ländervergleich**

Der Beitrag basiert auf vier ersten Studien zur Schulverpflegung in Italien (Bocchi et al. 2008), Finnland (Mikkola 2008), Dänemark (Hansen et al. 2008) und Norwegen (Løes et al. 2008). Die Daten und Informationen wurden nach einem einheitlichen Leitfaden, der im Rahmen der Studie entwickelt wurde, erhoben und zusammengestellt. In einer vergleichenden Auswertung werden zwei Typen der Schulverpflegung beschrieben und die Entwicklung der Bio-Schulverpflegung skizziert (Nielsen et al. 2009). Zum anderen dient eine Untersuchung zur Bio-Zertifizierung in den vier Ländern plus Deutschland als Grundlage (Strassner und Løes 2008).

### **Ergebnisse: Schulverpflegung, Bio-Lebensmittel und Zertifizierung**

Der Vergleich der Bio-Schulverpflegung in Italien, Finnland, Dänemark und Norwegen umfasst die allgemeine Schulverpflegung, die die Rahmenbedingungen für das Angebot von Bio-Produkten setzt, die Entwicklung des Einsatzes von Bio-Lebensmitteln in Schulen und den Stand der Bio-Zertifizierung in dem Bereich.

Typen der allgemeinen Schulverpflegung: Das allgemeine System der Schulverpflegung kann an Hand der historischen Entwicklung, Ernährungskulturen, gesetzlichen Rahmenbedingungen, praktischen Umsetzung sowie politischen Debatten charakterisiert werden. Die Schulverpflegung begann in allen vier Ländern am Ende des 19. Jahrhunderts als sozialpolitisch motivierte Schulspeisung für Kinder aus armen Familien. Im weiteren Verlauf sind zwei Entwicklungsmuster zu erkennen. Während in Italien und Finnland die öffentliche Schulverpflegung weiter ausgebaut wurde, ging in Norwegen und Dänemark ca. seit Mitte des 20. Jahrhunderts die Verantwortung für die Verpflegung an die Eltern über. Damit lassen sich grob zwei Typen der Schulverpflegung unterscheiden, die entsprechend der Rahmenbedingungen, Implementierung und politischer Diskurse weiter differenziert werden können:

- Mittagsverpflegung mit einer warmen Mahlzeit für eine Mehrheit der Schüler (IT, FI)
- Obst, Schulmilch, Snacks als Ergänzung zum mitgebrachten Pausenbrot (DK, NO)

Bio-Lebensmittel in der Schulverpflegung: In Italien wurden in den 1980er Jahren auf Initiativen von Öko-Pionieren Bio-Lebensmittel in der Schulverpflegung eingeführt. Im letzten Jahrzehnt ist der Anteil von Bio-Produkten dort erheblich angestiegen und hat einen Gewichtsanteil von 40 % erreicht. Seit ca. 2000 haben Qualitätsstandards den Gebrauch von Bio-Produkten gefördert und es haben sich Bio-Lebensmittelketten und Bio-Caterer etabliert. So gibt die Stadt Rom täglich 140.000 und Mailand 75.000 Schülern mit Bio-Produkten (anteilig) aus. Hohe Qualitätsansprüche, die in der italienischen Esskultur begründet sind, werden durch Erziehungsprogramme zu nachhaltiger Ernährung, in die regionale und Öko-Landwirte eingebunden sind, komplettiert. Bio-Produkte sind damit in der Schulverpflegung deutlich sichtbar; Italien kann als Pionier der Bio-Schulverpflegung angesehen werden.

In Finnland überwiegen konventionelle Schulmahlzeiten, der Einsatz von Bio-Produkten genießt derzeit keine Priorität. Es gibt aber Hunderte von Schulen, die den Anteil von Bio- und regionalen Produkten steigern wollen. Treibende Kräfte sind das nationale Programm für Erziehung für nachhaltige Entwicklung sowie einzelne Akteure in

Kommunen, bei Caterern und in Schulen. Der Einsatz von Bio-Produkten wird den Schüler/innen jedoch kaum bewusst gemacht oder ist begrenzt (Bio-Aktionstage).

In der dezentral organisierten Schulverpflegung in Dänemark dominiert das mitgebrachte Pausenbrot. Der Einsatz von Bio-Produkten hängt von einer Vielzahl lokaler und regionaler Akteure ab. In einigen Kommunen gibt es eine politische Mehrheit für einen Einsatz von Bio-Lebensmitteln, wie z.B. die Städte Kopenhagen und Roskilde, doch die Anzahl der ausgegebenen Mittagessen ist noch niedrig. Förderlich sind weiter gut etablierte Bio-Lebensmittelketten und Cateringfirmen, die verstärkt Bio-Essen für die Schulverpflegung anbieten. Sowohl die Schulverpflegung insgesamt als auch der Einsatz von Bio-Produkten in Schulen entwickeln sich in Dänemark dynamisch. Change Agents (z.B. Eltern, Lehrer, Bio-Bauern) treiben diese Veränderungen an.

In Norwegen nimmt das Interesse der Verbraucher an Bio-Lebensmitteln rasch zu. Die norwegische Regierung verfolgt das Ziel, bis 2015 einen Anteil von 15 % beim Öko-Landbau und beim Konsum von Bio-Lebensmitteln zu erreichen, wobei öffentliche Verpflegung als Instrument angesehen wird. In der öffentlichen Schulverpflegung sind die Möglichkeiten jedoch wegen des geringen Angebots und fehlender Infrastruktur begrenzt. Bio-Schulmilch und Bio-Obst (z.T. kostenlos) wird in einigen Regionen angeboten, je nach Verfügbarkeit bei der Meierei und den Catering-Unternehmen.

Zertifizierung von Bio-Angeboten in der Außer-Haus-Verpflegung: Obwohl in der Europäischen Union mit der Verordnung (EG) Nr. 2092/91 (EG-Öko-VO) eine einheitliche Regelung für ökologische Agrarerzeugnisse und Lebensmittel geschaffen wurde, sieht die Organisation der Zertifizierungspraxis in den o.g. Ländern unterschiedlich aus. Insbesondere in Bezug auf den Umgang mit der Zertifizierung von Bio-Produkten in Außer-Haus-Verpflegungsbetrieben gibt es größere Unterschiede. Wird in Deutschland beispielsweise die Bio-Schulverpflegung durch ein Catering-Unternehmen angeboten, muss es sich von einer Öko-Kontrollstelle zertifizieren lassen. In Norwegen, Finnland und Dänemark sind aktuell unterschiedliche Ansätze für Kontrolle, Zertifizierung und Labels zu beobachten, derweil in Italien keine Regelungsvorkehrung zu erkennen ist (Strassner und Løes 2008). Zertifizierung und Labels sind für die Qualitätskontrolle wichtig und erhöhen die Sichtbarkeit von Bio-Produkten für die Schulkinder.

### **Diskussion: Zentrale Faktoren der Bio-Schulverpflegung**

Der Ländervergleich macht deutlich, dass die Bedingungen der allgemeinen Schulverpflegung, die besonderen Strukturen der Bio-Verpflegung und die Akteure jeweils spezifische Konstellationen für die Entwicklung der Bio-Schulverpflegung bilden. Trotz der Vielzahl von Einflussfaktoren lassen sich zentrale Elemente identifizieren:

- Lokale Akteure in Kommunen und Schulen, die sich für Bio-Lebensmittel einsetzen
- Qualitätsanforderungen an Schulessen und entsprechende finanzielle Mittel
- Professionelles Management von Bio-Lebensmittelketten und Caterern
- Hohes Interesse an gesunder Ernährung für Schulkinder, Esskultur und regionalen Produkten sensibilisiert für Bio-Lebensmittel
- Der Typus der Vollverpflegung bietet größere Möglichkeiten für Bio-Verpflegung

Stellt man diese Befunde der Situation der Schulverpflegung in Deutschland gegenüber, dann kann das deutsche System eher dem Typ der ergänzenden Schulverpflegung zugeordnet werden. Derzeit werden aber unterschiedliche Wege für die Bereitstellung einer hochwertigen Ganztagschulverpflegung erprobt. Dem stehen Restriktionen finanzieller Art sowie unzureichende Kompetenzen und Infrastruktur entgegen. In etlichen Fällen wird einer anspruchsvollen Schulverpflegung bislang nur eine untergeordnete Beachtung geschenkt. Treibende Kräfte für den Einsatz von Bio-

Lebensmitteln sind einzelne Qualitätsstandards (z.B. in Berlin), engagierte Kommunen und Schulen. Zum Einsatz von Bio-Lebensmitteln gibt es wenige Angaben (Ditgens und Lehmann 2007). Die Herausforderungen beim Ausbau der Schulverpflegung und beim Einsatz von Bio-Produkten sind wissenschaftlich kaum untersucht.

### **Schlussfolgerungen: Chancen und Herausforderungen der Bio-Schulverpflegung in Deutschland**

Generell entwickelt sich die Schulverpflegung jeweils landesspezifisch, so dass einzelne Erfolgsfaktoren nicht direkt auf andere Länder übertragen werden können. Dennoch können Akteure in Deutschland innovative Ansätze in den vier Ländern aufgreifen. Italien ist mit seinen Qualitätsstandards und der Ernährungserziehung in Schulen ein Erfolgsbeispiel. Die hohe Motivation der Akteure fußt auf einer Ernährungskultur, die sich nicht ohne weiteres übertragen lässt. In Finnland sind ein hoch professioneller öffentlicher Catering-Sektor und kostenlose Schulessen interessant. In Dänemark stoßen private Bio-Caterer neue Entwicklungen an. In Norwegen gibt es gute Erfahrungen mit kostenlosem Schulobst. Eine entsprechende Initiative der EU könnte auch in Deutschland aufgegriffen werden – mit möglichst viel Bio-Obst. Wie diese Impulse aufgegriffen und die Bio-Schulverpflegung optimiert werden können, muss praktisch und wissenschaftlich vertieft werden. Das aktuelle Interesse bietet dafür Chancen.

### **Danksagung**

Das iPOPY-Projekt wird finanziert durch das CORE Organic Funding Body Network und ist eines von acht Pilotprojekten im CORE Organic Programm. Wir danken den Kolleg(inn)en des iPOPY-Projekts, insbesondere den Verfassern der zitierten Studien.

### **Literatur**

- Bocchi S., Spigarolo R., Marcomini N., Sarti, V. (2008): Organic and conventional public food procurement for youth in Italy. Bioforsk report 42, Tingvoll, Norway. <http://orgprints.org/13347/>
- Ditgens B., Lehmann I. (Hrsg.) (2007): Mehr Bio ist machbar. BLE, Bonn.
- Hansen S.R., Schmidt H., Nielsen T., Kristensen N.H. (2008): Organic and conventional public food procurement for youth in Denmark. Bioforsk report 40, Tingvoll, Norway.
- Løes A.-K., Koesling M., Birkeland L., Solemdal L. (2008): Organic and conventional public food procurement for youth in Norway. Bioforsk report 43, Tingvoll, Norway. <http://orgprints.org/13346/>
- Mikkola M. (2008): Organic and conventional public food procurement for youth in Finland. Bioforsk report 41, Tingvoll, Norway. <http://orgprints.org/13348/>
- Nielsen T., Nölting B. et al. (2009 forthcoming): A comparative study of the implementation of organic food in current school meal systems in four European countries. Bioforsk report.
- Strassner C., Løes A.-K. (2008): Is there any certification of Public Organic Procurement in iPOPY countries (IT, FI, DK, NO, DE)? Proceedings of the Workshop on Organic Public Catering at the 16th IFOAM Organic World Congress, 19th June 2008 in Modena, Italy. In Strassner C., Løes A.-K., Kristensen N.H., Spigarolo R. (Hrsg.), Core Organic Project Report Series.

## Lernpotenziale des Scheiterns. Problemzentrierte Untersuchung des Einsatzes von ökologischen Lebensmitteln außer Haus

Rückert-John, J., John, R. und Niessen, J.<sup>1</sup>

*Keywords: Eating out, organic food products, learning, research concept*

### Abstract

*Research on organic farming and especially on the use of organic food products in the eating out sector has so far focused on successful strategies of implementation. The underlying political and scientific orientation on values resulted in difficulties of the description of the "real" situation in the empirical field. The research is concerned with the two positive values: success and organic. Processes of non-success are often neglected. This paper will present how the common research perspective and potentials of learning can be extended by an empirical observation of a so-called "rejection" on the use of organic food products in the eating out sector. For this purpose a theoretical approach of organisational structures, its changes as well as theoretical assumptions about the term non-success are required. The presentation of these assumptions on the research concept is based on a current project conducted by the authors.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Forschung im ökologischen Landbau und zum Einsatz von Öko-Produkten in der Außer-Haus-Verpflegung (AHV) war bislang vornehmlich auf den Erfolg von Strategien der Implementierung ökologischer Angebote orientiert. Darin drückt sich jedoch vor allem eine sowohl wissenschaftliche wie politische Wertorientierung aus, die Schwierigkeiten für die Beschreibung der Situationen im empirischen Feld mit sich bringt. Die Forschung ist hier immer schon mit einer zweifachen positiven Wertsetzung konfrontiert: Erfolg einerseits und „Öko“ andererseits. Die Beschreibung von Erfolg ist dabei geradezu paradigmatisch auf zeitlich und sachlich beschränkte Beobachtungen angewiesen, ohne die Bedingungen für Erfolg des Öko-Einsatzes hinreichend zu klären, denn die allgemeinen Mechanismen und Prozesse, so auch des Scheiterns von Öko-Angeboten, bleiben dabei häufig unterbelichtet.

Der Beitrag will zeigen, wie durch die empirische Beobachtung eines sog. gescheiterten Einsatzes von Öko-Produkten in der AHV die bisherigen Forschungsperspektiven erweitert und Lernpotenziale aufgezeigt werden können. Hierzu bedarf es einer organisationstheoretischen Heuristik der Beobachtung von Einrichtungen und Betrieben der AHV (siehe Abb.) (Rückert-John 2007). Diese Zielsetzung und der theoretische Ansatz sind Gegenstand eines aktuellen Forschungsprojekts<sup>2</sup> der Autoren, deren Untersuchungsdesign hier vorgestellt werden soll.

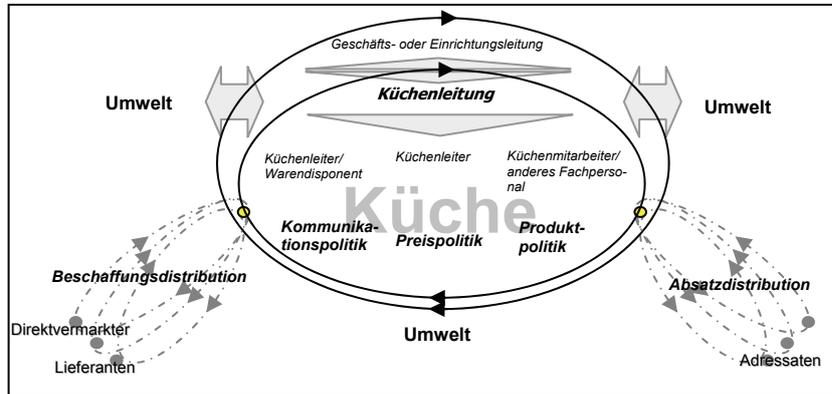
---

<sup>1</sup> Universität Hohenheim (420b, 430c), 70593, Stuttgart, Deutschland, rueckert@uni-hohenheim.de, rene.john@uni-hohenheim.de, niessen@uni-hohenheim.de

<sup>2</sup> "Verstetigung des Angebots von Öko-Lebensmitteln in der Außer-Haus-Verpflegung: Analyse von Gründen für den Ausstieg und Ableitung präventiver Maßnahmen" gefördert durch das BMELV (www.bio-m-aus.uni-hohenheim.de).

## Theoretisches Design

Notwendig für die Untersuchung von Prozessen des Scheiterns in Organisationen ist es, die Veränderungsprozesse verallgemeinerbar zu beobachten. Dazu ist eine hinreichend allgemeine Konzeption des Gegenstandes zu entwerfen. Im dargestellten Projekt wurde dafür ein Organisationsmodell verwandt, anhand dessen die Stellung der für die Fragen nach der Möglichkeit des Einsatzes von ökologischen Lebensmitteln relevante Abteilungen und Entscheidungsträger eruiert werden konnte. In einem ersten Schritt wurde zunächst noch erfolgsorientiert nach dieser Möglichkeit in unterschiedlichen Organisationen gefragt (Rückert-John et al. 2005). Aufgrund des Organisationsmodells als gleichbleibenden Analyserahmen waren intra- und interorganisationale Vergleichsmöglichkeiten gegeben, die es erlaubten, die Schlüsse nicht nur für die einzelne Organisation beispielhaft, sondern verallgemeinert und trotzdem kontextsensitiv darzustellen (siehe Abb.1).



**Abb.1: Organisationsmodell**

Jedoch bleibt auch hier ungeklärt, wie die Erfahrungen aus diesen Erfolgsgeschichten übertragbar sein können. Die Generalisierungen beziehen sich nämlich auf die Lösungen, ohne dass deutlich wird, auf welche Probleme diese genau antworten. Die Generalisierung der Problemlagen aber – die hier als Scheitern konzeptualisiert werden – lassen Bezüge zu spezifischen Problemen zu und vorgefundene Lösungen darauf anwenden. Erst diese problemzentrierte Aneignung von Erfahrungen ermöglicht nachhaltige Lernprozesse hinsichtlich der Bewältigung eigener Probleme. Die verallgemeinerte Problemdarstellung und organisationale Re-Konditionierung ermöglichen die Entwicklung praxisadäquater Beratungsstrategien für Akteure in Politik und Wirtschaft.

## Literatur

- Rückert-John, J. (2007): Natürlich Essen. Campus, Frankfurt am Main, 300 S.  
 Rückert-John, J. et. al. (2005): Der Einsatz von Öko-Produkten in der Außer-Haus-Verpflegung (Projektabschlussbericht). <http://www.orgprints.org/5212/>

## Gründe für die Veränderung oder Einstellung des Angebotsprogramms ökologischer Lebensmittel in der Außer-Haus-Verpflegung

Niessen, J., Rückert-John, J. und John, R.<sup>1</sup>

*Keywords: Eating Out, Organic Food, Qualitative Market Research.*

### Abstract

*The supply of organic food is constantly increasing in Germany. This development is accompanied by increasing research, certification, consultancy and wholesale towards this business. Nevertheless, implementing organic food in eating out facilities (EOF) faces several challenges. As part of an ongoing research project, we examined the reasons for the adoption or rejection of the supply of organic food in EOFs. The empirical base consists of 20 case-studies on EOFs using expert-interviews with several persons-in-charge. The reasons for adoption or rejection of the supply of organic food are various and dependent on internal or external factors of the organizations. The most important results regarding certification, low acceptance of offers by customers and the lack of regional provenance will be presented.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Außer-Haus-Verpflegung (AHV) ist wie der Öko-Markt ein seit der Jahrtausendwende vergleichsweise stark wachsendes Segment innerhalb der deutschen Lebensmittelwirtschaft. Auch der Einsatz von Öko-Lebensmitteln in der AHV hat in diesem Zeitraum zugenommen. Dies ist in den letzten Jahren bereits aus verschiedenen Perspektiven Forschungsgegenstand gewesen. Fokussiert wurde hierbei der Status Quo des Öko-Einsatzes, Erfolgsfaktoren, Einführungskonzepte sowie Zertifizierungsbedingungen (vgl. Rückert-John 2007). Welche Faktoren und Umstände dazu führen, dass der bestehende Einsatz von Öko-Produkten in der AHV verändert oder aufgegeben wird, ist bislang jedoch nicht erforscht worden. Ziel dieses Beitrages ist es, Gründe für eine Veränderung oder Einstellung des Einsatzes von Öko-Lebensmitteln in der AHV darzustellen und diese ersten Ergebnisse eines laufenden Forschungsprojektes<sup>2</sup> zur Diskussion zu stellen.

### Methoden

Es wird der Forschungsansatz der Einzelfallstudie angewandt, bei dem verschiedene sozialwissenschaftliche Erhebungsmethoden zum Einsatz kommen, um ein möglichst realistisches und ganzheitliches Bild eines Falles zu zeichnen (Lamnek 1995). Unter einem Fall werden hier verschiedene Betriebstypen der AHV im deutschen Bundesgebiet verstanden, die in der Vergangenheit Öko-Produkte eingesetzt und diesen Einsatz entweder eingestellt oder reduziert haben. Diese Kriterien dienten auch der Auswahl und Akquise der Fälle. Zentrales Instrument bei der Fallanalyse bildet das qualitative Leitfadenterview mit Akteuren in leitender Funktion. Die aufgezeichneten Interviews wurden transkribiert und mit Hilfe der Methode der Inhaltsanalyse (Mayring

---

<sup>1</sup> Universität Hohenheim (420b, 430c), 70593, Stuttgart, Deutschland, niessen@uni-hohenheim.de, rueckert@uni-hohenheim.de, rene.john@uni-hohenheim.de, www.uni-hohenheim.de, www.bio-m-aus.uni-hohenheim.de

<sup>2</sup> "Verstetigung des Angebots von Öko-Lebensmitteln in der Außer-Haus-Verpflegung: Analyse von Gründen für den Ausstieg und Ableitung präventiver Maßnahmen", gefördert durch das BMELV

2003) ausgewertet. Der empirischen Untersuchung lag ein theoretisches Modell organisationaler Strukturen und ihres Wandels zugrunde, welches als Heuristik für die Analyse verwandt wurde (vgl. Rückert-John 2007).

### Ergebnisse und Diskussion

Die Gründe für eine Aufgabe oder Reduzierung der Verwendung von Öko-Produkten in den Küchen sind vielschichtig und abhängig von der Struktur der Organisation und ihrer Umweltbeziehung (u.a. zu Gästen, Lieferanten und Zertifizierungsstellen). Im Folgenden werden wesentliche Problemlagen vorgestellt: Veränderungen des Angebotsprogramms in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung, wie Betriebsverpflegung und Hochschulmensen, lassen sich v. a. auf quanti- und qualitative Beschaffungsprobleme sowie eine geringe Mehrpreisakzeptanz der Gäste zurück-führen. Zwar wird seitens der Gäste ein gewisser Bedarf an Öko-Lebensmitteln artikuliert, die Nachfrage bleibt jedoch deutlich dahinter zurück. Angebote der Betriebsverpflegung und damit auch eine Qualitätssteigerung durch Öko-Produkte werden teils als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt und oft durch die Gäste nicht adäquat honoriert. Seitens der Küchen wird der Einsatz in den meisten Fällen auch nur verhalten kommuniziert. Die Kapazitäten der Küchen werden hierfür als begrenzt eingeschätzt und variieren je nach Nähe und Ferne des Organisations- und Küchenzwecks. In den meisten Fällen der Gemeinschaftsverpflegung ist der Stellenwert des Küchenprogramms dem Organisationszweck weit untergeordnet.

Kleine Betriebe der AHV, wie beispielsweise Restaurants, sehen sich teils nicht im Stande, die Zertifizierungsanforderungen zu realisieren. Artikulierte Probleme sind hierbei v. a. eine Inkompatibilität des Instruments mit Betriebsabläufen und eine unbefriedigende Kosten-Nutzen-Relation. Der Aufwand erscheint zu hoch oder nicht realisierbar; das Zertifikat wird weniger als Marketinginstrument, vielmehr als ideologisches Commitment verstanden. Auffällig ist, dass diese Probleme als nicht lösbar in der Organisation angesehen werden, sondern der organisationalen Umwelt, der Politik und den Zertifizierungsstellen zugeschrieben werden. Die organisations-interne Lösung besteht häufig darin, dass mit Verweis auf Qualität weiterhin Öko-Produkte verwendet, diese aber nicht ausgelobt werden. Eine Kommunikation der „besseren“ Qualität erfolgt dann im direkten Kontakt mit dem Gast. Unter der Prämisse von Qualität erscheint dann auch der Einsatz konventioneller Regionalprodukte sinnvoll. Die häufig artikuliert höhere Bewertung von regionaler Herkunft gegenüber ökologischer Produktqualität generiert weitere Sinnanschlüsse, wie Vertrauen, Kontrolle und Authentizität verglichen mit anonymer Öko-Ware. Lösungsmöglichkeiten für die identifizierten Probleme sollten einerseits organisations- und küchenintern sowie andererseits hinsichtlich Gästekommunikation, Aufbau regionaler Beschaffungsstrukturen sowie Zertifizierungspolitik diskutiert werden.

### Literatur

- Lamnek, S. (1995): Qualitative Sozialforschung. Band 2. Methoden und Techniken. 3. Auflage. Beltz, Weinheim, 440 S.
- Mayring, P. (2003): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 8. Auflage. Beltz, Weinheim und Basel, 135 S.
- Rückert-John, J. (2007): Natürlich Essen. Die Organisation nachhaltiger Ernährung in der Außer-Haus-Verpflegung. Campus, Frankfurt/M., 300 S.

## Individualisten zwischen Tradition und Selbstverwirklichung: Öko-Pioniere im sozialen Wandel

Schick, A.<sup>1</sup> und Helmle, S.<sup>2</sup>

*Keywords: social change, values, organic pioneers, development of organic agriculture*

### Abstract

*Alternative way of live, self-determination and autonomy were key words characterising organic oriented farmers in the past. It seems that such values were part of organic pioneers' personal identity at a time when organic farming was not well accepted in politics and society. However, what can we learn from these pioneers' experiences and their particular ways of interpreting social life, overcoming critical life phases and farm development? Based on the theories of social change and social movements 13 semi-structured interviews with farmers practising organic-farming over a period of approximately 30 years were conducted. The autobiographical reports reveal that the willingness to create something new, perseverance and stress tolerance are among the characteristics, which stimulated and orientated the pioneers' behaviour. These characteristics are still required within the current "bio-boom" because of the need for continued development in this sector.*

### Einleitung und Zielsetzung

Ein alternatives Leben führen in Freiheit und Unabhängigkeit, eine möglichst enge Verbindung von Arbeits- und Lebenswelt, Negierung von Wachstum und Konsumzwang: Das Aufkeimen von postmaterialistischen Werten bildete die Grundvoraussetzung für einen gesellschaftlichen Aufbruch, der seit den späten 1960er Jahren in den Studenten-, Anti-Atomkraft- und Friedensbewegungen seinen Ausdruck fand. Der ökologische Landbau, der sich bereits in den Anfängen des 20. Jahrhunderts unter Einfluss der Lebensreformbewegung sowie der von Rudolf Steiner begründeten Anthroposophie herausgebildet hatte, wurde dabei von den Aktivisten der Umweltbewegung als die geeignete landwirtschaftliche Produktionsweise entdeckt. Dies brachte eine Wende für die bis dahin von der Öffentlichkeit und der Politik kaum wahrgenommene Form der Landwirtschaft. Jüngere Meilensteine auf dem Weg zur Institutionalisierung setzte die europäische Agrarpolitik, u.a. mit der Verordnung (EWG) 2092/91 (Dabbert und Häring 2003). Die BSE-Krise und die in Folge von der rot-grünen Bundesregierung eingeleitete Agrarwende brachten den Öko-Landbau auf der politischen Agenda zeitweise ganz nach oben. Spätestens seit diesen Ereignissen erfährt der Öko-Landbau eine bis dahin nicht gekannte, ungebrochene Aufmerksamkeit und Nachfrage.

In dieser stürmischen Entwicklung läuft der ökologische Landbau Gefahr, einen Teil der Werte und Ideale, die seine Identität ebenso bestimmen wie die besonderen Bewirtschaftungsregeln, zu verlieren (Darnhofer et al. 2007). Dabei sind die Erfahrungen und Erinnerungen der Öko-Pioniere, die lange Zeit allein die Identität des ökologischen Landbaus ausmachten, bislang weder ausreichend dokumentiert noch in ihrer Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung des Öko-Landbaus angemessen disku-

---

<sup>1</sup> Prüfverein ökologische Landbauprodukte e.V., 76137 Karlsruhe, Deutschland, alisa.schick@pruefverein.de

<sup>2</sup> Universität Hohenheim (430A), Fachgebiet Lw. Kommunikations- und Beratungslehre, 70593 Stuttgart, Deutschland, helmle@uni-hohenheim.de

tiert. Dies machte sich die Diplomarbeit (Schick 2008), auf die sich der folgende Beitrag bezieht, zur Aufgabe. Ziel war es, an Hand von Interviews mit Öko-Pionieren die sozialen Handlungsbedingungen der Akteure sowie deren Veränderungen im Zuge der Entwicklung zu verstehen und darzustellen. Dabei konnte auf der theoretischen Grundlage von „Sozialem Wandel“ (Rucht 1994) herausgearbeitet werden, dass der ökologische Landbau in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts günstige Rahmenbedingungen für die Realisierung von gesellschaftlichen Bedürfnissen und Zielen bot. Sichtbar werden letztere in der individuellen Entwicklung der interviewten Öko-Pioniere. Mehrheitlich entwickelten diese ihre Betriebe zu wirtschaftlich stabilen „Vorzeigobjekten“. Der Wille, mit dem status quo zu brechen, ein beachtliches Ausdauervermögen, eine hohe Ambiguitätstoleranz und der Mut, Neues auszuprobieren, geben dem Handeln dieser Landwirte Antrieb und Richtung.

## Methoden

Es wurden Leitfadeninterviews geführt mit insgesamt 13 Öko-Pionieren in Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz. Diese haben überwiegend in den 1970er Jahren ihre Betriebe umgestellt, in jedem Fall vor 1985. Damit stehen sie für eine Generation, die auf eine überdurchschnittlich lange Periode „Öko-Landbau“ zurückblicken kann, ihre Entscheidung unabhängig von staatlichen Förderungen getroffen hat und eine Zeit miterlebte, in der sich ein grundlegender gesellschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Wandel im ökologischen Landbau vollzog. Im Interview wurde ein Bogen gespannt von den einstigen Beweggründen für die Umstellung, biographischen und betrieblichen Entwicklungen, einschneidenden Veränderungen und Erlebnissen, hin zu gegenwartsbezogenen Bewertungen der allgemeinen Entwicklung des ökologischen Landbaus. Die Auswertung der Interviews erfolgte nach dem inhaltsanalytischen Verfahren nach Mayring (2008).

## Ergebnisse und Diskussion

Der Wertwandlungs- bzw. Individualisierungsschub, der die westliche Gesellschaft in den 1970er/80er Jahren prägte, kann als eine Folge der wohl einzigartigen Wohlstands- und Bildungsexpansion nach dem Zweiten Weltkrieg gesehen werden. *„Weg von Pflicht- und Akzeptanzwerten hin zu Selbstverwirklichungs- und Engagementwerten“* (Klages 1984 in Herbert 1992,70) sowie der Drang zu Unabhängigkeit und einer starken wert- und identitätsbetonten Lebensführung: damit lässt sich das Lebensgefühl dieser Jahre beschreiben. Der ökologische Landbau bot ein praktisches und zugleich erreichbares Betätigungsfeld zur Verwirklichung dieser „neuen“ Werte. Woldemar M., der als „Neueinsteiger“ seit 1975 ökologischen Landbau betreibt, erzählt: *„Der Gedanke von der Landwirtschaft war bei uns eigentlich total die Selbstversorgung. Also wir haben wirklich kaum Geld ausgegeben ... Wir hatten so die Idee von damals, dass man sehr autark wirtschaftet, sehr im Kreislauf, unabhängig. Auszuprobieren, was kann man selbst machen auf allen Gebieten ... Ich hab auch damals von politischen Aktivitäten nichts gehalten. Ich muss was machen, was ich für richtig halte und wenn das für manche vorbildhaft ist, dann machen sie's nach ... Großes Ziel war immer, dass alle umstellen.“*

Der ökologische Landbau bot ein Gegenmodell zur dominierenden, von industriellen Interessen geprägten konventionellen Landwirtschaft und war gerade auf Grund seiner Andersartigkeit auch für Betriebsleiter, die in der Landwirtschaft aufgewachsen waren, attraktiv. Bernhard W., der den elterlichen Betrieb übernahm, erzählt von seinen Beweggründen für eine Umstellung: *„Und einmal, dass man da politisch bewusst was gemacht hat, auch gegen diesen allgemeinen Trend so gewesen ist und nicht alles das gemacht hat, was uns vorgemacht worden ist. Sondern wir haben versucht, was Eigenes zu entwickeln.“* In dieser Perspektive wurde möglich, was

eigentlich paradox ist. Hofkontinuität durch die Nachfolge und zugleich freie Berufswahl. Mit der Entscheidung für eine ökologische Landbewirtschaftung konnte die widersprüchliche Orientierung zwischen Tradition und Moderne aufgehoben werden, indem der Landwirt einen Bruch mit der Agrarindustrialisierung (Hildenbrand et al. 1992) riskierte. Nicht mehr selbstverständlich und fraglos musste er als Nachfolger sicherstellen, dass der Betrieb weitergeht. So hatte er nun eine Alternative, um den persönlichen Konflikt – etwas anderes machen zu wollen – aufzulösen. Im modernen Sinne wurde eine bewusste und reflektierte Entscheidung getroffen. Christian H., der als Sohn eines biologisch-dynamischen Pioniers bereits mit dem ökologischen Landbau aufgewachsen war, schildert dazu: *„Ich stand in einer doppelten Tradition, was ein Doppelpack war für mich als Mensch. Und zwar, in der Landwirtschaft ... geboren zu sein, einen Hof übernehmen zu müssen, im Grunde ohne dass die Eltern sagen: du musst. Aber es ist einfach eine gewisse Verpflichtung, wenn man da aufgewachsen ist ... Da sein Eigenes darin zu finden, ist unglaublich schwer ... Ich hätte was anderes lernen können, selbstverständlich wollt ich das auch, aber die Bindung war zu stark ... Und dann biologisch-dynamisch. Das heißt Kollegen, die umgestellt haben in dieser Zeit, die haben diesen Bruch geleistet.“*

Kritische Lebensereignisse verstärkten die notwendigen Impulse für diese Umorientierung. Die Sorge um die Gesundheit der eigenen Kinder war bei mehreren Befragten der Auslöser, um bisherige Selbstverständlichkeiten zu hinterfragen. Darüber hinaus war der ökologische Landbau bei der zunehmenden chemisch-technischen Intensivierung auch ökonomisch relevant. Allerdings nicht in dem heutigen Sinne, um möglichst profitabel zu wirtschaften, sondern um mit einer „Mangelökonomie“ (möglichst geringe Ausgaben bzw. Investitionen) das Überleben des Betriebes zu sichern. Nicht selten war eine solche Umorientierung verbunden mit einem hohen sozialen und ökonomischen Risiko sowie einem hohen Aufwand an persönlich-individuellen Ressourcen. Da der ökologische Landbau lange Zeit ein „Nischenphänomen“ und keineswegs anerkannt war, fühlten sich die Pioniere häufig jahrelangen Anfeindungen von Kritikern und Missgönnern sowie sozialer Ausgliederung ausgesetzt. Robert H. erinnert: *„Ich war ja bei der Landjugend und überall ... richtig gut eingebunden ... Also ich hab mir gar keine Gedanken gemacht, aber dass das so heftig ausfällt, also für die einen war man ... sowieso ein Spinner und Außenseiter und manche haben gedacht, der will wieder zurück ohne Technik, der spinnt ... und manche haben versucht, einen in die braune Ecke zu ziehen.“* Hinzu kamen die mangelnde Erfahrung im Anbau, die vor allem bei den Dauerkulturen noch lange Schwierigkeiten bereitete sowie fehlende wissenschaftlich erarbeitete Methoden. Damit waren die Öko-Pioniere oftmals nicht nur einer lang anhaltenden existentiellen Unsicherheit ausgesetzt, sondern auch einem ständigen Hinterfragen des eigenen Weltbildes.

Verfolgt man die biographische sowie betriebliche Entwicklung der Öko-Pioniere bis in die heutige Zeit, so verwundert nicht, dass diese auch heute noch stark individuell wertorientierte Lebens- und Arbeitskonzepte anwenden mit einer nach wie vor ungebrochenen Innovationsfreude und -kraft. Denn auf Grund der hohen Belastungen in der Pionierphase erforderte der ökologische Landbau nicht nur Menschen mit großer Selbstsicherheit und günstigen Voraussetzungen, er ließ sie letztlich auch zu den Persönlichkeiten reifen, die sie heute sind. Viele befragte Pioniere waren maßgeblich an der Gründung regionaler Vermarktungsstrukturen (z.B. Erzeugergemeinschaften) beteiligt oder engagieren sich erfolgreich in ökologischen und sozialen Projekten (z.B. Anbauverbände, Erhalt alter Kultursorten, Projekte mit Schulklassen). In der Mehrzahl halten sie an ihren Überzeugungen fest, wie z.B. einer reduktionistischen Lebensweise oder der Erhalt kleiner, vielfältiger Strukturen und sehen eine rein ökonomisch orientierte ökologische Landwirtschaft zum Scheitern verurteilt. Zu den erfolgreich entwickelten Vermarktungskonzepten kommen langjährig gewachsene Kundenbeziehungen, deren besondere Stabilität auf der gegenseitigen Solidarität der Anfangsjahre beruht. Trotz spürbarer Entsolidarisierung im Kunden- und Handelsverhältnis und dem

Einzug globaler und zentraler Strukturen in das Marktgeschehen, sichert dies bis heute ihre Existenz. Dabei spielen ideelle Werte wie Vertrauen, Verlässlichkeit sowie gute Qualität eine nach wie vor große Rolle.

### Schlussfolgerungen

Der ökologische Landbau ist heute eine anerkannte Landbaumethode mit Vorbildcharakter, die u.a. durch die starke Nachfrage der Verbraucher, durch ein anhaltendes Medieninteresse sowie durch die wissenschaftliche Forschung vorangetrieben wird. Gleichzeitig gewinnen der Verdrängungswettbewerb sowie globalisierte Marktstrukturen auch im ökologischen Landbau zunehmend an Bedeutung. Wer heute umstellt, wird dies daher in anderem Maße persönlichkeitsbildend erleben, wie es die Pioniere einst erlebten. Auch eine starke solidarische Zusammenarbeit sowohl unter Landwirten selbst als auch mit den Verbrauchern erscheint nicht mehr zwingend notwendig. Allzu leichtfertig wäre allerdings die Annahme, dass sich Ökolandbau heute rezeptartig anwenden ließe. Die geschilderten Erfahrungen der Öko-Pioniere zeigen, dass individuelle, wertbetonte Konzepte - denen zumeist persönliche Entwicklungsprozesse zugrunde liegen - auch unter heutigen Bedingungen wichtige Voraussetzungen für eine nachhaltige und stabile Entwicklung des ökologischen Landbaus bilden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Umsetzung eigener, origineller Ideen gefordert ist und wenn es darum geht, hochwertige Qualitäten zu erzeugen. Ausdauer, Beobachtungsgabe, Austausch unter Kollegen, Reden über das, was „nicht so gut läuft“ und ausprobieren, wie es besser funktionieren könnte, sind auch weiterhin gefragt, wenn es darum geht, den Ökolandbau erfolgreich weiter zu entwickeln.

### Literatur

- Dabbert, S.; Häring, A.M. (2003): Vom Aschenputtel zum Lieblingskind. Zur politischen Förderung des Öko-Landbaus. In: *Gaia* 12/2003/2. S.100-106.
- Darnhofer, I. et al. (2007): Gibt es klare Kriterien für den Öko-Landbau? In: *Ökologie und Landbau* 4/2007, S.26-27.
- Herbert, W. (1992): Wertstrukturen 1979 und 1987: Ein Vergleich ihrer politischen Implikationen. In Klages, H.; Hippler, H.-J.; Herbert, W. 1992: *Werte und Wandel. Ergebnisse und Methoden einer Forschungstradition.* Campus Verlag, Frankfurt/Main. S.69-100.
- Hildenbrand, B. et al. (1992): *Bauernfamilien im Modernisierungsprozess.* Campus Verlag, Frankfurt/Main.
- Mayering, P. (2008): *Qualitative Inhaltsanalyse, Grundlagen und Techniken.* 10. Auflage. Beltz Verlag, Weheim/Basle.
- Rucht, D. (1994): *Modernisierung und neue soziale Bewegungen: Deutschland, Frankreich und USA im Vergleich.* Campus Verlag, Frankfurt.
- Schick, A. (2008): *Sozialer Wandel und ökologischer Landbau – Rückblicke und Erfahrungen von Öko-Pionieren.* Diplomarbeit an der Universität Hohenheim.

## Höhere Standards in europäischen Biobetrieben und ihre Kommunikation an die KonsumentInnen

Gössinger, K.<sup>1</sup> und Freyer, B.<sup>2</sup>

*Keywords: communication, conventionalisation, organic supply chain, CSR*

### Abstract

*In times of rapid growth of the organic sector, efforts are made to define and strengthen organic values. A prominent example are the IFOAM-principles, which form the basis for ethical commitment in context with organic farming, without being fully integrated into organic regulations. This article addresses the question which ethical and other activities are practised in organic farms and companies that go beyond the regulations and if and how these activities are communicated to consumers. The survey encompasses 100 farms and companies in five European countries (Austria, Germany, Great Britain, Italy and Switzerland). After a descriptive analysis of the farms and companies, the background and use of communication arguments is explored. Finally, a proposal for a classification of the arguments is made. Although several organic producers and processors practise activities in the economic, ecologic, social and cultural field that go beyond the organic regulations, the communication to the consumers could be improved in many cases.*

### Einleitung und Zielsetzung

Das „Ende der Nische“, die zunehmende ökonomische Globalisierung sowie die Eingliederung des Biologischen Landbaus in die Strukturen der konventionellen Lebensmittelproduktion führen dazu, dass die angestrebte Prozessqualität eines wertorientierten Biolandbaus immer mehr verloren geht (Bartel-Kratochvil 2005). Der Biosektor befindet sich inmitten eines Differenzierungsprozesses (Freyer 2008), wobei sich drei Haupttrends herauskristallisiert haben: Genaues Befolgen der Öko-Richtlinien (Freyer 2008), Befolgen der Öko-Richtlinien, jedoch Annäherung an konventionelle Praktiken (Lindenthal et al. 2006) und Integration von Standards, welche über die Richtlinien hinausreichen (Padel & Gössinger 2008). Auf internationaler Ebene und auf Verbandsebene gibt es Versuche, den ökologischen Landbau durch gemeinsame Werte zu fundieren bzw. vom konventionellen Sektor abzugrenzen. Die IFOAM-Prinzipien - health, ecology, fairness and care - legen bereits ein Grundverständnis für ethisches umfassendes Engagement dar, ohne dass sie vollständig in die Richtlinien eingeflossen sind bzw. abgeprüft werden. Ethik und gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen (Corporate Social Responsibility) wird auch in der Wirtschaftswelt immer mehr diskutiert (Hiß 2005). Vor diesem Hintergrund wurde der Frage nachgegangen, welche ethischen Grundsätze bzw. Verhaltensweisen, aber auch andere Aktivitäten, welche über die Erfüllung der Richtlinien hinausreichen, in Biobetrieben praktiziert und ob und wie diese an die KonsumentInnen kommuniziert werden. Diese Aktivitäten, die im ökonomischen, ökologischen, sozialen und kulturellen Bereich über die Richtlinien hinausreichen, bezeichnen wir mit bioplus. Nicht alle dieser Aktivitäten sind dabei auf eine spezifisch ethische Haltung zurückzuführen.

---

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180, Wien, katharina.goessinger@boku.ac.at, <http://www.nas.boku.ac.at/oekoland.html>.

<sup>2</sup> Universität für Bodenkultur, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180, Wien, bernhard.freyer@boku.ac.at, <http://www.nas.boku.ac.at/oekoland.html>.

## Methoden

Die Untersuchung umfasste 100 Unternehmen in fünf europäischen Ländern (Deutschland, Großbritannien, Italien, Österreich und Schweiz) (CORE Organic Projekt Farmer Consumer Partnerships)<sup>1</sup>. Für die Auswahl der Unternehmen wurden folgende Kriterien herangezogen: unterschiedliche Positionen in der Wertschöpfungskette - Bauern, Verarbeiter, Großhändler, kleinere und mittlere Unternehmungen (laut EU-Definition) sowie die Verfügbarkeit einer schriftlichen Dokumentation über bioPlus Aktivitäten. Als Erhebungsinstrument diente ein Fragebogen mit vier geschlossenen und vier offenen Fragen sowie mehreren Unterfragen. Die Fragen betrafen die Eckdaten des Betriebes, den bioPlus Ansatz (Konzepte, Aktivitäten und Kommunikationsargumente) und fokussierten auf die in der Kommunikation mit den KonsumentInnen verwendeten Argumente. Die Fragen wurden durch die Analyse von schriftlichem Material (z.B. Webseiten, Folder, Broschüren, Artikel, Produktinformationen etc.) beantwortet. Soweit erforderlich wurden zusätzlich Telefoninterviews durchgeführt. Die Datenanalyse umfasste eine deskriptive Auswertung, die Analyse der Hintergründe und die Art der Verwendung von Kommunikationsargumenten sowie die Klassifizierung der Kommunikationsargumente anhand der „triple bottom line“ Dimensionen der Nachhaltigkeit - sozial, ökologisch und ökonomisch - ergänzt um eine kulturelle Dimension (Brocchi 2007, Stoltenberg & Michelsen 1999), unterteilt in 16 Kategorien (Subdimensionen). Aufgrund der geringen Anzahl der Betriebe und des explorativen Charakters der Untersuchung war eine qualitative Auswertung naheliegend.

## Ergebnisse und Diskussion

### 1. Deskriptive Analyse der 100 Betriebe

Ca. 85% der Betriebe sind Klein- bzw. Kleinstbetriebe, ca. 15% mittelständische Betriebe. Während die Kleinbetriebe vor allem in der Produktion tätig sind, handelt es sich bei den größeren um Verarbeitungsbetriebe. Ca. ein Drittel der Betriebe produziert bzw. verarbeitet Milchprodukte. Ca. 75% der Betriebe produzieren bzw. verarbeiten ausschließlich Bioprodukte.

### 2. Hintergrund und Verwendung von Kommunikationsargumenten

BioPlus Aktivitäten werden über Kommunikationsargumente in Form von Produktlabels, Broschüren, Webseiten etc. transportiert. Die Aufgabe der Kommunikationsargumente ist es über die Einhaltung höherer Standards (ethischer und anderer Natur) zu informieren bzw. über die Konsequenzen der Kaufentscheidung Auskunft zu geben. Beschrieben wird, wie sich ein bestimmtes Produkt auf die Natur, die Wirtschaft, die soziale und kulturelle Qualität innerhalb der Wertschöpfungskette auswirkt. Dahinter steht die Idee von größerer Transparenz über die Produkt- und Prozessqualität. Die Inhalte der Kommunikationsargumente der 100 Betriebe beziehen sich einerseits auf Aktivitäten innerhalb der Wertschöpfungskette (z.B. faire Preise für ProduzentInnen und KonsumentInnen, höhere Tierhaltungsstandards) und andererseits auf Aktivitäten außerhalb der Wertschöpfungskette, die genereller gesellschaftlicher Natur sind (z.B. ländliche Entwicklung, Pflege der Kulturlandschaft). Während manche Argumente mit nur einem Akteurstyp innerhalb der Kette verbunden sind (z.B. faire Preise für Bauern), betreffen andere Argumente mehrere bzw. alle Akteure innerhalb der Wertschöpfungskette (z.B. geringer Energieaufwand). Eine Kategorisierung der Aktivitäten in philosophisch-ethische Kategorien wie z.B. holistisch, egozentrisch, altruistisch, sowie Bezüge zu den IFOAM Prinzipien, sind in Einzelfällen möglich (Padel & Gössinger 2008). Die analysierten Kommunikationsargumente sind zum Teil allgemein formuliert (z.B. Unterstützung der heimischen Landwirtschaft), zum Teil spezifisch

---

<sup>1</sup> <http://fcp.coreportal.org/>

(z.B. faire Preise für die Milchbauern), entstammen nur einer Dimension (z.B. Förderung der Biodiversität) oder lassen sich mehreren Dimensionen zuordnen (z.B. Förderung von regionalen Wertschöpfungsketten). Länderspezifische Argumente waren die Ausnahme (z.B. Land bewirtschaften, das von der Mafia konfisziert wurde). Folgende Kombinationen aus verschiedenen Produktkategorien und bioPlus Argumenten konnten in mehreren Betrieben identifiziert werden: Faire Preise und Milch; Nachvollziehbarkeit der Produktherkunft bei Fleisch/Gemüse; Spezifische Arbeitsbedingungen bei Gemüse; und „care farms“ und breite Produktpalette. Kombinationen, die selten auftraten, in Zukunft jedoch weitreichender genutzt werden könnten, sind: Pflege der Kulturlandschaft und Sortenvielfalt bei Gemüse, Fairer Preis für Obst/Getreide, angemessene Arbeitsbedingungen im Großhandel, Tierschutz in „care farms“ und „care farms“ mit produktspezifischen Ansätzen. Die Analyse der 100 Betriebe zeigte, dass nicht alle bioPlus Aktivitäten in das Marketing integriert bzw. an die KonsumentInnen kommuniziert werden. Eine Gruppe von Bio-Stakeholdern lehnt das „Vermarkten von Werten“ strikt ab, wie dies auch in religiösen Kontexten diskutiert wird (Caroll 2004).

### 3. Klassifizierung der Kommunikationsargumente

Insgesamt wurden 72 verschiedene schriftlich erfasste Kommunikationsargumente mit bioPlus Aktivitäten identifiziert (siehe Abbildung 1). Am häufigsten wurden Argumente der kulturellen Dimension mit Bezug auf lokale bzw. regionale Wertschöpfungsketten verwendet. Innerhalb der Umwelt-Dimension waren Argumente der Subkategorien Ressourcennutzung und Biodiversität am häufigsten und innerhalb der sozialen Dimension Argumente rund um „care farms“.

### Schlussfolgerungen

Vor dem Hintergrund der Konventionalisierung und unter dem Gesichtspunkt der Wahrung und Optimierung der Marktposition, stellt sich für den Biosektor die Frage, inwieweit zusätzliche Aktivitäten, welche über die Richtlinien hinausgehen, und stärker den Gedanken der IFOAM Prinzipien transportieren, zu integrieren sind.

Es gibt bereits zahlreiche Betriebe, die höhere Standards bzw. ethische Grundsätze beachten. Unter Marketinggesichtspunkten besteht in vielen Fällen bei der Kommunikation dieser Leistungen an die KonsumentInnen noch Verbesserungspotential. Die Frage taucht auf, ob professionelle Unterstützung für Betriebe, die höhere Standards integrieren und kommunizieren wollen, sinnvoll wäre. Allerdings gibt es auch eine Gruppe, die das Vermarkten ethischer Aktivitäten bzw. Haltungen aus spirituellen Gründen ablehnt. Eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Nachhaltigkeitskonzept und den IFOAM-Prinzipien wird empfohlen, denn beide Konzepte können für eigenes ethisches Engagement richtungweisend sein. Es wurde beispielsweise unter den 100 Betrieben kein Ansatz gefunden, bei dem die vier Nachhaltigkeitsdimensionen systematisch umgesetzt wurden. Damit verbunden ist auch der Anspruch an ein holistisches ethisches Betriebskonzept, welches über sektoren- oder produktspezifische Aspekte hinausreicht.

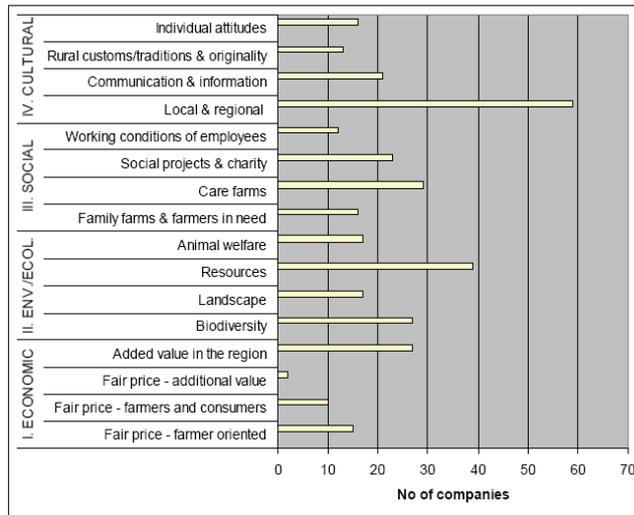


Abbildung 1: Klassifizierung von Kommunikationsargumenten

### Literatur

- Bartel-Kratochvil, R. (2005): Prozessqualität im Wandel: Beobachtungen am Beispiel der Bio-Wertschöpfungskette in Österreich. In Heß, J., Rahmann, G. (Hrsg): Ende der Nische. 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Kassel, University Press.
- Brocchi, D. (2007): Die Umweltkrise – eine Krise der Kultur. In Altner, G., Leitschuh-Fecht, H., Michelsen, G., Simonis, U. E., Weizsäcker, E. U. V. (Hrsg): Jahrbuch der Ökologie 2008. München, C.H. Beck, S. 115-126.
- Caroll J.E. (2004): Sustainability and spirituality. State University of New York Press, 191S.
- Freyer, B. (2008): The Differentiation Process in Organic Agriculture (OA) - between Capitalistic Market System and IFOAM Principles. 16th IFOAM Organic World Congress, Cultivating the Future Based on Science, 16.-20. Juni 2008, Modena.
- Hilß, S. (2005): Warum übernehmen Unternehmen gesellschaftliche Verantwortung? Ein soziologischer Erklärungsversuch, Frankfurt New York, Campus Verlag, S. 339.
- Lindenthal, T., Verdorfer, R., Bartel-Kratochvil, R. (2007): Konventionalisierung oder Professionalisierung: Entwicklungen des Biolandbaus am Beispiel Österreich. In Hirte, K., David, K., Hesshaus, J.C., Hohls, C., Schütte, J. (Hrsg): Ökolandbau - mehr als eine Verfahrenstheorie?, Ökologie und Wirtschaftsforschung Band 70. Marburg, Metropolis Verlag, S. 47-57.
- Padel, S., Gössinger, K. (Hrsg) (2008): Farmer Consumer Partnerships. Communicating ethical values: a conceptual framework. CORE Organic Project Series Report. [http://orgprints.org/11028/01/CORE\\_FCP\\_Vol1\\_Final\\_31\\_July.pdf](http://orgprints.org/11028/01/CORE_FCP_Vol1_Final_31_July.pdf)
- Stoltenberg, U., Michelsen, G. (1999): Lernen nach der Agenda 21. Überlegungen zu einem Bildungskonzept für eine nachhaltige Entwicklung. In Stoltenberg, U., Michelsen, G., Schreiner, J. (Hrsg): Umweltbildung - den Möglichkeitssinn wecken. NNA-Berichte 12.Jg., H. 1, S. 45-54.

## Fortschrittlich – Image von Bio-Betrieben in Deutschland

Helmle, S.<sup>1</sup>

*Keywords: Image, Communication, Perception, Agriculture*

### Abstract

*This paper presents a comparison among different types of farming in the context of an empirical study on the 'image of agriculture'. Using a standardized questionnaire, 600 interviews with randomly selected adults aged 18-65 years in four urban and four rural communities were conducted in 2007. Combining statistical procedures with empirical coding-decoding the image of organic farming is compared with so called 'traditional' farming and farming 'which is not different from the rest'. Generally organic farming accumulates more positive values in terms of being environmental- and animal friendly, honest and of high quality. Organic farming is further perceived as progressive and important.*

### Einleitung und Zielsetzung

Alle Gegenstände, Personen, Ereignisse, selbst Konstrukte – bspw. wie das Konstrukt der ökologischen Landwirtschaft – haben ein Image. Ein Image ist die „Gesamtheit der Vorstellungen, Einstellungen, Gefühle usw., die eine Person oder Gruppe im Hinblick auf etwas Spezielles [...] besitzt“ (Fuchs-Heinritz et al. 2007, S.285). Images basieren auf Kommunikation, sie bilden und verändern sich innerhalb von Kommunikationsprozessen zwischen zwei oder mehreren Menschen oder innerhalb öffentlicher Informations- und Kommunikationsprozesse. Images weisen eine gewisse Stabilität auf, sie sind dabei aber keineswegs statisch. Je nach Situation, in der sie für die Orientierung des Verhaltens wichtig sind, werden sie nicht nur projektiv verändert, sondern sie werden auch aktiv angepasst und gestaltet, vielleicht aber auch abgelegt. Images wirken dort, wo der Zugang zum „Realen“ nicht möglich, stark eingeschränkt oder nicht gewollt ist. Dennoch ist es das „Reale“, das der Beliebigkeit der Image-Konstruktionen Grenzen setzt. Schlüsselreize und exemplarische Beobachtungen dienen im Alltag oft als hinreichender Beweis um entsprechende Images zu überprüfen (Bentele et al. 2004, S.10f., Bergler 1991). Ob und wie Landwirtschaft heute von den Bürgern wahrgenommen wird, ist nahezu unbekannt, da das Thema „Image der Landwirtschaft“ seit den 1990er Jahre kaum mehr umfassend bearbeitet wurde (u.a. Linnartz 1994). Wieweit u.a. „reale“ Erfahrungen Image-Konstruktionen bedingen, war eine meiner Forschungsfragen in einem Projekt zum Image der Landwirtschaft. In diesem Beitrag wird ein Teilergebnis vorgestellt, aus dem hervorgeht, in welchem Ausmaß sich Bürger „reale“ Landwirtschaft vorstellen können und wie differenziert sie Landwirtschaft wahrnehmen. Schlussfolgerungen werden im Hinblick auf öffentliche Kommunikationsprozesse gezogen.

### Datengrundlage und Methode

Mittels Quoten-Stichprobe wurden im Sommer 2007 in jeweils vier städtischen und ländlichen Regionen Deutschlands mit 600 Bürgern/innen zwischen 18 und 65 Jahren ein standardisiertes, mündliches Interview geführt. Für die hier vorgestellten Teil-Ergebnisse wurden die Befragten im ersten Schritt gebeten, sich einen landwirtschaftlichen Betrieb vorzustellen. Im zweiten Schritt galt es, diese Vorstellungen mit

---

<sup>1</sup> Universität Hohenheim (430a), Fg. Landwirtschaftliche Kommunikations- und Beratungslehre, 70599 Stuttgart, Deutschland, helmle@uni-hohenheim.de

Hilfe einer vorgegebenen Liste semantischer Differentiale zu charakterisieren (Schnell et al. 1993, IMA 2002). In einem dritten Schritt wurden die Vorstellungen mit eigenen Worten nachgezeichnet. Der statistische Teil der Auswertung (Schritte 1 und 2) erfolgte u.a. über Mittelwertvergleiche. Die Antworten der offenen Frage (Schritt 3) wurden nach dem Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2008) vollständig segmentiert und empiriegeleitet codiert. Mit der Zusammenfassung der empirischen Codes zu einer Kategorie, erfolgte zunächst die Rückkopplung an theoretische Begriffe (Tab. 1). Die auf eine einzige Kategorie abstrahierten Antworten konnten dann in die statistische Analyse eingebunden werden (Abb. 1).

## Ergebnisse

Im ersten Schritt ist es insgesamt drei Viertel der Befragten gelungen, sich einen landwirtschaftlichen Betrieb vorzustellen, ein Viertel der Befragten hingegen äußerte, dass ihre Vorstellungen eines landwirtschaftlichen Betriebes sehr vage sind.

**Tabelle 1: Empiriegeleitete Codierung**

<p><b>Kategorie „traditionell“ (140 Antworten, 291 Segmente)</b></p> <p>der Betrieb, den ich mir vorgestellt habe, ist ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Familienbetrieb, Bauernhof, Nebenerwerb / Hobby</li> <li>- wie früher / traditionell, altmodisch / rückständig / nicht modern</li> <li>- klein</li> <li>- Tiere: Rinder, Schafe, Bienen, Pferde, tierlieb/tierfreundlich</li> <li>- Ackerbau, Winzer</li> <li>- Eigenschaften: fleißig, hilfsbereit, freundlich, authentisch, individuell, beschaulich, gemütlich, sonnig, menschen- und familienfreundlich</li> <li>- Tourismus</li> <li>- vielfältig, günstig, gepflegt, gute Qualität</li> <li>- Selbstversorgung / Eigenbedarf, Handarbeit, kein Management</li> </ul> <p>die anderen Betriebe sind ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massentierhaltung / Massenproduktion / Masse</li> <li>- niedrige Qualität / tier- und umweltfeindlich, lieblos / unpersönlich</li> <li>- modern / organisierter, technischer / industrieller / professioneller, gewinnorientiert / überlebensfähig</li> <li>- größer, spezialisierter, ökologisch</li> </ul>
<p><b>Kategorie „bio“ (67 Antworten, 161 Segmente)</b></p> <p>der Betrieb, den ich mir vorgestellt habe, ist ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ökologisch / Ökohof / Biohof</li> <li>- fortschrittlich, Vorreiter, Vorbild</li> <li>- Qualität, umweltfreundlich, tierfreundlich - Tiere dürfen sich frei bewegen</li> <li>- groß, klein, Subsistenz und nicht profitorientiert</li> <li>- sympathisch, gemütlich, familiär, einladend, freundlich, toll, ländlich, ehrlich</li> </ul> <p>die anderen Betriebe sind ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konventionell, industriell, nicht-ökologisch</li> <li>- umweltverschmutzend / -zerstörend / -feindlich</li> <li>- weniger tierfreundlich, tierfeindlich, Tiere nicht im Freien, Massen</li> <li>- groß, Monokulturen, gewinn- und profitorientiert / -gierig, um Subventionen ringend</li> </ul> <p style="text-align: right;">Quelle: eigene Erhebung</p>

Insgesamt knapp 51% der Befragten charakterisierte in Schritt drei den Betrieb, auf dessen Grundlage zuvor die semantischen Differentiale bewertet wurden, als „verschieden von anderen landwirtschaftlichen Betrieben“, 49% der Befragten meint, dass der Betrieb, den sie sich vorgestellt haben, so ist, „wie alle“ landwirtschaftlichen Betriebe (Abb. 1). 140 Befragte beschrieben den Betrieb, den sie sich vorgestellt haben

mit Merkmalen, die zu den Codes der Kategorie „traditionell“ zusammengefasst wurden, 67 Befragte beschrieben den Betrieb mit Merkmalen, die zu den Codes der Kategorie „bio“ zusammengefasst wurden (Tab. 1). Weitere Kategorien, die sich jedoch auf deutlich weniger Fälle beziehen, sind „modern/organisiert“ (n=42), „spezialisiert“ (n=18), „nicht-öko“ (n=13) und die Restkategorie „sonstige“ (n=25).

In beiden Kategorien werden die Betriebe mit sympathischen Eigenschaften beschrieben. Während Betriebe der Kategorie „traditionell“ nicht im Haupterwerb betrieben werden und ihnen keine Veränderungspotenziale zugewiesen werden, gelten die Betriebe der Kategorie „bio“ als fortschrittlich und vorbildlich (Tab. 1).

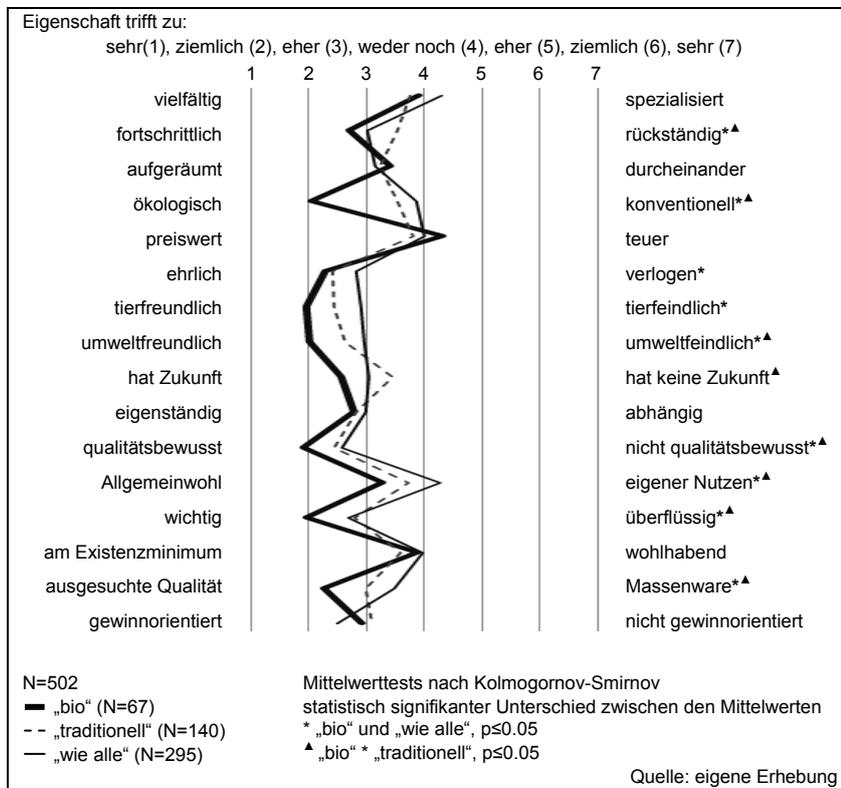


Abbildung 1: Polaritätsprofil

Unterstrichen werden die qualitativ bestimmten Images durch den statistischen Vergleich der Fälle in den Kategorien „traditionell“, „bio“ und „wie alle“ (Abb. 1). Nach den Mittelwertvergleichen der Kategorien „bio“ mit der Kategorie „wie alle“, sowie „bio“ mit der Kategorie „traditionell“ läßt das „bio“-Image höher auf den Eigenschaften fortschrittlich, ökologisch, umweltfreundlich, qualitätsbewusst, eher aufs Allgemeinwohl bedacht, wichtig und ausgesuchte Qualität. Im Vergleich zu den Betrieben, die vermeintlich „wie alle“ Betriebe sind, gestaltet sich das „bio“-Image außerdem als ehrlicher und tierfreundlicher. Im Vergleich zu den Betrieben, die ein „traditionelles“ Image haben, zeichnet sich das „bio“-Image durch eine deutlich „bessere Zukunft“ aus. Der

Mittelwertsunterschied ist bei dieser Eigenschaft ebenso wie bei der Eigenschaft „fortschrittlich“ signifikant größer als im Vergleich zu dem „wie alle“ Image.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Kombination der quantitativen und qualitativen Methoden ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der Images von Landwirtschaft, die alleine mit jeweils einer der Methoden nicht möglich gewesen wäre. Sicherlich sind die Betriebsbeschreibungen nicht frei von den zuvor verwendeten Begriffspaaren. Gerade aber die Übereinstimmung der Teilergebnisse verweist darauf, dass die Bewertungen konsistent vorgenommen wurden und, dass die Bewertungen verinnerlicht sind, da sie frei spezifiziert werden können.

Inhaltlich ist das „bio“-Image durchweg positiv und deutlich differenziert von den Images anderer landwirtschaftlicher Betriebstypen. Wahrgenommen wird dieses Image von den Befragten als etwas, das auf eigener Erfahrung und Beobachtung beruht. Als solches sind die Beschreibungen und Image-Profile als Wirklichkeitskonstruktionen zu verstehen, die für die einzelnen Befragten sehr konkret sind. Wie groß tatsächlich der Anteil der eigenen Erfahrungen ist, lässt sich aus den Daten (noch) nicht ableiten.

Das „bio“-Image deckt sich mit Eigenschaften des ökologischen Landbaus und ökologisch erzeugter Lebensmittel, wie sie in den vergangenen Jahren innerhalb der öffentlichen Informations- und Kommunikationsprozesse besonders hervorgehoben wurden. Dies spricht dafür, dass von einem Teil der Befragten diese Botschaften als realitätsnah oder gar als Substitut für direkte eigene Erfahrung verinnerlicht wurden.

### Literatur

- Bentele, G.; Seidenglanz, R. (2004): Das Image der Image-Macher. KMW public relations: Leipzig.
- Bergler, R. (1991): Standort als Imagefaktor. In: Deutsche Public Relations Gesellschaft e.V. (DPRG, Hrsg.): Führung und Kommunikation. Jahrestagung 9.-11.5.1991 in Essen. Bonn, S.47-64.
- Fuchs-Heinritz, W.; Lautmann, R.; Rammstedt, O.; Wienold, H. (Hrsg. 2007): Lexikon zur Soziologie, 4. Auflage, VS Verlag: Wiesbaden.
- IMA – Information.medien.agrar e.V. (2002): Image der deutschen Landwirtschaft. In: [http://www.ima-agrar.de/Dateien/Imagestudie\\_2002.pdf](http://www.ima-agrar.de/Dateien/Imagestudie_2002.pdf) (Abruf 17.12.2004).
- Linnartz T.M. (1994): Die Landwirtschaft und ihre Probleme im Meinungsbild der Bevölkerung, Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Bonn.
- Mayring, P. (2008): Qualitative Inhaltsanalyse. 10. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz Verlag.
- Schnell, R.; Hill, P.B.; Esser, E. (1993): Methoden der empirischen Sozialforschung. Oldenbourg Verlag München.

## 20 Jahre ‚Gäa e.V. - Vereinigung ökologischer Landbau‘

Wolf, D.<sup>1</sup>, Hirte, K.<sup>2</sup>, Schüler, C.<sup>2</sup> und Heß, J.<sup>2</sup>

*Keywords: Gäa, origin, development, ecological agriculture, East Germany*

### Abstract

*For the understanding of ecological agriculture, knowledge of its roots is essential. Actual literature about this topic does not cover the history of ecological agriculture in East Germany especially if chronological development and individual motivation are seen as mutual dependent. The ecological organisation Gäa e.V. was founded in the GDR in 1989. Its origins were oppositional environmental groups working within the East German church. It developed own principles based on individual experience with unique aspects. It has established and integrated well in the German ecological agriculture structure after the reunification and the changed political background as an authentic representative of and for the East German ecological agriculture scene.*

### Einleitung und Zielsetzung

Zum Verständnis des Ökologischen Landbaus (ÖL) ist u. a. das Wissen um seine Wurzeln erforderlich. Bisher entstanden nur wenige Arbeiten zur Geschichte des ÖL (z. B. Schaumann et al. 2002, Vogt 2000). Meist wurde sich auf den Entstehungszeitraum des ÖL und kaum auf aktuellere Entwicklungen konzentriert. In neuerer Literatur wiederum wurden nur chronologische Arbeiten geleistet und auf ein analytisches Herangehen verzichtet (u. a. SOEL 2008) bzw. sie erfolgten mit bestimmtem Fokus (z. B. clubanalytisch: Spiller et al 2007; regulierungstheoretisch: Dusseldorp 2003). Kaum beachtet wurde zudem der ÖL in Ostdeutschland und wenn, dann nur zu spezifischen Fragestellungen mit Status-Quo-Charakter (z. B. wertebezogene Einstellungen der Involvierten in Hirte und Walter 2006). Umfassende Arbeiten zu Entwicklung des ÖL in Ostdeutschland einschließlich der Wechselwirkungen mit extern wirkenden Rahmenbedingungen und den Motiven der Pioniere, wodurch in den letzten zwanzig Jahren bestimmte pfadabhängige Verläufe mit entsprechenden inhaltlichen Ausprägungen entstanden, fehlen bisher. Daher war eine entsprechende Analyse zur Entstehung, Entwicklung und Etablierung des Gäa e.V. in Ostdeutschland das Ziel der vorliegenden Arbeit - unter der bewussten Einbindung der Zeitzeugen. Aufgrund der Besonderheit des Verbandes – er wurde noch in der DDR gegründet – waren neben der archivischen Aufarbeitung der Ereignisse, die Beweggründe der beteiligten Akteure ein Schwerpunkt, um eine verstehende Analyse des Gesamtprozesses zu erhalten.

### Material und Methoden

Da außer einer Artikelserie von Schade (1998/99) keine Literatur zum Gäa e.V. existiert, beruht die Arbeit auf Primärquellen (archivierte Akten, Zeitzeugeninterviews). Zuerst wurden Dokumente des Gäa e.V. sowie von Privatpersonen ausgewertet. Anschliessend wurden leitfadengestützte problemzentrierte Interviews (vgl. Witzel 1982) durchgeführt. So konnten die Wesenszusammenhänge zwischen strukturellen, institutionellen und personellen Entwicklungen sowie den Beweggründen der Handelnden nachvollzogen werden. Die Auswahl der Gesprächspartner erfolgte anhand

---

<sup>1</sup> Ermschwerder Str. 8, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Email: wolf-witzenhausen@web.de

<sup>2</sup> Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Internet: [www.uni-kassel.de/agrar](http://www.uni-kassel.de/agrar)  
Emailadressen: [katrin.hirte@uni-kassel.de](mailto:katrin.hirte@uni-kassel.de), [schueler@wiz.uni-kassel.de](mailto:schueler@wiz.uni-kassel.de), [jh@wiz.uni-kassel.de](mailto:jh@wiz.uni-kassel.de)

der Dauer und Intensität ihres Engagements in den Vorläufergruppen bzw. im Verband. Ferner wurden Personen von westdeutschen Organisationen befragt, um externe Einflussfaktoren und Beurteilungen zur Entwicklung im Kontext des gesamtdeutschen ÖL zu erhalten. Insgesamt wurden 16 Interviews durchgeführt und inhaltlich nach Meuser und Nagel (1991) ausgewertet.

### Ergebnisse und Diskussion

Wesentliches Ergebnis der Arbeit ist die Rekonstruktion der Entstehung und Entwicklung des Gäa e. V. mit seinem Profil – ein eigenes Wertesystem mit ökologisch konsequenter und dabei gleichzeitig für mehrere Landbausysteme offener Ausrichtung, der starke Regionalbezug sowie die frühe Anerkennung in den ÖL-Strukturen. Wichtige Etappen der Entwicklung sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1: Zeittafel zur Entwicklung des Gäa e.V.**

Zeitpunkt	Geschehen
ab 1972	Ersten Umweltschutz-Arbeitskreise treffen sich im Kirchlichen Forschungsheim (KFH) in Wittenberg in der DDR
1981	Konstitution des Arbeitskreises „Landwirtschaft und Umwelt“ am KFH
10/1988	Treffen von Mitgliedern des Kreises mit dem IFOAM-Generalsekretärs
06.05.1989	Gründungstreffen der „Gäa – Arbeitsgemeinschaft“ als Untergruppe des „Ökologischen Arbeitskreises der Dresdner Kirchengemeinden“ in Dresden
11/1989	Verabschiedung der ersten Richtlinien und der ersten Satzung
01/1990	Erste offizielle Informationsveranstaltungen zum ökologischen Landbau in der DDR werden durch die Gäa-AG in Dresden organisiert
02/1990	Eintragung des ersten Logos beim Amt für Erfindungs- und Patentwesen der DDR
03/1990	Aufnahme der Gäa-AG in die IFOAM
05/1990	Koordinierungstreffen mit der AGÖL. Die Gäa-Ag erhält den Gaststatus
09/1990	Registrierung der Gäa-AG als eingetragenen Verein am Amtsgericht Dresden
01/1991	Erste ABM-Stellen werden bewilligt und besetzt
06+10/1992	Gründung des „Gäa Nordost e.V.“ und des „Gäa Sachsen-Anhalt e.V.“
10/1992	Aufnahme des Gäa e.V. als Vollmitglied in die AGÖL
04+11/1993	Gründung des „Thüringer Landesverbandes der Gäa e.V.“ und des „Gäa – Landesverband Sachsen e.V.“
04/1994	Gründung des Gäa-Bundesverbandes durch die Landesverbände; die Betriebe sind fortan nur im jeweiligen Landesverband Mitglied
2007	Die Landesverbände „Gäa Sachsen-Anhalt e.V.“ und „Gäa Nordost e.V.“ gründen den „Verbund Ökohöfe e.V.“

Ausgangspunkt der Entwicklung des Gäa e.V. war das Kirchliche Forschungsheim (KFH) in Wittenberg in der DDR, wo sich der Arbeitskreis (AK) „Landwirtschaft und Umwelt“ traf. Die rund 20 Mitglieder waren in verschiedenen Bereichen und Funktionen in der Landwirtschaft oder im Gartenbau tätig. Sie vereinte die Unzufriedenheit über die Auswirkungen der DDR-Landwirtschaft auf die Umwelt. Der AK recherchierte die Umweltzerstörung durch die Landwirtschaft und gab wichtige Informationen auf kirchlichen Veranstaltungen und in kirchlichen Publikationen weiter. Später wurde die Entwicklung und Verbreitung von ökologischen Alternativen wichtiger. Projekte waren z. B. die Broschüre: „Anders gärtnern – aber wie?“ (1986), Appelle an die staatliche und kirchliche Landwirtschaft, die aktive Umsetzung einzelner Maßnahmen (Heckenpflanzungen) und der Versuch, einen Betrieb als Demonstrationsbetrieb umzustellen und zu betreiben. Viele dieser Bemühungen in der DDR blieben jedoch erfolglos. Die AK-Mitgliedern standen auch mit Akteuren des westdeutschen ÖL im Austausch. So

konnte ein (privates) Treffen von Mitgliedern des AK mit dem damaligen IFOAM-Generalsekretär in Dresden organisiert werden, wo die Idee entstand, eine Arbeitsgemeinschaft (AG) für ÖL in der DDR zu gründen. Diese AG, „Gäa – Arbeitsgemeinschaft für ökologischen Landbau in der DDR“, verstand sich als Netzwerk, Dachorganisation sowie Anbauverband und integrierte sowohl die Ideen des organisch-biologischen als auch des biologisch-dynamischen Landbaus. Es wurden eigene Richtlinien entwickelt, die in Aufbau und Inhalt ein eigenständiges Werk waren. Richtlinien westdeutscher Verbände waren bekannt, haben jedoch nur bedingt beeinflusst. Die formale Gliederung in „Grundsätzliches – Empfehlungen – Verbindliches“ war einmalig und inhaltlich wurden erstmalig in der Verbandsgeschichte folgende Punkte festgelegt: (1.) konkrete Vorgaben zum Naturschutz; (2.) ein absolutes Verbot der Nutzung von Gentechnik und Radioaktivität; (3.) die Kombination von organisch-biologischer und biologisch-dynamischer Wirtschaftsweise innerhalb eines Verbandes (4.) Die Möglichkeit für Betriebe über 500 ha, einzelne Betriebszweige innerhalb von 5 Jahren nacheinander umzustellen.

Mit der Wiedervereinigung eröffneten sich die Möglichkeiten einen eigenständigen Anbauverband aufzubauen. Ein wesentlicher Etablierungsschritt des Gäa e.V. waren die Aufnahmen in die IFOAM und die AGÖL, womit sich der in der DDR entstandene Anbauverband zügig im bundesdeutschen ÖL verankern konnte. Eine spezifische Besonderheit der Institutionalisierung des Gäa e.V. mit wesentlichen Auswirkungen auf gerade aktuelle Dynamiken, war die Gründung der Landesverbände (LV). Sie wurden gebildet, um die regionale Arbeit besser koordinieren und gezielter durch die Bundesländer fördern lassen zu können. Die relativ selbständig agierenden Landesverbände entschieden selbst über ihre Satzungen und Beiträge. Gemeinsame Basis blieben immer die Richtlinien, das Markenzeichen und die bundespolitische Vertretung durch den Bundesverband. Dies ermöglichte eine effiziente Vertretung des Gäa e.V. bei einem gleichzeitig hohen Grad an Basisdemokratie und Regionalität auf Landesebene. Letztlich führte jedoch die Gründung der LV mit ihrer differenzierten Entwicklung zur Neustrukturierung des Gesamtverbandes in den letzten Jahren.

Das heutige spezifische Profil des Gäa e.V. erklärt sich letztlich aus seinen Wurzeln. Ein wichtiger Ursprung ist die oppositionelle Umwelt- und Friedensbewegung der DDR. Viele Gründer und ersten Mitglieder gehörten dem AK im KFH oder anderen kirchlichen Gruppen an. Dies prägte anfänglich den ostdeutschen ÖL maßgeblich. Die Erfahrungen der Gründer sowie deren weltanschauliche und oft oppositionellen Hintergründe führten zu einer hohen Akzeptanz sowie zur hohen Achtung und Glaubwürdigkeit bei den Mitgliedern und innerhalb des bundesdeutschen ÖL. Viele Gründer sind christlich, da mehrheitlich Christen das „Schutzdach Kirche“ nutzten, um sich zu engagieren. Die Gäa-AG war aber wie alle kirchlichen AKs und dem heutigen Verband offen für Menschen mit anderer oder ohne Konfession. Der Glaube – der vor allem in der Motivation „Erhalt der Schöpfung“ zum Ausdruck kam – wurde als persönlich verstanden und war im verbandlichen Tagesgeschehen nicht vordergründig präsent. Eine weitere Wurzel des Gäa e.V. ist die biologisch-dynamische Philosophie einiger Gründer. Sie zeigte sich besonders in den Anfangsjahren in der theoretischen und praktischen Verbindung von organisch-biologischer und biologisch-dynamischer Wirtschaftsweise innerhalb des Verbandes. Nach der Wiedervereinigung wurde die biologisch-dynamische Komponente im Gäa e.V. zwar nachrangig, aber bis heute finden sich entsprechende Passagen in den Richtlinien und es gibt weiterhin Betriebe im Gäa e.V., die biologisch-dynamisch wirtschaften. Die Integration der verschiedenen Wurzeln im Gäa e.V. kann als Ausdruck für dessen Offenheit gewertet werden. Direkte Bestätigung ist, dass dem Gäa e.V. auf bundesdeutscher Ebene innerhalb der ÖL-Strukturen eine integrierende und verbindende Funktion attestiert wird.

## Schlussfolgerungen

Der Gää e.V. hat seinen Ursprung in der DDR. Bis Ende der Neunziger Jahre hatte er eine wichtige Rolle als Vertreter des ÖL in Ostdeutschland. Mit seinem bundesweiten Auftreten ist mittlerweile seine spezifisch ostdeutsche Funktion weggefallen und auch an der Herkunft der Mitglieder ist die ostdeutsche Identität des Verbandes nicht mehr durchgängig festzumachen. Der Arbeitsschwerpunkt des Gää e.V. ist aber weiterhin Ostdeutschland, u.a. als Ansprechpartner für speziell ostdeutsche Anliegen. Der Verband war der erste organisierte Zusammenschluss in Ostdeutschland für ÖL und konnte schon während der Wendezeit als Ansprechpartner auftreten. Seine Mitarbeiter waren politisch glaubwürdig, mit den Verhältnissen vertraut und konnten entsprechend bei Betriebsberatungen sowie als Repräsentanten auftreten. Inzwischen hat sich der Gää e.V. sehr gut in der Verbandslandschaft etabliert und die erzielten Resultate der Aufbau- und Etablierungsarbeit werden als unersetzbar wahrgenommen. Auch sind viele Mitglieder stolz auf die besondere Historie des Verbandes, der sich aus einer kleinen AG von Aktivisten der oppositionellen Umweltbewegung in der DDR entwickelte und heute als gleichwertiger Verband im bundesdeutschen ÖL integriert ist. Die beschriebenen Wurzeln des Verbandes und dessen besondere Entwicklung stiften für viele ostdeutsche Mitglieder abseits der Tatsache, dass der Verband mittlerweile bundesweit wirkt, bis zu einem gewissen Grad eine ostdeutsche Identität, welche bewusst als Stärke wahrgenommen, gelebt und in die Arbeit des Verbandes eingebracht wird. Insgesamt belegt die Arbeit, dass das spezifische Profil des Gää e.V. innerhalb der Anbauverbände sowie seine herausragende Bedeutung innerhalb der ÖL-Strukturen und in den Neuen Bundesländern sowohl personell, strukturell als auch institutionell aus der analytischen Aufarbeitung seiner Vergangenheit erschlossen werden kann.

## Literatur

- Dusseldorf, M. (2003): Ökologischer Landbau in der EU und den USA: Regulierung und Marktentwicklung. Fraunhofer Institut f. Systemtechnik und Innovationsforschung Karlsruhe.
- Hirte K. und J. Walter (2006): Handlungsstrategien und Werte – zwischen Leitbildern und Leistungsvorstellungen im ökologischen Landbau in Ostdeutschland. Schriftenreihe A der Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg
- Schade, R. (1998/99): Zehn Jahre Gää – Entwicklung eines Öko-Landbauverbandes in Ostdeutschland. Gää-Journale 3/1998, 4/1998, 1/1994, 2/1994 und 4/1994
- SOEL (2008): Öko-Landbau in Deutschland.  
[www.soel.de/fachthemen/oekolandbau\\_in\\_deutschland/index.html](http://www.soel.de/fachthemen/oekolandbau_in_deutschland/index.html) (Abruf: 10.09.2008)
- Spiller, A.; Jahn, G.; Schramm, M. (2004): Ökoverbände in der Identitätskrise? Eine clubtheoretische Analyse, In: Heß, J.; Rahmann, G. (Hg.): Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. University press Kassel.
- Vogt, G. (2000): Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum, Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim
- Witzel, A. (1982): Verfahren der quantitativen Sozialforschung, Campus Verlag, Frankfurt/Main
- Wolf, D. (2007): Die Gründung und Etablierung des ökologischen Anbauverbandes Gää e.V. Diplomarbeit, Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften

## Kommunikation von regional erzeugten Öko-Produkten am Point of Sale – eine exemplarische Bestandsaufnahme

Kuhnert, H.<sup>1</sup> und Wannemacher, D.<sup>2</sup>

*Keywords: Communication, Point of Sale, Organic Products, Regional Origin, Store-check*

### Abstract

*As a number of studies show that regional origin is important for consumers, raising the market share of organically and regionally produced foods is widely discussed as an opportunity to strengthen a region's value added as well as its sustainable development. In a project supported by the Federal Organic Farming Scheme (BÖL), which was implemented with three retail partners, the marketing strategies and communication for regional products in organic and mixed retail stores and their visibility for costumers were surveyed with a standardised questionnaire. The most important result is that even though regional origin is an important issue for both consumers and sellers, very few retail shops already implemented professional marketing strategies.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der Ausbau der Regionalvermarktung von Öko-Lebensmitteln wird als Option diskutiert, um ungenutzte Potentiale in den Bereichen regionale Wertschöpfung sowie nachhaltige Regionalentwicklung zu erschließen (vgl. Kullmann 2004, Schäfer et al. 2007). Nicht zuletzt weisen verschiedene Verbraucherstudien auf die Bedeutung der regionalen Herkunft als Einkaufskriterium und die Chancen regionaler Marketingstrategien als Profilerungsinstrument hin (vgl. Wirthgen 2003, Spiller et al. 2005). Auch im konventionellen Lebensmittelhandel gewinnt die Herausstellung der Herkunft an Bedeutung, wie z.B. an der Molkerei-Kampagne des Discounters Plus und der Bezugnahme auf den Erzeuger bei Iglo-Spinat deutlich wird.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich ein über das Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL) gefördertes Projekt (Kennziffer 06OE085) mit dem Ausbau regionaler Wertschöpfungsketten zur Steigerung des Absatzes von Öko-Gemüse im Lebensmitteleinzel- und Naturkosthandel. Es wird mit Praxispartnern aus den genannten Handelsbereichen durchgeführt. Innerhalb der Bestandsaufnahme zur bisherigen Regionalvermarktung der Praxispartner erfolgten Interviews mit den Beteiligten der Wertschöpfungskette sowie Storechecks in ausgewählten Verkaufsstellen des Naturkost- und konventionellen Handels.

Ziel der Storechecks war es, die Bedeutung und Umsetzung von „Regionalität“ im gesamten Sortiment und speziell bei ökologisch erzeugtem Obst und Gemüse sowie Kartoffeln zu ermitteln. Insbesondere sollten die Sichtbarkeit von „Regionalität“ für die Kunden und beispielhafte Umsetzungen erfasst werden. Die methodische Vorgehensweise bei der Durchführung der Storechecks und dessen zentrale Ergebnisse sind Gegenstand des vorliegenden Beitrages.

---

1 Land und Markt, Heckscherstraße 28, 20253 Hamburg, Deutschland, kuhnert@landundmarkt.de

2 Bioland Markt GmbH, Auf dem Kreuz 58, 86152 Augsburg, Deutschland, daniela.wannemacher@bioland-markt.de

## Methoden

Die Storechecks wurden mit Hilfe eines standardisierten Erhebungsbogens durchgeführt, der sich in folgende Themenbereiche gliederte:

- Äußeres Erscheinungsbild der Verkaufsstelle;
- Verkaufsraumgestaltung;
- Warenpräsentation insgesamt und speziell bei regional erzeugten Produkten;
- Warenpräsentation bei Obst und Gemüse;
- Kommunikation der regionalen Herkunft am Point of Sale von Obst und Gemüse.

Die zu untersuchenden Aspekte – z.B. Gesamteindruck der Abteilung Obst und Gemüse – wurden mit einer 5er-Skala von 1 = sehr gut bis 5 = sehr schlecht bewertet. In Bezug auf die Kommunikation am Point of Sale (PoS) wurde das Vorhandensein diverser Maßnahmen wie Plakate, Rezepte oder Verkostungsmöglichkeiten überprüft.

Die Auswahl der zu untersuchenden Verkaufsstellen erfolgte durch die Praxispartner in den jeweiligen Regionen (16 Verkaufsstellen). Ergänzend dazu wurden weitere 20 Verkaufsstellen ausgesucht. Dabei handelte es sich zum einen um Läden, die im Rahmen der Wettbewerbe „Selly“ (Veranstalter: CMA) und „Naturkostladen des Jahres“ (Veranstalter: bio verlag) eine Prämierung erhielten. Zum anderen wurden Filialen von zwei Handelsunternehmen, die Bio-Supermärkte betreiben, einbezogen. Diese Auswahl sollte ermöglichen, Best-Practice-Beispiele für eine Regionalvermarktung von Öko-Produkten zu identifizieren.

Von Mitte August 2007 bis Januar 2008 wurden die insgesamt 36 Storechecks von vier Personen durchgeführt. Davon entfielen 28 auf Läden des Naturkosthandels (9 Naturkostläden, 19 Bio-Supermärkte) und acht auf Läden des klassischen Lebensmitteleinzelhandels (LEH).

Die erhobenen Daten gingen in eine deskriptiv statistische Auswertung ein. Aufgrund der selektiven Vorgehensweise bei der Auswahl der Verkaufsstellen haben die Ergebnisse einen exemplarischen Charakter.

## Ergebnisse und Diskussion

### Regionalbezug im äußeren Erscheinungsbild der Läden

Lediglich vier Läden hatten sehr gut oder gut sichtbare Bezüge zu ihrem aus der Region stammendem Sortiment hergestellt. Bei den übrigen besuchten Verkaufsstellen war im äußeren Erscheinungsbild dagegen kein Bezug zu regionalen Lebensmitteln vorhanden, wie er über Hinweise im Schaufenster, Plakataufsteller oder andere im Außenbereich der Läden einsetzbare Werbemittel möglich wäre. Beispielhaft für eine vorgefundene Auslobung kann der Slogan „Ihr Bio-Supermarkt mit günstigen Preisen, super Frische und vielen regionalen Produkten“ im Schaufenster eines Berliner Bio-Supermarktes genannt werden.

### Regionalbezug in der Verkaufsraumgestaltung und im Gesamtsortiment

Vergleichsweise häufiger als in der Außenansicht der Läden ließen sich innerhalb des Verkaufsraumes und in Bezug auf das gesamte Sortiment (ohne Obst und Gemüse) Hinweise auf eine regionale Herkunft der angebotenen Produkte finden (siehe Tabellen 1 und 2).

**Tabelle 1: Erkennbarkeit eines Regionalbezuges im Gesamtsortiment der Verkaufsstellen differenziert nach Ladentyp (absolute Werte)**

Ladentyp	Starker Bezug erkennbar	Gut erkennbar	Mittelmäßig erkennbar	Schlecht erkennbar	Gar kein Bezug erkennbar
Naturkostladen (n = 9)	2	2	4	–	1
Bio-Supermarkt (n = 19)	–	1	3	6	9
LEH (n = 8) <sup>1)</sup>	1	1	5	–	1
Anteil an gesamt	8 %	11 %	33 %	17 %	31 %

<sup>1)</sup> Beim LEH bezieht sich die Bewertung auf das Gesamtsortiment (konventionell und ökologisch).

**Tabelle 2: Vorhandensein einer Warenpräsentation von regionalen Produkten (ohne Obst und Gemüse) differenziert nach Ladentyp (absolute Werte)**

Ladentyp	Vorhanden	Teilweise vorhanden	Nicht vorhanden
Naturkostladen (n = 9)	5	3	1
Bio-Supermarkt (n = 19)	3	4	12
LEH (n = 8) <sup>1)</sup>	1	5	2
Anteil an gesamt	25 %	33 %	42 %

<sup>1)</sup> Beim LEH bezieht sich die Bewertung auf das Gesamtsortiment (konventionell und ökologisch).

In rund der Hälfte der besuchten Läden (n = 36) wurden zumindest einzelne Produkte mit Hinweis auf deren regionale Herkunft herausgestellt. Insgesamt zeigt sich aber auch hier, dass die explizite Hervorhebung von regionalen Produkten eher eine untergeordnete Rolle spielt. Über alle Ladentypen gelang es eher den kleineren, selbstständigen Händlern, einen Regionalbezug in ihrem Sortiment herzustellen und zu präsentieren.

Die Auslobung war im Allgemeinen eher mittelmäßig gut erkennbar. Als Werbeträger fungierten Etiketten, Plakate, Preisschilder, Regalstopper, Banner und Bilder. In den seltensten Fällen war allerdings ein durchgehendes Design bzw. Logo für alle regionalen Produkte vorhanden. Die eingesetzten Slogans wie „Regional ist 1. Wahl“, „Bio + regional = optimal“, „Komm, wir fahren auf's Land“ und „Aus unserer Heimat“ waren eher unspezifisch oder wie bei „Norddeutschland“ relativ großräumig. Nur vereinzelt wurde sich auf engere naturräumliche und geographische Regionen bezogen.

Die Situation im **Sortimentsbereich Obst und Gemüse** stellt sich wie folgt dar:

- Insgesamt waren in 27 der besuchten 36 Verkaufsstellen regionale Öko-Obst- und Öko-Gemüse-Angebote erkennbar, das heißt relativ mehr als im Gesamtsortiment.
- In Bezug auf den Naturkosthandel war dies bei 25 der 28 Läden der Fall. Durchschnittlich wurden hier sieben verschiedene Öko-Gemüse bzw. Öko-Kartoffeln mit regionaler Auslobung vorgefunden.
- In zwei von acht Märkten des LEH war ebenfalls mindestens ein regionales Öko-Gemüseprodukt wahrnehmbar (maximal 10 in einem Markt). In einem Fall war dies ein selbstständig geführter, im anderen ein regional agierendes Unternehmen.

Innerhalb der Öko-Obst- und -Gemüseabteilungen wurde das spezielle Angebot an regionaler Ware im Hinblick auf die Kriterien Erkennbarkeit als regionales Produkt, Produktpräsentation sowie Produktqualität beurteilt. Daraus resultieren folgende Ergebnisse:

- Die Erkennbarkeit der regionalen Angebote war mehrheitlich mittelmäßig bis sehr schlecht. Hier besteht „viel Luft nach oben“, während die Qualität der Produktpräsentation insgesamt wenig Grund zu Beanstandungen lieferte.
- Für die Auslobung als regional wurden häufig selbst erstellte Kennzeichnungen verwendet, was auf eine geringe Professionalität im Regionalmarketing hindeutet.
- Die Produktqualitäten wurden vergleichbar gut wie für das übrige Sortiment bewertet. Nur in wenigen Fällen fiel die Qualität der regionalen Ware gegenüber der Qualität der Vergleichsprodukte, die nicht als regional ausgelobt waren, zurück.

### Schlussfolgerungen

Insgesamt lässt sich festhalten, dass in den untersuchten Verkaufsstellen – zum Teil in recht großem Umfang – regionale Produkte vorhanden sind. Dies gilt speziell für Öko-Gemüse und Öko-Kartoffeln. Auch in den Interviews mit dem Handel wurde die Bedeutung der regionalen Herkunft betont, die bei einigen Kulturen auch in sehr hohen regionalen Versorgungsraten der Handelsunternehmen zum Ausdruck kommt.

Aus Sicht der Kunden stellt sich allerdings die Frage nach dem „Wo“, da eindeutige und gut wahrnehmbare Kennzeichnungen der regionalen Herkunft eher die Ausnahme sind. Dem entsprechend wurden in den besuchten Läden so gut wie keine schlüssigen und für den Verbraucher leicht nachvollziehbaren Marketingkonzepte zu regionalen Angeboten vorgefunden.

Die Potentiale, die eine professionelle Regionalvermarktung zur gezielten Kundenansprache und Stärkung des heimischen Öko-Landbaues bietet, werden demzufolge von den betrachteten Akteuren bislang nur wenig bis gar nicht genutzt. Dies gilt auch für die Profilierung der Verkaufsstellen durch ein gezieltes Regionalmarketing. Auch wenn es sich hier lediglich um exemplarische Ergebnisse handelt, wird die These gewagt, dass dieser Befund für größere Teile des Öko-Marktes – mit Ausnahme der Direktvermarktung – zutreffend ist (vgl. Kullmann 2004). Die im Markt zu beobachtenden Aktivitäten zeigen allerdings, dass in das Thema „Regionalität“ Bewegung gerät und eine zunehmende Anzahl an Akteuren des Öko-Sektors diesbezügliche Marketingaktivitäten unternimmt.

### Literatur

- Kullmann, A. (2004): Ökologischer Landbau und nachhaltige Regionalentwicklung: Strategien, Erfolge, Probleme, Handlungs- und Forschungsbedarf. Institut für ländliche Strukturfor-schung, Frankfurt/Main.
- Schäfer, M., Nölting, B. (2007): Der Beitrag der Bio-Branche zu "zukunftsfähigem Wohlstand" in der Region. In: Nölting, B., Schäfer, M. (Hrsg.): Vom Acker auf den Teller. Impulse der Agrar- und Ernährungsforschung für eine nachhaltige Entwicklung. oekom Verlag, München, S. 30-43.
- Spiller, A., Engelken, J., Gerlach, S. (2005): Zur Zukunft des Bio-Fachhandels: Eine Befragung von Bio-Intensivkäufern. Diskussionspapier Nr. 6 des BMBF-Forschungsprojektes „Von der Agrarwende zur Konsumwende?“, Berlin.
- Wirthgen, A. (2003): Regional- und ökologieorientiertes Marketing: Entwicklung einer Marketing-Konzeption für naturschutzgerecht erzeugte Nahrungsmittel aus dem niedersächsischen El-betal. Dissertation, Leibniz Universität Hannover.

## Ökologische Ziegenfleischproduktion – Möglichkeiten und Grenzen –

Zenke, S.<sup>1</sup>, Rahmann, G.<sup>1</sup>, Hamm, U.<sup>2</sup> und Euen, S.<sup>3</sup>

*Keywords: goats, goat carcass quality, marketing.*

### Abstract

*Organic goat meat production in milking herds is difficult because the production costs (milk) are higher than the price of the animal on the market. A survey done in 2008 was to find out the production potential and limits of goat meat with an organic marketing strategy. The results show that there is no fattening and marketing strategy on organic milking goat farms. Retailers can help to improve these production problems through fair prices on the contract level.*

### Einleitung und Zielsetzung

In den letzten Jahren hat die ökologische Milchziegenhaltung an Bedeutung gewonnen, wenn auch nur auf einem sehr niedrigen Niveau (wegen der geringen Bedeutung liegen statistische Zahlen nicht vor). Während die Milch am Markt einen guten Absatz und Wert hat, bereitet die Vermarktung des Koppelproduktes „Lammfleisch“ Probleme. Milchziegenlämmer sind nur begrenzt nachgefragt und die Aufzuchtkosten - besonders wegen des hohen Marktwertes der Tränke aus Ziegenmilch - in der Regel höher als die Verkaufserlöse (Rahmann 2007). Ziegenlämmer werden deswegen häufig früh geschlachtet oder verschenkt, um die Kosten gering zu halten. Diese Art des Umgangs mit den Ziegenlämmern steht in Konflikt mit den Werten des Ökolandbaus (Tierschutz). Dieses Problem hat auch die Firma *tegut* (Mitteldeutsche Supermarktkette) erkannt und engagiert sich seit 2007 in der Ökologischen Ziegenfleischvermarktung. Sie zahlt 7 € pro kg Schlachtgewicht frei Schlachthof. Durch ein aktives Marketing konnten 2007 rund 1.100 Schlachtkörper im Hochpreissegment verkauft werden.

Es ist nicht bekannt, welche Anzahl Bio-Ziegenlämmer aus melkenden Betrieben überhaupt vorhanden sind, wo die Betriebe sich befinden und welche Vermarktungswege eingegangen werden. Das Ziel der vorliegenden Studie bestand darin, hierüber einen Überblick zu erlangen, das Potenzial und die Problematik der Vermarktung darzustellen und Ansätze für Verbesserungen zu erarbeiten.

---

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Trenthorst 32, 23847 Trenthorst, gerold.rahmann@vti.bund.de; Fachgebiet Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

<sup>2</sup> Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing des Fachbereichs Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, Steinstrasse 19, 37213 Witzenhausen

<sup>3</sup> tegut, Rohstoffmanagement Qualitätsmanagement Fleisch- und Fleischwaren, Gerloser Weg 72, 36039 Fulda

## Methoden

Im Frühjahr 2008 wurden die Ziegen-Schlachtdaten des Schlachthofes der Firma *tegut* in Fulda aus dem Jahr 2007 ausgewertet, Ökologische Milchziegenhalter mittels eines Telefoninterviews über ihre Produktion und Vermarktung befragt und Expertengespräche über Potenziale und Restriktionen der Bio-Ziegenlammvermarktung geführt.

Ziegenschlachtkörperdaten:

Es wurden im März, Oktober und Dezember 2007 drei Schlachtaktionen mit insgesamt mit 1.128 Bio-Ziegenlämmern durchgeführt. Die Ziegenlämmer wurden am Schlachthof in Gruppen (Chargen) geschlachtet. Jede Gruppe gehörte zu einem Lieferanten. Die Schlachtkörper der Tiere wurden einzeln gewogen, sodass für jedes Lamm aus den einzelnen Betrieben Einzeltier-Schlachtgewichtsdaten vorlagen.

Interviews:

Melkende Bio-Ziegenhalter mussten zunächst identifiziert werden. Die Adressen von Bio-Milchziegenbetriebe stammten entweder aus Bio-Einkaufsführern im Internet, Adressensammlungen von Tagungen oder aus Mund-zu-Mund-Informationen. Letztendlich konnten 49 ökologische Milchziegenbetriebe in Deutschland gefunden werden, was einem guten Anteil der geschätzten 150 melkenden Bioziegenbetriebe entspricht. Es wurde darauf geachtet, dass die Betriebe über das ganze Bundesgebiet verteilt lagen, damit die unterschiedlichen infrastrukturellen, sozio-ökonomischen und ökologischen Bedingungen erfasst wurden. Aus statistischer Sicht kann nicht von einer repräsentativen Stichprobe gesprochen werden – es handelt sich um Fallstudien. Die Betriebe wurden zwischen dem 8. Mai und dem 1. Juli 2008 telefonisch anhand eines Fragebogens interviewt. Der Fragebogen beinhaltete insgesamt 23 Fragen, die in drei Themenbereiche unterteilt waren: allgemeine Betriebsinformationen, Lämmeraufzucht sowie die Vermarktung des Ziegenlammfleisches. Die Interviews dauerten zwischen 10 und 50 Minuten, der Durchschnitt lag bei ungefähr 15-20 Minuten. Bei vier Betriebsbesuchen und fünf Expertengespräche wurde das Thema vertieft. Auch hierfür wurde ein Fragebogen verwendet. Ein großer Teil bestand aus offenen Fragen, damit im Rahmen von Gesprächen die Situation eingeschätzt werden konnte.

## Ergebnisse

Schlachtkörperqualitäten:

Die von der Firma *tegut* vorgegebenen Schlachtgewichte (SG) sollen bei 12 kg liegen (ohne Kopf, Fell, Innereien und Füße). Die insgesamt 1.128 Ziegenlämmer, die 2007 geschlachtet wurden, kamen mit durchschnittlich 11,9 kg an diese Zielmarke heran (Tabelle 1).

Die Schlachtdaten zeigen erhebliche saisonale, betriebliche und tierindividuelle Abweichungen. Aufgrund der Saisonalität der Lämmergeburten (Januar – März) lagen die durchschnittlichen Schlachtkörpergewichte im März bei nur 8,1 kg. 14 % erreichten bereits im März die geforderten 12 kg SG, im Oktober waren es 79 %. Überraschend war, dass im Dezember nur noch 57 % der Ziegen über 12 kg SG lagen. Es gab zu diesem Zeitpunkt Lämmer mit einem Schlachtgewicht von nur 8,2 kg – wie im März –, obwohl es sich um rund acht Monate alte Lämmer handelte.

**Tabelle 1: Schlachtkörpergewichte (SG) von 1.128 Bio-Ziegenlämmern, die 2007 auf dem tegut-Schlachthof in Fulda geschlachtet wurden (in kg)**

Schlachtaktion	März	Oktober	Dezember
Chargenzahl (Anzahl Betriebe)	14	14	7
Tieranzahl	476	405	247
Durchschnittliches Schlachtgewicht (kg SG)	8,1	13,4	15,2
Minimum (kg SG)	2,6	8,6	8,2
Maximum (kg SG)	16,8	27,2	31,2
Standardabweichung (kg SG)	2,8	2,6	4,7
Anzahl Lämmer in der Schlachtklasse			
2 – 5 kg SG	52		
5 – 10 kg SG	329	29	14
11 – 15 kg SG	66	227	105
15 – 20 kg SG	10	92	75
20 – 25 kg SG		5	15
25 – 30 kg SG		1	7
30 – 35 kg SG			5

## Interviews:

Insgesamt haben die 49 Betriebe 4.355 Milchziegen gehalten (durchschnittlich 89), die 5.182 Lämmer verkauft haben (durchschnittlich 106) (Tabelle 2). Die meisten der Betriebe hielten zwischen 50 und 100 melkende Ziegen (47 %), 24 % sogar weniger als 50 Ziegen. Die Rasse BDE dominiert und ist auf 78 % der Betriebe vorzufinden. Viele Herden bestehen aus verschiedenen Rassen und Kreuzungen.

**Tabelle 2: Ziegenhaltung auf den befragten Betrieben (n) nach Bundesländern (Milchziegen / verkaufte Lämmer) in 2007**

	n	Milchziegen				verkaufte Lämmer			
		Gesamt	Mittel	Min.	Max.	Gesamt	Mittel	Min.	Max.
Baden-Württ.	5	230	46	9	100	275	55	10	120
Bayern	9	1.172	130	40	300	1.400	156	60	400
Brandenburg	3	284	95	53	124	430	143	80	210
Hessen	6	404	67	40	90	570	95	30	150
Meckl.-Vorpom.	3	182	61	50	80	255	85	75	100
Niedersachsen	2	132	66	47	85	170	85	80	90
Nordrhein-West.	6	394	66	15	150	484	81	10	180
Rheinland-Pfalz	2	280	140	120	160	370	185	120	250
Saarland	1	200	200	200	200	100	100	100	100
Sachsen	4	460	115	35	280	312	78	42	140
Sachsen-Anhalt	5	340	68	16	100	436	87	20	128
Schleswig-Hol.	2	244	122	114	130	340	170	140	200
Thüringen	1	33	33	33	33	40	40	40	40
Summe	49	4.355	89	772	1.832	5.182	106	807	2.108

Von den Lämmern wurden 1.095 für die Nachzucht gehalten, 2.602 als Milchlämmer (max. 3 Monate alt) und nur 933 als Mastlämmer selber geschlachtet und verkauft (Tabelle 3). 1.582 Lämmer wurden so bald es ging an meist konventionelle Mäster verkauft oder sogar verschenkt (65 Lämmer).

**Tabelle 3: Preise lebend und geschlachtet vermarkteter Lämmer von 48 Bio-Milchziegenbetrieben (2008)**

	Mittelwert	Stbw	Median	Minimum	Maximum
Verkaufte Lämmer (€/Tier)	14,96	14,19	7,00	1,00	50,00
Zuchtlämmer (€/Tier)	70,66	69,41	50,00	5,95	190,00
Milchlämmer (€/kg SG)	12,40	5,88	11,00	5,00	34,00
Mastlämmer (€/kg SG)	10,10	2,53	11,00	6,00	12,50
Verarbeitetes Fleisch (€/kg)	25,00	8,40	25,00	19,00	31,00

Durchschnittlich gebären Ziegen pro Lammung zwei Lämmer, was bei 4.355 Milchziegen 8.710 Lämmer bedeuten würde. Es wurden aber nur 6.277 Lämmer angegeben, also rund 28 % (2.433) der Lämmer fehlen.

### Schlussfolgerungen

Die Schlachtkörper von Bio-Ziegenlämmern aus melkenden Betrieben sind saisonal, aber auch betrieblich sehr heterogen. Anhand der Heterogenität der Schlachtkörper bei einer Schlachtaktion kann geschlossen werden, dass die Ziegenlämmernaufzucht- bzw. -mast betriebsindividuell sehr unterschiedlich gehandhabt wird. Kleine und große Schlachtkörper verursachen sehr unterschiedliche Schlachtkosten – die für jedes Tier gleich sind – pro kg SG. Die Heterogenität stellt zudem eine große Herausforderung für die Vermarktung dar. Nicht zuletzt gibt es bei sehr kleinen Schlachtkörpern ein Imagerisiko, wie von den Experten angemerkt wurde. Die Vermarktung an einen Großabnehmer wie *tegut* bringt Vorteile, da der Vermarktungsaufwand niedrig ist. Es können große Mengen auf einem einzigen Vermarktungsweg abgesetzt werden. Die Anforderungen an den Erzeuger liegen in der Erfüllung der Ansprüche von *tegut* hinsichtlich möglichst einheitlicher Ware mit entsprechenden Gewichten (mind. 12 kg SG bzw. 30 kg Lebendgewicht) und größeren Mengen (mindestens 100 Lämmer). Die Böcke müssen kastriert sein. Auch von Seiten der Ziegenhalter gibt es Anforderungen an einen Großabnehmer wie *tegut*. Es sollte eine Liste mit den gewünschten Voraussetzungen für eine reibungslose und für beide Seiten zufrieden stellende Vermarktung der Lämmer vorliegen. Beide Seiten müssen Spielräume ermöglichen. Ein Anliegen der Ziegenhalter ist es, dass zuverlässige, frühe Zusagen getroffen werden. Die gegenwärtigen Strukturen der Betriebe sind für eine qualitative Ziegenlammvermarktung über Großhändler wie *tegut* selten geeignet. Nur Ziegenhalter mit mehr als 100 Milchziegen sind in der Lage, die Qualitäten und Quantitäten zu liefern.

### Literatur

- Rahmann, G. (2004): Ökologische Tierhaltung. Eugen Ulmer Verlag  
 Rahmann, G. (2007): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung – 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Westerau: Institut für Ökologischen Landbau (OEL-vTI). Eigenverlag des vTI  
 Zenke, S. (2008): Ökologische Ziegenfleischproduktion. Untersuchungen zu Vermarktungsperspektiven von Ziegenlammfleisch aus der ökologischen Milchziegenhaltung. Masterarbeit am Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel im SS 08. Witzenhausen

## Status Quo der Ökologischen Bienenhaltung in Deutschland

Anspach, V.<sup>1</sup>, Herrmann, J.<sup>1</sup> und Möller, D.<sup>1</sup>

*Keywords: Bienen, Imkerei, Status Quo, Ökologische Bienenhaltung*

### Abstract

*There is currently an estimated 320 organic beekeepers in Germany. Until recently, there has been no scientific research conducted on the status of the sector. For this reason, an empirical study was designed to analyse the structure and specifics of organic beekeeping. 150 beekeepers are practicing apiculture as their main branch of production and keeping more than 25 bee hives. This corresponds to 3.3% of all professional beekeepers in Germany. The number of organic beekeepers and hives is on the rise, with many beekeepers seeing a great potential in the organic honey market. Of those practicing organic apiculture, 50% are planning to increase production over the next 3 years.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Bienenhaltung ist aufgrund des massiven Bienensterbens in den letzten zwei Jahren verstärkt in das öffentliche Bewusstsein gerückt. In Deutschland werden nach Angaben des Deutschen Berufs und Erwerbs Imker Bunds e.V. von rund 85.000 Imkern geschätzte 700-800.000 Bienenvölker gehalten. Dabei ist sowohl die Anzahl an Imkern als auch an Völkern seit Jahren stark rückläufig. Die Bienenhaltung ist in Deutschland sehr klein strukturiert, etwa 95% der Imker haben weniger als 25 Völker. Die Anzahl an Imkern mit über 25 Völkern wird auf 4.500-5.000 geschätzt (Hederer 2008). Ab etwa 25 Völkern wird von erwerbsmäßiger Imkerei im Nebenerwerb gesprochen. Die Grenze zum Haupterwerb ist über die Anzahl der Völker nicht definiert und orientiert sich am Haushaltseinkommen der Imkerfamilien. Expertenschätzungen gehen von etwa 1.000 großen Imkereien mit mehr als 100 bewirtschafteten Völkern aus. Ab dieser Größe könnte die Bienenhaltung im Haupterwerb betrieben werden (Hederer 2008).

Die Verfügbarkeit von validen Daten zur Entwicklung und dem Status Quo der Bienenhaltung in Deutschland kann im Allgemeinen als unzureichend beschrieben werden. Informationen zur Bedeutung und Entwicklung der Ökologischen Bienenhaltung sind bisher noch nicht erfasst worden. Daher wurden in einer umfangreichen empirischen Untersuchung unter ökologisch wirtschaftenden Imkern an der Universität Kassel-Witzenhausen erstmalig Daten erhoben. Ziel war es, die betrieblichen Strukturen und Strategien, die Betriebsentwicklungen und Ziele der Imkereien, Probleme und Herausforderungen aber auch produktionstechnische Parameter, Produktpalette und Preisspannen zu identifizieren und analysieren. Im Rahmen dieses Beitrages, der eine erste Auswertung der Ergebnisse darstellt, soll eine Strukturanalyse der Ökologischen Imkerei vorgestellt und eingeordnet werden.

---

<sup>1</sup> Universität Kassel – Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstraße 19, 37213, Witzenhausen, Deutschland, [vanspach@uni-kassel.de](mailto:vanspach@uni-kassel.de), [www.uni-kassel.de/agrar/bwl/](http://www.uni-kassel.de/agrar/bwl/)

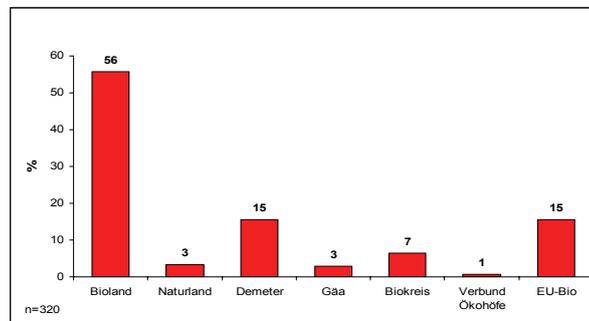
## Methoden

Die Strukturanalyse basiert auf einer schriftlichen Fragebogenerhebung unter Öko-Imkern in Deutschland. Die Untersuchung wurde in Kooperation mit den Ökoverbänden durchgeführt. Insgesamt wurden 155 Bioimker kontaktiert, von denen 77 mit einem auswertbaren Fragebogen antworteten. Die Rücklaufquote entspricht rund 50%. Die Stichprobengröße beläuft sich auf rund ein Viertel aller Ökoimker. Ergänzend zur Fragebogenerhebung wurden Experteninterviews geführt. Sie dienen zur Validierung der empirischen Daten und zur Einordnung der Ergebnisse. Dafür wurden 5 Experten, Berufsimker sowie Vertreter der Öko- und Fachverbände, kontaktiert.

## Ergebnisse und Diskussion

In Deutschland existieren nach Expertenschätzungen etwa 320 Ökoimkereien. Diese sind sehr unterschiedlich strukturiert und reichen von Hobbyimkereien mit weniger als 5 Völkern bis zu hochprofessionellen Haupterwerbsbetrieben mit weit über 800 Völkern. Von den Ökoimkereien bewirtschaften etwa 50 mehr als 100 Völker und etwa 100 zwischen 25-100 Völkern. Stellt man diese Einschätzung den allgemeinen Schätzungen zur Imkerei in Deutschland gegenüber, beträgt der Anteil großer Öko-Imkereien rund 5% und der der erwerbsmäßig arbeitenden Imker insgesamt rund 3,3%.

Hinsichtlich der Verbandszugehörigkeit der Ökoimker fällt die hohe Bedeutung des Verbandes Bioland auf, in dem mit rund 56% über die Hälfte aller Imker organisiert ist (vgl. Abb.1). Gerade mittlere und große Imkereien sind Mitglied bei Bioland. Danach folgt Demeter mit einem Anteil von 15%, in dem vor allem kleine und mittlere Imkereien Mitglied sind. Alle anderen Verbände vereinen jeweils weit unter 10% der Imker und haben für die ökologische Imkerei derzeit eine untergeordnete Bedeutung.



**Abb.1: Verbandszugehörigkeit der Ökoimker (Expertenschätzung)**

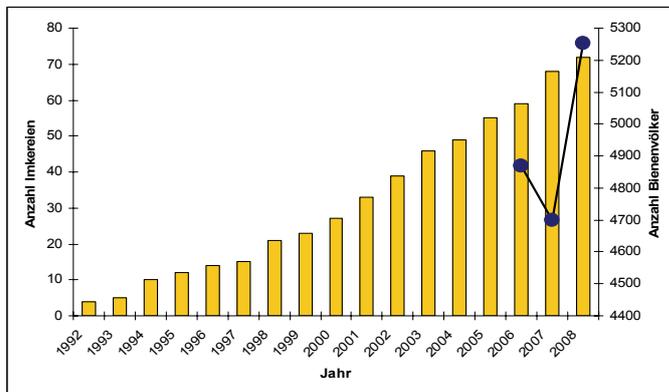
Da die Untersuchung in Kooperation mit den Ökoverbänden durchgeführt wurde, können die Daten für Anzahl und Verbandsmemberschaft der Ökoimker als valide eingeschätzt werden. Dagegen basiert die Einschätzung für verbandsunabhängige Ökoimker auf Experteneinschätzungen und ist dementsprechend vorsichtig zu interpretieren. Alle befragten Experten schätzten die Anzahl der EU-Bio Imkereien auf etwa 50, gaben jedoch eine Spanne zwischen 30 und 100 als möglich an.

Die im Rahmen der Befragung erfassten Ökoimker sind sowohl den Bereichen Hobby, Neben- und Haupterwerb zuzuordnen. Dabei stellt die Gruppe der Hobbyimker mit bis zu 24 Völkern über die Hälfte der Imker. Rund 33% arbeiten im Nebenerwerb und bewirtschaften in der Regel zwischen 25 und 100 Völkern. 16% der Befragten bezeichnet sich als Haupterwerbsimker. Die Völkerzahl lässt dabei aber keine Rück-

schlüsse auf Neben- oder Haupterwerb zu, so gibt es Imker mit über 400 Völkern, die im Nebenerwerb arbeiten und Imker mit deutlich unter 100 Völkern im Haupterwerb. Im Vergleich mit den Experteneinschätzungen ist der Anteil der Neben- und Haupterwerbsimker in der Erhebung zu Lasten der Hobbyimker überrepräsentiert.

Grundsätzlich zeichnen sich die untersuchten Imkereien durch eine große Nähe zur Landwirtschaft und durch einen hohen Anteil von ausgebildeten Imkern aus. Rund 23% der Befragten haben eine Ausbildung zum Imker abgeschlossen, aber nur 4 der 17 ausgebildeten Imker halten hauptberuflich Bienen. Bei fast einem Drittel der Befragten ist die Imkerei Teil eines landwirtschaftlichen Betriebes, von diesen haben 30% die Imkerei als landwirtschaftlichen Betrieb angemeldet.

Die Entwicklung der Ökoimkerei zeigt, dass die Anzahl an Ökoimkern seit 1992 kontinuierlich zunimmt, die Umstellungsrate kann aber im Vergleich zum ökologischen Landbau allgemein als eher zurückhaltend gesehen werden (vgl. Abb. 2).



**Abb.2: Entwicklung der Anzahl an Imkereien und Bienenvölkern (nur an der Untersuchung teilnehmende Imkereien, eigene Erhebung)**

Die Entwicklung der Anzahl an Völkern wurde über die letzten drei Jahre erfasst. Hier ist ein deutlicher Zuwachs zu erkennen, der jedoch aufgrund der hohen allgemeinen Bienenverluste in Deutschland im Winter 2006/07 einen deutlichen Rückschlag erfahren hat. Die Entwicklung der Anzahl an Bienenvölkern zog danach jedoch wieder stark an. Gegenüber 2006 hat sich die Anzahl vor allem in Nebenerwerbsimkereien um rund 42% erhöht. In Hobbybetrieben erhöhte sie sich um 34% und in Haupterwerbsbetrieben um 28%. Ein durchschnittlicher Hobbybetrieb bewirtschaftet derzeit rund 21, ein Nebenerwerbsbetrieb rund 70 und ein Haupterwerbsbetrieb rund 260 Völker. Die befragten Imker gehen von einer wachsenden Nachfrage nach Ökohonig in Zukunft aus. Aus diesem Grund beabsichtigt die Hälfte der Imker in den nächsten drei Jahren den Völkerbestand auszubauen.

Der durchschnittliche Honigertrag liegt über die betrachtenden Jahre konstant bei rund 33kg/Volk. Die wichtigsten Vermarktungswege sind der Verkauf von abgefüllten Gläsern an Wiederverkäufer und die Direktvermarktung an Endkunden. Dabei unterscheidet sich der Vermarktungsweg bei unterschiedlicher Größe der Imkerei signifikant. Während kleine Imkereien über 80% des Honigs direkt und nur rund 16% des Honigs abgefüllt an Wiederverkäufer vermarkten, ist für mittlere und große Imkereien vor allem der Weg über Wiederverkäufer von Bedeutung. Mittlere Imkereien vermarkten zu etwa gleichen Teilen an Wiederverkäufer und direkt an Endkunden. Bei großen Imkereien hat die Direktvermarktung mit rund 23% Anteil die geringste Bedeutung.

Rund 44% wird an Wiederverkäufer und rund 34% als Fassware an den Großhandel abgegeben.

Die Endkundenpreise für Honig im 500g Glas liegen für frühe Sorten in einer Spanne zwischen 9 und 10 €/kg, bei späten Honigen zwischen 10 und 13 €/kg. Dabei zeichnen sich große Imkereien durch einen höheren Anteil später und damit teurerer Sorten aus. Die oft geäußerte Annahme, kleine Imkereien würden vielfach Honig günstiger anbieten als große Imkereien, lässt sich anhand der vorliegenden Daten nicht bestätigen. Vielmehr liegt der Preis gerade bei den frühen Sorten sowie im Verkauf an Wiederverkäufer zum Teil deutlich über den Erwerbsimkereien.

Neben hohen Kosten für ökologischen Futterzucker und erhöhten Kontroll- und Buchführungsaufwand werden als größtes Umstellungshemmnis die geringen Möglichkeiten zur Preisdifferenzierung gegenüber konventionellen Honigen im Direktabsatz empfunden. Außerdem genießt deutscher Honig insgesamt ein sehr hohes „Ökoimage“. Dies äußert sich unter anderem dadurch, dass über die Hälfte aller als „Öko“ gekauften Honige in der Direktvermarktung in Wirklichkeit konventionell erzeugt wurden (Niessen 2008).

### Schlussfolgerungen

Die Bedeutung der Ökoimkerei in Deutschland wächst kontinuierlich. Sowohl die Anzahl an Betrieben als auch an gehaltenen Völkern in den Imkereien nimmt zu. Auch in der ökologischen Imkerei stellen die Hobbyimker die größte Gruppe. Mit einem Anteil von rund einem Drittel haben erwerbsmäßig betriebene Imkereien im Vergleich zur konventionellen Bienenhaltung eine überdurchschnittliche Bedeutung. Dies ist vor allem durch eine Vielzahl von Umstellungshemmnissen gerade auch für kleinere Imker begründet. Trotzdem werden von den Imkern hohe Wachstumspotentiale in der ökologischen Imkerei gesehen. Hinsichtlich der Vermarktung und der Preispolitik arbeiten sowohl kleine als auch erwerbsmäßig wirtschaftende Betriebe vergleichsweise professionell. Ein Preisdumping für Honig, wie es zum Teil für konventionelle Hobbyimkereien beschrieben wird, ist in der ökologischen Imkerei nicht nachvollziehbar.

Eine stärkere wissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Begleitforschung und die Entwicklung von professionellen Entscheidungsunterstützungsinstrumenten für umstellungsinteressierte und wachstumsorientierte Imker ist zur Unterstützung der derzeitigen Wachstumsimpulse notwendig.

### Literatur

- Hederer M. (2008): Telefoninterview. Präsident Deutscher Berufs und Erwerbs Imker Bund e.V., Utting am Ammersee.
- Niessen J. (2008): Öko-Lebensmittel in Deutschland. Schriftenreihe, Studien zum Konsumentenverhalten, Band 16, Verlag Dr. Kovac, Hamburg.

## Wachsen mit den Werten: Wertewandel im Ökolandbau – ein Ländervergleich

Gottwald, F.-Th.<sup>1</sup> und Boergen, I.<sup>2</sup>

*Keywords: Organic agriculture, market development, ethical principles, shift in values.*

### Abstract

*The enormous growth of the organic branche in Germany and its European neighbouring countries has led to far reaching structural changes. The large demand for organically produced goods has led to mass production, monopolisation and long-distance transports. Some producers, suppliers and consumers fear that the eco-social ideas and ethical values, which are inseparably connected to organic agriculture, might be overrun by these developments. The following essay illustrates the shift of values within the organic branche in Germany, Austria and Switzerland. The authors point out the different strategies of the three countries in order to meet these challenges and make an argument for a self-confident return to basic values and normative statements of the organic food movement.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die wachsende Kritik an der Konventionalisierung und Kommerzialisierung der ökologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft hat in vielen europäischen Ländern eine Wertedebatte ausgelöst. Im Folgenden wird die unterschiedliche Situation der Bio-Branche in der Schweiz, Österreich und Deutschland dargestellt und auf die Frage eingegangen, wohin die Wertediskussion im Bio-Landbau diese Länder bisher geführt hat. Hierzu wurde die Situation des Ökolandbaus und der Ökolebensmittelbranche in den drei Nachbarländern anhand einschlägiger Literatur zum Thema Wertewandel näher betrachtet.

### Ergebnisse

#### Österreich – Regionalität als Leitwert

In Österreich boomt die Bio-Branche. Allein 2006 konnte die Bio-Lebensmittel-Branche einen Umsatz von 590 Millionen Euro verzeichnen (Bio Austria 2007). Das Wachstum der Branche geht mit einem weitreichenden Strukturwandel einher: die großen Supermarktketten wie *Billa*, *Hofer*, *Merkur* und *Spar* sind zunehmend mit ökologisch produzierten Lebensmitteln im Geschäft. Konkurrenz bekommen sie nun von spezialisierten Bio-Supermärkten, die zwar ein umfangreiches Sortiment aufweisen, aber mit den extrem tiefen Preisen der großen Ketten nicht mithalten können.

In Österreich ist der Biolandbau sehr eng mit regionaler Erzeugung und Vermarktung verknüpft (Bartel-Kratochvil & Schermer 2008). Die regionalen Produzenten verfügen häufig über Kreativität, Flexibilität und hervorragende Netzwerkverbindungen und Kooperationen (Kaliwoda 2007). Diese Serviceorientierung schätzt auch die Kundenschaft. Da heimische Ware von österreichischen VerbraucherInnen klar bevorzugt wird, lehnt beispielsweise *Rewe Austria* Bio-Produkte aus Fernost ab (BioMarkt.info

---

<sup>1</sup> Schweisfurth Stiftung München, Südliches Schlossrondell 1, 80636 München, Deutschland, E-Mail [ctomas@schweisfurth.de](mailto:ctomas@schweisfurth.de), Internet [www.schweisfurth.de](http://www.schweisfurth.de)

<sup>2</sup> Schweisfurth Stiftung München, Südliches Schlossrondell 1, 80636 München, Deutschland E-Mail [iboergen@schweisfurth.de](mailto:iboergen@schweisfurth.de), Internet [www.schweisfurth.de](http://www.schweisfurth.de)

2007). Trotz des Bio-Booms haben in Österreich regionale Bio-Produktketten noch einen schweren Stand. Ein Grund hierfür könnte die gefürchtete Konventionalisierung sein, die der Bio-Boom und die damit einhergehende Professionalisierung zwangsläufig mit sich bringt (Lindenthal et al. 2008). Auch haben die regionalen Kleinerzeuger mit mangelnden Budgets für Marketing, bürokratischen Hürden, Fachkräftemangel und zum Teil schwieriger Rohstoffbeschaffung zu kämpfen (Bartel-Kratochvil & Schermer 2008). Einen Ausweg könnten die so genannten Bio-Regionen darstellen, die als Verbindung nachhaltiger, regionaler Entwicklung und biologischer Landwirtschaft in Österreich in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen haben (Schermer & Kratochvil 2003).

Deshalb bemüht sich die österreichische Politik mit vielfältigen Maßnahmen um eine Stärkung des heimischen Bio-Marktes. Das *Bio-Aktionsprogramm 2005-2008* enthält vielfältige Maßnahmen in den Bereichen Bildung, Beratung, Forschung, Vermarktung, Qualitätssicherung und Öffentlichkeitsarbeit und dient auch der Wertevermittlung an den Konsumenten. Anfang 2006 startete Österreich mit seinem *Grünen Pakt für Österreichs Landwirtschaft* außerdem eine Investitionsoffensive für den ländlichen Raum, die eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit ermöglichen und regionale Initiativen über den Bereich der Landwirtschaft hinaus fördern soll (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 2007). Dies ist notwendig, wenn soziale und ökologische Werte verwirklicht werden wollen.

Trotz der vielfältigen politischen Maßnahmen fordert BIO AUSTRIA, die größte Biobauernvereinigung Österreichs, weiterführende Maßnahmen. Die gesellschaftliche Diskussion um Ernährung und Lebensmittelqualität zeige die Wichtigkeit und Leitbildfunktion des Biolandbaus in der öffentlichen Meinung. Diese Leitbildfunktion gelte es, agrarpolitisch zu stützen und zu untermauern (Greger 2007).

### **Deutschland – Fairness und Partnerschaften**

Auch in Deutschland boomt der Markt – im Jahr 2007 konnte die deutsche Bio-Branche ein Umsatz-Plus von 15 Prozent auf mehr als 5 Milliarden Euro verzeichnen (Bio-Markt.info 2008). Mit dem Wachstum der Branche und der stetigen Sortimentsvergrößerung steigt auch die Nachfrage nach Produkten, die nicht in Deutschland oder seinen Nachbarländern produziert werden können. Die deutschen Verbände setzen daher in der Wertedebatte vor allen Dingen auf soziale Gerechtigkeit und faire Handelsbeziehungen. Die Forderungen für die Produktionsverträge mit den Ländern des Südens betreffen neben einer Einhaltung der Menschenrechte vor allen Dingen eine ausreichende Selbstversorgung, Mitspracherecht, faire Preise, sowie sichere Arbeitsbedingungen (Veller & Reese 2007). *Naturland* beispielsweise leitet die Kampagne „Faire Partnerschaften“. Ziel sind fair gestaltete Handelsbeziehungen zwischen Unternehmen und Bio-Bauern, um die Existenz der bäuerlichen Familien in Deutschland, aber auch in anderen Erzeugerländern durch langfristige Handelsbeziehungen und faire Erzeugerpreise zu sichern (Veller & Reese 2007). Neben BIO SUISSE und Demeter Schweiz ist Naturland bisher der einzige Verband mit Sozialstandards im deutschsprachigen Raum (Schmid 2007).

Fairness ist auch im Umgang mit deutschen Erzeugern ein Thema. Hoher Konkurrenzdruck und die enorme Nachfrage haben dazu geführt, dass die Bio-Bauern immer größere Mengen zu immer niedrigeren Preisen produzieren müssen. Preisdumping, Kürzungen staatlicher Zuwendungen und die fortschreitende Globalisierung sind nur einige der Probleme, denen heimische Produzenten gegenüber stehen. Daher setzen sich die Verbände zunehmend für ihre Zulieferer ein. Mit dem Projekt „regional & fair“ hat sich beispielsweise *Biokreis e.V.* die Kommunikation der Begriffe Regionalität und Fairness auf Basis fester, seriöser Standards zur Aufgabe gemacht (Biokreis e.V. 2007).

### **Schweiz – Sozialstandards und Gentechnik-Freiheit**

Allein im Jahr 2007 erzielte der Schweizer Markt für Bio-Produkte einen Rekordumsatz von 1,29 Milliarden Schweizer Franken (Arbenz 2008). Die Schweiz hat jedoch andere Vertriebsstrukturen für Biowaren als ihre Nachbarn: Spezialisierte Bio-Supermärkte gibt es hier kaum. Ein Großteil der biologischen Waren wird von den beiden Großverteilern *Migros* und *Coop* verkauft. Allein *Coop* hält derzeit einen Marktanteil von über 51 Prozent (Arbenz 2008).

Auch in der Schweiz findet ein „Aufweichungsprozess“ hinsichtlich ökologischer Produktion und Verarbeitung statt. So hat das Schweizer Parlament entschieden, dass künftig auch dann unter dem Bio-Label produziert werden darf, wenn ein Hofteil konventionell bewirtschaftet wird. Der wichtigste Schweizer Öko-Verband BIO SUISSE, in dem 95 Prozent der Bio-Bauern Mitglied sind, wird jedoch auch in Zukunft an der Gesamtbetrieblichkeit für die Vergabe seines Bio-Zertifikates festhalten (Bionetz 2007).

Der Wertewandel ist auch Thema in den Verbänden. BIO SUISSE, der größte Schweizer Verband, führte bereits 2006 Sozialstandards ein und diskutiert nun im Zuge der Entwicklung eines neuen Leitbildes insbesondere die Frage, wo sich der Verband innerhalb der sich immer weiter auffächernden Branche positioniert. Ob sich BIO SUISSE zukünftig an den pionierhaften Werten der Gründungsphase des Öko-Landbaus orientiert oder als eine Art Bio-Bauern-Gewerkschaft zunehmend das wirtschaftliche Auskommen der Verbandsmitglieder in den Vordergrund stellt, wird die Zukunft zeigen (Forster-Zigerli 2007).

In der Schweiz ist im Hinblick auf die Wertediskussion die Gentechnikfreiheit der gesamten, nicht nur der ökologischen Lebensmittelproduktion, wohl das wichtigste Thema derzeit. In der kleinteilig strukturierten Schweizer Landwirtschaft ist ein Nebeneinander von konventioneller, ökologischer und Gentechnik-Landwirtschaft kaum vorstellbar. Die Schweizer positionieren sich daher als gentechnikfreie Landwirtschaft und erhoffen sich dadurch auch einen Wettbewerbsvorteil. Im November 2005 stimmten die Schweizerinnen und Schweizer bei der „Gentechnikfrei-Initiative“ gegen den Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen. Dies beinhaltet auch mögliche Zulassungen. Das Moratorium gilt zunächst bis November 2010 und wird von allen Schweizer Bauernverbänden unterstützt.

### **Diskussion und Schlussfolgerungen**

Während die konventionelle Landwirtschaft zunehmend ökologisiert wird, werden im Gegenzug die Konventionalisierung des Biolandbaus und die dadurch entstehenden Wertekonflikte immer stärker kritisiert (Greger 2007). In allen drei Ländern, die berechtigterweise zu den Bio-Pionierländern gezählt werden, hat der Wandel der Branche zu einer neuen Wertedebatte geführt.

Der Fokus der Branche und Verbände innerhalb der drei Länder ist dabei recht unterschiedlich gelagert. Während in der Schweiz Gentechnikfreiheit auch politisch starke Unterstützung erfährt, sind in Deutschland faire Produktionsbedingungen und Handelsbeziehungen ein Schwerpunkt der Wertediskussion. Österreich folgt mit seinem stark regional geprägten Markt nicht nur den Verbraucherwünschen, sondern setzt in Zeiten zunehmender Globalisierung auch politisch neue Maßstäbe für eine Stärkung der Regionen.

Schwierigkeiten bei der Suche nach neuen und alten Werten entstehen insbesondere durch die Vielzahl der unterschiedlichen Erwartungen sowie noch unabsehbare politische Neuerungen und umweltbedingte Veränderungen wie etwa Wasserknappheit, Klimawandel und Rohstoffengpässe.

In diesen Zeiten des Umbruchs und der Neufindung spielen alte Werte und neue moralische Anforderungen an alle Akteure entlang der Kette zunehmend eine Rolle. Um diesen Herausforderungen angemessen zu begegnen ist ein vielschichtiges Betrachten der ökologischen Landwirtschaft notwendig (Alrøe & Noe 2008). Die Synthese aus alten und neuen Wertvorstellungen und die Anpassung althergebrachter Prinzipien an neue – auch politische – Gegebenheiten stellt mit die größte Herausforderung für den Bio-Landbau dar.

Statt von „Wertverlust“ und „Wertekonflikten“ zu sprechen, ist es wichtig, die immateriellen Grundwerte aus den Anfängen der biologischen Landwirtschaft mit den neuen, teils materiellen Werten zu einer neuen Einheit zu verbinden (vgl. Greger 2007).

## Literatur

- Alrøe, H.F. & Noe, E. (2008): What makes organic agriculture move – protest, meaning or market? A polyocular approach to the dynamics and governance of organic agriculture. *Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology* 7:5-22.
- Arbenz, M. (2008): Der Bio-Markt boomt wieder. *News & Trends im Bio-Markt* 2007/08. [http://www.bio-suisse.ch/media/de/pdf2006/d\\_beitrag\\_markus\\_arbenz\\_bio-markt\\_boomt\\_wieder\\_08\\_.pdf](http://www.bio-suisse.ch/media/de/pdf2006/d_beitrag_markus_arbenz_bio-markt_boomt_wieder_08_.pdf). (Abruf 21.08.2008)
- Bartel-Kratochvil, R. & Schermer, M. (2008): Regionale Vermarktung in Österreich. *Ökologie & Landbau* 147: 30-32.
- Bio Austria (2007): Jahresbericht 2006. [http://www.bio-austria.at/content/download/8326/83257/file/BA\\_Jahresbericht06.pdf](http://www.bio-austria.at/content/download/8326/83257/file/BA_Jahresbericht06.pdf). (Abruf 19.09.2007)
- Biokreis e.V. (2007): Regional & fair in der Gastronomie. <http://www.biokreis-online.de>. (Abruf 23.09.2007).
- Bio-Markt.Info (2007): Rewe Austria lehnt Bio aus Fernost ab. [http://organic-market.info/bio-markt/inhalte/inh\\_index.htm?link=Meldungen&catID=14&docID=1299](http://organic-market.info/bio-markt/inhalte/inh_index.htm?link=Meldungen&catID=14&docID=1299). (Abruf 24.08.2007)
- Bio-Markt.Info (2008): Umsatzplus 2007 in der Biobranche 15 %. [http://www.bio-markt.info/bio-markt/inhalte/inh\\_index.htm?link=Meldungen&catID=19&docID=1827](http://www.bio-markt.info/bio-markt/inhalte/inh_index.htm?link=Meldungen&catID=19&docID=1827). (Abruf 18.08.2008).
- Bionetz.ch (2007): Nationalrat stimmt Aufweichung der Gesamtbetrieblichkeit zu. [http://www.bionetz.ch/scripts/news/article.php?article\\_file=1173886374.txt](http://www.bionetz.ch/scripts/news/article.php?article_file=1173886374.txt). (Abruf 18.09.2007)
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Regierungsprogramm 2007-2010: Natürliche Lebensgrundlagen wettbewerbsfähig und leistungsstark weiterentwickeln. <http://aktuell.lebensministerium.at/article/articleview/53953/1/1487> (Abruf 12.09.2007)
- Forster-Zigerli, J. (2007): Gemeinsam zu einem neuen Leitbild. *Ökologie & Landbau* 144: 31-32.
- Greger, L. (2007): Die neue Lust auf Werte. *Ökologie & Landbau* 144: 33-34.
- Kaliwoda, J. (2007): Kriterien für regionale Lebensmittel und Fallstudien regionaler Produktketten in Osttirol. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien, Wien.
- Lindenthal, T; Bartel-Kratochvil, R.; Darnhofer, I.; Zollitsch, W. (2008): Konventionalisierung – die Schattenseite des Bio-Booms. In: Tagungsband Bio-Austria-Bauertage 2008. Bio Austria, Linz.
- Schermer, M. & Kratochvil, R. (2003): Bio + Region = Bioregion? *ÖkoLand* 1/2003: 16-17.
- Schmid, O. (2007): Werte und Richtlinien im Wandel. *Ökologie & Landbau* 144: 14-16.
- Veller, C. & Reese, S. (2007): Faire Partnerschaften – auch in Deutschland? Neue Wege der Kooperation zwischen Öko-Bauern und -Verarbeitern. In *AgrarBuendnis* (Hrsg): *Der kritische Agrarbericht 2007*, ABL Verlag. Hamm, S. 111-115.

## Umstellung öffentlicher Küchen in ländlichen Räumen auf Bio-Lebensmittel: eine Wirkungsanalyse der externen Beratung

Schäfer, M.<sup>1</sup>, Schröder, C.<sup>2</sup> und Nölting, B.<sup>3</sup>

*Keywords: public kitchens, consulting services, regional organic supply chains*

### Abstract

*In a pilot project, public kitchens in two rural areas of Northeastern Germany are being supported in using more organic products, preferably from the region. A concomitant research project analyses the impacts of this pilot project, focussing on production, processing, kitchens and consumers. After the first research phase, first conclusions regarding the problems and chances of non-investive support in rural development processes can be deducted.*

### Zielsetzung und Methoden

In den Modellregionen „Stettiner Haff“ und „Südharz-Kyffhäuser“ wird bis Ende 2008 ein Modellvorhaben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gefördert, welches den verstärkten Einsatz frischer Bio-Lebensmittel in öffentlichen Küchen als Markenzeichen regionaler Lebensqualität zum Ziel hat. Dieses Vorhaben wird von einer Berliner Unternehmensberatung umgesetzt, der allerdings keine investiven Mittel zur Verfügung stehen. Die Wirkungen dieses Modellvorhabens werden parallel in einem vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Forschungsprojekt untersucht: In Phase I der zweistufigen ex-post Wirkungsanalyse wurden die unmittelbaren Ergebnisse (Output) und unmittelbaren Wirkungen des Projekts (Outcome) erfasst. Parallel wurde eine schriftliche Befragung von 412 Küchen in beiden Regionen durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte durch leitfadengestützte, qualitative Interviews mit Vertreter/innen der vier Akteursgruppen.

### Ergebnisse

Bei beiden Modellregionen - Stettiner Haff und Südharz/Kyffhäuser – handelt es sich um ländlich geprägte Regionen, die ähnlich stark von Bevölkerungsrückgang, hoher Arbeitslosigkeit und Überalterung betroffen sind. Es ist davon auszugehen, dass eine Umstellung öffentlicher Küchen mit strukturellen Veränderungen in mehreren Bereichen verbunden ist und multiple Wirkungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten auftreten können (vgl. u.a. Rimmington 2003, Spiller et al. 2003). Im Folgenden werden Herausforderungen bei der Umstellung öffentlicher Küchen auf Biolebensmittel an eine externe Beratung aufgezeigt. Am Stettiner Haff ist der Anteil an Ökolandbau überdurchschnittlich hoch, ebenso der an Grünlandflächen mit Mutterkuhhaltung. Aus vergangenen Modellprojekten („Regionen aktiv“, LEADER+) bestehen rudimentäre Direkt- und Regionalvermarktungsstrukturen sowie Akteursnetzwerke. Ein Großteil der ökologischen Produkte wird aufgrund unzureichender regionaler Strukturen allerdings nicht am Haff verarbeitet und vermarktet. Teilprojekte, die im Forschungsprojekt näher untersucht wurden, sind: (1) eine Wohlfahrtsorganisation, die sich im Zuge des Baus eines Mehrgenerationenhauses erweitern und auf Bio-Produkte umstellen möchte sowie (2) ein Gutshof, der für seine Übernachtungsgäste und Touristen Bioprodukte

---

<sup>1</sup> Zentrum Technik und Gesellschaft, Technische Universität Berlin, Sekr. ER 2-2, Hardenbergstr. 36a, D-10623 Berlin, [schaefer@ztg.tu-berlin.de](mailto:schaefer@ztg.tu-berlin.de)

<sup>2</sup>[c.schroeder@ztg.tu-berlin.de](mailto:c.schroeder@ztg.tu-berlin.de); <sup>3</sup>[noelting@ztg.tu-berlin.de](mailto:noelting@ztg.tu-berlin.de)

und -essen anbieten möchte, welche zum Teil in den Gärten des angrenzenden Dorfes angebaut werden sollen. In der Modellregion Südharz-Kyffhäuser ist der Anteil ökologisch bewirtschafteter Fläche geringer, aufgrund der besseren Bodenwerte wird aber vglw. mehr Getreide angebaut als am Stettiner Haff. Auch hier sind nur ungenügende Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen für regionale Bio-Produkte vorhanden. Gleichwohl existieren erfolgreiche Projekte einzelner Akteure, welche allerdings kaum regional vernetzt sind. Bisher wurde im Forschungsprojekt als Teilprojekt ein Bioladen untersucht, von dem zukünftig zusätzlich Schulen und Kindergärten mit Bioessen beliefert werden sollen.

Der Beitrag der Unternehmensberatung zum Modellvorhaben bestand in beiden Regionen bisher v.a. in der Vernetzung von Akteuren entlang der Wertschöpfungskette, der inhaltlichen und organisatorischen Beratung von Betrieben, der Unterstützung bei der Erschließung von Fördermöglichkeiten sowie der Erstellung je einer regionalen Produktdatenbank mit Einkaufsführer. Diese Unterstützung wurde durchaus wertgeschätzt, zumal die Ausarbeitung von Förderanträgen und die Kontaktaufnahme zu Fördergebern einige Praxisakteure vor Probleme stellt. Eine externe Beratung und Motivation kann hier also durchaus positive Effekte haben. Laut Aussagen einiger Befragter ist allerdings eine Kontinuität der Unterstützung notwendig, ebenso die Möglichkeit regelmäßiger Kontakte und ehrlicher Informationen. Dies bedingt eine regelmäßige Präsenz der Beratungsinstitution vor Ort sowie die Etablierung einer gemeinsamen Arbeits- und Kommunikationsebene. Die Zahl der aktiven Akteure und potenziellen Konsument/innen ist in den bevölkerungsarmen Regionen allerdings begrenzt, die großen Entfernungen erschweren zudem die Etablierung von Netzwerken. Gleichzeitig zeigte sich, dass die fehlende finanzielle Unterstützung zum Beispiel für Investitionen und Fortbildungen für Akteure mit konkreten Projektideen problematisch ist. So verlängern sich zum Beispiel Zeiträume bis zur Projektrealisierung, was wiederum zu Demotivationen einiger Akteure und Vorbehalten gegenüber Unternehmensberatungen von außen sowie Modellprojekten generell führen kann. Deutlich wurde aber insbesondere durch die schriftliche Befragung, dass weitere Akteure am Thema interessiert und betriebliche Beratungen gerne in Anspruch nehmen. Mittelbare Wirkungen des Projekts (Impact) sowie erfolgte Lernprozesse können erst in der zweiten Projektphase im nächsten Herbst gemessen und analysiert werden. Hierzu gehören zum Beispiel auch Aussagen bezüglich der Wirkungen auf das Gesundheits- und Regionalbewusstsein der Kunden sowie die Eignung derartiger Modellprojekte als Katalysatoren für Entwicklungsprozesse in peripheren ländlichen Räumen (vgl. u.a. Stockmann 2002, Geißendörfer et al. 2004, Elbe 2006).

## Literatur

- Elbe, S. (2006): Regionen Aktiv – Land gestaltet Zukunft, Übergreifende Auswertung des Teil 2 der Abschlussberichte Regionen aktiv, Darmstadt.
- Geißendörfer, M./ Seibert, O. (2004): EU-weite Ex post-Evaluation der Gemeinschaftsinitiative LEADER II – Bewertung der Programme deutscher Bundesländer. In: Berichte über Landwirtschaft Band 82 (2), S. 188-224. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag
- Rimington, M. (2003): Organic food – too good to eat? In: Hospitality Review 5:3, S. 13-18
- Spiller A./ Lüth;M./ Enneking, U. (2003): Chancen und Potenziale von Öko-Lebensmitteln in der Außer-Haus-Verpflegung am Beispiel der Verzehrsgewohnheiten von Mensa- und Kantinenbesuchern. Forschungsbericht. Bonn: Geschäftsstelle BÖL (BLE).
- Stockmann, R.(2002): Herausforderungen und Grenzen, Ansätze und Perspektiven der Evaluation in der Entwicklungszusammenarbeit. Zeitschrift für Evaluation Heft 1/2002: 137-150

## Milcherzeugung und Soziale Arbeit - Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben

Meidlinger, S.<sup>1</sup> und van Elsen, T.<sup>2</sup>

*Keywords: dairy farming, social farming, relationship between human and animals*

### Abstract

*The concepts of care farms that offer perspectives for people with handicaps differ in many ways. In this investigation four organic dairy farms providing jobs for handicapped men were visited. The results of the interviews with the stakeholders carried out on the farms are presented. A special focus is given to the relationship with the attending supervisor and the importance of cows and cattle for individual development. The outcomes give an insight into the daily routine farm work, the possibilities dairy and care farms offer to their clients, but also the difficulties and limits of integration.*

### Einleitung und Zielsetzung

In landwirtschaftlichen Betrieben, die nach ökologischen Gesichtspunkten wirtschaften und Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderungen oder Betreuungsbedarf anbieten, hat die Milchviehhaltung oft einen bedeutenden Stellenwert. Hier bietet die hohe Arbeitsintensität viele Beschäftigungsmöglichkeiten für Menschen mit Betreuungsbedarf und körperlicher oder seelischer Behinderung (vgl. Kalisch & van Elsen 2008). Den individuellen Fähigkeiten und Bedürfnissen dieser Menschen kann bei entsprechender Arbeitsorganisation in hohem Maße Rechnung getragen werden. Die sinnvolle Organisation des Arbeitsablaufes sowie die Verteilung der Arbeitslasten und Verantwortung stellen aber eine Herausforderung dar. Ziel der Arbeit ist es, einen Einblick in die unterschiedlichen Integrationsmöglichkeiten von Menschen mit Behinderungen in den Arbeitsalltag von Milchviehbetrieben zu geben (vgl. Meidlinger 2008).

Vor allem im Bereich der Integration betreuter Menschen in die Landwirtschaft gibt es eine Vielzahl betriebspezifischer Umsetzungen und Rahmenbedingungen. Daher kann Repräsentativität nicht das Anliegen einer solchen Arbeit sein. Vielmehr geht es darum, die Ergebnisse der Betriebsbegehungen und –befragungen exemplarisch in Beziehung zu den Chancen und Problemfeldern zu setzen. Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgt unter Berücksichtigung der gültigen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Integration behinderter Mitarbeiter (WVO, SGB IX, Persönliches Budget, Integrationsanspruch, Berufsgenossenschaft) und den anerkannten pädagogisch-therapeutischen Werten (vgl. Bokkers 2006). Die Frage nach der Bedeutung von Milchkühen für die betreuten Mitarbeiter und ihrer Funktion als „Co-Therapeuten“ ist in der vorliegenden Arbeit ebenso ein wesentlicher Aspekt, wie die Bedeutung des Betreuers für die Mitarbeiter mit Behinderung.

---

<sup>1</sup> Gut Sambach GmbH, Gutsstraße 1, D-99974 Mülhausen/Thüringen, Deutschland, E-mail: shadee\_meidlinger@web.de

<sup>2</sup> Universität Kassel, FÖL/ PETRARCA e.V., Nordbahnhofstr. 1a, D-37213 Witzenhausen, Deutschland, E-mail: velsen@wiz.uni-kassel.de

## Methoden

Die Integration von behinderten Menschen in die Landwirtschaft wurde am Beispiel von vier verschiedenen Integrationsbetrieben in Deutschland untersucht. Leitfaden gestützte Interviews mit den Betriebsleitern bzw. Verantwortlichen im Kuhstall bilden die Basis der gesammelten Informationen. Neben allgemeinen Fragen zur Mitarbeiterstruktur, Organisation des Arbeitsalltages und zu den Aufgabenbereichen der behinderten Mitarbeiter ließ der Fragebogen den Interviewten genügend Raum zur freien Darstellung von Erfahrungen und Meinungen. Soweit dies möglich war, wurden Beobachtungen betriebsindividueller Besonderheiten durch Teilnehmende erfasst.

## Ergebnisse

Der Wert der Arbeit aus therapeutischer Sicht wird von den befragten Betriebsleitern bzw. Mitarbeitern als sehr hoch eingeschätzt, nicht zuletzt deshalb, weil eine Vielzahl der Arbeitsabläufe direkt auf die Ansprüche eines behindertengerechten Arbeitsplatzes abgestimmt werden kann.

Landwirtschaftliche Integrationsbetriebe stehen immer wieder im Spannungsfeld zwischen der Deckung der Betreuungskosten durch die Pflegesätze und dem für eine Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM) festgelegten Betreuungsschlüssel von 1:12 (vgl. AGÖL 2000). Freie Arbeitskapazitäten, die eine Betreuung von behinderten Menschen ermöglichen würden, sind nach Auskunft der Betriebsleiter meistens nicht vorhanden. Diese müssten durch Umstrukturierungsmaßnahmen geschaffen werden. Behinderte Mitarbeiter können im Kuhstall keine Arbeitskraft ersetzen; es besteht der Anspruch, dass die „vielen helfenden Hände“ einer sinnvollen Beschäftigung nachgehen sollen und nicht nur für monotone Arbeiten genutzt werden. Nach Angaben der Befragten werden sie meistens in Arbeitsbereichen eingesetzt, in denen ihre Arbeitskraft einen möglichst produktiven Beitrag leisten kann. Der reale Betreuungsschlüssel auf den befragten Betrieben liegt bei 1:5. Die Beobachtungen auf den Betrieben zeigen, dass mit einem Betreuer für fünf behinderte Mitarbeiter zwar eine adäquate Betreuung durchaus zu gewährleisten ist, eine individuelle Förderung ist jedoch nach Einschätzung der Befragten schwer umsetzbar. Häufig geht das Konzept nur auf, weil die Betreuten ihre Aufgaben und die Arbeitsabläufe über Jahre kennen und verinnerlicht haben. Neue Betreute werden durch die Gruppe integriert und angeleitet.

Die individuelle Förderung eines behinderten Mitarbeiters kann nach der Erfahrung der Interviewpartner und Betriebsleiter nur gewährleistet werden, wenn sich ein Mitarbeiter ausschließlich mit Betreuungsaufgaben befasst. Der zusätzliche Zeitaufwand, der für die Betreuung und Anleitung benötigt wird, wird von den Befragten unterschiedlich groß eingeschätzt. Die Angaben reichen von einer halben bis zu einer ganzen Arbeitskraft am Tag. Die tatsächliche Gruppenstärke orientiert sich demnach in erster Linie nach arbeitswirtschaftlichen und erst zweitrangig an arbeitspädagogischen Gesichtspunkten.

Die Routine im Arbeitsalltag wird von vielen Betriebsleitern als „Sicherheitsgefühl“ für die behinderten Mitarbeiter beschrieben. Für die Betreuten ergibt sich aus diesem Vertrautheitsgefühl mit den täglich wiederkehrenden Arbeiten die Möglichkeit, den Arbeitsablauf zu modifizieren und individuelle Anpassungen zu entwickeln. Gerade die Möglichkeit der Mitbestimmung der behinderten Mitarbeiter bestärkt deren Selbstvertrauen und Motivation. Da die strikte Trennung von Arbeit und Freizeit in der Landwirtschaft kaum möglich ist, ist eine positive Verbindung der Betreuten mit ihrem Betätigungsfeld wichtig. Beobachtungen während der Betriebsbegehungen und Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass der Erfolg therapeutischer Arbeit in hohem Maße von der Beziehung der Betreuten zu ihrem Betreuer abhängt. Insbesondere im Hinblick auf den Aspekt des Lernens von Fertigkeiten durch das Arbeiten kommt dem Betreuer

eine Vorbildfunktion zu. Das „Lernen durch Nachahmen“ setzt bei den behinderten Mitarbeitern Vertrauen und Akzeptanz gegenüber dem Betreuer voraus (vgl. Sonntag 1991).

Erwartungsgemäß sehen alle Interviewpartner ein Hauptproblem im Umgang mit Maschinen. Im Hinblick auf die Sicherheit der Betreuten ergeben sich Risiken, die sich durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen minimieren lassen. Von Bedeutung ist die Selektion der Milchkühe nach charakterlichen Eigenschaften, insbesondere dann, wenn die behinderten Mitarbeiter beim Melken mitwirken.

Die Bedeutung der Arbeit mit Tieren und speziell Kühen für die Entwicklung der Mitarbeiter wird durch die Befragten in der täglichen Arbeitsroutine gesehen, in der die Tiere als „Rhythmusgeber“ fungieren (Abb. 1).

<p><b>Motivation</b>  <b>Individueller</b>  <b>Bezugspunkt</b>  <b>Identifikation</b></p>		<p><b>Rhythmus</b>  <b>Verbindlichkeit</b>  <b>Vertrauen</b>  <b>Verantwortung</b></p>
---	---	--

**Abbildung 1: Interviewergebnisse zu den Aspekten des Co-Therapeuten Milchkuh**

Nach der Erfahrung der befragten Betriebsleiter lassen sich die zusätzlichen positiven Aspekte, die die Arbeit mit Tieren für die behinderten Menschen mit sich bringen, jedoch nicht auf eine spezifische Tierart reduzieren. In unterschiedlicher Ausprägung gelten die positiven Auswirkungen auch für den Umgang mit anderen Tieren. Bei entsprechender Initiative durch den Betreuer kann einem Tier eine ähnliche therapeutische Bedeutung als Bezugspunkt zukommen wie dem Betreuungspersonal.

Besonders die langfristige Integration verschiedener Menschen erscheint oft gleichzeitig als Bestandteil des Therapiekonzeptes und Konfliktfeld. Die Identifikation mit der Arbeit kann bedeuten, dass neue Aufgaben in den routinierten Tagesrhythmus nur schwer zu integrieren sind. Dem Betreuer obliegt dabei die Verantwortung, schwächere Gruppenmitglieder gegenüber ihren Arbeitskollegen zu fördern und eine Überforderung von physisch starken Menschen zu vermeiden.

Auch im Hinblick auf den Beitrag der Milchkühe zum Therapiefortschritt kommt dem Betreuer Bedeutung zu. Das ruhige Wesen ist eine besondere Qualität der Kühe. Sie erfordern eine regelmäßige und intensive Betreuung durch ihren Pfleger. Bei der Einbeziehung von behinderten Menschen zum Melken entsteht eine Möglichkeit zum intensiven Körperkontakt mit der Kuh in ruhiger Atmosphäre (vgl. Meiß 1994). Diese Situation wird zwar von vielen Betreuten als sehr harmonisch beschrieben. Letztlich gilt jedoch auch hier, dass das Therapiepotential stark vom Betreuer abhängt.

**Diskussion**

Integrationsarbeit kann als langfristiges Therapiekonzept oder zeitlich begrenzte Therapieeinheit organisiert sein. Befristete Therapieeinheiten versuchen wertvolle Starthilfe in ein weitgehend selbstständiges Leben zu sein und fungieren als Vermittlungsversuch auf den ersten Arbeitsmarkt (vgl. Sonntag 1991). Die Beobachtungen und Befragungen haben gezeigt, dass bei der langfristigen, oft lebenslangen Zugehörigkeit zu einem Betrieb während der jahrelangen Mitarbeit die persönliche Förderung im Arbeitsalltag weniger stark im Vordergrund zu stehen scheint. Die Routine im Alltag fördert und erfordert in hohem Maße soziale Kompetenzen, die eine wesentliche Bedeutung für die persönliche Entwicklung des Einzelnen haben können. Die Proble-

matik der individuellen Förderung der behinderten Mitarbeiter entsteht häufig durch die hohen Arbeitsbelastungen.

Die Ergebnisse der Befragungen und Betriebsbesuche stellen die Qualität der Betreuung bzw. den Therapieerfolg jedoch nicht grundsätzlich in Frage, wenn auch bei den befragten Betrieben eine personenzentrierte Förderung nicht eindeutig festgestellt werden konnte. Der Wert der Integration von Menschen mit Behinderung in landwirtschaftliche Arbeit liegt vielmehr in der Festigung des Lebensumfeldes und dem Eröffnen von Lebensmöglichkeiten, die sich ohne betreutes Arbeiten nicht oder nur teilweise ergeben würden.

### Schlussfolgerungen

Behinderungen, insbesondere wenn sie nicht körperlicher Natur sind, sondern ihren Ursprung im Seelischen bzw. Geistigen haben, erscheinen als Ausdruck der individuellen Persönlichkeit und Eigenart eines Menschen. Die Arbeit betreuter Mitarbeiter in der Landwirtschaft und speziell in den untersuchten Milchviehbetrieben eröffnet diesen Menschen Lebenschancen und Entwicklungsmöglichkeiten. Neben den vielfältigen individuellen Modifizierungen hat sich bei den Betrieben gezeigt, dass sich der Arbeitsablauf nicht wesentlich von dem der „normalen Landwirtschaft“ unterscheidet und für behinderte Mitarbeiter vielfältige und sinnvolle Arbeitsmöglichkeiten gefunden werden können. Neben der Mitarbeit bei klassischen Aufgabenfeldern, wie dem Füttern der Kälber und Kühe, Einstreuen von Liegeflächen oder manuellem Misten entstehen auch Beschäftigungsfelder, die im sonst üblichen Arbeitsalltag leicht wegrationalisiert werden. Diese können für die Qualität des Arbeitsalltages eine Bereicherung bedeuten, beispielsweise die Gewöhnung der Kälber an ein Halfter durch die behinderten Mitarbeiter. Von den behinderten Mitarbeitern wird die Arbeit mit den Milchkühen als Bereicherung des Arbeitsalltages empfunden.

### Literatur

- Arbeitsgemeinschaft für ökologische Landwirtschaft (AGÖL) (2000): Leitfaden ökologischer Landbau in Werkstätten Behinderte. VAS, Frankfurt (Main), 220 S.
- Bokkers, E.A.M. (2006): Effects of interactions between humans and domesticated animals. In: Hassink, J., van Dijk, M. (Eds.): Farming for Health. Green Care Farming across Europe and the United States of America. Wageningen UR Frontis Series Vol. 13., Springer :31-41, Dordrecht (NL).
- Kalisch, M., van Elsen, T. (2008): Soziale Landwirtschaft in Deutschland. – Lebendige Erde 2: 12-15, Darmstadt.
- Meiß, B. (1994): Zur Mensch-Tier-Beziehung. In: AGÖL & ELA: Land- & Gartenbau mit Behinderten. SÖL, Bad Dürkheim, 44-48
- Meidlinger, S. (2008): Milcherzeugung und soziale Arbeit. Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung in milcherzeugenden Betrieben. Bachelor-Arbeit, Universität Kassel, Witzenhausen, 54 S.
- Sonnentag, S. (1991): Arbeit und Persönlichkeitsentwicklung bei geistig und psychisch Behinderten. Europäische Hochschulschriften Frankfurt/ Main

## Potenziale und Hemmnisse der Entwicklung Sozialer Landwirtschaft in Deutschland

Kalisch, M.<sup>1</sup> und van Elsen, T.<sup>1</sup>

*Keywords: Social Farming, (SoFar-) project platform, participatory, qualitative research, SWOT analysis, position paper*

### Abstract

*This paper summarises the methods and outcomes of the first German platform within the European SoFar project ([www.sofar-d.de](http://www.sofar-d.de)). The national platform took place in May 2007 and aimed to bring forward the development of social farming, to enhance the exchange between different practitioners, to build a national platform of social farming stakeholders and find out requirements for further developments and recommendations for political actions on regional, national or European level. Methods of the discussions and their analysis are reviewed and the outcomes are presented in a SWOT analysis summarizing the strengths, weaknesses, opportunities and threats of social farming. As a consequence of platform and analysis the "Witzenhausen Position Paper on the Added Value of Social Farming" in Germany was compiled in a participatory process with 104 contributors and signatories. Its main points get presented here. It was written as a call to decision-makers in administration, politics and the public to support German social agriculture:*

### Einleitung und Zielsetzung

An dem Europäischen SoFar- Projekt (Social Farming – Social Services in Multifunctional Farms) waren sieben Länder beteiligt. Es hatte im Wesentlichen drei Phasen und Zielsetzungen: Erstens die Bestandaufnahme, in der bestehende Initiativen und Herangehensweisen, Verbreitung, Entwicklung und institutionelle Rahmenbedingungen für Soziale Landwirtschaft recherchiert und verglichen wurden. Zweitens die Netzwerkarbeit, die den Austausch zwischen Forschung und Praxis verbessern und Erfahrungen verschiedener Projekte sowie aus verschiedenen europäischen Ländern näher zusammenbringen (van Elsen 2008) sollte. Drittens die Erarbeitung von Empfehlungen für die europäische Politik zur Unterstützung Sozialer Landwirtschaft durch verbesserte institutionelle Rahmenbedingungen (vgl. Hassink & van Dijk 2006).

Die Netzwerkarbeit erfolgte durch Publikation der Projektergebnisse mittels Presseberichten, Rundbriefen und einer Webseite sowie durch die Veranstaltung von je zwei Foren mit Entscheidungsträgern und Akteuren der Sozialen Landwirtschaft in den beteiligten Ländern. In Deutschland fanden zwei nationale „Strategie-Foren“ im Mai 2007 und April 2008 in Kassel statt. Nach Durchführung der nationalen Foren wurden die Ergebnisse jeweils in einem europäischen Forum, dessen Teilnehmer sich aus den Mitwirkenden der nationalen Foren rekrutierten, in Brüssel präsentiert und diskutiert. Die Ergebnisse der nationalen Strategieforen flossen nicht nur in die folgenden Foren auf europäischer Ebene ein, sondern waren Anlass zur Erarbeitung und Veröffentlichung eines „Positionspapiers zum Mehrwert Sozialer Landwirtschaft“ (van Elsen & Kalisch 2008).

---

<sup>1</sup> FiBL Deutschland e.V. (Forschungsinstitut für biologischen Landbau), Nordbahnhofstr. 1a, D-37213 Witzenhausen, Deutschland, E-mail: Marie.Kalisch@fibl.org, Thomas.vanElsen@fibl.org

## Methoden

In den deutschen Strategieforen in Kassel wurden unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt. Das zweite fokussierte auf die spezifisch deutschen Themen, die für die Strategie-Diskussion auf europäischer Ebene relevant sind. Die Ergebnisse sind für die Situationsanalyse Sozialer Landwirtschaft in Deutschland eher unbedeutend und werden an dieser Stelle aus Platzgründen nicht diskutiert.

Das erste Strategie-Forum versammelte Akteure zum Austausch über aktuelle Themen der Sozialen Landwirtschaft, Sichtweisen, Handlungsfelder, spezifische Probleme und Visionen. Es sollten Stärken und Schwächen erörtert, nationale Netzwerke für Austausch und Information angestoßen, sowie Gesichtspunkte und Handlungsempfehlungen für die Verbesserung politischer Rahmenbedingungen erarbeitet werden.. Die Methodik orientierte sich an der Qualitativen Sozialforschung Lamnek (2003, S. 20-27). Da die Soziale Landwirtschaft als wissenschaftliches Gebiet noch wenig erforscht ist, geht es zunächst darum, neue Hypothesen empirisch und durch die Einbeziehung der praktisch damit umgehenden Akteure partizipativ zu entwickeln. In drei Phasen wurden die als grundlegende Orientierung im Gespräch (vgl. Lamnek 2005, S. 368) vorgegebenen Fragen und Themenvorschläge diskutiert. Jede Phase mit einer Dauer von ca. 2 Stunden begann mit einer Kleingruppenarbeit in Workshopcharakter und endete mit einer Vorstellung der Diskussionsergebnisse im Plenum.

Die erste Phase („Diagnose“) diente dem Austausch von Erfahrungen zum Stand der Sozialen Landwirtschaft in Deutschland und beinhaltete u.a. folgende Fragen: Wo liegen die speziellen Probleme und Vorteile aus Sicht der verschiedenen Experten, welche Entwicklungstendenzen und Schwierigkeiten gibt es aktuell (z.B. ökonomischer Druck, gesetzliche Rahmenbedingungen, strukturelle und Förder-Situation)? In der zweiten Phase („Vision“) sollten Potenziale und Perspektiven herausgearbeitet werden: Wie lässt sich aus der Vielfalt der Klientengruppen in der Sozialen Landwirtschaft eine gemeinsame Zielrichtung entwickeln? Welche bisher unausgeschöpften Potenziale bzgl. möglicher Klientengruppen (etwa Aussiedler, Asylanten, Obdachlose) gibt es? Welche Chancen und Hindernisse bieten sich ändernde Rahmenbedingungen? Wo bestehen Forschungs- und Entwicklungsbedarf? In der dritten Phase („Strategie- und Aktionsplan“) sollten Strategien und praktische Schritte zur weiteren Entwicklung Sozialer Landwirtschaft in Deutschland erarbeitet werden: Wo lässt sich ansetzen? Wer muss noch einbezogen werden? Welche konkreten Schritte auf verschiedenen Ebenen (Praxis, Forschung, Verwaltung, Politik) sind möglich? Welche Strategien sind für die nächsten fünf Jahre sinnvoll und können angegangen werden?

Zu beiden Strategieforen wurden Experten und Praktiker aus Medizin, Therapie und Heilung (Heilpädagogen, Psychologen), Landwirtschaft und Gartenbau bis zur Sozialen Arbeit (Sozialpädagogik, Sozialtherapie) und aus Praxis, Wissenschaft und Politik sowie der Wohlfahrts- und Selbsthilfeverbände eingeladen. Von 54 persönlich eingeladenen Akteuren nahmen 22 teil, wobei kaum bzw. keine Vertreter aus Politik, Medizin und Sozialwesen erreicht werden konnten. Teilnehmer aus dem landwirtschaftlichen Bereich überwogen. Alle Gespräche wurden als Audioaufnahmen aufgezeichnet, um die systematische Auswertung zu gewährleisten (Lamnek 2005, S. 392). Im Anschluss an die Veranstaltungen erfolgte die Transkription. Die Texte wurden mit Hilfe der Theoretischen Kodierung (Strauss & Corbin 1990/1996 in Flick 2005; Lamnek 2005, S. 100) und der Bildung von Kategorien analysiert. Die Dimensionen und Kategorien wurden anschließend miteinander verglichen (Lamnek 2005, S. 106) und anhand dieses Vergleichs wurden Fakten und Hypothesen überprüft, bestätigt und vor allem neu entwickelt (Lamnek 2005, S.114). In ausführlichen Protokollen wurden die Teilnehmer als auch interessierte Akteure über die Ergebnisse informiert, die auch der Öffentlichkeit über Webseite ([www.sofar-d.de](http://www.sofar-d.de)) zur Verfügung gestellt wurden.

## Ergebnisse

Die Analysen der Beiträge und Diskussionen im ersten Strategie- Forum wurden übersichtlich in einer Stärken- Schwächen- Matrix zusammengestellt (Tab. 1).

**Tab. 1: Stärken- Schwächen- Matrix zur Sozialen Landwirtschaft in Deutschland**

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Starke intrinsische Motivation und persönliches Engagement</li> <li>▪ Hoher Entwicklungsstand von Integration und Leistungen für die Klienten</li> <li>▪ "Natürliche Umgebung" und natürliche Beziehungen</li> <li>▪ Sehr vielfältige Höfe und an die Bedürfnisse angepasste Arbeitsplätze</li> <li>▪ Eigene Verarbeitung und Vermarktung der hofeigenen Produkte</li> <li>▪ Hohe Lebensmittelqualität</li> <li>▪ Starker Einfluss auf ländliche Entwicklung und Wertschöpfung im ländlichen Raum</li> <li>▪ Monopolistische und gut funktionierende Strukturen z.B. WfbM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unklarheit der Begriffe (Soziale Landwirtschaft)</li> <li>▪ Unklarheit über geeignete Organisationsform eines sozialen Hofes</li> <li>▪ Vielfalt und unterschiedliche Ansätze (z.B. verschiedene Klientengruppen)</li> <li>▪ Fehlende Transparenz und Wissen</li> <li>▪ Fehlende Anerkennung und Unterstützung aus Gesellschaft und angrenzenden Bereichen (Medizin, Sozialarbeit, Pädagogik)</li> <li>▪ Schwache Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>▪ Wirtschaftlicher Druck</li> <li>▪ Bürokratische und rechtliche Hürden</li> <li>▪ Fehlende Kapazitäten für Netzwerkarbeit und Austausch</li> <li>▪ Nicht wettbewerbsfähig</li> </ul>
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zunehmendes Interesse und Anfragen von Klienten und Privatpersonen</li> <li>▪ Bedarf an neuen Formen sozialer Leistungen</li> <li>▪ Neue Konzepte, Paradigmenwechsel</li> <li>▪ Neue Formen der wirtschaftlichen Zusammenarbeit</li> <li>▪ Bestehende Netzwerke nutzen</li> <li>▪ Politische Unterstützung</li> <li>▪ Biologisch-sozialen Ansatz für Öffentlichkeitsarbeit nutzen</li> <li>▪ Lernen von Projekten und Beispielen anderer europäischer Länder</li> <li>▪ Neue Leistungen entwickeln (z.B. Landschaftspflege)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Landwirtschaft und Sozialwesen als zwei schwache Partner</li> <li>▪ Ablösung von natürlichen Lebensgrundlagen</li> <li>▪ Schwache Voraussetzungen im Wettbewerb</li> <li>▪ Große und unflexible Strukturen der sozialen Integration</li> <li>▪ Föderalistische Strukturen unterbinden Transparenz und Übertragbarkeit</li> <li>▪ Zunehmender wirtschaftlicher Druck</li> <li>▪ Fehlende Kapazitäten für Engagement zur Einbringung des Themas in politische Programme</li> </ul>

Die Soziale Landwirtschaft ist gekennzeichnet von einer großen Vielfalt an Projekten und Einzellösungen mit spezifischen Angeboten und Bedürfnissen. Nur mit Hilfe von Politik und Gesellschaft wird sie ihre Potentiale entfalten können. Daher wurde aufbauend auf dieser SWOT- Analyse im weiteren Projektverlauf zusammen mit 104 Erstunterzeichnern das „Positionspapier zum Mehrwert Sozialer Landwirtschaft“ erarbeitet (van Elsen & Kalisch 2008). Dieses Positionspapier fordert Politiker, Ministerien, Wissenschaftler, Verbraucher und die breite Öffentlichkeit auf, die Leistungen Sozialer Landwirtschaft wahrzunehmen, anzuerkennen, zu erhalten und zu fördern. Konkret werden sieben Forderungen aufgestellt und erläutert:

1. Anerkennung des Mehrwerts Sozialer Landwirtschaft für die Gesellschaft
2. Schaffung von Transparenz in gesetzlichen Rahmenbedingungen
3. Förderung von Kommunikation und Erfahrungsaustausch

4. Einrichtung einer zentralen Vernetzung und Beratung mit Koordinationsaufgaben
5. Förderung von Aus- und Weiterbildungsangeboten, Betreuung und Coaching
6. Unterstützung interdisziplinärer Forschung zur Sozialen Landwirtschaft
7. Förderung der europäischen Zusammenarbeit.

### Diskussion und Schlussfolgerung

Die Akteure Sozialer Landwirtschaft in Deutschland sind von den positiven Wirkungen und dem „Mehrwert“ ihrer Arbeit überzeugt. Soziale Landwirtschaft kommt aktuellem gesellschaftlichem Bedarf (z.B. Inklusion, Belebung des ländlichen Raums, interdisziplinäre lokale Netzwerke) entgegen. Vernetzungsbestrebungen zwischen den Akteuren, Pionierbetrieben und Initiativen müssen verstärkt werden. Zwei Entwicklungsrichtungen zeichnen sich ab. Einerseits besteht die Möglichkeit, Soziale Landwirtschaft als spezielles Marktsegment (closed shop) zu etablieren, d.h. Professionalisierung, Institutionalisierung und Qualitätssicherung führten zu einem reglementierten Bereich mit eigener Zertifizierung, Ausbildung, Standards, starkem Netzwerk und Lobby. Andererseits sind Anstöße durch Soziale Landwirtschaft zugunsten einer generellen Öffnung landwirtschaftlicher Betrieben für Dienstleistungen und gesellschaftliche Anliegen denkbar. Durch Integration, Transparenz und Durchlässigkeit zum ersten Arbeitsmarkt wären dies Schritte in Richtung einer „sozialeren“ Gesellschaft und eines Paradigmenwechsels („Multifunktionalität“). Soziale Landwirtschaft wird damit nicht nur als eine weitere Spezialisierungsmöglichkeit für landwirtschaftliche Betriebe verstanden, sondern darüber hinaus als möglicher Baustein für eine sozialere Zukunft.

### Danksagung

Wir danken allen Praktikern und Pionieren der Sozialen Landwirtschaft für die freundliche Unterstützung und engagierte Mitwirkung.

### Literatur

- Flick, U. (2005): Qualitative Sozialforschung – Eine Einführung, Rowohlt, Reinbek, 445 S.
- Hassink, J., van Dijk, M. (Hrsg., 2006): Farming for Health. Green-Care Farming across Europe and the United States of America. – Wageningen UR Frontis Series Vol. 13. Springer, 357 S.
- Kalisch, M., van Elsen, T. (2008): Soziale Landwirtschaft in Deutschland. – Lebendige Erde 2: 12-15, Darmstadt.
- Lamnek, S. (2005): Qualitative Sozialforschung, 4., vollst. überarb. Auflage, 808 S., Beltz Verlag, Weinheim, Basel, S. 20-28, 329-402, 547-632
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990/1996) – In: Flick, U. (2005): Qualitative Sozialforschung – Eine Einführung, Rowohlt, 445 S., Reinbek bei Hamburg
- van Elsen, T. (2008): Social Farming in Europa. Soziale Landwirtschaft zwischen Marktsegment und gesellschaftlichem Wandel. – Lebendige Erde 2: 20-23, Darmstadt.
- van Elsen, T., Kalisch, M. (Red.) (2008): Witzenhäuser Positionspapier zum Mehrwert Sozialer Landwirtschaft. Forderungen zur Förderung der Sozialen Landwirtschaft in Deutschland an Entscheidungsträger in Wirtschaft, Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit. Erarbeitet von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Tagung „Der Mehrwert Sozialer Landwirtschaft“ vom 26. bis 28. Oktober 2007 in Witzenhausen.



# Lebensmittel

## **Einfluss der Fütterung auf die Milchfettzusammensetzung: Naturwiesenfutter im Vergleich zu Kunstwiesenfutter**

Wyss, U.<sup>1</sup> und Collomb, M.<sup>2</sup>

*Keywords: permanent and temporary grassland, fatty acid content, CLA, Omega-3.*

### **Abstract**

*A trial was carried out to investigate the influence of forage from temporary or from permanent grassland as well as permanent grassland supplemented with maize silage on the milk fat composition. The trial lasted seven weeks: two weeks of adaptation period and five weeks of experimental period. The forage was offered ad libitum in the stable. None of the cows received concentrates, only a mineral supplement was added. Both feed intake as well as milk production were recorded daily. Before the trial and three times during the trial milk samples were taken and in addition to the fat, protein and lactose content different fatty acids in the milk fat were analysed.*

*The variant with the forage from the permanent grassland had, in comparison with the forage from the temporary grassland, higher proportions of unsaturated fatty acids and higher contents of omega-3 and of conjugated linoleic acid (CLA). With increasing age of the forage, the contents of omega-3 and CLA decreased. The addition of maize silage had a stronger influence on these fatty acids, as the lowest amounts of omega-3 and CLA were found.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Die Fütterung der Milchkuh hat einen direkten Einfluss auf die Zusammensetzung, insbesondere auf das Fettsäurenmuster der Milch. Wie die Versuche von Morel *et al.* (2005 und 2006) sowie von van Dorland (2006) gezeigt haben, beeinflusst die Grasmischung (Leguminosen im Vergleich zu Gräsern) das Fettsäurenmuster in der Milch. Bei low-input Systemen in konventionellen und speziell auch in biologisch geführten Betrieben weist die Milch im Vergleich zu high-input Betrieben höhere Konzentrationen an gewünschten Fettsäuren auf, wie zum Beispiel konjugierte Linolsäuren (CLA) und Omega-3-Fettsäuren (Butler *et al.* 2008).

Ziel des vorliegenden Versuches war es, den Einfluss von Kunst- und Naturwiesenfutter unter gleichen Standortbedingungen und ohne Kraftfutterergänzung auf das Fettsäurenmuster, insbesondere die konjugierten Linolsäuren (CLA) und Omega-3-Fettsäuren, in der Milch zu untersuchen. Zudem wurde bei einer Variante noch zusätzlich Maissilage verfüttert und geprüft, wie sich diese Ergänzung auf das Fettsäurenmuster auswirkt.

### **Material und Methoden**

Im Versuch wurden die drei Varianten verglichen:

- Kunstwiesenfutter (KW)
- Naturwiesenfutter (NW)

---

<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Tioleyre 4, 1725 Posieux, Switzerland, ueli.wyss@alp.admin.ch, www.alp.admin.ch

<sup>2</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schwarzenburgstr. 161, 3003 Bern, Switzerland, marius.collomb@alp.admin.ch, www.alp.admin.ch

### - Naturwiesenfutter ergänzt mit Maissilage (NW+MS)

Nach der Winterfütterung wurden die Kühe auf einer Halbtagesweide auf die Grünfütteration umgestellt. Sowohl das Dürrfutter als auch die Maissilage und das Kraffutter wurden kontinuierlich aus der Ration entfernt. Während des Versuches wurden die Tiere im Stall mit Grünfutter *ad libitum* gefüttert. Das Grünfutter wurde täglich geerntet. Die Kühe der Variante NW+MS erhielten zusätzlich 5 kg Trockensubstanz (TS) Maissilage pro Tag. Auf eine Kraffutterergänzung wurde bewusst verzichtet. Nur eine Mineralstoffergänzung, gemischt mit Kleie, von 0.5 kg pro Tag wurde verabreicht.

Der Versuch wurde mit je sechs Kühen pro Variante durchgeführt und dauerte fünf Wochen. Vor der Versuchsperiode befanden sich die Kühe im Durchschnitt in der 28. Laktationswoche und produzierten durchschnittlich 25.9 kg Milch pro Tag.

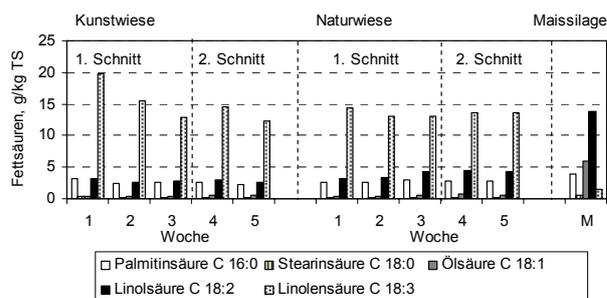
Während der Umstellungsphase sowie den ersten drei Versuchswochen wurde Grünfutter des ersten Aufwuchses verfüttert. Während der vierten und fünften Versuchswoche wurde Grünfutter des zweiten Aufwuchses verabreicht.

Die Milchleistung, das Lebendgewicht und der Verzehr wurden täglich erhoben. Vor dem Versuch sowie nach der ersten, dritten und fünften Versuchswoche wurden jeweils während zwei Tagen Milchproben (4 Gemelke) gesammelt und die Milchinhaltsstoffe sowie das Milchfettsäurenmuster analysiert. Die Fettsäurenzusammensetzung im Milchfett wurde nach Collomb und Bühler (2000) bestimmt.

Der TS-Gehalt des Grünfutters wurde täglich bestimmt. Aus einer wöchentlichen Poolprobe wurden die Rohnährstoffe analysiert. Die Maissilage wurde wöchentlich, die Mineralstoffmischung zweimal analysiert.

## Ergebnisse und Diskussion

Der Gräseranteil des Kunstwiese-Grünfutters betrug mehr als 85 %. Die restlichen 15 % waren hauptsächlich Klee. Das junge Naturwiesenfutter bestand aus 45 % Gräsern und 45 % Kräutern (Löwenzahn). Mit zunehmendem Alter des Futters nahm der Gräseranteil zu und der Kräuteranteil ab.

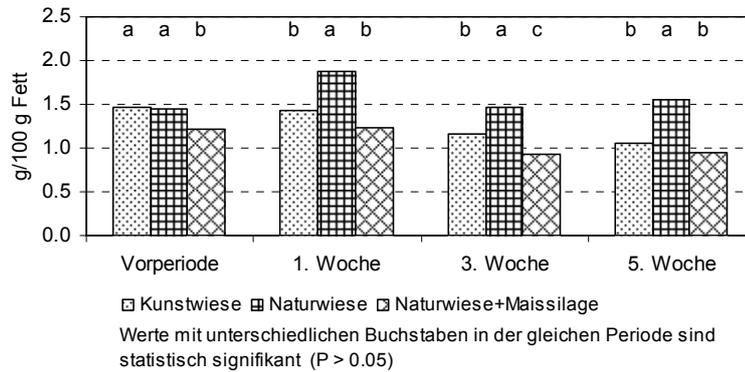


**Abb. 1: Fettsäurenmuster des Kunst- und Naturwiesenfutters sowie der Maissilage**

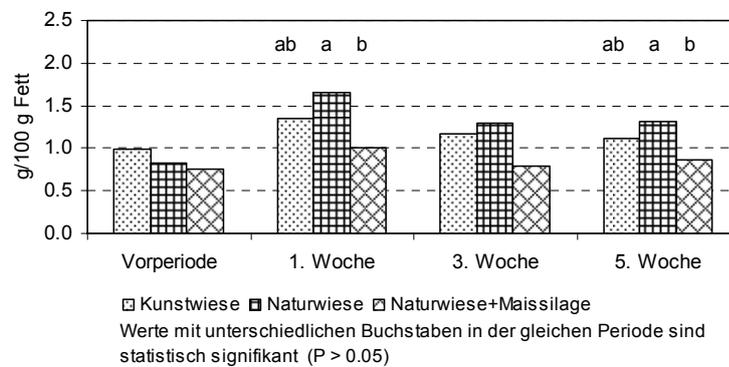
Bei den Fettsäuren dominierten sowohl im Kunst- als auch im Naturwiesenfutter die Linolensäure (C18:3) mit Anteilen von über 60 %, gefolgt von der Palmitin- (C16:0) und Linolsäure (C18:2) mit Anteilen zwischen 10 und 20 %. Insbesondere beim Kunstwiesenfutter konnte bei der Linolensäure ein Einfluss des Alters auf die Gehalte festgestellt werden (Abb. 1). Dieser Einfluss war beim Naturwiesenfutter weniger ausgeprägt, hingegen konnte hier ein leichter Anstieg der Linolsäure festgestellt wer-

den. Dass mit zunehmendem Alter des Grünfutters die Linolensäure ab- und die Linolsäure zunimmt, deckt sich mit den Untersuchungen von Morand-Fehr und Tran (2001) sowie Dewhurst *et al.* (2001).

Die durchschnittliche Menge an Energie korrigierter Milch (ECM) nach der Vorperiode betrug 26.8 kg. Sie nahm bei allen drei Varianten während den fünf Versuchswochen auf 22.4 kg ab.



**Abb. 2: Verlauf der Omega-3-Fettsäuren im Milchfett**



**Abb. 3: Verlauf der konjugierten Linolsäuren (CLA) im Milchfett**

Die gesättigten Fettsäuren im Milchfett waren bei der Verfütterung von Naturwiesenfutter tiefer als beim Kunstwiesenfutter und entsprechend höher waren die Gehalte der einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Auch die Gehalte an Omega-3-Fettsäuren und CLA waren bei der Verfütterung von Naturwiesenfutter höher als beim Kunstwiesenfutter (Abb. 2 und 3). So waren die Omega-3-Fettsäuren bei der Verfütterung von Naturwiesenfutter je nach Versuchswoche um bis 26 bis 46 % und die CLA-Gehalte um 11 bis 22 % höher als beim Kunstwiesenfutter. Es zeigte sich auch, dass bei der Verfütterung von jungem Futter mehr von den oben genannten Fettsäuren in der Milch enthalten waren. Diese Feststellung deckt sich mit den Ergebnissen eines früheren Versuches, bei dem Grünfutter mit Sonnenblumenkernen ergänzt wurde (Wyss und Collomb 2005).

Einen stärkeren Einfluss auf das Fettsäurenmuster hatte die zusätzliche Verfütterung von Maissilage. Hier stieg der Anteil an gesättigten Fettsäuren in der Milch auf Kosten der einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren an. Zudem waren die Gehalte an Omega-3-Fettsäuren und CLA um 34 bis 40 % tiefer als bei reiner Grasverfütterung.

### Schlussfolgerungen

- Bei der Verfütterung von Naturwiesenfutter im Vergleich zu Kunstwiesenfutter wies die Milch weniger gesättigte, dafür mehr einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren auf. Auch die Gehalte an Omega-3-Fettsäuren und CLA waren bei der Verfütterung von Naturwiesenfutter höher als bei Kunstwiesenfutter.
- Einen stärkeren Einfluss auf das Fettsäurenmuster hatte die zusätzliche Verfütterung von Maissilage. Diese Variante wies die höchsten Anteile an gesättigten Fettsäuren und die tiefsten Gehalte an Omega-3-Fettsäuren und CLA auf.
- Die Versuchsergebnisse zeigen, dass durch die Verfütterung von Grünfutter, insbesondere von ausgewogenen Beständen, die Konzentration an erwünschten Fettsäuren in der Milch erhöht wird. Da gerade in Biobetrieben viel Grünfutter mit einem hohen Klee- und Kräuteranteil verfüttert wird, könnte dies auch eine Erklärung sein, warum die Milch von Kühen aus Biobetrieben in der Regel höhere Konzentrationen an diesen erwünschten Fettsäuren aufweisen.

### Literatur

- Butler, G., Nielsen, J.H., Slots, T., Seal, C., Eyre, M.D., Sanderson, R., Leifert, C. (2008): Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation. *J.Sci. Food. Agric.* 88, 1431-1441.
- Collomb, M., Bühler T. (2000): Analyse de la composition en acides gras de la grasse de lait. I. Optimisation et validation d'une méthode générale à haute résolution. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 91, 306-332.
- Dewhurst, R.J., Scollan, N.D., Youell, S.J., Tweed, J.K.S., Humphreys M.O. (2001): Influence of species, cutting date and cutting interval on the fatty acid composition of grasses. *Grass and Forage Science* 56, 68-74.
- Morel, I., Wyss, U., Collomb, M., Bütikofer, U. (2005): Grün- oder Dürffutterzusammensetzung und Milchhaltsstoffe. *Agrarforschung* 12 (11-12), 496-501.
- Morel, I., Wyss, U., Collomb, M. (2006): Grünfutter- oder Silagezusammensetzung und Milchhaltsstoffe. *Agrarforschung* 13 (6), 228-233.
- Morand-Fehr, P., Tran, G. (2001): La fraction lipidique des aliments et les corps gras utilisés en alimentation animale. *INRA Prod. Anim.* 14 (5), 285-302.
- van Dorland, H.A. (2006): Effect of with clover and red clover addition to ryegrass on nitrogen use efficiency, performance, milk quality and eating behaviour in lactating dairy cows. Diss. ETH No. 16867.
- Wyss, U., Collomb, M. (2005): Sonnenblumenkerne und Grünfutter: Milchfettzusammensetzung. *Agrarforschung* 12 (11-12), 508-513.

## Chemische Zusammensetzung und sensorisches Profil von UFA/CLA angereicherter Butter im Vergleich zu konventioneller Butter

Mallia, S.<sup>1</sup>, Piccinali, P., Rehberger, B. und Schlichtherle-Cerny, H.

*Keywords: Butter, UFA, CLA, Sensory analysis, Olfactometry*

### Abstract

*In the last years, there has been a growing demand by consumers for foods combining an increased nutritional value and benefits on human health. Butter enriched in unsaturated fatty acids/conjugated linoleic acids (UFA/CLA) could become a food with added value for its increased content in essential fatty acids, in vitamins and CLA, which has been reported to show potential anticarcinogenic and cholesterol lowering effects.*

*The aim of the present study was to evaluate the chemical composition and the sensory and odour profiles of UFA/CLA enriched butter in comparison to conventional butter.*

*Their fatty acid composition, vitamin and metal ion contents were determined in both kinds of butter. Descriptive sensory analysis and gas chromatography-mass spectrometry coupled to olfactometry (GC/MS/O) were applied to UFA/CLA enriched and conventional butter. The UFA/CLA enriched butter contained significantly higher CLA than conventional butter.  $\alpha$ -Tocopherol and iron contents were also significantly higher in UFA/CLA enriched butter. The sensory profile of the UFA/CLA enriched butter showed a less intense creamy odour and cooked milk aroma than conventional butter. UFA/CLA enriched butter revealed a better spreadability. The olfactometric results of the fresh butter samples indicated that the enriched butter had more intense green, sulphury and fruity notes, due to (Z)-3-hexenol, dimethyl disulphide, 2-phenylethyl acetate and  $\delta$ -decalactone, respectively, compared to conventional butter.*

### Einleitung

Konjugierte Linolsäuren (CLA) sind Stellungs- und Konfigurationsisomere von Linolensäure, die in der Natur in Milch und Fleisch von Wiederkäuern vorkommen. Den CLA wird eine gesundheitsfördernde Wirkung zugesprochen (Ip et al. 1991).

Aus diesem Grund ist die Erhöhung der CLA-Konzentration in Milch und Fleisch zu einem bedeutenden Ziel geworden. Verschiedene Studien konzentrierten sich darauf, die Gehalte an CLA und UFA (ungesättigte Fettsäuren) in Milchprodukten zu erhöhen, indem sie die Futtermittelration von Milchkühen mit Ölen oder Ölsaaten ergänzten, die reich an Öl-, Linol- und Linolensäure sind (AbuGhazaleh 2002, Collomb 2004).

In der vorliegenden Studie wurde UFA/CLA angereicherte Butter mit höherem Nährwert und besseren physikalischen Eigenschaften wie geringerer Festigkeit und besserer Streichfähigkeit hergestellt. UFA angereicherte Milchprodukte sind jedoch stärker oxidationsanfällig und es kann zu Fehlparfums kommen. Das Ziel der Studie bestand darin, die sensorischen Profile und die Geruchsprofile von UFA/CLA angereicherter und konventioneller (nicht angereicherter) Butter zu vergleichen.

---

<sup>1</sup> Agroscope Liebefeld-Posieux, Schwarzenburgstr. 161, CH-3003, Bern, Switzerland, silvia.mallia@alp.admin.ch

## Material und Methoden

Für die Herstellung von UFA/CLA angereicherter Süssrahmbutter wurde die Futtermittelration von Milchkühen durch Weidegang und Sonnenblumenkerne ergänzt. Die konventionelle Butter wurde hergestellt, indem den Kühen eine Ration auf der Basis von Weidefutter und Maissilage verfüttert wurde.

Beide Buttersorten, die frische UFA/CLA angereicherte und die frische konventionelle Butter wurden analysiert. Der Wasser und Fett Gehalt und die fettfreie Trockenmasse wurden gemäss Referenzverfahren (IDF 80/ISO 3727, 2002) bestimmt. Die Fettsäurezusammensetzung (FA), Vitamine, wie Retinol und  $\alpha$ -Tocopherol, sowie die Metallionen Kupfer und Eisen wurden gemäss Mallia et al. (2008) analysiert.

Um die sensorischen Profile und die Geruchsprofile der beiden Buttersorten zu vergleichen, wurde eine beschreibende sensorische Prüfung (Stone and Sidel 2004) und Gaschromatographie/Massenspektrometrie in Kombination mit Olfaktometrie (GC/MS/O) (Mallia et al. 2008) eingesetzt.

## Ergebnisse

Die chemische Zusammensetzung der UFA/CLA angereicherten und der konventionellen Butter ist in Tabelle 1 ersichtlich. Die  $\alpha$ -Tocopherol- und Eisengehalte lagen in der angereicherten Butter signifikant höher. Auch die FA-Zusammensetzung beider Buttersorten wies signifikante Unterschiede auf (Tabelle 2). In der UFA/CLA Butter lagen höhere Konzentrationen von einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA; + 30%), mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA; + 33%) und CLA (+ 60%) vor.

In der sensorischen Analyse wurden für beide Buttersorten ähnliche Aromaprofile erhalten. Wie Abbildung 1 zeigt, waren in der UFA/CLA angereicherten Butter sowohl der Sahnegeruch als auch das Aroma von gekochter Milch signifikant schwächer. Die angereicherte Butter wies eine signifikant höhere Streichfähigkeit auf.

Die Geruchsprofile beider Buttersorten, bestimmt mit GC/MS/O, sind in Tabelle 3 dargestellt. Beide Buttersorten, UFA/CLA angereicherte und konventionelle Butter, wurden durch milchige (2-Nonanon), seifige (Nonanal) und fruchtige (Octanal,  $\delta$ -Decalacton) Noten charakterisiert. Dimethyldisulfid (schwefeliger Geruch), Octanal und  $\delta$ -Decalacton (fruchtiger Geruch) wurden in der UFA/CLA angereicherten Butter intensiver wahrgenommen als in konventioneller Butter. (Z)-3-Hexenol (grün) und 2-Phenylethylacetat (fruchtig) wurden nur in der angereicherten Butter nachgewiesen.

**Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung von UFA/CLA angereicherter und konventioneller (CONV) Butter**

	Wasser (g/kg)	Fett (g/kg)	Fettfreie Trocken- masse (g/kg)	Retinol (mg/kg)	$\alpha$ - Tocophe- rol <sup>1</sup> (mg/kg)	Kupfer ( $\mu$ g/kg)	Eisen <sup>1</sup> ( $\mu$ g/kg)
UFA/CLA	163 $\pm$ 11	830 $\pm$ 11	7 $\pm$ 1	13 $\pm$ 0.5	36 $\pm$ 4	33 $\pm$ 14	382 $\pm$ 95
CONV	143 $\pm$ 6	852 $\pm$ 7	5 $\pm$ 1	11 $\pm$ 0.5	25 $\pm$ 0.8	36 $\pm$ 14	132 $\pm$ 54

\*P&lt;0.05, \*\*P&lt;0.01; \*\*\*P&lt;0.001

**Tabelle 2: Fettsäurezusammensetzung (g/100 g Fett) von UFA/CLA angereicherter und konventioneller (CONV) Butter**

	Ölsäure <sup>**</sup>	Linolsäure <sup>*</sup>	$\alpha$ - Lino- lensäu- re	SFA <sub>1</sub> <sup>**</sup>	UFA <sub>2</sub> <sup>*</sup>	PUFA <sub>3</sub> <sup>*</sup>	CLA <sup>**</sup>
UFA/CLA	24.02	1.60	0.45	48.55	41.50	5.67	2
CONV	16.98	1.20	0.50	59.50	28.94	3.80	1

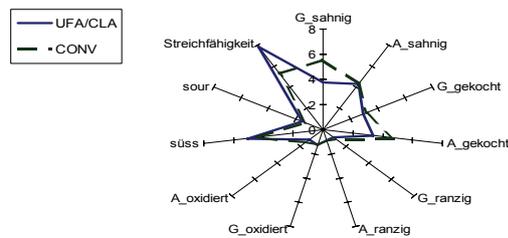
\*P<0.05, \*\*P<0.01; \*\*\*P<0.001. <sup>1</sup>Gesättigte; <sup>2</sup>ungesättigte; <sup>3</sup>mehrfach ungesättigte

## Diskussion

Milch lässt sich durch eine auf Weidefutter und Sonnenblumenkernen basierende Fütterung der Milchkuh mit UFA/CLA anreichern. Die aus dieser Milch hergestellte Butter wies verglichen mit konventioneller Butter signifikant höhere UFA- und CLA-Gehalte auf. Ausserdem fanden sich in der angereicherten Butter höhere Retinol-,  $\alpha$ -Tocopherol- und Eisengehalte, vermutlich weil diese Substanzen in den verfütterten Sonnenblumenkernen enthalten sind. Weitere Studien sind erforderlich, um die antioxidativen Wirkungen von Vitaminen und die prooxidativen Wirkungen von Eisen auf die Stabilität der UFA/CLA angereicherten Butter zu untersuchen. Mit sensorischer Analyse und Olfaktometrie liess sich zeigen, dass das sensorische Profil und das Geruchsprofil bei beiden Buttersorten ähnlich waren. Die wegen ihres hohen UFA-Gehalts bessere Streichfähigkeit der UFA/CLA angereicherten Butter stellt für Konsumentinnen und Konsumenten einen weiteren Vorteil dar.

## Schlussfolgerung

Das angenehme Aroma, die bessere Streichfähigkeit und der höhere Nährwert aufgrund des höheren Gehalts an essenziellen Fettsäuren und Vitaminen sind positiv zu bewerten und können verbunden mit den potenziell gesundheitsfördernden Wirkungen der CLA die mit UFA/CLA angereicherte Butter zu einem wertvollen Lebensmittel machen. Die Erhöhung der UFA/CLA-Konzentration in Milchprodukten durch die Ergänzung der Milchkuhration mit Sonnenblumenkernen und vor allem mit Weidefutter könnte auch im ökologischen Landbau erfolgreich umgesetzt werden.



**Abbildung 1: Geruchs- (G\_) und Aroma- (A\_) Profile von UFA/CLA und konventioneller (CONV) Butter**

**Tabelle 3: Durch GC/MS/O bestimmte Geruchskomponenten von UFA/CLA angereicherter und konventioneller (CONV) Butter**

Aromastoff	Geruchsbeschreibung	LRI <sub>1</sub>	UFA/CLA	CONV
2,3-Butanedion	sahnig, butterig	596	+	+
Dimethyldisulfid	schweflig	742	++	+
Hexanal	grün	801	+	+
Buttersäure	ranzig, käsig	807	+	+
(Z)-3-Hexenol	ölig, grün	861	+	nd
Heptanal	grün/fettig	909	+	+
1-Octen-3-on	pilzig	986	+	+
Octanal	fruchtig	1007	++	+
2-Nonanon	milchig	1095	++	++
Nonanal	seifig	1121	++	++
2-Phenylethylacetat	fruchtig	1257	++	nd
δ-Decalacton	fruchtig	1522	++	+

<sub>1</sub>Linearer Retentionsindex auf HP-5MS Kapillarsäule

## Literatur

- AbuGhazaleh, A. A., Schingoethe, D. J., Hippen, A. R., Whitlock, L. A. (2002). Feeding fish meal and extruded soybeans enhances the conjugated linoleic acid (CLA) content of milk. *J. Dairy Sci.*, 85, 624-631.
- Collomb, M., Sollberger, H., Bütikofer, U., Sieber, R., Stoll, W., Schaeren, W. (2004). Impact of a basal diet of hay and fodder beet supplemented with rapeseed, linseed and sunflowerseed on the fatty acid composition of milk fat. *Int. Dairy J.*, 14:549-559.
- Ip, C., Chin, S. F., Scimeca, J. A., Pariza M. W. (1991). Mammary cancer prevention by conjugated dienoic derivatives of linoleic acid. *Cancer Research*, 51, 6118-6124.
- IDF/ISO (2002). Butter, Determination of moisture, non-fat solids and fat contents, IDF 80/ISO Standard 3727, Part 1-3. Brussels, Belgium: International Dairy Federation and International Organization for Standardization.
- Mallia, S., Piccinali, P., Rehberger, B., Badertscher, R., Escher, F., Schlichtherle-Cerny, H. (2008). Determination of storage stability of butter enriched with unsaturated fatty acids/conjugated linoleic acids (UFA/CLA) using instrumental and sensory methods. *International Dairy Journal*, 18, 983-993.
- Stone, H., Sidel, J. L. (2004). *Sensory Evaluation Practices – 3rd ed.* New York: Academic Press.

## Allergiezusammenhänge im Überblick: Milchfettqualität als schützende Maßnahme gegen Allergien

Baars, T.<sup>1</sup> und Jahreis, G.<sup>2</sup>

*Keywords: milk fat quality, allergy, nutrition, indigenous people.*

### Abstract

*Allergy in human populations is increasing due to modern lifestyle. Farm children and children with an anthroposophic lifestyle showed less allergic symptoms. This article describes the modern insights about nowadays nutrition and lifestyle factors impacting on the development of allergies and the research done in the 1920s about the health status of indigenous people and their eating behaviour. Many epidemiological studies mention the quality of farm milk, raw milk and milk fat as important factors to reduce the risk of allergies. It is explained why and how a high-quality milk fat in terms of conjugated linolenic acid and omega-3 long-chain fatty acids are influencing the cell physiology. These new insights will affect future strategies of organic dairy production and marketing in organic agriculture.*

### Einleitung und Zielsetzung

Kuhmilchprotein stellt eines der Hauptallergene für den Menschen dar. Patienten mit Nahrungsmittelallergien und -unverträglichkeiten wird daher empfohlen, auf andere Eiweißquellen auszuweichen. Die Zunahme von Allergien hat seit 1960 so rasch stattgefunden, dass es ratsam scheint, die Umweltbedingungen und Lebensstilfaktoren genauer zu betrachten. Bauernhofkinder und Kinder mit einem anthroposophischen Lebensstil haben signifikant weniger Probleme mit allergischen Erkrankungen (PARSIFAL-, GABRIEL- und KOALA-Studien). Neben Umweltfaktoren wie dem Kontakt mit landwirtschaftlichen Nutztieren, Staub und Schmutz der Stallluft spielt auch die Ernährung von Kind und Mutter eine bedeutsame Rolle. Ein wichtiger Ernährungsfaktor, der in den genannten Studien besondere Beachtung findet, ist die konsumierte Kuhmilch. Sowohl der Frischezustand (nicht homogenisierte Milch) als auch die Qualität der Milchfettzusammensetzung werden als bedeutsame Faktoren thematisiert (Perkin 2007; Rist et al. 2007; Kummeling et al. 2008).

Ziel dieses Beitrages ist es zu diskutieren, welche physiologischen Wirkungen das Milchfett hinsichtlich Allergieprävention hat. Zusätzlich werden Konsequenzen für die Tierernährung und Tierhaltung im Ökologischen Landbau vor dem Hintergrund heutiger Erkenntnisse aufgezeigt, die die Ernährungskultur von sogenannten primitiven, indigenen Völkern bestätigen. Dazu ist eine Literaturstudie durchgeführt worden, die den Stand des Wissens zusammenfasst.

### Ergebnisse

Der Verzehr von Milchfett mit erhöhten Anteilen langkettiger Fettsäuren (enges n-3/n-6-Verhältnis, erhöhte CLA-Gehalte) ist negativ mit atopischen Erkrankungen korreliert (Asthma, Heuschnupfen, Überempfindlichkeit, Waser et al. 2007; Alfven et al. 2006).

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, FG biodyn Landwirtschaft, Nordbahnhofstrasse 1A, 37213 Witzenhausen, Deutschland, baars@uni-kassel.de, <http://www.agrar.uni-kassel.de/bdl/>

<sup>2</sup> Universität Jena, Institut für Ernährungswissenschaften, Dornburger Strasse 24, 07743 Jena, gerhard.jahreis@uni-jena.de, <http://www.uni-jena.de/>

Anhand von *in-vitro*-Studien mit Bronchialepithelzellen und von *in-vivo*-Studien am Asthma-Mausmodell wurde nachgewiesen, dass insbesondere die konjugierte Linolsäure *cis-9,trans-11-CLA* (c9t11) eine anti-inflammatorische Wirkung hat (Jaudszus et al. 2008). Auch bei Pollenallergie wird die Immunreaktion durch CLA-Aufnahme supprimiert (Turpeinen et al. 2008). Das c9t11-Isomere wurde als effektiver Inhibitor der Cyclooxygenase beschrieben (Whigham et al. 2001). Dieses unter anderem vom Bronchialepithel konstitutiv exprimierte bzw. induzierbare Enzym katalysiert den initialen Schritt der Konversion von Arachidonsäure in die bioaktiven Eicosanoide (Bulgarella et al. 2001). Die Epithelzellen der Atemwege können durch eine Reihe von inhalierten oder parakrinen Stoffen zur Cytokinproduktion und -freisetzung angeregt werden, die die Entzündung aufrechterhalten bzw. sogar verstärken. IL-6 und IL-8 gehören zu den Cytokinen, die in den frühen Phasen einer Infektion in den betroffenen Geweben freigesetzt werden. Sie sind entscheidend an der Genese von Atemwegserkrankungen beteiligt. Nach heutigem Erkenntnisstand können nukleäre Steroid-Rezeptoren die Immunantwort hemmen. Diese Peroxisomen-Proliferator-aktivierten Rezeptoren (PPARs) werden in drei Isoformen synthetisiert ( $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$ ). PPAR $\gamma$  wird vom Bronchialepithel konstitutiv in hohen Mengen exprimiert, und durch seine Aktivierung wird die cytokin-induzierte Expression pro-inflammatorischer Mediatoren inhibiert (Wang et al. 2001). Erste Hinweise darauf, dass CLA-Isomere hochaffine Liganden und Aktivatoren von PPARs darstellen, finden sich in *in-vitro*- (Hepatomzelllinie FaO) und *in-vivo*-Versuchen (SENCAR-Mäuse), wobei der Effekt des c9t11-Isomers am stärksten ausgeprägt ist (Moya-Camarena et al. 1999).

Neben CLA modulieren langkettige mehrfach ungesättigte Fettsäuren (LC-PUFAs) die Immun- und Entzündungsreaktionen. Es ist evident, dass n-3-Fettsäurenderivate im Gegensatz zu n-6-LC-Derivaten allgemein anti-inflammatorisch wirken (Mills et al. 2005). Da die Arachidonsäure unter den LC-PUFAs am häufigsten in den Membranen vorkommt, sind die meisten Eicosanoide Prostanoid der 2er Serie und Leukotriene der 4er Serie. Die n-3-LC-PUFAs haben eine geringere Affinität zu den Metabolisierungsenzymen als die Arachidonsäure. Bei deren Supplementation wird folglich die Nettosynthese an Eicosanoiden der Arachidonsäure vermindert. Daher hemmen mit der Nahrung aufgenommene n-3-LC-PUFAs die Bildung von pro-inflammatorischen Eicosanoiden (bes. LTB<sub>4</sub>). Die von Jaudszus et al. (2008) gezeigte Hemmung der mRNA-Expression von IL-6 und IL-8 deutet darauf hin, dass CLA als PPAR $\gamma$ -Liganden das Entzündungsgeschehen hemmen können und auf diese Weise zur Regulation der lokalen Immunantwort in den Atemwegen beitragen.

Zusätzlich wurde nachgewiesen, dass bestimmte Stämme von Milchsäurebakterien (*Lactobacillus lactis*) die Bildung von Interleukinen modulieren. Die Aufnahme dieser Bakterien über die Nahrung mindert die Sensibilisierung bei Kuhmilchallergikern (Cortes-Perez et al. 2007). Auch im bakteriellen Bereich zeichnet sich Milch aus einer extensiven Berghaltung aus. So konnte Hüfner (1996) nachweisen, dass Emmentaler Käse, hergestellt aus Milch von extensiver, ökologischer Bergweidehaltung, in der Regel niedrigere Gehalte an biogenen Aminen aufweist als konventioneller Emmentaler. Dies hängt u. a. mit der Bakterienflora der ökologischen Rohmilch, in der die Laktobazillenstämme weniger Histamin bilden, zusammen.

Die neuen ernährungsphysiologischen Erkenntnisse weisen in dieselbe Richtung wie die Ergebnisse von Studien aus den 1920er Jahren, weltweit durchgeführt an 17 unterschiedlichen indigenen Bevölkerungsgruppen (Price 1939). Price evaluierte die Zahn- und Kieferstellung, den Kariesbefall und die Gesichtsknochenausbildung als Maß für den physischen Gesundheitszustand. Bei indigenen Völkern waren Allergien unbekannt. Price konnte nachweisen, dass im Durchschnitt nur 0,8% (0,0-4,6%) aller Zähne geschädigt waren gegenüber 16,9% (6,8-70,9%) bei Nachbarstämmen, die über mindestens eine Generation raffinierte und prozessierte Nahrungsmittel konsumierten. Als wichtigstes Ergebnis konnte Price nachweisen, dass die indigenen Men-

schen ursprünglich vorrangig rohe und rohfermentierte Produkte konsumierten, auf raffinierte und hoch verarbeitete Produkte verzichteten. Die Auswahl wertvoller Nahrungsmittel, speziell bei Schwangeren und Stillenden sowie bei Kindern, war intuitiv richtig. Isolierte Populationen im alpinen Lötschental (CH) haben beispielsweise die im Juni gewonnene Butter von Kühen, die an der Schneegrenze grasen, als Heil- und Stärkungsmittel angewandt. Andere Völker haben Fischeier oder bestimmte Tierorgane als besondere Nahrungsmittel genutzt. Das Ernährungsbewusstsein der Inuit war von dem Gedanken geprägt, dass die Ernährung dazu dient, *eine gesunde nächste Generation hervorzubringen*. Price (1939) zeigt, dass in vielen Kulturen ein intuitives Ernährungsbewusstsein zur Prävention von Erkrankungen bestand. Das heutige Wissen über Allergien nähert sich diesem traditionellen Wissen in bestimmten Bereichen an. So ist in der immunologischen Forschung das „prenatale programming“ Inhalt vieler Studien. Dies weist darauf hin, wie prägend die embryonale Entwicklung des Kindes ist, aber auch wie die Mutter über den Geburtskanal bakteriell das Neugeborene beeinflusst (Stabell Benn et al. 2002). Die mütterliche Ernährung modifiziert die Allergieprävention durch den Stoffaustausch über die Plazenta und die Qualität der Muttermilch (Kummeling et al. 2008). Price legte während seiner zehnjährigen Studien besonderen Wert auf die Bestimmung der fettlöslichen Vitamine (A, D, E, K<sub>2</sub>). Durch bakterielle Fermentation nimmt die Menge an Vitamin K<sub>2</sub> stark zu. Heute sind die Zusammenhänge bezüglich des Einflusses von n-3-LC-PUFA und Vitamin K<sub>2</sub> auf Knochenbau, Kieferstellung und Zahngesundheit bekannt (Masterjohn 2007).

Die Gehalte an n-3-Fettsäuren und CLA im Milchfett können über die Fütterung der Kühe erhöht werden. Umweltfaktoren, wie die Weidehaltung der Milchkühe, das Gras unter lichtreichen und kalten Umweltbedingungen (Leiber, 2005) und ein Verzicht auf stärkereiche und fermentierte Futtermittel (Mais, Silage), erhöhen den CLA-Gehalt in der Milch und bewirken ein engeres n-3/n-6-Verhältnis im Milchfett (Kraft et al. 2003). Auch einige Gehalte an Antioxidantien in der Milch extensiv-ökologisch gehaltener Kühe sind im Vergleich zu der konventionellen Vergleichsgruppe erhöht (Alpha-Tocopherol (>40%) und Beta-Carotin (>30%), Kusche et al. in prep). Wenn die ökologische Milchviehhaltung die Gehalte an CLA, n-3-Fettsäuren und das n-3/n-6 Verhältnis, aufgrund deren gesundheitsfördernder Effekte als Bewertungskriterium für die Milch nehmen würde, sind ein längstmöglicher Weidegang der Kühe und eine limitierte Kraffttergabe wichtige Voraussetzungen.

### Schlussfolgerungen

Bei einer ganzheitlichen Betrachtung von Allergien erhebt sich die Frage, ob statt einer Vermeidung bestimmter Eiweiße in der Ernährung nicht vielmehr die Bedingungen für eine Allergie-Auslösung im Vordergrund des Interesses stehen sollten. In diesem Artikel wurde gezeigt, dass die Fettqualität (insbesondere der c9t11-CLA-Anteil) die Auslösung von Allergien moduliert. Die Ernährungsweise von indigenen Völkern korrespondiert in erstaunlicher Weise mit den heutigen Erkenntnissen. Dabei bleibt die Frage offen, ob die Gesundheitseffekte einem isolierten Einzelstoff zugeordnet werden können oder ein Lebensmittel wie die Milch mit ihren verschiedenen Inhaltsstoffen in summa betrachtet werden muss. Für die ökologische Milchviehhaltung, die keine artifiziellen Lösungen (z. B. Vitaminzusätze) anstrebt, kann die natürliche Erhöhung der CLA- und LC-PUFA-Gehalte in der Milch durch Maßnahmen wie Weidehaltung und den Verzicht auf stärkereiche Futtermittel (Silomais, Getreide, fettarmes Krafftter) eine viel versprechende Perspektive für die Vermarktung von Produkten aus einer artgerechten Tierhaltung eröffnen. Dies dient nicht nur dem Tier, sondern kommt auch der Gesundheit des Menschen zugute.

## Literatur

- Alfven T., Braun-Fahrländer C., Brunekreef B., Von Mutius E., Riedler J., et al (2006): Allergic disease and atopic sensitization in children related to farming and anthroposophic lifestyle – the PARSIFAL study, *Allergy* 61: 414-421.
- Bulgarella J.A., Patton D., Bull A.W. (2001): Modulation of prostaglandin H-synthase activity by conjugated linoleic acid (CLA) and specific CLA-isomers. *Lipids* 36: 407-412.
- Cortes-Perez N.G., Ah-Leung S., Bermudez L.G., Corthier G., Wal J.M., Langella P., Adel-Patient K., (2007): Intranasal Coadministration of Live Lactococci Producing Interl-12 and a Major Cow's Milk Allergen Inhibits Allergic Reaction in Mice. *Ci Vacc Imm*, 14, 3: 226–233.
- Hüfner J. (1996): Entwicklung von biogenen Aminen in Fermentationsprodukten am Beispiel Hartkäse. MLF Wangen im Allgäu, 37S.
- Jaudszus A., Krokowski M., Möckel P., Darcan Y., Avagyan A., Matricardi P., Jahreis G. et al (2008): C9t11-CLA inhibits allergen-induced sensitization and airway inflammation via peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR)  $\gamma$  in mice. *J Nutr* 138: 1336–1342.
- Kraft J., Collomb M., Möckel P., Sieber R., Jahreis G. (2003): Differences in CLA isomer distribution of cow's milk lipids. *Lipids*, 38: 657-664.
- Kummeling I., Thijs C., Huber M., Van de Vijver L.P.L., et al. (2008): Consumption of organic foods and risk of atopic disease during the first 2 years of life in NL. *Br J Nutr*, 99, 598–605.
- Kusche D., Baars T. (in prep) Antioxidants in biodynamic and conventional milk
- Leiber F. (2005): Causes and extent of variation in yield, nutritional quality and cheese-making properties of milk by high altitude grazing of dairy cows, Diss ETH N0 15735, Zürich, CH.
- Mills S.C., Windsor A.C., Knight S.C. (2005): The potential interactions between polyunsaturated fatty acids and colonic inflammatory processes. *Clin Exp Immunology* 142: 216–228.
- Masterjohn C. (2007): On the trail of the elusive X-Factor, a sixty-two-year-old mystery finally solved. *Wise traditions in food, farming and healing arts Ztschr fehlt* 8, 1: 14-33.
- Moya-Camarena S.Y., Van den Heuvel J.P., Blanchard S.G., Leesnitzer L.A., Belury M.A. (1999): CLA is a potent naturally occurring ligand and activator of PPAR- $\alpha$ . *J Lip Res* 40: 1426-1433.
- Perkin M.R. (2007): Unpasteurised milk: health or hazard? *Clin. Exp. Allergy* 37: 627-630.
- Price W.A. (1939): Nutrition and physical degeneration. The Price-Pottenger Foundation, La Mesa (Ca), (7th edition, 2006), 524 S.
- Rist L., Mueller A., Barthel C., Snijders B., et al (2007): Influence of organic diet on the amount of CLAs in breast milk of lactating women in the Netherlands. *Br J Nutr*, 97: 735–743.
- Stabell Benn C., Thorsen P., Skov Jensen J., et al (2002): Maternal vaginal microflora during pregnancy and the risk of asthma hospitalization and use of antiasthma medication in early childhood. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 110, 1: 72-77.
- Turpeinen A.M., Ylönen N., Von Willebrand E., Basu S., Aro A. (2008): Immunological and metabolic effects of c9t11CLA in subjects with birch pollen allergy. *Br J Nutr*, 2: 1-8.
- Wang A.C.C., Dai X., Lun B., Conrad D.J. (2001): Peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$  regulates airway epithelial cell activation. *Am J Respir Cell Mol Biol* 24: 688-693.
- Waser M., Michels K.B., Bieli C., Flöistrup H., Pershagen G., Von Mutius E., et al (2007): Inverse association of farm milk consumption with asthma and allergy in rural and suburban populations across Europe. *Clin Exp Allergy* 37: 661-670.
- Whigham L.D., Cook E.B., Stahl J.L., Saban R., Bjorling D.E., Pariza M.W., Cook M.E. (2001): CLA reduces antigen-induced histamine and PGE2 release from sensitized guinea pig tracheae. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 280: 908-911.

## **Konsum ökologischer Milch aus gesundheitlichen Gründen - Eine qualitative Erhebung auf deutschen Demeter Milchviehbetrie- ben und bei ihren Kunden**

Kusche, D.<sup>1</sup>, Sahn, H. und Baars, T.

*Keywords: food quality, health, organic milk, allergies, biodynamic*

### **Abstract**

*Supposedly beneficial nutritional compositions were found in organic milk. Studies report that the consumption of organic milk products affects health eg. prevention of eczema in children. Single cases describe a better digestibility of organic milk for consumers suffering from diverse atopic disorders and food allergies. To clarify whether this is a real phenomenon, a survey in combination with interviews was carried out on bio-dynamic milk farms and with affected consumers in Germany. The results show that there are consumers which are buying fresh bio-dynamic raw milk because of a better personal digestibility.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Frühere Arbeiten zeigen, dass sich ökologische und konventionelle Milch in Bezug auf Fettsäurezusammensetzung und Antioxidantienprofil unterscheiden (u.a. Butler et al. 2008). Die als ernährungsphysiologisch wertvoll erachteten Inhaltsstoffe liegen bei ökologischer Milch erhöht vor. Dies kann den signifikanten Einfluss des Konsums ökologischer (Ö) Milch auf den erhöhten Gehalt konjugierter Linolsäuren in Muttermilch (Rist et al. 2008) erklären. Gemäß Kummeling et al. (2008) verringert sich bei Kindern durch den Konsum Ö-Milchprodukte das Risiko in den ersten zwei Lebensjahren an Ekzemen zu erkranken. Ö-Milch scheint damit eine spezifische Gesundheitswirkung zuzukommen. In Einzelfallbeschreibungen von Demeter-Landwirten wird von einer besseren Verträglichkeit, insbesondere frischer Rohmilch aus biologisch-dynamischer (BD) Produktion, für Nahrungsmittelallergiker berichtet. Im Rahmen des Projektes Status Quo Erhebung der BD-Milchqualität (Kusche und Baars 2006) sollte geprüft werden, ob dieses Phänomen - Konsum BD-Milch aus Gesundheitsgründen - in der Praxis nachweisbar anzutreffen ist.

### **Methoden**

Innerhalb einer qualitativ deskriptiven Erhebung wurden zwei Umfragen (unter deutschen Demeter Milchviehbetrieben sowie ihren Kunden) mittels halbstandardisierter Fragebögen (FB) sowie darauf aufbauende qualitative Interviews durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden 205 Betriebe angeschrieben mit dem Ziel, das Wissen der Betriebsleiter über die gesundheitlichen Motive ihrer Milchkunden zu erheben. Der FB enthielt zudem die Bitte, beigelegte Kunden-FB an diese weiterzugeben. Diese schriftliche Umfrage wurde aufgrund der niedrigen Rücklaufquote durch telefonische Befragungen ergänzt. In der zweiten schriftlichen Befragung wurden Kunden zu ihren Erfahrungen mit BD-Milchprodukten bei Milchunverträglichkeit (MU) und Nahrungsmittelallergien (NA) befragt. In einem letzten Schritt wurden zur thematischen Vertiefung acht ausgewählte Kunden in leitfaden-gestützten, problemzentrierten Interviews (Witzel 2000) nach eigenen Erfahrungen mit Milchunverträglichkeiten interviewt.

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, FG Bio.-dyn Landwirtschaft, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, daniel.kusche@uni-kassel.de

## Ergebnisse und Diskussion

Von den 205 versandten Betriebs-FB wurden 17 direkt zurückgeschickt. Aufgrund der geringen Rücklaufquote wurden mittels einer Telefonbefragung weitere 65 Befragungen realisiert. Damit standen dann die Befragungsergebnisse von 82 Betrieben für die Auswertung zur Verfügung. 65 Betriebe gaben an, dass sie kein Wissen über MU unter ihren Kunden haben bzw. keine Kunden mit MU. Insgesamt waren bei 17 Betrieben Kunden mit Milchunverträglichkeiten anzutreffen. Bei vier dieser Betriebe gab es jeweils einen Kunden, bei fünf Betrieben ein bis drei Kunden und bei acht Betrieben mehr als drei Kunden. Von den Kunden standen 44 ausgefüllte FB für die Auswertung zur Verfügung. Eine Rücklaufquote kann nicht angegeben werden, da die Zahl der von den Betriebsleitern (tatsächlich) verteilten FB nicht kontrollierbar war. Ein Viertel der Konsumenten berichtete von allgemeinen MU und NA. Einige Kunden beschrieben, generell keine H(ocherhitzte)-Milch zu vertragen, in einem Fall insbesondere während der Schwangerschaft. In einer Familie traten seit der Umstellung von homogenisierter Milch auf BD-(Roh)milch keine allergischen Reaktionen und keine Asthmaanfänge mehr auf. Konsumenten berichteten von allgemeiner MU, wobei die BD-(Roh)milch eine Ausnahme bilde. Andere machten vor allem die Silagefütterung für Unverträglichkeiten verantwortlich. Die in dieser Gruppe der schriftlich befragten Kunden im Anschluss durchgeführten acht problemzentrierten Interviews bestätigten inhaltlich das Bild, dass bestimmte Milchqualitäten aus gesundheitlichen Gründen bevorzugt bzw. ausschließlich konsumiert werden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Milch unterschiedlicher Herkunft und Prozessierung sehr unterschiedlich in der individuellen Verträglichkeit wirken kann, sowie die Tendenz, dass Konsumenten aus Gründen einer besseren Verträglichkeit frische und unhomogenisierte Rohmilch von BD-Betrieben bevorzugt erwerben. Hier sind in einem weiteren Schritt umfangreiche quantitative Studien zur Prüfung der Größenordnung und Relevanz der aufgezeigten Tendenz notwendig. Zudem sind medizinische und ernährungsphysiologische Gründe für eine unterschiedliche Verträglichkeit genauso zu klären wie die Zusammensetzung der unterschiedlichen Milchqualitäten selbst und die sie beeinflussenden Betriebsfaktoren. Direkte Testungen von Nahrungsmittelallergikern in ihrer Reaktion auf unterschiedliche Milchqualitäten aus ökologischer und konventioneller Produktion sind ebenso notwendig und werden von uns daher angestrebt.

## Literatur

- Butler et al. (2008): Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation. *J Sci Food Agric* 88: 1431–1441.
- Kummeling et al. (2008): Consumption of organic foods and risk of atopic disease during the first 2 years of life in the Netherlands. *Br J Nutr* 99: 598–605.
- Kusche, D. und Baars, T. (2007): Ökologische Milchqualität und gesundheitliche Fragen – Forschungsvorhaben am Fachgebiet Biologisch-dynamische Landwirtschaft. In: Zikeli et al. (Hrsg.): *Zwischen Tradition und Globalisierung*, Universität Hohenheim, Stuttgart: 465-468
- Rist et al. (2008): Influence of organic diet on the amount of conjugated linoleic acids in breast milk of lactating women in the Netherlands. *Br J Nutr* 97: 735–743.
- Witzel, A. (2000): Das problemzentrierte Interview. *Forum Qualitative Sozialforschung*, Vol. 1. <http://www.qualitative-research.org/fqs-texte/1-00/1-00witzel-d.htm> (Abruf 15.07.2008).

## Veränderungen des Fettsäuremusters in der Sommer- und Wintermilch von Ökobetrieben bei unterschiedlichem Weide-, Kraftfutter- und Maisanteil in der Fütterung

Mersch, F.<sup>1</sup>, Vormann, M.<sup>1</sup>, Schöler, T.<sup>2</sup>, Leisen, E.<sup>1</sup>

*Keywords: milk quality, unsaturated fatty acids, grazing time, summer milk*

### Abstract

*The influence of summer and winter feeding upon milk quality (fatty acids) has been investigated on 55 organic farms. Unsaturated fatty acids are specially considered to be responsible for positive effects on human health. The feeding strategies of the farms have been investigated. As a result there has been found an effect of the grazing time on the content of conjugated linoleic acids (CLA) in the milk. In comparison to winter milk (mean content of CLA 0,9 g/100g milk fat (MF)) early spring grazing showed higher CLA concentration (mean content CLA: 1,5g/100g MF). The CLA concentration with low grazing allowances (until 40%) raised until July up to 2,4 g CLA/100g MF. Feeding with high grazing allowances (more than 75%) raised the CLA-concentration to 3,1g/100g MF.*

### Einleitung

Bestimmte Fettsäuren sind für den menschlichen Organismus lebenswichtig. So zählen konjugierte Linolsäuren (CLA) nicht nur zu den krebshemmenden Substanzen des Milchfetts, sie weisen noch weitere positive Eigenschaften auf (Jahreis et al. 2002, Stehle 2006). Die Fütterung von Milchkühen hat einen direkten Einfluss auf die chemische Zusammensetzung der Milch und insbesondere auf die Konzentration der darin enthaltenen Fettsäuren (Weiss et al. 2006, Jahreis et al. 2002). Ziel der Untersuchungen ist es, die Veränderungen des Milchfettsäuremusters in Abhängigkeit von der Fütterung in Öko-Milchviehbetrieben aus verschiedenen Regionen in NRW zu erfassen.

### Material und Methoden

- Fütterungserhebung: standardisierter Fragebogen und telefonische Besprechung (Anmerkung: Kraftfuttermenge wurde zwecks Vergleichbarkeit aus den Einzelkomponenten auf 6,7 MJ Milchleistungsfutter umgerechnet).
- Probenumfang und Probenahme: 55 Lieferanten der Molkerei Söbbeke wurden in folgenden Intervallen beprobt:

Fütterungsabschnitt	Winterfütterung	Weideaustrieb	Sommerfütterung
Monate in 2007	Januar u. Februar	April u. Mai	Juni u. Juli

- Untersuchungsparameter: Fettsäuremuster wurde an der TU in Weihen-stephan gaschromatographisch nach der DGF Einheitsmethode bestimmt.

### Ergebnisse und Diskussion

#### Fütterung

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Nevinghoff 40, 48147 Münster  
www.landwirtschaftskammer.de

<sup>2</sup> Universität Bonn



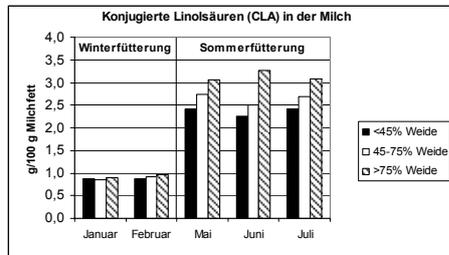
**Tab.2: Fettsäuremuster in der Milch eines Beispielbetriebes in Abhängigkeit von der Fütterung in einzelnen Monaten 2007**

Fütterung	Jan.	Feb.	April	Mai	Juni	Juli
Krafffutter (kg T/Kuh*Tag)	7,0	7,0	7,0	5,5	3,1	3,1
Mais (kg T/Kuh*Tag)	4,4	4,4	4,4	2,0	5,1	4,3
Weideanteil (%)				50	50	50
Fettsäuren in der Milch (g/100g Milchfett)						
Ges. Fettsäuren (SFA)	77,36	77,26	72,50	71,99	71,66	72,36
Konjug. Linolsäuren (CLA)	0,66	0,69	0,77	1,63	1,42	1,65
Omega-3 Fettsäuren	0,79	0,72	0,92	1,06	1,20	1,48
Omega-6 Fettsäuren	1,71	1,75	1,80	1,68	1,68	1,33
Verhältnis Omega-3/6	2,18	2,43	1,96	1,58	1,40	0,90

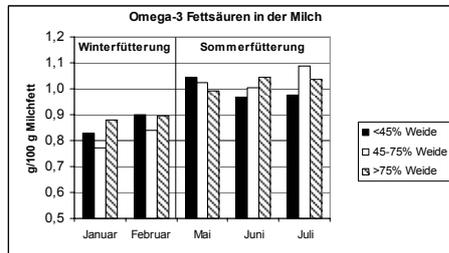
In den Abbildungen 1 a) und b) ist beispielhaft die Konzentration der konjugierten Linolsäuren (CLA) und Omega-3 Fettsäuren in der Winter- und Sommermilch dargestellt. Die Aprilwerte werden nicht gezeigt, weil zu dieser Zeit noch nicht alle Betriebe Weidegang hatten. Anhand ihres Weideanteils in der Fütterung wurden die Betriebe in drei Gruppen (wenig/mittel/viel Weide) eingeteilt. In der Sommermilch ist die Konzentration der konjugierten Linolsäuren (CLA) sowie der Omega-3-Fettsäuren im Vergleich zur Wintermilch höher.

### Fazit

In der Sommermilch liegt der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren und konjugierten Linolsäuren (CLA) im Vergleich zur Wintermilch höher. Letzteres wird genauso wie die mehrfach ungesättigten Fettsäuren durch Weidegang angehoben. Gerade der Anstieg der konjugierten Linolsäuren mit ihrer positiven Wirkung z. B. bei Krebserkrankungen ist hervorzuheben. Zudem hat die Vorstellung der „naturnahen“ Milcherzeugung durch Weidegang ein positives Image beim Verbraucher. Dieser Zusammenhang kann eine Chance für Milcherzeuger sein, vor allem wenn es gelingt spezielle Vermarktungsschienen zu entwickeln.



1a



1b

**Abb. 1a und 1b: Konzentration ausgewählter Fettsäuren in der Winter- und Sommermilch**

### Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe ökologischer Landbau in NRW“ mit finanzieller Unterstützung des Landes und der EU durchgeführt.

### Literatur

- Jahreis G., Kraft J., Möckel P. (2002): Milch – vom Naturerzeugnis zum Designerprodukt. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 242. Milchproduktion 2025. Hrsg.: V. Isermeyer. S. 13-23.
- Stehle P. (2006): Bedeutung von Omega-3-Fettsäuren in der Humanernährung. Interdisziplinäres Symposium: Omega-3 Weidemilch – Chancen und Möglichkeiten für Milch- und Rindfleischerzeugnisse vom Grünland. Kempten 2006.
- Weiss D., Kienberger H., Eichinger H.M. (2006): Fettsäuremuster der Milch in Abhängigkeit praxisüblicher Fütterungsstrategien. Interdisziplinäres Symposium: Omega-3 Weidemilch – Chancen und Möglichkeiten für Milch- und Rindfleischerzeugnisse vom Grünland. Kempten 2006.
- Westermair T. (2006): Fettsäurezusammensetzung in der Molkereimilch und in Alpmilch. Interdisziplinäres Symposium: Omega-3 Weidemilch – Chancen und Möglichkeiten für Milch- und Rindfleischerzeugnisse vom Grünland. Kempten 2006.

**Ausführliche Versuchsergebnisse:** siehe [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de)

## Veränderungen im Bildaufbau in der Steigbildmethode durch die Alterung von Milch

Wohlers, J.<sup>1</sup> Kahl, J.<sup>2</sup> und Baars, T.

*Keywords: holistic milkquality, capillary dynamolysis, validation, aging samples*

### Abstract

*The Uni Kassel, FG bio-dynamic agriculture, wants to use the capillary dynamolysis according to Wala (Steigbildmethode) for milk samples from different collection-days. Based on former methodological investigation (Zalecka 2006) the aim of the study is to show the aging effect and to test, whether a once taken sample represents the farm. Result: the repeatedly taken samples seem to be equal, but variation in the climatic conditions of the chamber as well as aging of the solution have a tremendous influence on the pictures and must be standardised.*

### Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen eines „Milchprojektes“ am FG bio.-dynamische Landwirtschaft, Uni Kassel-Witzenhausen soll die Steigbildmethode nach Wala zur qualitativen Beurteilung von Milchproben angewendet werden. Es wird aufbauend auf den methodischen Untersuchungen von Zalecka (2006) eine Anpassung der Methode für Milchproben durchgeführt. Als erster Schritt wurden die Faktoren „Probenahme“, „Labor-Kammerklima“ und „Stabilität der Probe“ (Alterung) untersucht, da aus organisatorischen Gründen die Proben nicht alle am selben Tag genommen bzw. bestimmt werden können. Es wird untersucht, welchen Einfluss die Faktoren auf die Bildmerkmale haben.

### Material und Methoden

Am 14.4., 15.4. und 16.4.08 wurden abends Tankmilchproben der Domäne Frankenhäuser genommen und am folgenden Tag „frisch“ (0 Tage Alterung) sowie 1, 2 und 3 Tage gealtert mit der Steigbildmethode untersucht. Die Steigbildmethode ist in Zalecka (2006) beschrieben. Für die Milchproben wurde eine Verdünnung von 0,075ml Milch pro Bild verwendet, mit Doppelproben bei der Probenaufbereitung und jeweils 2 Bildern (d.h. 4 Bilder je Probe). Abweichend von Zalecka (2006) waren die Trocknungszeiten in der 1. und 2. Steigphase jeweils 3h. Bei der 2. Steigphase wurde nach 1cm die Abdeckung abgenommen. Das Klima im Raum ist über die Tage hinweg konstant – mit dem üblichen Anstieg der Luftfeuchte zu Beginn der Trocknungsphasen um ca. 10% (gemessen zwischen den Papieren, 9cm über dem Tisch).

Zur Auswertung wurden die codierten Bilder für jeden Tag der Bilderstellung und jede alternde Probe gruppiert (siehe Tab. 2 und 3) und mit dem Merkmal „Größe der Schalen“ gereiht. Merkmale, die verschiedene Bilder darüber hinaus differenzieren, wurden beschrieben. Es wurde ein „repräsentatives Bild“ je Probe gewählt, das eine mittlere Merkmalsausprägung der insgesamt 4 Bilder widerspiegelt. Es wurden zwei Merkmale bonitiert (Tab. 1). Das Merkmal „Schalengröße der großen Schalen“ wurde mit

---

<sup>1</sup> Uni Kassel, FG bio-dynamische Landwirtschaft, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, wohlers@uni-kassel.de

<sup>2</sup> Uni Kassel, FG Lebensmittelqualität, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, kahl@uni-kassel.de

den Boniturgrößen 1 = klein bis 9 = groß beurteilt. Das Merkmal „grüne Bereiche in der Schalenzone“ wurde in % der Schalenzone-Fläche bonitiert.

## Ergebnisse

Im Überblick (Tab.1) zeigt sich, dass die Intensität des Merkmales „Schalengröße“ mit zunehmendem Alter der Probe abnimmt. Das lässt sich sowohl an einer Probe, die an verschiedenen Tagen wiederholt untersucht wurde, als auch an mehreren verschiedenen alten Proben, die an einem Tag untersucht wurden, feststellen. Vergleichbare Ergebnisse lieferte eine Wiederholung des Experimentes (nicht gezeigt)

**Tabelle 1: Die wichtigsten differenzierenden Bildmerkmale**

		Datum der Bildererstellung			
		15.4.08	16.4.08	17.4.08	18.4.08
Datum der Probenahme	14.4	Große S (Gr. 8) Deutlich g.B. (ca. 10%)	Mittelgroße S (Gr.6) Keine g.B. (max. 1%)	Mittel-kleine S (Gr. 5) Etwas g.B. (ca.4%)	Eher kleine S (Gr. 3) Keine g.B. (max. 1%)
	15.4		Relativ große S (Gr. 7) Kaum g.B. (ca. 3%)	Eher große S (Gr. 6) Etwas g.B. (ca. 8%)	Mittelgroße S (Gr. 5) wenig g.B. (ca. 6%)
	16.4			Relativ große S (Gr. 7) Deutlich g.B. (8%)	Eher große S (Gr. 6) Kaum g.B. (2%)
H-Milch-Standard		„normal“ (= viele kleine Schalen, mittel-konturiert, wenig g.B.)	keine g.B. (0,5%), Kleinere, konturierte, farbintensivere S.	„normal“ (= viele kleine Schalen, mittel-konturiert, wenig g.B.)	Fast „normal“, etwas verwaschener Kontur
a.d.-Bild		50% F-Bereich	45% F-Bereich	55% F-Bereich	65% F-Bereich
Raumklima		19,8°C ±0,2 62,8%r.F. ±4,1	19,9°C, ±0,4 62,3%r.F. ±5,0	19,7°C, ±0,4 63,2%r.F., ±2,8	19,9°C, ±0,4 63,9%r.F., ±4,3

S=Schale, F=Fahne, g.B.=grüne Bereiche in Schalenzone, F-Bereich = blau-grauer Fahnenbereich, in % der Fahnenzonefläche (bei Wasserbildern), im Mittel der je 4 Bilder. a.d. = destilliertes Wasser. Bilder der „frischen“ Proben dunkel-grau hinterlegt.

**Tabelle 2: Differenzierbarkeit der Bilder der alternden Proben**

		Datum der Bildererstellung				Differenzierbarkeit (Gruppierung möglich)
		15.4	16.4.	17.4.	18.4.	
Datum der Probenahme	14.4.	A	B	C	D	A, B, C, D: 88%
	15.4.		E	F	G	E, F, G: 83%
	16.4.			H	I	H, I: 100%
Differenzierbarkeit		B, E: 100%	C, F, H: 67%	D, G, I: 67%		A, E, H: 83%

Eine Gruppierung von je vier codierten Bildern einer Probe in verschiedenen Altersstufen (verschiedene Tage der Bildererstellung) war für die Probe vom 14.4. (16 Bilder, Bildgruppen „A“, „B“, „C“ und „D“) bei 88% der Bilder möglich (siehe Tab. 2 und 3). Für die 3 Altersstufen der Probe vom 15.4. (Bildgruppen „E“, „F“, „G“) war eine Gruppierung bei 83%, und für die zwei Altersstufen vom 16.4. bei 100% möglich.

Eine Gruppierung je Tag der Bildererstellung für verschieden alte Proben war für die 8 Bilder vom 16.4. („B“ und „E“) bei 100%, für die 12 Bilder vom 17.4. („C“, „F“, „H“) und 18.4. („D“, „G“, „I“) jeweils bei 67% der Bilder möglich. Eine Gruppierung der drei frisch untersuchten Milchproben („A“, „E“, „H“) war in 83% der Bilder möglich – ein Bild vom 15.4. war dem 17. zugeordnet und umgekehrt (aufgrund eines Pipettierfehlers).

Die Bildergruppen „G“ und „I“ sind nicht unterscheidbar (je zwei Bilder vertauscht zugeordnet), die Bildergruppen „C“ und „F“ sowie „F“ und „H“ sind sich ähnlich (jeweils 1 Bild vertauscht zugeordnet).

**Tabelle 3: Gruppierung und Reihung der Bilder der alternden Probe vom 14.4.**

		These	Tatsächliches Alter in Tagen je Bild (Bildererstellungstag)
A	Kleine S., farbintensiv, kaum g.B.	Älteste Probe	3, 3, 3, 3 (18.4.)
B	Relativ kleine S., farbschwächer als A, einzeln g.B.	Frischer als A	1, 1, 1, 2 (16.4.)
C	Größere S., etwas g.B.	älter als D	1, 2, 2, 2 (17.4.)
D	Große S., viele g.B., konturierte, klar geformte S.	frischeste Probe	0, 0, 0, 0 (15.4.)

S=Schalen, g.B.=grüne Bereiche in Schalenzone.

Bei der Reihung der gefundenen Gruppen hinsichtlich des Alterungs-Merkmals „Schalengröße der großen Schalen“ wurden die Bilder vom 16.4. immer als „älter“ eingestuft als sie waren (wegen kleinerer Schalen und fehlender grüner Bereiche, Tab 4). Ansonsten waren die Reihungen für die richtig zugeordneten Bilder korrekt.

**Tabelle 4: Einfluss der Klima-Variation auf einzelne Steigbild-Merkmale (von Milchsteigbildern und Wasser-Bildern (a.d.))**

	50% r. F.	60% r.F.	70% r.F.
18°C	Normale, eher große S (Gr. 7), vermehrt g.B. (30%) Fahnenansätze unten, Fahnen konturiert a.d.: 50% F-Bereich	Normale, eher große S (Gr.7) und g.B. (10%) Fahnenansätze hoch oben, Fahnen wenig konturiert (wolkig) a.d.: 95% F-Bereich	
20°C	S flach aber breit (Gr. 5), g.B. auch flach (5%) Fahnenansätze oben, mittel bis wenig konturierte Fahnen a.d.: 40% F-Bereich	Normal-große S (Gr. 6) und g.B. (10%) Fahnenansätze oben, wenig konturierte Fahnen a.d.: 65% F-Bereich	Scharf konturierte, kleine S (Gr. 3), farbintensiv. Keine g.B. (0%) Fahnenansätze oben, wenig konturierte Fahnen a.d.: 80% F-Bereich
22°C		S flach (Gr.3), farbintensiv. Keine g. B. (0%). S-rand unkonturiert (verwaschen), breit Fahnenansatz niedrig, Fahnen konturiert a.d.: 38% F-Bereich	

S = Schalen, g.B. = grüne Bereiche, F-Bereich = blau-grauer Fahnen-Bereich, in % der Fahnenzonenfläche

Das Merkmal „grüne Bereiche“ tritt erfahrungsgemäß in gewissem Rahmen im Zusammenhang mit der Schalengröße auf – es findet sich jedoch ein Tag (16.4.), an dem in allen Bildern so gut wie keine grünen Bereiche auftreten. Der Standard (H-Milch) weist an dem Tag (und am 18.4. schwach) vom Normalen abweichende Bildmerkmale auf, was auf die unterschiedlichen Klimabedingungen in der Kammer zurückgeführt werden kann (vgl. Zalecka 2006) Um diesen Effekt zu prüfen wurden

Feuchte und Temperatur gezielt variiert. Das Ergebnis ist in Tabelle 3 dargestellt: Bei steigender Temperatur oder erhöhter Luftfeuchte nimmt die Intensität des Merkmales „Schalengröße“ ab und es treten weniger grüne Bereiche auf. Bei Wasserbildern nimmt die Fläche der blau-grauen Fahnenbereiche mit sinkender Temperatur und steigender Luftfeuchte zu.

### Diskussion

Aus der Tab. 1 wird der Zusammenhang der Alterung der Probe mit dem Merkmal „Schalengröße“ deutlich. Bei der codierten Gruppierung und Reihung der Bilder nach Schalengröße (Tab.2) jedoch wurden drei der vier Bilder vom 16.4. mit einer geringeren Schalengröße beurteilt als die Bilder der um einen Tag gealterten Probe. Die starke Ähnlichkeit der Bilder wird auch an der nur partiell korrekten Gruppierung deutlich, und an den in Tab. 1 dicht beieinander liegenden Boniturnoten „6“ und „5“, die sich von „8“ (15.4.) und „3“ (18.4.) deutlich unterscheiden.

Mit Hilfe des Standards und damit dem Hinweis auf den Einflussfaktor Kammerklima lässt sich erklären, weshalb die Alterungs-Reihung der Probe vom 14.4. nicht ganz glückte: Der Kammereffekt (Klima) war so groß, dass er den Alterungseffekt (Stabilität der Lösung) um einen Tag überlagern konnte. An diesem Tag (16.4.) waren alle angefertigten Bilder (inkl. Standard) mit flacheren Schalen und deutlich weniger grünen Bereichen als die davor und danach angefertigten Bilder. Ähnliche Bildveränderungen treten bei gezieltem Verringern der Luftfeuchte bzw. Erhöhen der Temperatur auf – und tatsächlich war die Luftfeuchte am 16.4. im Maximum 3,5% geringer als an den anderen Tagen. Auch vom 18.4. sind die Standardbilder entsprechend der Klimaschwankung leicht verändert im Vergleich zu sonst.

Die Ursache der schlechten Unterscheidbarkeit der an einem Tag erstellten Bilder verschieden alter Proben (Tab 2) kann damit zusammen hängen, dass sich die Probenqualitäten in der Schalengröße der Bilder unterscheiden. Im Vergleich der jeweils „frisch“ untersuchten Proben fällt wieder auf, dass sich die am 16.4. erstellten Bilder von den anderen deutlich unterscheiden (Labor-bedingt), ob sich die Proben zusätzlich unterscheiden, kann wegen des Labor-Effektes nicht sicher gesagt werden. Aber der Alterungseffekt kann offensichtlich von anderen Faktoren überlagert werden.

Zusammenfassend zeigte sich, dass der Einfluss des Kammerklimas sich vor allem im Merkmal „grüne Bereiche“ zeigte, während der Alterungseinfluss (Stabilität der Lösung) den größten Einfluss auf das Merkmal „Größe der Schalen“ hatte und trotz variierter Klimabedingungen dominierte. Diese Interaktion sollte weiter untersucht werden. Der Einfluss der Probenahme war gegenüber Klimaschwankungen in der Labor-Kammer zu vernachlässigen.

### Literatur

Zalecka, A. (2006): Entwicklung und Validierung der Steigbildmethode zur Differenzierung von ausgewählten Lebensmitteln aus verschiedenen Anbausystemen und Verarbeitungsschritten. Diss., Universität Kassel-Witzenhausen

## Ist die Unterscheidung ökologisch und konventionell erzeugter Milch mittels Nahinfrarotspektroskopie möglich?

Aulrich, K.<sup>1</sup> und Molkentin, J.<sup>2</sup>

*Keywords: milk monitoring, fatty acids, NIRS*

### Abstract

*The aim of the investigations was to evaluate the ability of NIRS to differentiate between organically and conventionally produced milk. Milk from organic and conventional production systems was analysed for milk fat fatty acid content by gas chromatography, and NIRS calibrations were developed with these reference data by partial least square regression. As a result, a standard error of prediction of 0.099 % for C18:3 $\omega$ 3 and a regression coefficient of 0.9 were obtained. For the prediction of C20:5 $\omega$ 3 the standard error was 0.014 %, and the regression coefficient 0.84. The contents of  $\omega$ 3-fatty acids predicted by NIRS show seasonable differences with a higher level in organic milk samples. The mean value of C18:3 $\omega$ 3 content in organic milk was  $0.73 \pm 0.16$  % and in conventional milk  $0.42 \pm 0.1$ %. The mean value of C20:5 $\omega$ 3 content in organic milk was  $0.12 \pm 0.02$  % and in conventional milk  $0.08 \pm 0.01$  %.*

*The results indicated that NIRS had the potential to predict  $\omega$ 3-fatty acids in milk samples and could be used as fast method to monitor the milk production system.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Marktanteile ökologisch erzeugter Produkte steigen seit Jahren kontinuierlich, so auch der Anteil ökologisch erzeugter Milch. Der Anteil angelieferter ökologisch erzeugter Milch ist 2007 in Deutschland um 4,7 Prozent auf 424.000 Tonnen gewachsen (ZMP 2008). Damit beträgt der Anteil der Bio-Milch an der gesamten Milchanlieferung derzeit 1,5 Prozent. Auch die Erzeugerpreise stiegen 2007 um 20 % auf 41,8 Cent/kg (ZMP 2008). Der Verbraucher verbindet mit dem Kauf ökologisch erzeugter Produkte eine gewisse Erwartungshaltung. So ist er auch bereit, wie Analysen gezeigt haben, höhere Preise für qualitativ hochwertige Öko-Produkte zu akzeptieren, sofern sie u.a. von der Herkunft aus der ökologischen Erzeugung überzeugt sind (Rippin 2008). Um diese sicher zu stellen und damit den Verbraucher zu schützen, bedarf es Verfahren, die in der Lage sind, sicher zwischen konventionell und ökologisch erzeugter Milch zu differenzieren.

Sowohl nach den Richtlinien aller Ökoverbände als auch der EU-Öko-Verordnung 2092/91 ist Milchkühen Weidegang zu gewähren und der Anteil an Grobfutter in der Ration soll 60 % der Trockensubstanzaufnahme betragen. Damit bietet sich die Differenzierung der Milch über die Analyse des Fettsäurenmusters an, das stark vom aufgenommenen Futter beeinflusst wird. Bereits publizierte Arbeiten von Molkentin & Giesemann (2007) sowie auch kürzlich abgeschlossene umfangreichere Folgeuntersuchungen haben gezeigt, dass die Differenzierung ökologisch und konventionell erzeugter Milch anhand der Gehalte an  $\alpha$ -Linolen- und Eicosapentaensäure sowie der

---

<sup>1</sup> Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, BRD, karen.aulrich@vti.bund.de, www.vti.bund.de

<sup>2</sup> Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Hermann-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel, BRD, joachim.molkentin@mri.bund.de, www.mri.bund.de

Stabilisotopenanalyse des Kohlenstoffs möglich ist. Diese Methoden sind allerdings relativ zeit- und kostenintensiv.

Ziel der vorgestellten Untersuchungen war es daher, die NIRS als schnelle und kostengünstige Methode auf ihre Eignung zur Differenzierung ökologisch und konventionell erzeugter Milch zu prüfen und dabei jahreszeitliche Schwankungen aufgrund des wechselnden Futterangebotes einzubeziehen.

## Methoden

Über einen Zeitraum von 1,5 Jahren (Dezember 2005 bis Mai 2007) wurden vierzehntägig jeweils zwei konventionell und eine ökologisch erzeugte pasteurisierte Milchprobe aus dem Einzelhandel beschafft. Zusätzlich wurde im gleichen Intervall je eine ökologisch erzeugte Probe ab Hof beschafft, sofort pasteurisiert und in die Untersuchungen einbezogen. Es standen somit 72 ökologisch und 72 konventionell erzeugte Milchproben für die Untersuchungen zur Verfügung.

Alle Milchproben wurden sowohl NIR-spektroskopisch als auch mittels klassischer Fettsäureanalytik untersucht. Die Aufnahme der Spektren erfolgte direkt in den auf 20°C temperierten frischen Milchproben am FT-NIR-Spektrometer (NIRLab 200, Fa. Büchi, Essen) im Spektralbereich von 1000-2500 nm mit einer Schrittweite von 1 nm in diffuser Reflexion. Jede Probe wurde dreimal gescannt und daraus das Mittelwertspektrum gebildet.

Für die Referenzanalytik wurde das Milchfett aus der pasteurisierten Milch nach Röse-Gottlieb extrahiert. Nach Überführung in die Fettsäuremethylester erfolgte die Analyse mittels Gaschromatographie. Analytische Details sind bei Molzentin & Giesemann (2007) beschrieben.

Die mit Hilfe der Referenzanalytik ermittelten Fettsäuregehalte, die auf den Milchfettanteil bezogen sind (Gew.%), dienen der Erstellung der Kalibrationsgleichungen für die Schätzung der Gehalte der einzelnen Fettsäuren. Zwei Drittel der Daten (n=96) wurden für die Kalibration verwendet, ein Drittel für die Validierung (n=48). Mit Hilfe des Softwarepaketes NIRCal (Fa. Büchi, Essen) wurde das jeweils beste mathematische Modell für die Vorhersage ermittelt und die Kennzahlen zur Beurteilung der Güte der Vorhersage (Standardfehler der Vorhersage, Regressionskoeffizient der Kalibration) bestimmt.

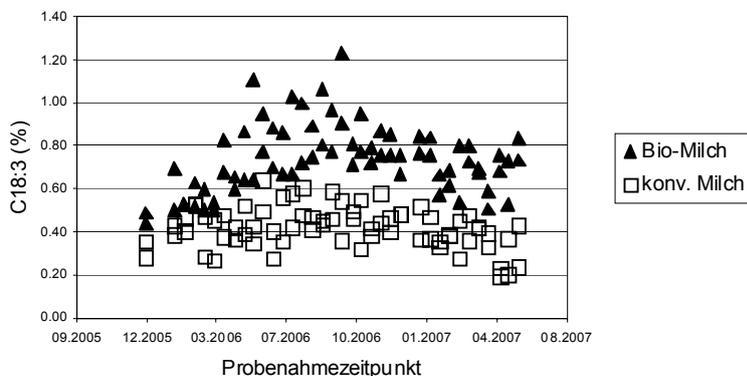
## Ergebnisse und Diskussion

Das Fettsäuremuster des Milchfettes wird wesentlich durch die Futtermittelration der Kühe bestimmt. So wurde ein erhöhter Gehalt an konjugierten Linolsäuren (CLA) mit der ökologischen Milcherzeugung in Zusammenhang gebracht (Kraft et al. 2003). Kürzlich publizierte Untersuchungen (Molzentin & Giesemann 2007) zeigten allerdings eine zu starke Schwankungsbreite der CLA über den Jahresverlauf, die mit einer deutlichen Überlappung der CLA-Gehalte zwischen ökologisch und konventionell erzeugter Milch einherging. Ausgeprägte Weidefütterung führt aber auch zu einer Zunahme der  $\alpha$ -Linolensäure (C18:3 $\omega$ 3) (Jahreis et al. 1996). Molzentin & Giesemann (2007) konnten zeigen, dass dies ebenso wie ein erhöhter Gehalt an Eicosapentaensäure (C20:5 $\omega$ 3) ein charakteristisches Merkmal ökologisch erzeugter Milch ist. So wurden diese beiden Parameter in die hier dargestellten Untersuchungen einbezogen.

Die Methode der PLS (Partial Least Squares) wurde zur Erstellung der Kalibrationsgleichungen verwendet. Der Standardfehler der Vorhersage der Gehalte an C18:3 $\omega$ 3 betrug 0,099 %, der an C20:5 $\omega$ 3 0,014 %. Die Regressionskoeffizienten der Kalibrierung betrugen für C18:3 $\omega$ 3 0,9, für C20:5 $\omega$ 3 0,84. Mit diesen Kalibrationsmodellen wurden die Gehalte an  $\omega$ 3-Fettsäuren geschätzt, die erwartungsgemäß

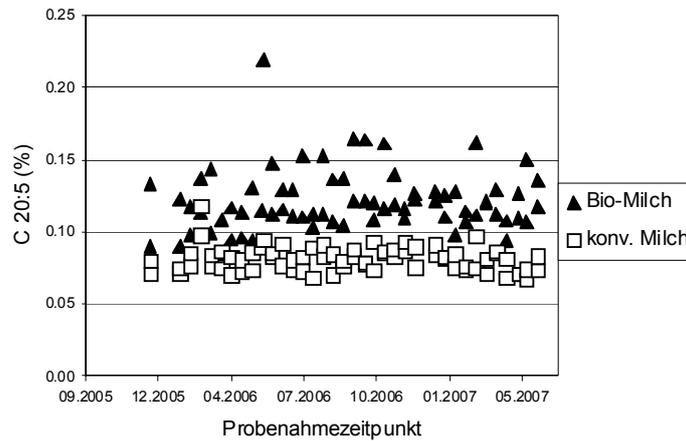
jahreszeitliche Schwankungen zeigten, die bei der ökologisch erzeugten Milch deutlicher und vor allem auf höherem Niveau ausfielen als bei der konventionell erzeugten (Abb. 1 und 2). So waren die Gehalte an  $\omega$ 3-Fettsäuren bei der Bio-Milch im Mittel deutlich höher als bei der konventionellen. Der Gehalt an C18:3 betrug in der Bio-Milch im Mittel  $0,73 \pm 0,16$ , in der konventionellen Milch  $0,42 \pm 0,10$ . Der Gehalt an C20:5 $\omega$ 3 lag in der Bio-Milch im Mittel bei  $0,12 \pm 0,02$ , in der konventionellen Milch bei  $0,08 \pm 0,01$ .

Betrachtet man die Ergebnisse unter jahreszeitlicher Auflösung, so zeigt sich zu allen Beprobungsterminen eine Differenz in den Gehalten an C18:3 zwischen Bio- und konventioneller Milch, lediglich zu einem Zeitpunkt ist keine Differenzierung möglich (20.02.2005).



**Abbildung 1: Jahreszeitliche Variation des Gehaltes an C18:3 im Fett ökologisch und konventionell erzeugter Milch**

Bei jahreszeitlicher Auflösung der ermittelten Gehalte an C20:5 $\omega$ 3 werden ebenso Differenzen zwischen Bio- und konventioneller Milch über alle Probenahmezeitpunkte deutlich. Auch hier fällt lediglich ein Zeitpunkt heraus, an dem eine Unterscheidung der Milchproben nicht möglich ist (20.02.2005). Werden die Ergebnisse für die Einzelhandels- und ab Hof gewonnenen Bio-Proben getrennt ausgewertet, so wird ersichtlich, dass die Milch ab Hof deutlich höhere Gehalte an  $\omega$ 3-Fettsäuren während der Weideperiode aufweist als die Handelsmilchen. So weist der Gehalt an C18:3 bei den ab-Hof Bio-Proben mit  $0,94 \pm 0,13$  % den höchsten Mittelwert für die Weideperiode von April bis Oktober auf. Im Vergleich dazu betragen die Werte für die Bio-Handelsmilch  $0,72 \pm 0,08$  %, die für konventionelle Handelsmilch  $0,46 \pm 0,09$  %. Für C20:5 $\omega$ 3 bestätigt sich das Ergebnis für die Weideperiode: der mittlere Gehalt in den ab Hof-Bio-Proben beträgt  $0,13 \pm 0,02$  %, in den Bio-Handelsproben  $0,11 \pm 0,01$  % und in den konventionellen Handelsmilchen  $0,08 \pm 0,01$  %.



**Abbildung 2: Jahreszeitliche Variation des Gehaltes an C20:5 im Fett ökologisch und konventionell erzeugter Milch**

### Schlussfolgerungen

Unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Variation zeigt die NIRS Potential, als Schnellmethode zur Überprüfung der Produktionsweise durch Schätzung der Gehalte der  $\omega$ 3-Fettsäuren herangezogen werden zu können, was enorme Kosten und Zeit sparen würde. Nachteil der Methode ist die Notwendigkeit der Kalibrierung mit Daten aus der klassischen Fettsäureanalytik.

### Literatur

- Jahreis G., Fritsche J., Steinhart H. (1996): Monthly variations of milk composition with special regard to fatty acids depending on season and farm management systems conventional versus ecological. *Fett-Lipid* 98: 356-359
- Kraft J., Collomb M., Möckel P., Sieber R., Jahreis G. (2003): Differences in CLA isomer distribution of cow's milk lipids. *Lipids* 38: 657-664
- Molkentin J., Giesemann A. (2007): Differentiation of organically and conventionally produced milk by stable isotope and fatty acid analysis. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 388: 297-305.
- Rippin M. (2008): Analyse von Forschungsergebnissen im Hinblick auf die praxisrelevante Anwendung für das Marketing von Öko-Produkten. Zusammenfassung – vergleichende Betrachtung und Erarbeitung von Empfehlungen für die Praxis. *AgroMilagro research*, Bornheim, Deutschland, S. 104.
- ZMP (2008): [http://www.zmp.de/agrarmarkt/branchen/oekomarkt/2008\\_07\\_30\\_bio\\_milch\\_biomilch\\_preis\\_milchpreis\\_biomilchpreis.asp](http://www.zmp.de/agrarmarkt/branchen/oekomarkt/2008_07_30_bio_milch_biomilch_preis_milchpreis_biomilchpreis.asp)

## Zum Vorkommen von Staphylokokken mit Methicillin-/Oxacillinresistenz auf Nasenschleimhäuten, Handflächen melkender Personen und in Rohmilch in ökologischen Milchviehbetrieben

Paduch, J.-H.<sup>1</sup>, Zinke, C., Volling, O.<sup>2</sup> und Krömker, V.

*Keywords: Staphylococci, Oxacillin, MRSA, raw milk production*

### Abstract

*The aim of this pilot prevalence study was to investigate the Oxacillin resistance of 73 Staphylococcus (S.) strains from 29 organic dairy farms in Lower Saxony. The strains were isolated from nasal mucosa and hand skin of milkers, herd bulk milk and mastitis milk samples. After strain identification, the Oxacillin resistance was measured by E-test. 23 strains were identified as S. aureus, four as S. hyicus, 15 as S. xylosus and 31 as other coagulase negative staphylococci. Because of their minimum inhibition concentration (mic) between 0.5 and 1 mg/mL four S. aureus isolates were assigned to borderline Oxacillin resistant S. aureus. Nine coagulase negative isolates had this property too. In total 19 staphylococci isolates had a mic > 1 mg/L and were classified as Oxacillin resistant according to DIN 58940-4 Bbl 1:2004-02. Three of the resistant four S. aureus strains were isolated from nasal mucosa and one from hand skin. To confirm the results the Oxacillin resistance status need to be analysed in a greater number of organic farms.*

### Einleitung und Zielsetzung

Bakterien der Gattung *Staphylococcus* (S.) sind Bestandteil der typischen Rohmilchflora. Sie sind daneben auch regelmäßig in Herdensammelmilchen und Rohmilchprodukten nachzuweisen. Außerdem besiedeln einige Spezies die Haut und Schleimhaut von Mensch und Tier. Für die Milchkuhpopulation sowie Rohmilch und Rohmilchprodukte liegen nur wenige Erkenntnisse über die Verbreitung von methicillinresistenten Staphylokokken (MRS) und speziell von methicillinresistenten *S. aureus*-Stämmen (MRSA) vor. Da jedoch MRSA als Erreger nosokomialer Infektionen beim Menschen zunehmend weltweit beobachtet werden, ist eine Einschätzung des Risikos der Übertragung methicillinresistenter Stämme vom Mensch auf das Tier sowie des Risikos der menschlichen Aufnahme über Lebensmittel auf Rohmilchbasis erforderlich.

### Methoden

Im Rahmen dieser Pilotprävalenzstudie wurden in 29 ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben in Niedersachsen parallel von melkenden Personen 31 Nasentupfer-(NT), 31 Handabklatsch-(HA), 28 Herdensammelmilch-(HS) und 21 Viertelanfängsgemelksproben mastitiskranker Euterviertel (VA) untersucht. Aus diesen Proben konnten insgesamt 73 *Staphylococcus*-Isolate gewonnen werden (NT=20, HA=17, HS=15, VA=21). Diese Stämme wurden anschließend mit dem Epsilon-Test (E-Test, AB Biodisk) hinsichtlich ihrer Oxacillinresistenz weiter untersucht. Kriterien für die Bestimmung der Isolate als *S. aureus* waren die typische Koloniemorphologie, die

<sup>1</sup> Fachhochschule Hannover, Heisterbergallee 12, 30453 Hannover, Germany, jan-hendrik.paduch@fh-hannover.de, www.fakultaet2.fh-hannover.de

<sup>2</sup> Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH (KÖN), Bahnhofstraße 15, 27374 Vissehlövede, Germany, o.volling@oekoring.de

Pigmentbildung, das Gramverhalten, die Katalaseaktivität, die Hämolyse, der Clumpingfaktor und die positive Koagulaseaktivität. Für die Identifikation anderer Staphylokokken wurde das API Staph®-System (Biomérieux) verwendet. Vor der Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) wurden die Isolate in Hirn-Herz-Bouillon subkultiviert.

### Ergebnisse und Diskussion

Bei der Paralleluntersuchung konnten keine Stammübereinstimmungen der verschiedenen Probenahmeorte eines Betriebes ermittelt werden, so dass grundsätzlich mögliche Übertragungen von Staphylokokken von Mensch zu Tier zumindest in dieser Stichprobe als unwahrscheinlich angenommen werden müssen. Von 73 Staphylokokken-Isolaten wurden 23 (31,5%) als *S. aureus* und vier (5,5%) als *S. hyicus* identifiziert. Unter den koagulasenegativen Staphylokokken dominierten *S. xylosus* mit 15 (20,6%) Isolaten sowie mit jeweils sechs (8,2%) Isolaten *S. epidermidis* und *S. sciuri*.

**Tabelle 1: Prävalenz der Isolate (n=73) und Ergebnisse der Resistenzuntersuchung**

	<i>S. aureus</i>			koagulasenegative Staphylokokken und <i>S. hyicus</i>		
	Gesamt	MRSA	BORSA	Gesamt	MRS	BORS
Nasenschleimhaut	15 (20,6%)	3 (4,1%)	3 (4,1%)	5 (6,8%)	1 (1,4%)	2 (2,7%)
Handfläche	3 (4,1%)	1 (1,4%)		14 (19,2%)	5 (6,8%)	3 (4,1%)
Herdensammelmilch	3 (4,1%)		1 (1,4%)	12 (16,4%)	6 (8,2%)	2 (2,7%)
Viertelanfängsgemelk	2 (2,7%)			19 (26,0%)	3 (4,1%)	2 (2,7%)
<b>Gesamt</b>	23 (31,5%)	4 (5,5%)	4 (5,5%)	50 (68,5%)	15 (20,6%)	9 (12,3%)

Der Grenzwert für die Einstufung als „resistent“ liegt bei einer minimalen Hemmkonzentration (MHK) >1 mg/L (DIN 58940-4: Bbl 1: 2004-02). Isolate mit einer MHK zwischen 0,5 und 1 mg/L werden als border-line-oxacillinresistente *S. aureus* (BORSA) bzw. border-line-oxacillinresistente Staphylokokken (BORS) eingestuft.

Durch diese Studie konnte gezeigt werden, dass insgesamt 26,0% der untersuchten *Staphylococcus*-Stämme eine Resistenz gegenüber Oxacillin aufwiesen (Tabelle 1). Roesch *et al.* (2006) ermittelten in ihrer Studie, dass 6,5% der untersuchten *S. aureus* aus ökologischen Betrieben eine MHK  $\geq 4$  mg/L aufweisen. 26,3% der anderen Staphylokokken zeigten eine MHK  $\geq 0,5$  mg/L. Trotz des gegenüber konventionellen Betrieben reduzierten Antibiotika-Einsatzes wird auch in ökologischen Betrieben eine hohe Anzahl resistenter Staphylokokken nachgewiesen. Walther und Perreten (2007) empfehlen daher die Reduzierung der Keimübertragung auf Milchkühe durch Einführung hoher hygienischer Standards. Aufgrund der hohen Anzahl resistenter Staphylokokken sind die Untersuchung einer größeren Stichprobe zur Bestätigung der Ergebnisse und ein molekularbiologischer Vergleich der gefundenen Stämme erforderlich.

### Literatur

- Roesch M., Perreten V., Doherr M. G., Schaeren W., Schällibaum M., Blum J. W. (2006): Comparison of Antibiotic Resistance of Udder Pathogens in Dairy Cows Kept on Organic and on Conventional Farms. *J. Dairy Sci.* 89: 989-997.
- Walther C., Perreten V. (2007): Letter to the Editor: Methicillin-Resistant *Staphylococcus epidermidis* in Organic Milk Production. *J. Dairy Sci.* 90: 5351.

## Klassifizierung von pflanzlichen Produkten aus ökologischem und konventionellem Anbau durch Messung sekundärer Pflanzenstoffe

Roose, M.<sup>1\*</sup>, Kahl, J.<sup>1</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Food Quality; Secondary Plant Compounds; Polyphenols; Carotenoids*

### Abstract

*The content of secondary plant compounds in plants is influenced by various environmental factors. Cultivation and fertilization are factors which are characteristic for the farming system organic or conventional. Within a German governmental funded project (BÖL02OE170/F) carrot, maize and wheat samples from different farming systems (defined trials and farm pairs) are differentiated and classified using their polyphenolic and carotenoid contents and profiles, respectively.*

*The samples from organic farming could be differentiated from samples which were conventionally grown as statistically significant for carrot and wheat samples in a two year repetition. The samples could be classified by both, polyphenolic as well as carotenoid profiles. The sum parameters only can not be applied for the differentiation and classification of the samples. Factors like cultivar and site have a strong influence on the classification. Therefore for the classification of the carrot samples according to the farming systems land site must be included.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Produktqualität von pflanzlichen Produkten, die zu Ernährungszwecken dienen, kann auf verschiedene Weise definiert werden. Eine Möglichkeit der Beschreibung zielt auf den gesundheitlichen Wert eines Lebensmittels ab. Sekundäre Pflanzenstoffe, wie Polyphenole und Carotinoide, werden als positiv auf die Gesundheit wirkende Pflanzeninhaltsstoffe angesehen, wobei der tatsächliche gesundheitliche Nutzen einzelner Stoffe und Stoffgruppen kontrovers diskutiert wird (Brandt and Molgaard 2001, Halliwell 2006). Der Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen im Ernteprodukt wird von den verschiedensten Umwelteinflüssen bestimmt (Leclerc et al. 1991, Schuphan 1974, Zhou et al. 2004). Charakteristische Unterschiede zwischen für ökologischen und konventionellen Anbausystemen finden sich vor allem in Bezug auf die angebaute Sorte (z.B. Verwendung von Hybriden) und die Art der Düngung (mineralisch vs. organisch). Ziel des Projektes war die Differenzierung und Klassifizierung von verschieden behandelten pflanzlichen Ernteprodukten unter Zuhilfenahme von Polyphenol- und Carotinoidmuster bzw. dem Gehalt an einzelnen Carotinoiden.

### Methoden

Die untersuchten Proben (jeweils zwei Probenjahre) von Mais (*Zea mays* L.) und Weizen (*Triticum aestivum* L.) stammten aus dem DOK-Versuch (Mäder et al. 2002). Für die Klassifizierung wurden die DOK-Behandlungen D2 und O2 als ökologische und die Behandlungen K2 und M als konventionelle Anbauvarianten zusammengefasst betrachtet. Die Proben wurden manuell von Verunreinigungen gereinigt und mittels einer Zentrifugalmühle gemahlen. Das Schrot wurde zur Analyse eingesetzt.

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, \* neue Adresse: Abteilung Nanobiophotonik, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Am Fassberg 11, 37077 Göttingen

Als zweites Probenensemble (Probenjahr 2005) für Weizen standen Proben aus fünf geografisch zusammengehörenden Betriebspaaren zur Verfügung, die jeweils dieselbe Sorte (cv. Ludwig [2x], Bussard [1x] und Capo [1x]) im ökologischen (EU-Richtlinie 2092/91) bzw. konventionellem Anbau hatten. Zwei Gruppen von Möhrenproben (*Daucus carota* L.; Probenjahr 2005) wurden untersucht. Die erste Gruppe stammte aus einem Feldversuch der Universität Kassel. Dort wurden zwei Möhrensorten (cv. Rothild und cv. Rodelika) verglichen, die mit 150 kg N ha<sup>-1</sup> als Hornspäne bzw. als ungedüngte Kontrolle behandelt wurden. Die zweite Gruppe bestand aus Proben von 5 Betriebspaaren, die jeweils ökologisch oder konventionell produzierten. Als Betriebspaar wurden geografisch nahe beieinander liegende Betriebe gewählt, die jeweils gleiche Sorten (cv. Narbonne [1x] und cv. Nerac [4x]) anbauten. Die Möhrenproben wurden unmittelbar nach Anlieferung gewaschen und nach Verwerfen des jeweils oberen und unteren Viertels in kleine Würfel geschnitten. Diese wurden schockgefrostet und gefriergetrocknet. Das gefriergetrocknete Material wurde gemahlen und zur Analyse verwendet. Alle Proben wurden codiert angeliefert.

Die Proben wurden mittels HPLC und PDA (Waters 2695 und 2996) analysiert. Einflüsse der Probenaufbereitung wurden über einen zugegebenen internen Standard kompensiert. Die verwendeten Reagenzien und Standards entsprachen der höchsten kommerziell erhältlichen Reinheit bzw. waren als „HPLC grade“ ausgewiesen.

Für die Carotinoid-Analyse wurden die Proben mit Methanol / Tetrahydrofuran (1:1 v:v) extrahiert. Die Carotinoide wurden aus dem Extrakt durch Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Petrolether herausgelöst. Die Petroletherphase wurde abgedampft und der Rückstand in Methanol / THF und dem HPLC-Solventen gelöst. Diese Lösung wurde nach Filtration zur Analyse verwendet. Die Trennung erfolgte auf einer Grace-Vydac 201TP54 Säule mit 1 ml min<sup>-1</sup> Methanol / Acetonitril / 2-Propanol als Solvent. Die Peaks wurden durch Vergleich mit Standardsubstanzen anhand ihrer Retentionszeit und ihrer Spektren zugeordnet.

Die Polyphenole wurden mit Methanol aus dem Probenmaterial (Möhre) extrahiert. Die Probe wurde unter Vakuum bis zur Trockne eingedampft und mit Methanol resolventiert. Nach Filtration wurde die Lösung zur Analyse eingesetzt. Die Trennung der Komponenten erfolgte auf einer ODS-Hypersil-Säule (3 µm Partikelgröße, 120 Å Porenweite, 125 x 4.0 mm i.D., geliefert von Techlab GmbH, Erkerode, Germany) mit einem Gradienten mit 5% Ameisensäure als Solvent A und Methanol als Solvent B.

Die Daten wurden auf Normalverteilung geprüft. Die Mittelwerte der Gehalte Einzelstoffe wurde mittels ANOVA verglichen. Zusätzlich wurden die Proben mittels Linearer Diskriminanzanalyse (LDA) auf Basis einer Stoffgruppe klassifiziert. Zur Auswertung wurde SPSS 12.0 G benutzt.

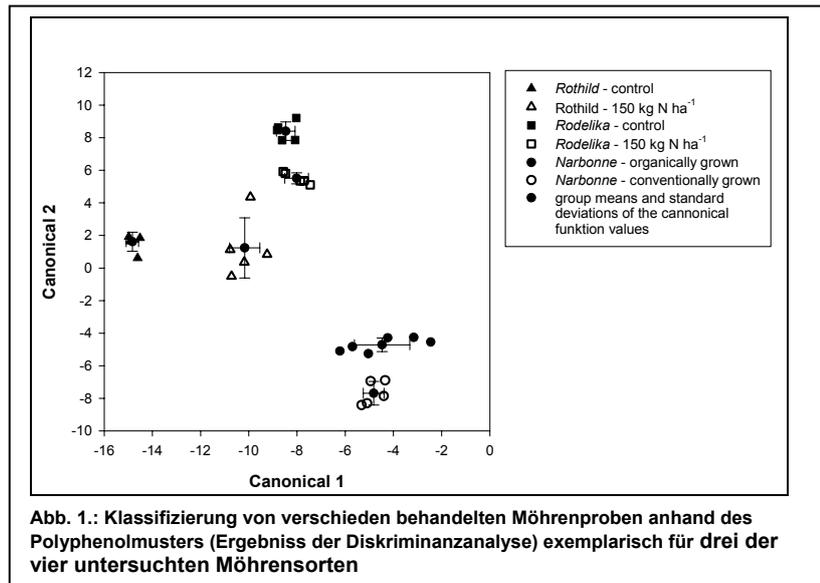
## Ergebnisse und Diskussion

Die Klassifizierung der Maisproben nach den Anbauvarianten Ökologisch (DOK Behandlungen D2 und O2), Konventionell (K2 und M) sowie Kontrolle (N) war nur im zweiten Probenjahr vollständig. Im ersten Probenjahr bildeten die Kontrolle und die ökologischen Versuchsvarianten eine Gruppe, während die beiden konventionellen Varianten in separaten Clustern lagen. Die Klassifizierung der Proben des zweiten Probenjahres mit dem Modell des ersten Probenjahres erbrachte keine zutreffende Klassifizierung. Insofern ist davon auszugehen, dass das Klima im Modell Berücksichtigung finden muss.

Beim Weizen wurde nur der Gehalt des Carotinoids Lutein bestimmt. Der Luteingehalt unterschied sich zwischen den Gruppen ökologischen und konventionellen Anbaus signifikant. Die Kontrolle hatte in beiden Probenjahren den höchsten Luteingehalt, gefolgt von der Gruppe ökologischen Anbaus und der Gruppe konventionellen Anbaus.

baus. Die Erzeuger-Probenpaare zeigten diesen Zusammenhang bezüglich des Anbausystems nicht. Fraglich ist, ob dies auf die zum DOK-Versuch differierenden Weizensorten oder auf Faktoren des Produktionsprozesses (unterschiedliche Böden, Mikroklima, Erntezeitpunkt etc.) zurückzuführen ist.

Bei den Möhrenproben war die Klassifizierung mittels des Carotinoidprofils auf Ebene der Sorten signifikant. Die Klassifizierung der Proben nach Anbausystemen bzw. Düngungsstufen war nur unter Berücksichtigung der Sorte und nicht für alle Sorten möglich. Insbesondere die von mehreren Standorten stammenden Nerac-Proben konnten nicht klassifiziert werden. Eines der Nerac-Probenpaare, das durch seine nicht der Handelsklassendefinition entsprechende Produktqualität auffiel, wurde auch durch die Diskriminanzanalyse als nicht zu seiner Sortengruppe zugehörig ausgesondert. Die ebenfalls festgestellte signifikante Korrelation zwischen dem alpha-Carotinhalt und dem Gehalt an Einfachzuckern (Glucose und Fructose) deutet darauf hin, dass die Proben durch das Carotinoid-Profil nach ihrer Reife klassifiziert werden. Für die Prüfung, ob eine Klassifizierung nach Anbausystem mittels des Carotinoidprofils möglich ist, müssten insofern gleich reife Proben verglichen werden bzw. ein zuverlässiger Indikator für die Quantifizierung der Reife zusätzlich in das Modell mit einbezogen werden.



Mittels des Polyphenolprofils konnten die Proben nach Anbausystem bzw. Düngung klassifiziert werden. Die Klassifizierung erfolgte durch jeweils eine der beiden Diskriminanzfunktionen signifikant. Welche der beiden Diskriminanzfunktionen klassifizierte war sortenabhängig. Die Nerac-Proben, die von mehreren Standorten kamen, konnten nur pro Standort signifikant differenziert werden. Die Differenzierung erfolgte jedoch konsistent über die Standorte durch dieselbe Diskriminanzfunktion. Insofern ist anzunehmen, dass das Polyphenolprofil stärker als das Carotinoidprofil durch das Anbausystem beeinflusst ist. Die stärksten Einflüsse auf das Profil über jedoch Sorte und Standort aus. Diese Faktoren wären insofern bei der Modellierung angemessen zu berücksichtigen.

## Schlussfolgerungen

Die Klassifizierung von ökologischen und konventionellen Produkten pflanzlicher Herkunft (Möhren, Weizen, Mais) mittels sekundärer Pflanzenstoffe ist im Ansatz möglich. Um die gefundenen Modelle praxistauglich zu machen muss jedoch der Einfluss von Sorte und Standort quantifiziert und in die Modelle einbezogen werden. Hierzu ist eine Kalibrierung der Modelle mit großen Probenensembles nötig. Die Varianten Sorte und Standort wären in die Versuchsplanung der nötigen mehrjährigen Versuche einzubeziehen und genau zu quantifizieren um eine Berücksichtigung innerhalb der Modelle zu berücksichtigen.

## Danksagung

Die Autoren danken Dr. P. Mäder und Dr. F. Weibel (FiBL), Dr. D. Dubois (ART-Reckenholz), Prof. Dr. P. von Fragstein (Universität Kassel) und Prof. Dr. G. Rahmann (MRI) für die Bereitstellung und Organisation der Proben und dem BMVEL für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Bundesprogramms Ökolandbau (BÖL 02OE170/F).

## Literatur

- Brandt K., Molgaard J. P. (2001): Featured Article/ Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? *Journal of the Science of food and agriculture* 81: 924-931.
- Halliwell B. (2006): Polyphenols: antioxidant treats for healthy living or covert toxins? *J Sci Food Agric Online Publication*.
- Leclerc J., Miller M., Joliet E., Rocquelin G. (1991): Vitamin and Mineral Contents of Carrot and Celeriac Grown under Mineral or Organic Fertilization. *Biological Agriculture and Horticulture* 7: 339-348.
- Mäder P., Fließbach A., Dubois D et al. (2002): Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296: 1694-1697.
- Schuphan W. (1974): Nutritional Value of Crops as Influenced by Organic and Inorganic Fertilizer Treatments. *Plant Foods for Human Nutrition XXIII*: 333-358.
- Zhou K., Su L., Yu L. (2004): Phytochemicals and Antioxidant Properties in Wheat Bran. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52: 6108-6114.

## Rotwein unter Hochspannung: Mehrjährige Qualitäts-Untersuchung mit Gas-Discharge-Visualisation (GDV)

Bigler, C.<sup>1</sup>, Levite, D.<sup>2</sup>, van der Meer, M.<sup>2</sup>, Kaufmann, A.<sup>3</sup> und Weibel, F.P.<sup>2</sup>

*Keywords:* GDV, wine, bio-dynamic, quality, holistic methods

### Abstract

*We investigated whether we can detect any differences in red wines produced either by bio-dynamic or by standard organic agriculture. We used standard methods to investigate the quality of the wines and Gas-Discharge-Visualisation (GDV) method to investigate a holistic quality of the wines. With the GDV-method, samples are exposed to high voltage. The halo-like gas discharge caused by a burst of electron emission of the sample is captured by a digital camera underneath a transparent, dielectric surface. The wine samples measured originate from an On-Farm experiment in South of France with two separately managed but neighbouring blocks (same soil and climate conditions): bio-organic and bio-dynamic. Apart from the use of bio-dynamic preparations, plant protection and fertilization was the same in both blocks. The vinification of the sampled grapes was made in two replicates which were analysed separately. During the three years of examination, the bio-dynamic samples did not reveal significant differences when assessed with standard methods (sensory triangle test, poly-phenol analysis etc.). However, with GDV measurements the values for the image-parameter "mean intensity" were mostly higher for the wines from bio-dynamically produced grapes. In a „mixed effect model“ (GDV-parameter „mean intensity“ as dependent variable, replication und cultivation-system as fix and year as random effect) the difference was statistically significant. We conclude that the GDV-method has an interesting potential to detect very sensitively differences in food attributes. However, in order to interpret the results in terms of consumer-relevant quality further research is needed.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Anwendung biologisch-dynamischer Präparate in der Weinproduktion hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Substanzen werden in homöopathischen Dosen angewendet. Der Einfluss der Präparate auf die Qualität und die Eigenschaften des Endproduktes lassen sich mit herkömmlichen Methoden schwer nachweisen. Ziel dieser Untersuchung war es, abzuklären, ob die nicht-destruktive ganzheitliche Methode der „Gas-Discharge-Visualisation“ (GDV) einen Einfluss der biologisch-dynamischen Bewirtschaftungsweise auf die biophysikalischen Eigenschaften des Weins im hochfrequenten Hochspannungsfeld feststellen kann. Die GDV-Methode befindet sich hinsichtlich der Untersuchungen an Lebensmitteln in einer Pionierphase. Die Untersuchungen der letzten Jahre (Bigler et al, 2007; Bigler, 2006; Weibel et al, 2005; Sadikov et al, 2004) haben dazu beigetragen, die Messverfahren bezüglich Handhabung und Datenqualität deutlich zu verbessern.

---

<sup>1</sup> FiBL, Ackerstrasse, CH-5070, Frick, christoph.bigler@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup> FiBL, Ackerstrasse, CH-5070, Frick, franco.weibel@fibl.org, www.fibl.org

<sup>3</sup> Château Duvivier, F-83760 Pontevès

## Methoden

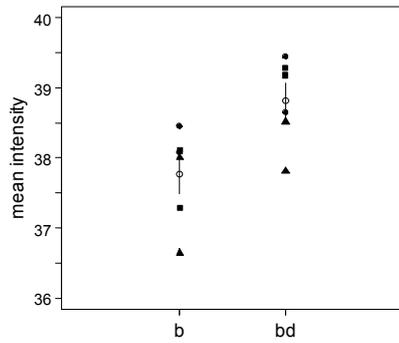
Das Probenmaterial stammt von einem On-Farm Versuch auf einem Weingut in Südfrankreich (Ponteveys, Provence), welches seit 1999 biologisch bewirtschaftet wird. Für diese Studie wurden 2005 zwei nebeneinander liegende Versuchsblöcke von je 0.45 ha gebildet. Je ein Block wird nach biologisch-organischen, der andere nach biologisch-dynamischen Anbaukriterien bewirtschaftet. Die Vinifikation, der Traubensorte Syrah (gepflanzt 1993) erfolgte im Gutskeller und pro Verfahren in 2 Wiederholungen. Für die GDV-Messungen haben wir vom fertigen, abgefüllten Wein 0.8 ml in eine transparente Standard-Cuvette pipettiert und auf der dielektrischen Glasplatte einer „GDV-Kamera pro“ (KTI, St.Petersburg) der Voltstufe 3 ausgesetzt (17 kV bei 1000 Hz). Es wurden 12 Messwiederholungen pro Weinprobe vorgenommen und deren Mittelwert für die Statistik verwendet. Die unter der hohen Spannung freigesetzten Elektronen des Probenmaterials ionisieren die Luft um das Messobjekt (Korotkov et al, 2004). Das Entladungsmuster (Korona) wird von einer Digitalkamera unterhalb der Probe erfasst. Die aufgezeichneten Bilder haben wir mit der Software „GDV Scientific Laboratory 2.2.2“ analysiert. Die Software generiert aus den Bildern 10 verschiedene Parameter wie zum Beispiel die „Fläche“ der Korona oder die „Mittlere Intensität“, welche ein Mass für die Helligkeit der Entladung ist. Für die statistischen Analysen haben wir die Programme „JMP v.7“ (SAS, inc.) und „R v. 2.4.1“ verwendet. Neben den GDV-Messungen haben wir in Zusammenarbeit mit ACW Changins sensorische Dreiecks-Tests durchgeführt und weitere 17 analytische Standardparameter sowie die Polyphenol- und Stilbengehalte bestimmt.

## Ergebnisse

Der GDV-Parametern „Mittlere Intensität“ hat bei den Weinproben über die drei Untersuchungsjahre signifikante Unterschiede zwischen den Anbaumethoden biologisch-organisch und biologisch-dynamisch gezeigt (Abbildung 1, Tabelle 1). Im „mixed effect model“ (GDV-Parameter „mean intensity“ als Abhängige, Wiederholung und Anbau als fix, Jahr als zufällig) konnten statistisch hoch signifikante Unterschiede zwischen den Anbaumethoden festgestellt werden (Tabelle 1). Mit der Ausnahme einer Vinifikations-Wiederholung im Jahr 2007 (Tabelle 2), hatten die biologisch-dynamischen Proben immer höhere Werte als die Proben der biologisch-organischen Vergleichsparzelle. Der Dreiecks-Test (Sensorik), die Standardanalytik und die Analysen der Polyphenolgehalte wiesen über die drei Jahre keine Unterschiede zwischen den Anbaumethoden aus (Daten nicht dargestellt).

**Tabelle 1: „Mixed effect model“ mit dem GDV-Parameter „mean intensity“ als Abhängige, Vinifikations-Wiederholung (Wiederholung) und Anbau als fix und das Jahr als zufällig. Die Interaktion Vinifikations-Wiederholung x Anbau ist nicht signifikant.**

	DF	F	p
Intercept	1,6	18955	<0.001
Wiederholung	1,6	3.3	0.118
Anbau	1,6	17.3	0.006
Wiederholung x Anbau	1,6	2.5	0.167



**Abbildung 1: GDV-Parameter „Mittlere Intensität“ von Rotwein mit Trauben aus biologischem Anbau (b) und biologisch-dynamischem Anbau (bd). Die offenen Kreise zeigen die Mittelwerte  $\pm$  SE, gefüllte Kreise zeigen die Rohdaten 2005, Quadrate zeigen die Rohdaten von 2006 und die Dreiecke die Rohdaten von 2007.**

**Tabelle 2: GDV-Parameter „Mittlere Intensität“ der biologisch-organisch und biologisch-dynamisch produzierten Weinproben und die korrespondierende Differenz.**

Vinifikations-Wiederholung	Mittlere Intensität 'bio'	Mittlere Intensität 'bio-dyn'	Differenz ('bio-dyn'-'bio')
1	38.46	39.45	0.99
2	38.07	38.65	0.58
1	38.11	39.28	1.17
2	37.28	39.18	1.9
1	38.01	37.81	-0.2
2	36.64	38.52	1.88

### Diskussion

Über die drei Untersuchungsjahre konnten mit der GDV-Methode Unterschiede zwischen biologisch-organisch und biologisch-dynamisch produziertem Wein festgestellt werden. Der Parameter „Mittlere Intensität“ ist ein Maß für die Helligkeit der erzeugten Entladung. Während im ersten Untersuchungsjahr die Unterschiede noch gering waren, sind sie im zweiten und dritten Jahr (mit der Ausnahme von Wiederholung 1 im Jahr 2007) deutlicher geworden. Generell kann also vermutet werden, dass die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise erst nach einer bestimmten Bewirtschaftungsdauer der Reben zu deutlich helleren Entladungen beim Wein führt. Allerdings hat sich im Jahr 2007 (Wiederholung 1) gezeigt, dass bei der Vinifikation die mit GDV gemessenen Eigenschaften beeinträchtigt werden können. Da das Ausgangsmaterial für beide Wiederholungen dasselbe war, kann der leicht tiefere GDV-Wert bei dieser einen Probe nur durch den Vinifikationsprozess erklärt werden. Wenn sich in weiteren Untersuchungen der bisherige Trend bestätigt, können wir annehmen, dass die biolo-

gisch-dynamische Wirtschaftsweise einen Einfluss auf die biophysikalischen Eigenschaften von Rotwein ausübt; aber auch, dass sich die GDV-Methode eignet, diesen Unterschied festzustellen. Zum jetzigen Zeitpunkt können bzw. wagen wir noch keine Aussagen über die Relevanz der GDV-Resultate für Gesundheit, Sensorik, Weinstabilität etc. zu machen. Der Zusammenhang mit diesen Aspekten bildet Teil unserer weiteren Forschung.

### Schlussfolgerungen

Die GDV-Methode scheint bei Rotwein eine hoch-empfindliche Methode zu sein, um biophysikalische Unterschiede zwischen biologisch-organisch und biologisch-dynamisch produzierten Trauben objektiv nachzuweisen. Die Methode hat die Vorteile, dass i) sie die Proben in unverändertem Zustand misst, so wie sie konsumiert werden (ganzheitlich); ii) das Messverfahren ist einfach und rasch; iii) die Messdaten sind statistisch (objektiv) analysierbar. Weitere Untersuchungen müssten klären: ob sich der festgestellte Trend verallgemeinern lässt; welche weiteren Faktoren die GDV-Bilder beeinflussen (agronomisch, chemisch-analytisch) und welche der gefundenen Unterschiede eine Relevanz für Aspekte der Weinstabilität, Sensorik, der Gesundheit etc. haben.

### Danksagung

Herzlichen Dank für das Ermöglichen dieser Studie möchten wir ausdrücken an die Verantwortlichen des Coop Fonds für Nachhaltigkeit, der die methodische Forschungsarbeit an diesem Projekt mitfinanzierte; ebenso an die Firma Delinat in St. Gallen, die die Versuchsfläche und -pflege auf Chateau Duvivier zur Verfügung stellt sowie die dortigen agronomischen Untersuchungen unterstützt.

### Literatur

- Bigler C. (2006): Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie (FAS) und Gas-Discharge-Visualisation (GDV) an Äpfeln aus Bio-Anbau und Integrierter Produktion (IP). Universität Zürich. Institut für Systematische Botanik. Zürich. Diplomarbeit, 57 pp.
- Bigler, C. & Weibel, F.P. (2007): Testing agricultural commodities with Gas-Discharge-Visualisation (GDV). In Proceedings of Measuring Energy Field, International Scientific Conference in Kamnik, Slovenia, October 13 and 14, 2007, 93-96.
- Korotkov, K., Berney, W. & Wisneski, L.A. (2004): Assessing Biophysical Energy Transfer Mechanisms in Living Systems: In The Basis of Life Processes, Journal of Alternative and Complementary Medicine, 49-57.
- Sadikov, A., Kononenko, I. & Weibel, F.P. (2004): Analyzing coronas of fruits and leaves. Korotkov, K. (Hrsg.) In Measuring Energy Fields: State of the Science. Fair Lawn: Backbone Publishing Company, 143-154.
- Weibel, F.P., Sadikov, A. & Bigler, C. (2005): First results with the Gas Discharge Visualisation (GDV) method (Kirlian photography) to assess the inner quality of apples. In Organic Food Quality and Health Association (FQH): What we achieved - where we will go. Proceedings of the First Scientific FQH Conference, Frick, Switzerland, 2005. Kassel: p. 77.

## Kartoffeln mit Zusatznutzen – Antioxidative Kapazität und Erträge ausgewählter blau- und rotfleischiger Kartoffelsorten im ökologischen und integrierten Landbau

Hüsing, B.<sup>1</sup>, Herrmann, M.-E.<sup>1</sup>, Trautz, D.<sup>1</sup>, Hillebrand, S.<sup>2</sup>, Schliephake, U.<sup>1</sup>, Winterhalter, P.<sup>2</sup>

*Keywords: antioxidant capacity, coloured potato varieties, additional benefit, anthocyanin*

### Abstract

*In a three year research project a representative spectrum of coloured potato varieties were cultivated and tested in detail regarding yield potential and the influence of production systems (organic/integrated). The varying anthocyanin content as well as the antioxidant capacity of the types used were analysed to determine their potential health benefits. Types with a particularly high content undergo further tests to show the influence of the manner of preparation (boiling, steaming, frying) and determine their use for the processing industry. The cultivation of high yield blue types can be an alternative to the cultivation of yellow fleshed high yield types in organic or integrated operating farm companies.*

### Einleitung und Zielsetzung

Farbfleischige Kartoffeln (alte Sorten oder Neuzüchtungen) werden in den vergangenen Jahren mehr und mehr kultiviert, stellen aber anders als in Südamerika in Mitteleuropa bisher nur ein Nischenprodukt dar. Verantwortlich für die Knollenfarbe sind die Anthocyane, die ihrerseits hochpotente Antioxidantien darstellen. Sie besitzen ein höheres antioxidatives Potential als Vitamin C oder E (Bitsch 2006). Die verschiedenen Wirkungen konnten in vitro durch einen Anthocyan-Extrakt aus blauen Kartoffeln nachgewiesen werden (Suda et al. 2003). Die gesundheitsförderlichen Eigenschaften der Flavonoide, beruhen auf der antioxidativen Kapazität. Sie sind effiziente Fänger (Scavanger) von reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffmetaboliten und können oxidative Schäden an DNA, Proteinen und Lipiden verhindern. Diese Oxidation wird heute als zentrale Ursache der sog. degenerativen Erkrankungen akzeptiert. (Watzl et al. 2002; Murcovic 2002; Kähkönen 2003)

Neben den Farbstoffen tragen auch farblose phenolische Verbindungen wie Gallussäure, Chlorogensäure oder Kaffeesäure (Breithaupt 2002, Sadilova et al. 2003) zur antioxidativen Kapazität und damit zur gesundheitlichen Bedeutung der Kartoffel bei. Diese Sorten können daher im Sinne eines Lebensmittels mit „Zusatznutzen“ eine wertvolle Ergänzung der Ernährung darstellen. Gleichzeitig kann der Anbau dieser Sorten Chancen zur Herstellung von Premiumprodukten bieten. Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojekts (gefördert durch die Arbeitsgruppe Innovative Projekte [AGIP] beim niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur und den Forschungsverbund der Agrar- und Ernährungswissenschaften Niedersachsen) wird im Feldversuch auf zwei unterschiedlich bewirtschafteten Betrieben der Fachhochschule (ökologisch bzw. integriert) ein repräsentatives Spektrum farbfleischiger Sorten angebaut. Im folgendem werden zweijährige Ergebnisse zum Einfluss des

---

<sup>1</sup> Fachhochschule Osnabrück, Oldenburger Landstrasse 24, 49090 Osnabrück, B.Huesing@fh-osnabrueck.de, www.fh-osnabrueck.de

<sup>2</sup> Technische Universität Carola Wilhelmina zu Braunschweig, Schleinitzstrasse 20, 38106 Braunschweig, Silke.Hillebrand@tu-bs.de, www.tu-braunschweig.de

Produktionssystems auf Ertrags-potential sowie quantitativen Anthocyangehalt und antioxidative Kapazität vorgestellt.

## Methoden

Innerhalb des Projektes wird in Deutschland auf den Versuchsbetrieben Waldhof (ökologisch) und Nettehof (konventionell) der Fachhochschule Osnabrück ein Feldversuch durchgeführt. Dabei fand bei 11 blau- bzw. rotfleischigen Sorten eine Erfassung und Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Anbauparameter auf technische Sorteneigenschaften statt. Der Anbau erfolgte auf beiden Betrieben im Blockdesign mit vierfacher Wiederholung. Die Isolierung und Charakterisierung von Anthocyanen aus pigmentierten Kartoffeln wurde mittels Low Speed Rotary Countercurrent Chromatography (LSRCCC) (Hillebrand 2007) vorgenommen. Hierbei handelt es sich um ein flüssig-flüssig gegenstromverteilungschromatographisches Trennverfahren, bei dem die Trennung des Analyten aufgrund von Verteilungsvorgängen zwischen zwei nicht mischbaren Lösungsmittelphasen stattfindet. (Hillebrand 2007) Die Ermittlung der antioxidativen Kapazität wurde mittels des TEAC-Tests an der FH-Osnabrück durchgeführt.

## Ergebnisse

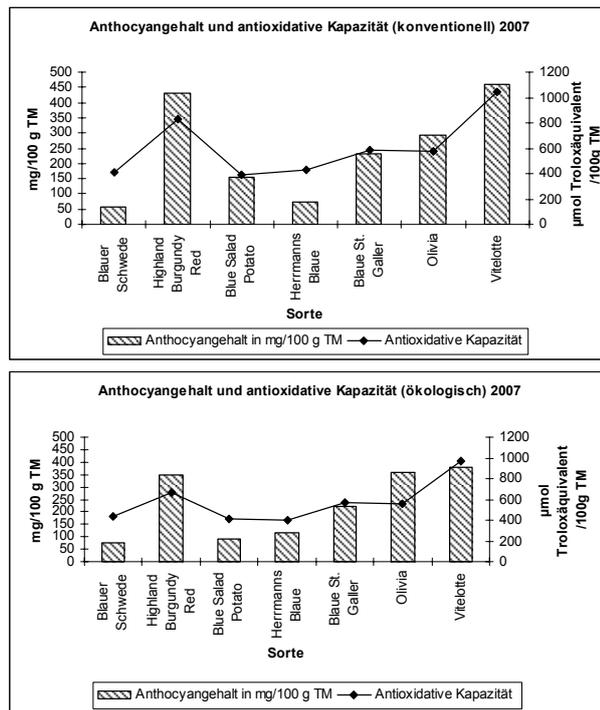
Tabelle 1 veranschaulicht Gesamterträge bzw. Marktwarenanteil der Ernten 2006 und 2007 aus ökologischer und konventioneller Produktion. Vitelotte und Highland Burgundy Red konnten im Gegensatz zu Blue Salad Potato oder Blaue Elise in beiden Betriebssystemen nur sehr geringe Erträge erzielen. 2006 liegen die Erträge deutlich unter denen des Jahres 2007, die jeweils im konventionellen Anbau deutlich höher als im ökologischen sind. Der vermarktungsfähige Anteil ist jahresabhängig und überwiegend höher im konventionellen als im ökologischen Anbau.

**Tabelle 1: Erträge (Frischgewicht in t/ha) ausgewählter farbfleischiger Kartoffelsorten aus ökologischem (Waldhof) und konventionellem Anbau (Nettehof) in 2006 und 2007**

	Gesamtertrag (Frischgewicht in t/ha -1) <b>ökologisch 2006</b>	Gesamtertrag (Frischgewicht in t/ha -1) <b>ökologisch 2007</b>	Gesamtertrag (Frischgewicht in t/ha -1) <b>konventionell 2006</b>	Gesamtertrag Frischgewicht in (t/ha-1) <b>konventionell 2007</b>
Blauer Schwede	4,2 (a)	9,3 (a)	8,4 (a)	20,3 (a)
Herrmanns Blaue	4,8 (a)	8,5 (a)	8,6 (a)	36,9 (b)
Highland Burgundy Red	2,9 (b)	4,7 (a)	4,1 (b)	24,9 (a)
Blue Salad Potato	4,4 (a)	9,9 (a)	7,8 (a)	32,5 (a)
Vitelotte	2 (b)	1,9 (b)	2,6 (b)	16,1 (a)
Blaue Elise	7,3 (c)	15,1 (c)	12 (c)	54,5 (c)
Norika I	7,8 (c)	8,7 (a)	11,2 (c)	25,1 (a)
Norika II	7,8 (c)	6,9 (a)	11,4 (c)	25,4 (a)
Norika III	9 (c)	5,5 (a)	11,1 (c)	34,5 (b)
Norika IV	7,3 (c)	9,7 (a)	8,9 (a)	35,5 (b)

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede jeweils eines Versuchsjahres zwischen den Sorten; Tukey Test; Anova 2.3

Abb. 1 zeigt die Anthocyangehalte der 2007 geprüften Sorten im Verhältnis zur antioxidativen Kapazität. Deutliche Sortenunterschiede sind erkennbar, jedoch ist die grundsätzliche Ausprägung der Parameter in beiden Produktionssystemen vergleichbar. Highland Burgundy Red (rotfleischig) und Vitelotte weisen dabei die höchsten Werte auf. Die Ergebnisse entsprechen in etwa dem Jahr 2006 (hier nicht dargestellt).



**Abbildung 1 und 2: Beziehung zwischen Anthocyangehalt und antioxidativer Kapazität ausgewählter farbfleischer Kartoffelsorten aus konventionellem (Nettehof) und ökologischem Anbau (Waldhof) im Jahr 2007**

## Diskussion

Im Vergleich zum konventionellen Anbauverfahren sind die Erträge im ökologischen Anbau relativ gering. So zeigte die Sorte Blaue Elise (alter Name Olivia) im Jahr 2007 im konventionellen Anbau den dreifachen Ertrag. Das Ertragsniveau der ökologisch produzierten blauen Sorten entspricht dem Ertrag gelbfleischer Sorten (z. B. Nicola) vom gleichen Standort. Betrachtet man beide Anbausysteme sind die Sorten Blue Salad Potato und Blaue Elise jeweils dem höheren Ertragsniveau zuzuordnen. Sorten die im konventionellen Anbau gute bzw. geringe Erträge erzielen, erbringen auch entsprechende Erträge im ökologischen Landbau. Spezielle Sortenempfehlungen für unterschiedliche Produktionsintensitäten können aus den vorliegenden Ergebnissen nicht abgeleitet werden. Bezüglich der vermarktungsfähigen Ware zeigen die Sorten mit geringem Ertragsniveau (Vitelotte, Highland Burgundy Red) auch einen geringen prozentualen Anteil Marktware. Dieser ist generell abhängig vom Jahreswetterverlauf, wobei er aufgrund der im Vergleich zum konventionellen Anbau grundsätzlich

verschiedenen Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Anbau wegen des höheren Krankheitsdruck i. A. geringer ausfällt. Die Anthocyangehalte sind sortenspezifisch und unterscheiden sich z. T. erheblich, zeigen jedoch in beiden Produktionssystemen eine vergleichbare Tendenz. Dies gilt gleichermaßen für die antioxidative Kapazität die sich mit steigendem Anthocyangehalt proportional erhöht. Unterschiede im Anthocyangehalt und der antioxidativen Kapazität zwischen den Produktionssystemen können lediglich als eine Tendenz bewertet werden.

### Schlussfolgerungen

Gegenüber weiß- und gelbfleischigen Sorten zeigen blau- und rotfleischige einen bis zu dreifach höheren Anthocyangehalt. Bei entsprechenden Marketingstrategien könnten sie für Landwirte sowie den Feinkosthandel ein interessantes Produkt im finanziell lukrativen Premiumbereich werden.

### Literatur

- Bitsch, R.: Polyphenole in der Ernährung des Menschen. Ernährung & Medizin 21:173–177, 2006.
- Breithaupt, D.E.; Bamedi, A.: Carotenoids and carotinoid esters in Potatoes (*Solanum tuberosum* L.): New insights into an ancient vegetable. J Agric Food Chem. 50: 7175-7181, 2002
- Hillebrand, S.; Rutz, I.; Kitzinski, N.; Schliephake, U.; Hüsing, B.; Trautz, D.; Herrmann, M.-E.; Winterhalter, P. Charakterisierung und Quantifizierung von Anthocyanen aus violetten Kartoffelsorten mittels HPLC-DAD und HPLC-ESI-MS<sup>n</sup>. Lebensmittelchemie 61:45-46, 2007
- Kähkönen, M.; Heinonen, M.: Antioxidant Activity of Anthocyanins and their Aglycons. Journal of agricultural and food chemistry, 51: 628 – 633, 2003.
- Murcovic, M.: Physiologische Wirkungen der Anthocyane. Ernährung und Mensch & Mensch17: 167 – 172, 2002.
- Sadilova, E.; Stintzing, F.; Carle, R.: Die Kartoffel – eine vielseitige Knolle. Ernährung im Fokus 7:152–156, 2007.
- Suda, I.; Oki, T.; Masuda, M.; Kobayashi, M.; Nishiba, Y.; Furuta, S.: Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods. JARQ 37 (3):167–173, 2003.
- Watzl, B.; Briviba, K.; Rechkemmer, G.: Anthocyane. Ernährungsumschau 49: 148 – 150, 2002

## Acrylamid-Bildungspotenzial ökologisch erzeugter Getreidearten und Sorten

Stockmann, F.<sup>1</sup>, Mast, B.<sup>1</sup>, Graeff, S.<sup>1</sup> und Claupein W.<sup>1</sup>

*Keywords: acrylamide, asparagine, cultivars, species, organic farming*

### Abstract

*By heating up carbohydrate-rich food, like cereals and potatoes, Acrylamide (AA), a probably carcinogen food ingredient, will be created due to a reaction of free Asparagine (Asn) and reducing sugar within the Maillard-Reaction. Up to now two opportunities to decrease AA are discussed. Firstly by changing technological food processing steps e.g. receipt modifications and secondly by plant production e.g. finding species and cultivars low in the content of precursors of AA. For cereals, free Asn is the limiting factor for formation of AA. By investigations of conventionally produced wheat-, spelt- and rye samples differences were found in the amount of Asn both in species and cultivars. It was assumed that these differences could also be found in organically produced cereals. However, up to now no study has investigated the AA content of organically produced cereals. Therefore, the objectives of this study were to investigate i) are there species and cultivars low in free Asn and, ii) is there a correlation between the content of free Asn and the formed AA? To clarify these aspects, organically produced grain samples (mainly wheat, spelt and rye) of a 2-yr field trial were analysed of free Asn and the AA-Formation Potential (AA-FP). The results showed differences in the content of free Asn within species and cultivars, indicated by a strong correlation between Asn and the AA-FP. In conclusion, an option for reducing AA in organic products could be the selection of species and cultivars low in free Asn.*

### Einleitung und Zielsetzung

Über den aktuellen Fund von Glycidamid in Lebensmitteln (LM), steht Acrylamid wieder im Fokus der Öffentlichkeit. 2002 erstmals mit kohlenhydratreichen LM in Verbindung gebracht (Tareke et al. 2002) hat AA, laut einer Aussage des Bundesamtes für Risikobewertung, von seiner Gefährlichkeit bis heute nichts verloren. Somit bleibt eine Reduzierung von AA in LM von höchster Priorität. Da sich AA erst bei der Lebensmittelverarbeitung aus freiem Asn und reduzierenden Zuckern innerhalb der Maillardreaktion bildet (Stadler et al. 2002), kann es nicht, wie bei anderen Kontaminanten, im Vorfeld beseitigt werden. Eine Strategie, das AA zu senken, besteht somit in der Veränderung des technologischen Herstellungsprozesses. Durch mögliche Produktabweichungen ist dies teilweise nicht umsetzbar, was Amrein et al. (2004) bei Lebkuchen feststellten. Ferner schwanken die vom BVL (2008) gemessenen Werte von AA zum Teil jährlich, was aufzeigt, dass zwar der technologische Ansatz AA zu minimieren greift, doch der Rohstoff mitentscheidend ist. Bei Getreide ist anders als bei Kartoffeln nicht der Gehalt an reduzierenden Zuckern, sondern der Gehalt an freiem Asn der limitierende Faktor für die AA-Bildung (Weisshaar 2004). Vorausgesetzt die Getreidearten und Sorten unterscheiden sich im Asn-Gehalt, kann hier ein Potential bestehen Precursoren von AA zu senken. Bei Studien von Weber (2007) mit konventionellen (konv.) Getreidearten und Sorten zeigte sich, dass der Asn-Gehalt artenübergreifend und innerhalb der Arten signifikant unterschiedlich ist. Für ökologisch (ökol.) erzeugte Getreide sind diesbezüglich bisher detaillierte Daten nicht ver-

---

<sup>1</sup> Institut für Pflanzenbau und Grünland (340), Universität Hohenheim, Fruwirthstr. 23, 70599 Stuttgart, Germany, E-Mail: fastock@uni-hohenheim.de, Internet: www.uni-hohenheim.de

füßbar. Aufgrund der unterschiedlichen Bewirtschaftung, im Speziellen der N-Düngung, kann daher nicht direkt auf ökol. Getreidearten und Sorten geschlossen werden. Was dies unterstreicht sind Aussagen von Peter Kunz (2007), der an Weizensorten im ökol. Landbau andere Ansprüche setzt, wie z. B. einen hohen Kleberanteil bei reduzierter N-Versorgung oder eine schnellere Einlagerung der Nährstoffe ins Korn. Das Ziel der Studie war daher folgende Fragen zu beantworten.

- Bestehen analog zum konv. Landbau Arten- und Sortenunterschiede im Asn-Gehalt in ökol. angebautem Getreide?
- Besteht eine Beziehung zwischen freiem Asn im Mehl und dem sich daraus gebildeten AA?

## Methoden

Als Grundlage dienten zweijährige Wintergetreideproben (Vegetationsperioden 05/06 & 06/07) aus einem Öko-Landessortenversuch (einfaktorielle Blockanlage, drei Wiederholungen). Für die Studie wurden in der Vegetationsperiode 05/06 39 Weizen-, 11 Dinkel-, 7 Roggen- und 1 Einkornsorte verwendet. 2006/07 waren es 33 Weizen-, 13 Dinkel-, 5 Roggen- sowie 1 Einkornsorte. Alle Weizensorten sind innerhalb der Qualitätsstufen E und A bzw. TOP und 1 (Schweiz). Die Aussaat erfolgte jeweils am 12.10. mit 400 Kö m<sup>-2</sup>. Tabelle 1 zeigt die Standortbedingungen sowie die Behandlungen.

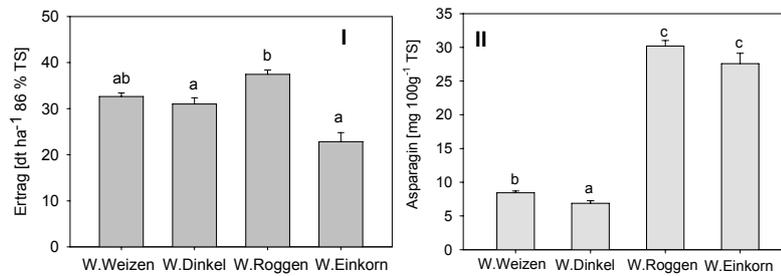
**Tabelle 1: Standortbedingungen**

	Versuchsjahr 2005/2006	Versuchsjahr 2006/2007
Standort:	Demeter Betrieb Hannemann Kirchberg-Dörmmenz, Dtschl., 440 m ü NN	
Vorfrucht:	Silomais	
Nmin	44 kg N ha <sup>-1</sup> (22.02.06)	21 kg N ha <sup>-1</sup> (08.03.07)
Düngung	25 m <sup>3</sup> Gülle ha <sup>-1</sup> (25.04.06)	je 20 m <sup>3</sup> Gülle ha <sup>-1</sup> (31.03.+ 09.04.07)
Niederschlag:	518 mm	747 mm
Temperatur:	7,5 °C	9,8 °C
Bodenart:	toniger Lehm	
Bodentyp:	Braunerde	
Ackerzahl:	55	45
pH-Wert:	5,8	6,2
Hornmist & -kiesel	Als Biologisch-Dynamische Präparate	

Alle Proben durchliefen Qualitätsuntersuchungen sowie Analysen auf freies Asn und das AA-FP. Das freie Asn wurde mittels HPLC-Fluoreszenz gemessen. Die Analyse des AA-FP erfolgte nach Aufarbeitung über LC-MS-MS. Hierzu wurden 5 g Mehl bei steigender Temperatur von 60 – 200° C 25 min erhitzt. Nach Zugabe von bidest. Wasser und internem Standard (deutiertes AA) wurde das Gemisch in ein Ultraschallbad gegeben, anschließend mit Carrez I & II ausgefällt und abgefiltert. Über Festphasen-Extraktionskartuschen gereinigt, wurde der Extrakt einer LC-MS-MS Anlage zugeführt. Für die Mittelwertvergleiche der Kornerträge und dem freien Asn wurde das Programm SigmaStat Version 2.0 (ANOVA, Tukey) verwendet. Die statistische Analyse der Korrelation von freiem Asn und dem AA-FP erfolgte mit SAS Version 9.1.

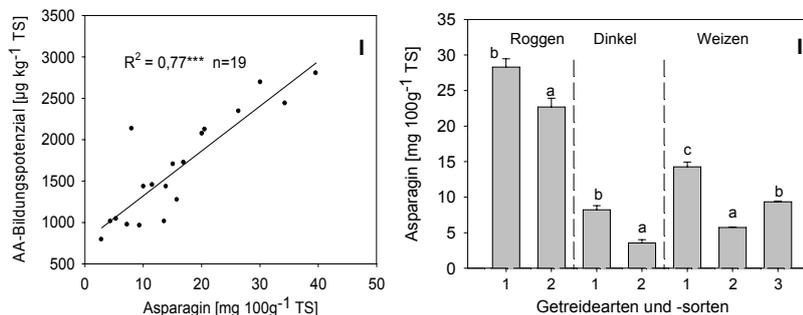
## Ergebnisse

Abbildung 1 (I) zeigt die Erträge der Wintergetreide Weizen, Dinkel, Roggen und Einkorn als Mittelwert der Jahre 2006 und 2007 bezogen auf 86 % TS. Es zeigte sich der höchste Ertrag bei Roggen mit 37,4 dt ha<sup>-1</sup>. Weizen mit 32,6 dt ha<sup>-1</sup> und Dinkel mit 31 dt ha<sup>-1</sup> lagen dahinter etwa gleichauf. Die geringsten Erträge konnten bei Einkorn mit 22,8 dt ha<sup>-1</sup> analysiert werden. Allgemein waren die Erträge eher im unteren Bereich. Grund hierfür sind die sehr geringen Erträge 2007 basierend auf einer langen Trockenheit von April bis Mai 2007, was zu Wachstumsdepressionen führte.



**Abbildung 1: (I) Kornertträge der Getreidearten, (II) Asn-Gehalte der Getreidearten, Mittel über beide Versuchsjahre. Säulen mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ( $\alpha < 0,05$ ).**

Die durchschnittlichen Gehalte an Asn (in TS) sind in Abbildung 1 (II) dargestellt. Evident ist ein signifikant höherer Level bei Roggen und Einkorn. Gegenüber Dinkel ( $\bar{\varnothing}$  6,9 mg 100g<sup>-1</sup>) und Weizen ( $\bar{\varnothing}$  8,5 mg 100g<sup>-1</sup>) bildete sich fast das Vierfache. Roggen zeigte mit 30,2 mg 100 g<sup>-1</sup> nach Einkorn (27,4 mg 100g<sup>-1</sup>) den höchsten Gehalt. Bei Ansicht der Feldwiederholungen (nicht dargestellt) konnte bei Roggen sogar ein Wert von 39 mg 100 g<sup>-1</sup> gemessen werden. Bei Dinkel lagen mit 3,5 – 9,7 mg 100 g<sup>-1</sup> die geringsten Werte vor.



**Abbildung 2: (I) Korrelation zwischen dem Gehalt an freiem Asn und dem AA-FP in acht Weizen-, sechs Dinkel- und fünf Roggensorten. (II) Asn-Gehalte von zwei Roggen-, zwei Dinkel- und drei Weizensorten, Mittel über beide Versuchsjahre. Die Säulen innerhalb der Getreidearten mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ( $\alpha < 0,05$ ).**

Im Sortenvergleich (Abbildung 2 II) wird ersichtlich, dass innerhalb der einzelnen Getreidearten Sorten zu finden waren, die sich signifikant im Asn-Gehalt unterschieden. Durch eine enge Beziehung ( $R^2 = 0,77^{***}$ ) zwischen dem Gehalt an Asn und dem gebildeten AA (Abbildung 2 I) kann daher auch von Unterschieden im AA-Gehalt ausgegangen werden.

### Diskussion

Auf Basis der analysierten Ergebnisse konnte festgestellt werden, dass die Getreidearten signifikante Unterschiede im freien Asn aufwiesen. Wie Weber (2007) in konv. Roggenproben aufzeigte, bestätigt sich auch im ökol. Landbau, dass Roggen die sig-

nifikant höchsten Asn-Werte besitzt, die sich in der Höhe kaum von konv. Proben unterscheiden. Das Dinkel und Weizen im Vergleich zu Werten von Weber (2007) geringere Asn-Gehalte hatten, ist durch die moderatere N-Düngung zu erklären. Einkorn überraschte durch seine hohen Gehalte die nahe am Roggen sind. Aber auch innerhalb der Arten konnten Sorten im ökol. Landbau gefunden werden, die geringere Asn-Gehalte aufwiesen, was Weber (2007) ebenfalls für konv. angebaute Sorten feststellte. Interessant ist, dass erstmalig auch für ökol. Proben, eine enge Beziehung zwischen Asn und AA nachgewiesen wurden, wie Weisshaar (2004) und Weber (2007) schon in konv. Getreide aufzeigten. Asn scheint daher als ein möglicher Indikator für eine spätere AA-Bildung geeignet zu sein. Inwieweit sich die lange Trockenphase 2007 auf die Asn- und AA-Gehalte ausgewirkt hat, muss durch weitere Versuchsjahre abgesichert werden.

### Schlussfolgerungen

Ähnlich wie im konv. Landbau, ist zu vermuten, dass auch im ökol. Bereich durch eine gezielte Arten- und Sortenwahl AA im Endprodukt gesenkt werden kann. Roggen und Einkorn sollte ein besonderes Augenmerk gelten, da hier das höchste AA-FP bestand. Asn kann potenziell als Abschätzungsparameter für eine AA-Bildung gesehen werden. Durch eine gezielte Arten- und Sortenwahl mit niedrigen Asn-Gehalten würde sich AA im Endprodukt damit im Vorfeld beeinflussen lassen, was auch im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes gesehen werden kann. Zur Absicherung der Ergebnisse, vor allem in Bezug auf das Jahr 2007, sind weitere Versuchsjahre notwendig.

### Danksagung

Die Untersuchungen wurden unterstützt durch Reiner Schmidt (Beratungsdienst ökol. Landbau Schwäbisch Hall e.V.) für die Proben, Dr. Pat Schreiter (CVUA Stuttgart) für die Analysen des AA-Gehalts sowie Dr. Nikolaus Merkt (Uni. Hohenheim, Abt. Weinbau) für die Analysen des Asn-Gehalts.

### Literatur

- Amrein T., Schoenbaechler B., Escher F., Amado R. (2004): Acrylamide in gingerbread: Critical factors for formation and possible ways for reduction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52:4282–4288.
- BVL (2008): (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) Übersicht über Signalwerte der ersten bis siebenten Berechnung. [www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de) (Abruf 2.09.2008).
- Kunz P., (2007): Für Bio selektieren. *Bioland*, Fachmagazin für den ökologischen Landbau 12: 11.
- Stadler R. H.; Blank I.; Varga N.; Robert F.; Hau J.; Guy P. A.; Robert M. C.; Riediker S. (2002): Acrylamide from Maillard reaction products. *Nature* 419: 449-450.
- Tareke E., Rydberg P., Karlsson P., Eriksson S., Toernqvist M. (2002): Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (17): 4998-5006.
- Weber E. A., (2007): Einfluss produktionstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Reduktion von Acrylamidvorstufen im Korngut. Dissertation, Universität Hohenheim.
- Weishaar R., (2004): Acrylamid in Backwaren - Ergebnisse aus Modellversuchen. *Deut. Lebensm.-Rundsch*, 100: 92-97.

## Backqualität von Winterweizen in Bio- und Extenso Prüfungen

Kleijer, G.<sup>1</sup>

*Keywords: Wheat, baking quality, gluten.*

### Abstract

*Winter wheat trials have been carried out from 2002 to 2007 under extensive or organic conditions. The results of baking quality analyses have been compared for the same varieties, cultivated under both conditions during the same year. Rheological analyses generally show lower results for the varieties cultivated under organic conditions when baking tests result nearly identical in both networks. Wet gluten is an important baking quality parameter for the users. The percentage of wet gluten is not correlated with the gluten index, the extensograph energy or the points obtained by the baking tests. This parameter alone cannot be used for determination of the baking quality.*

### Einleitung

Seit 2002 führen die Agroscope Changins-Wädenswil und Agroscope Reckenholz-Tänikon Winterweizenprüfungen in Extenso- und in Bioversuchsnetzen durch. Die agronomischen Beobachtungen und die Backqualitätsteste sind in beiden Versuchsnetzen identisch. Hier wird nur von den Backqualitätsresultaten von gleichen Sorten in beiden Netzwerken gesprochen. Die rheologischen Eigenschaften werden durch den Genotyp, die Stickstoffdüngungsintensität und die Umwelt beeinflusst. Gute Backqualität ist manchmal ein Problem in Bioanbau. Deshalb werden die Backqualitätsparametern verglichen von Sorten angebaut in ein Bio- oder Extensoversuchsnetz.

Feuchtgluten ist eine wichtige Eigenschaft für die Abnehmer um die Backqualität zu bestimmen. Das Verhältnis von Feuchtgluten mit anderen Backqualitätsparametern wurde analysiert.

### Methoden

Die Bestimmung des Eiweissgehaltes, der Kornhärte und Kornfeuchtigkeit erfolgten pro Sorte und Ort mittels Nahinfrarot-Analyse. Der Zelenywert wurde ebenfalls pro Sorte und Ort analysiert. Die rheologischen Analysen des Teigs erfolgten pro Sorte, aber bei einem Mehlgemisch aus den verschiedenen Orten, entweder aus Extenso- oder aus Bioanbau. Die Analysen basieren sich auf dem Farinogramm, dem Extensogramm, dem Amylogramm, dem Feuchtglutengehalt (Quantität Feuchtgluten), dem Feuchtglutenindex (Qualität Feuchtgluten) sowie der verschiedener Backversuchen Rapid Mix Test (RMT), dem Kastenbackversuch und dem in der Bäckereifachschule durchgeführten Grossbackversuch (Kleijer, 2002). Die für jeden Parameter erhaltenen Resultate werden nach Evaluationsschema 90 in Punkte umgewandelt (Sauer et al.1991). Für jede Sorte wird eine totale Punktezahl erreicht; Sorten mit einer guten Backqualität erhalten dabei eine höhere Punktezahl. Die Resultate werden nur mit gleichen Sorten (7 bis 15) bearbeitet, die in den einzelnen Jahren in den Bio- sowie in den Extensoversuchen beobachtet worden sind.

---

<sup>1</sup> Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, Nyon 1, E-Mail geert.kleijer@acw.admin.ch, Tél.: (+41) 22 363 47 26, fax: (+41) 22 363 46 90

## Laborresultate

Der Eiweissgehalt ist im Bioversuchsnetz immer um 1% bis 0.1% tiefer, je nach Jahr (Tabelle 1). Der Zelenywert ist im Bioversuchsnetz systematisch tiefer.

Der Feuchtglutengehalt war im Bioversuch in fünf von sechs Jahren tiefer, der Glutenindex war in drei Jahren höher und in drei Jahren tiefer.

Die optimale Wasseraufnahme, die mittels Farinograph gemessen wird, ist in beiden Versuchsnetzen fast gleich. Die Teigstabilität ist in vier von sechs Jahren höher beim Extensoanbau. Dasselbe gilt auch für die Teigerweichung.

**Tabelle 1: Mittelwerte der Resultate Backqualität Analysen von Extenso- und Bioversuchen**

	2002	2002	2003	2003	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2007
	Ex-tenso	Bio										
Eiweiss %	14.4	13.1	14.4	13.4	12.3	12.2	14.3	13.0	13.7	13.4	14.1	13.3
Zeleny ml	59.1	44.7	56.9	51.0	46.9	42.4	58.9	44.8	58.1	52.8	67.9	59.7
Wasseraufnahme %	67.3	64.3	63.5	61.7	61.9	62.8	61.9	60.8	60.3	60.8	64.9	64.9
Teigstabilität min	4.7	3.7	5.1	3.7	2.8	3.2	5.6	4.7	4.9	4.4	3.0	2.6
Teigerweichung FU	124	134	106	131	125	126	88.7	86.0	73	86	103	144
Fläche Extenso	70	77	79	76	68	63	88	88	122	109	116	111
Extenso DWSDB	1.0	1.4	1.3	1.5	1.7	1.4	1.1	1.2	1.78	1.7	2.3	2.0
Feuchtgluten %	30.2	24.6	29.4	26.1	21.9	27.9	28.2	25.3	24.6	23	26.9	25.4
Glutenindex %	74.9	80.7	72.2	74.3	81.4	65.4	84.2	92.3	93.5	92.3	88.8	92.2
Amylogramm AU	540	584	1222	1134	816	765	922	1074	1445	1380	751	590
RMT Volumen ml	476	498	604	599	527	546	619	568	556	547	490	539
Kastenbackv. Vol. ml	440	346	485	453	438	439	463	432	442	419	490	488
Grossbackversuch Vol.	2009	2010	2005	1891	1852	1881	2174	2006	2011	1979	1841	1914
Brotbeurteilung Punkte Labor	29.7	30.3	27.3	27.4	29.7	27.8	30.7	32.9	28.6	28.6	28.6	27.4
Punkte Backversuche	63.6	55.8	66.5	58.0	55.1	54.3	68.4	61.4	71.1	66.0	70.3	62.6
Punkte Backversuche	53.9	57.2	64.2	62.8	56.2	56.3	69.3	65.0	59.0	57.6	58.0	58.1

Beim Verhältnis Dehnwiderstand/Dehnbarkeit lagen die Werte im Extensoversuchsnetz in vier von sechs Jahren tiefer und beim Dehnwiderstand (Energie) in zwei von sechs Jahren.

Diese Resultate haben zur Folge, dass die Punktezahl von Laboranalysen beim Bioversuchsnetz niedriger ist im Vergleich zu dem Extensoversuchsnetz (Kleijer et al. 2006)

### Brotbereitung

Die in den Backtests hervorgegangene Volumenausbeute ist manchmal im Bioversuchsnetz und manchmal im Extensoversuchsnetz höher, manchmal aber auch in beiden Versuchsnetzen identisch. Bei allen drei Backarten sind die Sortenunterschiede signifikant.

### Feuchtgluten

Der Feuchtglutengehalt ist für die Abnehmer eine wichtige Eigenschaft für die Backqualität. Eine Untersuchung zwischen der Relation von Feuchtgluten und anderen Backqualitätsparametern hat gezeigt, dass es keine Relation zwischen Feuchtgluten und der Punktezahl der Backtests ( $n=224$ ,  $r^2=0.13$ ) (Abb. 1) gibt und auch keine Korrelation zwischen Feuchtgluten und Glutenindex ( $n=224$ ,  $r^2=0.1$ ) und zwischen Feuchtglutengehalt und Energie von Extensogramm ( $n=258$ ,  $r^2=0.1$ ), obwohl diese Parameter stark von Gluten abhängig sind. Wie erwartet ist Feuchtglutengehalt mit Eiweissgehalt ( $n=261$ ,  $r^2=0.72$ ) gut korreliert.

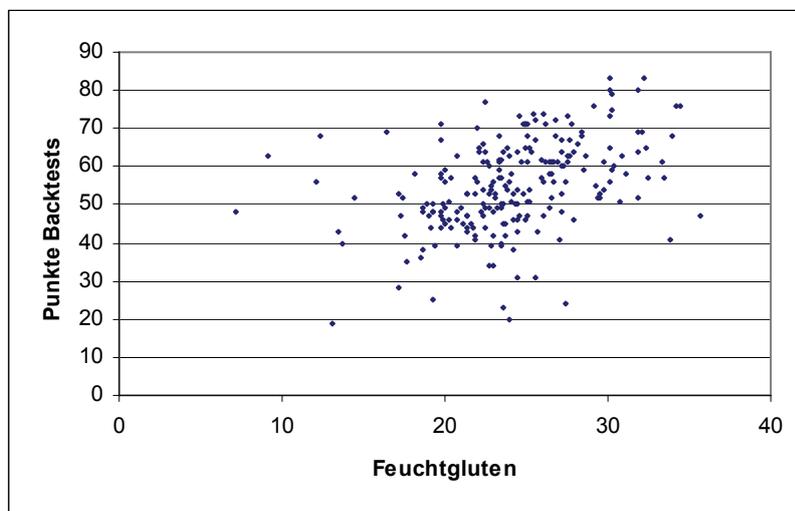


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Anzahl Punkte Backtests und Feuchtgluten

### **Schlussfolgerungen:**

- Die Ergebnisse der rheologischen Analysen sind bei Sorten im Bio-Anbau tiefer.
- In den Backtests verhalten sich die Mehle des Bioversuchsnetzes ebenso gut wie jene des Extensoversuchsnetzes.
- Der Feuchtgluten ist mit anderen Backqualitätsparametern nicht korreliert, ausser mit Eiweissgehalt und kann nicht allein als Backqualitätskriterium angewendet werden.

### **Literatur**

- Kleijer. G. (2002): Sélection des variétés de blé pour la qualité boulangère. *Revue suisse Agric.* 34:253-259
- Kleijer. G., Schwaerzel, R. (2006): Backqualität von Winterweizen in Bio- und Extensozulassungsprüfungen. *Agrarforschung* 13:56-61
- Sauer. W., Achermann. J., Tièche. J.-D., Rudin. P.M., Mändli. K. (1991): Das Bewertungsschema '90 für die Qualitätsbeurteilung von Weizenzüchtungen. *Landwirtschaft Schweiz* 4:55-57

## Einsatz der Mikroverkapselungsverfahren in der Ökolebensmittelverarbeitung am Beispiel von mikroverkapselten Probiotika

Aminforoughi, M.<sup>1</sup>, Kahl, J.<sup>1</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Probiotic, Stabilisation, Microencapsulation, Organic processing*

### Abstract

*Microencapsulation is a technique by which sensitive ingredients are entrapped in thin polymeric matrix or coats. Microcapsule contents or „core“ materials are generally protected from adverse environmental conditions. Microencapsulation in the food industry can be used by every class of food ingredient. The microencapsulation of probiotics, the live microbial food supplements, is developing since the past decade. However many promised positive effects of probiotics are not yet proved scientifically. Furthermore research on the effects of the probiotic bacteria and the microencapsulation techniques is needed. This work aimed at just observing the adverse effects of the microencapsulation techniques (e.g. by probiotics). Due to this, there is a great need of regulation according to the European Regulation on organic production (EEC) No 2092/1991 (834/2007).*

### Einleitung und Zielsetzung

Probiotika sind lebende Mikroorganismen, die gesundheitsfördernden Wirkungen auf den menschlichen Körper besitzen (Fuller 1992). Zur Erhöhung der Toleranz der Probiotika gegen Extrembedingungen werden sie mikroverkapselt. Als Mikroverkapselung wird ein Herstellungsverfahren bezeichnet, bei dem feste, flüssige oder gasförmige Stoffe umhüllt werden (Kunz et al. 2003, Brandau 2003). Die Mikrokapseln begleiten ihre Kernmaterialien bis zum richtigen Freisetzungszeitpunkt und können so eine effektive Anreicherung der Lebensmittel unterstützen. Eine solche Herstellungsweise zur Anreicherung der Lebensmittel birgt ggf. Risiken. Dies sollten die rechtlichen Rahmenbedingungen einer Anwendung der Mikroverkapselung in der ökologischen Lebensmittelindustrie berücksichtigen. Für die vorliegende Untersuchung wurde daher eine Literaturstudie durchgeführt, die Vor- und Nachteile der Mikroverkapselungsmethoden im Detail betrachtet. Die Ergebnisse wurden anschließend mit den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung verglichen. Ziel dieser Arbeit ist somit zu diskutieren, ob ein Einsatz von Mikroverkapselung in der Ökolebensmittelverarbeitung zulässig und/oder notwendig ist.

### Methoden

Es wurde eine Literaturstudie zur Mikroverkapselung durchgeführt. Ausgewertet wurden Verfahrenseigenschaften der Mikroverkapselung. Die Ergebnisse wurden mit den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung verglichen.

### Ergebnisse und Diskussion

Zur Stabilisierung von Probiotika werden diese entweder durch verschiedene Trocknungsverfahren (physikalische Verfahren) oder durch Einbettung in eine Gelmatrix (chemisch/physikochemische Verfahren) mikroverkapselt (Kunz et al. 2003). Trock-

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, kahl@uni-kassel.de

nungsverfahren zur Stabilisierung von probiotischen Bakterien haben viele Schäden für die Bakterien zur Folge, so dass der Einsatz stabilisierender Zusatzstoffe, wie z. B. Dimethylsulfoxid oder Saccharose, vor dem Trocknungsprozess notwendig ist. Darüber hinaus sind eine Destabilisierung und zum Teil eine Ablösung von Proteinen von der Zelloberfläche der Kernmaterialien durch die Trocknungsverfahren zu erwarten. Bei einem Trocknungsverfahren wie der Sprühtrocknung ist ein Verlust von Substanzen mit niedrigem Siedepunkt durch Oxidationsvorgänge wahrscheinlich. Andere Trocknungsverfahren wie die Gefriertrocknung sind zeitaufwendig und teuer. Bei physikochemischen Verfahren der Mikroverkapselung (z.B. beim liposomalen Einschlussverfahren durch Dispergieren mittels hochscherender Rührern) ist eine Verunreinigung der Einsatzstoffe durch mechanischen Abrieb von Metall/Dichtungen zu erwarten. Hierbei gibt es auch eine starke mechanische Belastung der Einsatzstoffe (Denaturierung von Proteinen). In der Literatur werden, im Ganzen gesehen, neben den positiven Eigenschaften (gezielter Transport gesundheitsfördernder Stoffe und Bakterien) diese erwähnten Nachteile der Mikroverkapselungsverfahren beschrieben.

In der EU-Öko-Verordnung (EWG Nr. 2092/1991 & 834/2007) ist das Verfahren der Mikroverkapselung nicht geregelt bzw. auch nicht explizit untersagt. Viele Verkapselungsmaterialien, die zur Mikroverkapselung Verwendung finden, sind nach den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung zugelassen. Vor diesem Hintergrund wären die Verfahren der Mikroverkapselung in der EU-Öko-Verordnung theoretisch erlaubt bzw. zu beantragen. Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 ist jedoch eine minimale Verarbeitung der Inhaltsstoffe durch natürliche Prozesse vorgegeben. Es sollten nur Verarbeitungsmethoden verwendet werden, die sicherstellen können, dass die ökologisch/biologische Integrität der Lebensmittel auf allen Stufen der Produktionskette gewahrt bleibt. Stoffe und Herstellungsverfahren, die in Bezug auf die tatsächliche Beschaffenheit der Produkte irreführend sein können, sind ausgeschlossen. Lebensmittelzusatzstoffe, die überwiegend technische/sensorische Funktionen haben, sollten so gering wie möglich angewendet werden. Somit könnten die Mikroverkapselungsverfahren in der Öko-Lebensmittelverarbeitung nicht zugelassen werden. Hierbei besteht großer Bedarf nicht nur an genauen Regelungen in der EU-Öko-Verordnung über die umstrittenen Herstellungsverfahren, sondern auch an einer Entwicklung wissenschaftlicher Kriterien/Methoden in der EU-Öko-Verordnung, um die Auswirkungen neuer Technologien auf die Qualität ökologischer Lebensmittel untersuchen zu können.

### Literatur

(vollständige Literaturliste beim Autor)

- Brandau T. (2003): Mikroverkapselte Wirkstoffe und Mikrokugeln in pharmazeutischen und kosmetischen Anwendungen. *Chemie Ingenieur Technik* 75: 1741-1745.
- Fuller R. (1992): *Probiotics: The scientific basis*. Chapman & Hall.
- Kunz B., Krückeberg S., Weißbrodt J. (2003): Chancen und Grenzen der Mikroverkapselung in der modernen Lebensmittelverarbeitung. *Chemie Ingenieur Technik* 75: 1733-1740.

## Standardisierung der Steigbildmethode für die Unterscheidung von Proben aus verschiedener Herkunft

Kahl, J.<sup>1</sup>, Zalecka, A.<sup>1</sup>, Busscher, N.<sup>1</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: authenticity, quality, picture forming method, standardisation.*

### Abstract

*With the Steigbild technique patterns are produced on thin-layer chromatographic paper and evaluated as a fingerprint of the sample as a whole. To be applied in routine analysis the method has to be standardised according to international standard norms. The operating procedures were documented and a method for the visual evaluation was standardised. Then several factors of influence were tested and the reproducibility was investigated. The method is able to differentiate patterns from samples from different farming treatments and processing steps. Farm pairs of organic and conventional farm management can be distinguished as statistical significant and classified according to the farming system for carrot and wheat samples. This represents a significant step forward beyond the state of the art.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Konsumenten ökologischer Lebensmittel erwarten gesunde und authentische Produkte. Daher werden Screening-Methoden gesucht, die die Qualität der Prozesse am Produkt zeigen. Eine solche Screening-Methode ist die Steigbildmethode, die seit Jahren zur Qualitätsbeurteilung ökologischer Lebensmittel eingesetzt wird (Tauscher et al. 2003). Obwohl die Steigbildmethode geeignet ist, Unterschiede zwischen verschiedenen Anbauweisen, Sorten, Verarbeitungsgraden etc. am Produkt zu belegen (z.B. Meier-Ploeger&Vogtmann 1991), muss diese Methode validiert werden, um wissenschaftlich begründete Aussagen zur Qualität von Lebensmitteln mit dieser Methode treffen zu können (vgl. Tauscher et al. 2003). Dies wurde im Rahmen einer Dissertation im Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur der Universität Kassel untersucht (Zalecka 2006). Es mussten sowohl die Laborprozeduren als auch die Bildauswertung standardisiert werden. Zudem musste der Bereich charakterisiert werden, in dem die Methode wiederholbare und vergleichbare Ergebnisse liefert (systematische Untersuchung der Einflussgrößen). Erst damit sind Voraussetzungen zur Validierung der Steigbildmethode erfüllt und Einflussfaktoren können bestimmt, die Streuung ermittelt werden.

### Methoden

**Proben:** Bei den Proben handelt es sich um Möhren- und Weizenproben aus definierten Feldversuchen aus verschiedenen Anbausystemen (Öko/Konventionell) und von ökologisch und konventionell wirtschafteten Nachbarbetrieben. Die Probenherkunft (incl. Probenorganisation) ist in Kahl et al. (2007) beschrieben.

**Steigbildmethode:** Bei der Steigbildmethode handelt es sich um einen in drei Schritten hintereinander durchgeführten Steigprozess auf Filterpapier, in dem zuerst die zu untersuchende Probe und anschließend zwei Metallsalze ( $\text{AgNO}_3$  und  $\text{FeSO}_4$ ) zum Steigen gebracht werden. Als Ergebnis entstehen auf dem Chromatographiepapier zweidimensionale Formen (Steffen 1983). Die Auswertung der Steigbilder erfolgt

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, aneta.zalecka@wp.pl

visuell anhand der in der Literatur beschriebenen Einteilung der Bilder in drei Zonen und entsprechenden, für jede Zone charakteristischen Kriterien (vgl. Strüh 1987).

**Probenaufbereitung:** Die Probenaufbereitung erfolgt nach den Standardprozeduren für die Biokristallisation. Sie ist in Kahl et al. (2007) beschrieben. Die Möhrenproben werden versaftet und der Saft verdünnt pipettiert, bei den Weizenproben wird ein wässriger Extrakt hergestellt.

**Steigphasen:** Die Klimakammer ist in Zalecka (2006) beschrieben. Die Papiere werden in den Glasschälchen auf 24 Plätzen randomisiert verteilt. Temperatur und relative Feuchte werden 30 cm über dem Labortisch gemessen. Die Luftfeuchte wird durch einen Luftbefeuchter reguliert und konstant bei 60% ( $\pm 10\%$ ) gehalten. Es werden Filterpapiere des Typ Whatman 2043A verwendet. Die Glasschälchen werden definiert gereinigt (Laborspülmaschine, Miele Desinfektor, Programm Labor Plus 206). Eine Beschreibung der drei aufeinander folgenden Steigphasen findet sich in Zalecka (2006). Für jedes Experiment werden zur Kontrolle der Bedingungen Wasser- und Standardbilder (Glucoselösung) gemacht. Nach der Trocknungszeit werden die Filterpapiere aus der Klimakammer herausgenommen und ins diffuse Tageslicht für sechs Stunden zur Entwicklung gelegt. In bestimmten Zeitabständen wird die Intensität der UV-Strahlung gemessen.

**Bildauswertung:** Für die Bildauswertung wurden zwei Methoden aus den in der sensorischen Beurteilung von Lebensmitteln entwickelten DIN-Normen adaptiert. Beschrieben werden immer alle Bilder einer Probe vergleichend zu den Bildern anderer Proben („Einfach Beschreibende Prüfung“ aus DIN 10964:1996). Da immer mit mindestens einer Wiederholung der Probenaufbereitung und der Steigprozesse gearbeitet wurde, wurden pro Probe vier bis zehn Bildern gleichzeitig ausgewertet. Für die Prüfung wie stark/signifikant der Unterschied von Steigbildern von zwei Proben unterschiedlicher Herkunft ist, wurde der „Triangeltest“ angewendet. Dafür wurde die in der sensorischen Prüfung von Lebensmitteln eingesetzte „Dreiecksprüfung“ (DIN 4120) an die Steigbildmethode adaptiert. Die hier beschriebenen Ergebnisse wurden mit einem geschulten Panel von 7-8 Personen erreicht. Für die statistische Auswertung wurde das für die Sensorik entwickelte Computerprogramm "FIZZ" (Biosystems, Couteron/Frankreich) benutzt. Alle Bilder wurden zusätzlich standardisiert gescannt und gespeichert, so dass sie für eine spätere Auswertung mit entsprechenden Computerprogrammen zur Verfügung stehen.

## Ergebnisse

Die Prozeduren für die Steigbildmethode lassen sich als Standardarbeitsanweisung dokumentieren. Für Weizen- und Möhrenproben wurden Prozeduren für die Probenaufbereitung entwickelt und dokumentiert. Die für alle Proben vergleichbare Prozedur der Steigprozesse, Trocknung und Lagerung wurden ebenfalls dokumentiert. Die Dokumentation ist formal an bestehende Normen für analytische Labormethoden angelehnt. Mit den so dokumentierten Methoden wurden Vergleichversuche zwischen drei Laboratorien durchgeführt (LBI/NL und BRAD/DK). Die Auswertung der Bilder zeigte, dass sich die Prozedurbeschreibungen erfolgreich zu anderen Orten transferieren lassen. Für die Standardisierung der Methoden wurden verschiedene Einflussfaktoren getestet und soweit möglich die Variation ausgewählter Schritte beschrieben.

Der Einfluss von Faktoren während der Probenaufbereitung, der Steigprozesse und der Entwicklung der Bilder wurde mittels der „Einfach beschreibenden Prüfung“ dokumentiert. Für die Prüfung der Variation durch Person und Tag wurde zusätzlich der „Triangeltest“ verwendet. Den größten Einfluss auf die morphologischen Kriterien der Steigbilder hatten die klimatischen Bedingungen während der Steigprozesse. Auch der Einfluss der Konditionierung war mit dem der Feuchte vergleichbar groß. Der

nächst große Einflussfaktor war die Konzentration des Saftes (bei Möhren) bzw. die Mehlmenge pro Extrakt (bei Weizen). Auch die Extraktionsdauer zeigte einen Einfluss auf das Bildmuster. Eine Veränderung der Dauer brachte keine Verbesserung des Unterscheidungsvermögens.

Als nächst wichtige Faktoren sind die Bedingungen während der Entwicklung der Bilder zu nennen. Hier wurden unterschiedliche Lichtverhältnisse (Lichtquellen und Wellenlängen untersucht). Dabei zeigte sich, dass der UV-Anteil der Lichtquelle entscheidend für die Entwicklung der Bilder ist.

Die standardisierte Steigbildmethoden wurden für die nominale Unterscheidung von Proben aus unterschiedlichem Anbau und unterschiedlicher Verarbeitungsprozessen eingesetzt. Sowohl zwei Möhrensäfte unterschiedlicher Verarbeitung („frisch und vergoren“) als auch zwei Weizensorten (*Tittis* und *Tamaro*) konnten signifikant ( $p < 0,0001$ ) mit der Methode getrennt werden. Der vom geschulten Panel festgestellte Unterschied zwischen den Möhrensorten *Rodelika* und *Rothild* war für zwei Düngungsstufen und in Jahren statistisch signifikant ( $p < 0,0001$ ). Die Bilder von codierten Möhren- und Weizenproben aus ökologischem und konventionellem Anbau (Paarvergleich) wurden mit der „Einfach beschreibenden Prüfung“ ausgewertet. Die Proben konnten im Paarvergleich nach Anbausystem differenziert werden. Zusätzlich wurden die Proben richtig nach Anbausystem gruppiert und nach einer Lernphase im ersten Anbaujahr auch korrekt nach Anbausystem klassifiziert.

Es zeigte sich, dass der Sorteneinfluss sich stark im Bild ausprägt und dass dieser Einfluss stärker als der anderen Faktoren (Düngung, Standort, Pflanzenschutzmaßnahmen) sein kann. Bei den Weizen- und Möhrenproben konnten ca. 90% der Betriebspaare trotzdem korrekt klassifiziert werden. Die Prüfung der Bilder von Möhrenproben mit dem „Triangeltest“ mittels eines geschulten Panels brachte für beide Jahre eine signifikante Unterscheidung der Anbausysteme für die Möhrenproben pro Betriebspaar.

## Diskussion

Die Steigbildmethode wurde standardisiert, indem alle Prozessschritte von der Probenahme bis zur Auswertung in Standardarbeitsanweisungen niedergelegt worden sind. Mit der „Einfach beschreibenden Prüfung“ und dem „Triangle-Test“ wurde die Variation einzelner Prozessschritte in den Bildmustern ermittelt. Es zeigte sich, dass Bildvariation und der Einfluss der Probenaufbereitung geringer sind als die Variation der Bilder an unterschiedlichen Tagen. Dies ist auf eine Schwankung der Feuchte in der Klimakammer zurückzuführen. Daher ist es wichtig, die Klimakammer zu kontrollieren. Die Untersuchung zum Einfluss wichtiger Faktoren in den einzelnen Prozessschritten zeigte, dass z.B. die Luftfeuchte während der Steigphasen einen erheblichen Einfluss auf die Bildmuster und das Unterscheidungsvermögen der Methode hat. Sie muss konstant gehalten werden. Ob sich eine Standardlösung (Glucose) als Kontrollkarte für diese Einflüsse einsetzen lässt, muss je nach Probenart weiter untersucht werden. Es kann sein, dass Glucose robuster/anfälliger gegen Störeinflüsse ist, als die jeweilige Probe. Weitere Faktoren, wie Konzentration, Mehlmenge pro Extrakt und vor allem die Konditionierung der Papiere haben ebenfalls einen Einfluss auf das Bildmuster und das Unterscheidungsvermögen. Sie müssen daher für jede Probenart ermittelt, standardisiert und dokumentiert werden. Es wurde gezeigt, dass mit der Steigbildmethode Proben aus unterschiedlichem Anbau und Verarbeitungsschritten differenziert und nach Herkunft korrekt klassifiziert werden können. Für die Klassifizierung der untersuchten Möhren- und Weizenproben ergab sich eine korrekte Zuordnung von codierten Proben zum Anbausystem von über 90%. Dabei können nur valide Aussagen getroffen werden, wenn, wie hier beschrieben, Standardarbeitsanweisungen und standardisierte Bildauswertung eingesetzt werden.

## Schlussfolgerungen

Nach den Vorarbeiten von Steffen (1983) wurden zum ersten Mal methodische Grundlagen zur Anwendung der Steigbildmethode in der Ökolandbauforschung durchgeführt. Ohne Beachtung dieser Ergebnisse kann u. E. die Methoden nicht nach den heutigen Voraussetzungen an wissenschaftliches Arbeiten eingesetzt werden. Die Methode arbeitet mit den hier beschriebenen Prozeduren der Bildentstehung und Bildauswertung auf einer nominalen Skala (Unterschiede). Für eine Rangordnung der Proben und folgend eine Bewertung in diskreten Abstufungen der durch die Methode bestimmten Probenqualität ist der Aufbau einer Referenzbibliothek von Bildern definierter Herkunft und Bearbeitung unerlässlich. Da alle für die vorliegende Arbeit erstellten Steigbilder eingescannt wurden, ist ein erster Schritt in diese Richtung gemacht.

## Danksagung

Wir danken Prof. Dr. P. v. Fragstein, (Uni Kassel), Prof. Dr. G. Rahmann (MRI) und Dr. P. Mäder (FiBL) für die Bereitstellung der Proben im Rahmen des vom BMVEL geförderten Projektes BÖL 02OE170/F und M. Huber und P. Doesburg (LBI/NL) sowie K. Skjerbaek und B. Pyskow (BRAD/DK) für die gute methodische Zusammenarbeit. Der Software AG Stiftung Darmstadt, der Evidenz-Stiftung Arlesheim und der Zukunftsstiftung Landwirtschaft Bochum ein Dank für die finanzielle Unterstützung zu den methodischen Untersuchungen.

## Literatur

- Kahl J., Busscher N., Ploeger A. (2007): Differenzierung und Klassifizierung von Öko-Produkten mittels validierter analytischer und ganzheitlicher Methoden. Final report project 02OE170, Bundesprogramm Ökolandbau.
- Meier-Ploeger A., Vogtmann H. (1991): Lebensmittelqualität - Ganzheitliche Methoden und Konzepte. Ökologie und Landbau, Karlsruhe.
- Steffen W. (1983): Untersuchungen zu den experimentellen und physikalisch-chemischen Grundlagen der Steigbildmethode. Elemente der Naturwissenschaft 38: 36-49.
- Strüh J. (1987): Grundlegende Phänomene bei der Ausbildung der Steigformen. Bildtypen und pharmazeutische Prozesse. Elemente der Naturwissenschaft 46: 22-47.
- Tauscher B., Brack G., Flachowsky G., Henning M., Köpke U., Meier-Ploeger A., Münzing K., Niggli U., Pabst K., Rahmann G., Willhöft C., Meyer-Miebach E. (2003): Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren. Statusbericht 2003. Senatsarbeitsgruppe "Qualitative Bewertung von Lebensmitteln aus alternativer und konventioneller Produktion".
- Zalecka A. (2006): Entwicklung und Validierung der Steigbildmethode zur Differenzierung von ausgewählten Lebensmitteln aus verschiedenen Anbausystemen und Verarbeitungsschritten. Dissertation, Universität Kassel, FB 11, Witzenhausen.

## Untersuchung von Traubensaft mit den drei Bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation, Steigbildmethode und Rundfilterchromatographie

Fritz, J.<sup>1</sup>, Meißner, G.<sup>2</sup>, Athmann, M.<sup>1</sup> und Köpke, U.<sup>1</sup>

*Keywords: grape juice, biocrystallization, picture forming method, circular chromatography, horn silica.*

### Abstract

*Ten encoded grape samples from 2006 were taken from a long-term field trial on the comparison of different organic and conventional production systems at Geisenheim, Germany. The samples were examined with the picture forming methods biocrystallization according to Pfeiffer, capillary dynamolysis according to Wala and circular chromatography according to Pfeiffer. The pictures of the encoded samples were i. differentiated and ii characterised. Two encoded samples of each of the five production methods 'conventional', 'bio-organic', 'bio-dynamic without horn silica', 'bio-dynamic with three horn silica applications' and 'bio-dynamic with four horn silica applications' were clearly differentiated with highest accuracy, i.e. 100%.*

### Einleitung und Zielsetzung

Um die von Winzern berichtete Qualitätsverbesserung von Wein durch Umstellung auf Organischen und Biologisch-Dynamischen Anbau zu überprüfen, wurde an der Lehr- und Versuchsanstalt in Geisenheim ein Vergleichsversuch mit den Anbausystemen Biologisch-Dynamisch, Organisch und Integriert angelegt. Nach Praxisbeobachtungen hat beim biologisch-dynamischen Weinbau das Hornkieselpräparat eine besondere Qualität fördernde Wirkung. Deshalb wurden mehrere Varianten der Hornkieselapplikation geprüft.

Ergänzend zu analytischen Qualitätsuntersuchungen (Alkohol, Gesamtsäure, pH-Wert, reduzierender Zucker, Glucose, Fructose, Glycerin, Glucosid-Glucose (aromabestimmende Glucose), Weinsäure, Milchsäure, Äpfelsäure, flüchtige Säure, Aminosäuren, Phenole) wurden im Jahr 2006 ausgewählte Varianten des Geisenheimer Versuchs mit den Bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation, Steigbildmethode und Rundfilterchromatographie untersucht.

### Methoden

Je zehn verschlüsselte Saft-Proben wurden in Form von Beeren (Laborpressung) bzw. Traubensaft (Pressung in Geisenheim zur Weingewinnung) untersucht. Die von der Versuchsanstalt in Geisenheim kodierten Proben hatten die Untersuchungsnummern 1-10. Jeweils zwei Proben der folgenden Anbauvarianten wurden verschlüsselt angeliefert:

- Integriert,
- Organisch,

---

<sup>1</sup> Institut für Organischen Landbau, Katzenburgweg 3, 53115 Bonn, Deutschland, j.fritz@uni-bonn.de, www.uni-bonn.de/iol

<sup>2</sup> Fachgebiet Weinbau Versuchsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Deutschland, georgmeissner@yahoo.de, www.campus-geisenheim.de.

- Biologisch-Dynamisch ohne Hornkieselanwendung  
(Anwendung aller biologisch-dynamischen Präparate außer Hornkiesel),
- Biologisch-Dynamisch mit 3 x Hornkiesel  
(Anwendung zur Vorblüte, Reifebeginn und Lesereife),
- Biologisch-Dynamisch mit 4 x Hornkiesel  
(Anwendung zum Dreiblattstadium, Vorblüte, Reifebeginn und Lesereife).

Die Beeren wurden zur Probenvorbereitung mit einer Laborpresse ausgepresst. Der Saft wurde für die Rundbilder mit sehr schwacher NaOH-Lauge angesetzt. Anschließend wurden die Säfte mit den drei Bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation nach PFEIFFER, Steigbild nach WALA und Rundfilterchromatographie nach PFEIFFER untersucht. Die Säfte alterten bei 8 °C, ohne geschüttelt zu werden. Je Versuchstag und Probe wurden von den Kristallisationsbildern je drei Bilder, von den Steigbildern und den Rundbildern jeweils vier Bilder erstellt. Von den angelieferten Beeren wurden Bilder a) frisch, b) nach 2 Tagen, c) nach 5 Tagen und d) nach 9 Tagen Alterung hergestellt. Von dem in Geisenheim gepressten Traubensaft wurden nach a) 1 Tag, b) 4 Tagen und c) 9 Tagen Alterung Bilder erstellt. Insgesamt 660 Bilder wurden ausgewertet.

Die Auswertung der verschlüsselten Proben erfolgte visuell, wie von Selawry & Selawry (1957), Engquist (1970), Balzer-Graf (1987), Balzer-Graf und Balzer (1991) und Zalecka (2006) beschrieben. Bei der Auswertung sind nachfolgende Schritte zu unterscheiden:

- Differenzierung der Anbauverfahren: Die verschlüsselten Proben werden bei der Bildanalyse in Gruppen von je zwei Proben eingeteilt, die im Bildaufbau gleichartig/ähnlich sind. Nach Fertigstellung der Auswertung kann dann durch die Entschlüsselung der Proben geprüft werden, ob die verschlüsselten Proben nach den Anbauverfahren differenziert/gruppirt, d.h. richtig zugeordnet werden konnten.
- Charakterisierung der Proben: Für die Charakterisierung von Proben bzw. Bildern werden „Vergleichsreihen“ benötigt. Vergleichsreihen sind Bilder von Proben, die unter klar definierten Wachstumsbedingungen entstanden sind. So werden zum Beispiel von verschiedenen Reifestadien Bilder erstellt (bei Getreide z.B. Milchreife, Teigreife, Vollreife, Totreife). Wenn die systematische Veränderung der Bildelemente bei den verschiedenen Reifestadien erarbeitet wurde, liegt eine „Vergleichsreihe zur Reifung“ vor. Darauf bezogen können Bilder von verschlüsselten Proben, die zum entsprechenden Zeitpunkt geerntet wurden, nach dem Kriterium „Reife“ charakterisiert werden.

Zudem werden von jeder Probe jeweils Bilder von verschiedenen Saftkonzentrationen erstellt. Durch Variation der verwendeten Menge Saft verändern sich die Bildelemente systematisch; die Konzentrationsreihe kann als Referenz, d.h. als Vergleichsreihe genutzt werden. Sie gibt Hinweise darauf, wie intensiv die Formbildung in Abhängigkeit von der Menge der verwendeten organischen Substanz ist. In der vorliegenden Untersuchung wird dies als „Substanzwirkung“ bezeichnet. Eine hohe „Substanzwirkung“ haben dabei Proben, die mit einer Saftkonzentration von z. B. 66 % ähnliche Bildelemente gestalten wie andere Proben mit bspw. 83 % Saft.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der Differenzierung und Charakterisierung werden in Tab. 1 zusammengefasst. Die Proben wurden zunächst verschlüsselt gruppiert und charakterisiert. Die Gruppierung der Proben in Zweiergruppen mit gleichartigen/ähnlichen Bildelementen wurde durch Buchstaben gekennzeichnet (Tab. 1 - zweite Spalte). Erst nach der Gruppierung und Charakterisierung wurden die Proben durch die Versuchsanstalt in

Geisenheim entschlüsselt (Tab. 1 - letzte Spalte). Die Charakterisierung der Proben wird in den Spalten 3 bis 9 beschrieben.

**Tabelle 1: Gruppierung und Charakterisierung von Trauben aus einem Versuch zum Vergleich von Anbauverfahren in Geisenheim aus dem Jahr 2006. Erst nach der Gruppierung und Charakterisierung der Proben wurde die Entschlüsselung der kodierten Proben vorgenommen (letzte Spalte).**

Probe	Gruppe	Substanzwirkung Steigbild	Substanzwirkung Rundbild	Substanzwirkung Kristallbild (Saft Geisenheim)	Substanzwirkung Kristallbild (Beeren)	Abbau Kristallbild (Quemaden) <sup>1</sup>	Chaotische Koordination Kristallbild <sup>1</sup>	blatt-typische Strukturen Kristallbild <sup>1</sup>	Entschlüsselung
2	A	o	o	-	-	---	---	---	Integriert
9	A	o	o	-	-	---	---	---	Integriert
5	B	+++	+++	+	o	--	--	--	BioDyn ohne HK
6	B	+++	+++	+	o	--	--	--	BioDyn ohne HK
1	C	o	o	-	o	(-)	o	-	Organisch
4	C	o	o	-	o	(-)	o	-	Organisch
3	D	o	o	+	o	-	o	o	BioDyn 3 x HK
7	D	o	o	+	o	-	o	o	BioDyn 3 x HK
8	E	++	o	+	++	-	o	o	BioDyn 4 x HK
10	E	++	o	+	++	-	o	o	BioDyn 4 x HK

Rangfolge von sehr deutlich nach schwach ausgeprägt: +++, ++, + o, -, --, ---

HK: Hornkiesel

<sup>1</sup> indiziert mangelnde Reifung

## Diskussion

Nach der Entschlüsselung, also der Zuordnung der kodierten Proben zu den Anbauvarianten, wurde sichtbar, dass alle Proben zu 100 % treffgenau in fünf Gruppen mit je zwei Proben nach Anbauvarianten differenziert werden konnten. Es war in diesem Versuchsjahr mit den Bildschaffenden Methoden möglich, alle Versuchsvarianten fehlerfrei an verschlüsselten Proben zu unterscheiden bzw. zu differenzieren. (Nach der hypergeometrischen Verteilung beträgt die Wahrscheinlichkeit für die vorliegende vollständig richtige Zuordnung der zehn kodierten Proben in die vorgegebenen fünf Klassen von Anbauverfahren  $p = 0,0011$ .)

Mit der Entschlüsselung kann die Charakterisierung der Proben (Tabelle 1) wie folgt den verschiedenen Anbauvarianten zugeordnet werden:

- Integriert  
niedrigste Substanzwirkung, sehr chaotische und vegetative Strukturen

- Bio.-Dyn. ohne Hornkiesel  
höchste Substanzwirkung, chaotische und sehr vegetative Strukturen  
=> Gestaltung fehlt
- Organisch  
niedrige Substanzwirkung, vegetative Strukturen
- Bio.-Dyn. mit 3 x Hornkiesel  
mittlere Substanzwirkung, keine vegetativen Strukturen
- Bio.-Dyn. mit 4 x Hornkiesel  
(zusätzliche vierte Hornkieselbehandlung im Dreiblattstadium)  
hohe Substanzwirkung, keine vegetativen Strukturen

### Schlussfolgerungen

Eine Differenzierung und Charakterisierung der Anbaumaßnahmen war bei der Traubenernte 2006 mit den drei Bildschaffenden Methoden möglich. Die Wirkungsweise der Minereraldüngung in der integrierten Variante führte zu der niedrigsten Substanzwirkung, sowie zu sehr chaotischen und vegetativen Strukturen. Auch die Wirkungsweise des Hornmistpräparates (ohne Hornkiesel) war mit einer sehr hohen Substanzwirkung, aber fehlender Gestaltung, sehr deutlich erkennbar. Die Kombination von Hornmist und Hornkiesel führte zu hoher Substanzwirkung mit guter Gestaltung ohne chaotische Bildelemente. Untersuchungen in weiteren Versuchsjahren werden durchgeführt, um die Ergebnisse zu überprüfen.

### Literatur

- Balzer-Graf, U. (1987): Vitalaktivität von Nahrungsmitteln. Elemente der Naturwissenschaft 46: 69-92.
- Balzer-Graf U., Balzer F. M. (1991): Steigbild und Kupferchloridkristallisation - Spiegel der Vitalaktivität von Lebensmitteln -. In Meier-Ploeger A. M. Vogtmann H. (Hrsg): Lebensmittelqualität - ganzheitliche Methoden und Konzepte. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, 2. Aufl., S. 163-210.
- Engquist M. (1970): Gestaltkräfte des Lebendigen. Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main, 47 S.
- Selawry A., Selawry O. (1957): Die Kupferchlorid-Kristallisation. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 232 S.
- Zalecka, A. (2006): Entwicklung und Validierung der Steigbildmethode zur Differenzierung von ausgewählten Lebensmitteln aus verschiedenen Anbausystemen und Verarbeitungsprozessen. Dissertation, Universität Gesamthochschule Kassel.

## Untersuchung zu Veränderungen der Lebensmittelqualität durch Vitaminierung

Geier, U.<sup>1</sup>, Buchmann, M.<sup>2</sup> und Strube, J.<sup>3</sup>

*Keywords: vitamins, baby food, food quality, complementary research methods*

### Abstract

*Since 1991, European Union law prescribes minimum vitamin contents in foods for babies and small children. The prescribed level of vitamin contents requires supplementation by synthetic or isolated vitamins. Such supplementation with synthetic or isolated substances contrasts sharply with the principles of organic farming. Experiments were carried out to investigate the effect of supplemented vitamins on food quality. These included investigation of the addition of thiamin (vitamin B<sub>1</sub>) to flour of rice and spelt and L-ascorbic acid (vitamin C) to juices of carrot and apple. A set of different complementary research methods was used. Fluorescence excitation spectroscopy distinguished the treatments of carrot juice significantly. The picture forming methods found effects of the added vitamins in both juices; these effects are interpreted as a reduction of quality. Observation of formative forces revealed a reduction of quality in all samples with vitamin supplements.*

### Einleitung und Zielsetzung

Seit 1991 sind in der EU Vitamin-Mindestgehalte für Lebensmittel von Säuglingen und Kleinkindern vorschrieben (EWG 1991a). Die Auswahl der in der EU-Richtlinie erlaubten Rohstoffe und die Höhe der festgesetzten Vitamingehalte machen die Zugabe isolierter bzw. synthetischer Vitamine erforderlich (Kühne 1998). Dieser Zwang zur Supplementierung mit isolierten bzw. synthetischen Stoffen steht im Gegensatz zu den Prinzipien des Ökologischen Landbaus und der Vollwerternährung, die eine weitgehende Natürlichkeit der Nahrungsmittel anstreben. Die EU-Verordnung über den Ökologischen Landbau erlaubt keine Vitaminierung von Lebensmitteln, wenn sie nicht gesetzlich vorgeschrieben ist. Vitamin C ist als Zusatzstoff zugelassen (z.B. als Antioxidationsmittel) (EWG 1991b). In den Richtlinien der Anbauverbände Bioland, Demeter und Naturland ist die Verwendung von außerlandwirtschaftlichen Vitaminen, Mineralien und Aromen in der Verarbeitung noch restriktiver geregelt. Durch die EU-Richtlinie über Säuglings- und Kleinkindernahrung wird diese begrenzte Zulassung nun erzwungenermaßen erweitert. EU-Vertreter weisen darauf hin, dass wasserlösliche Vitamine bei überhöhter Zufuhr vom Organismus ausgeschieden werden und bei den fettlöslichen Vitaminen erst stark erhöhte Dosen gesundheitsschädliche Auswirkungen zeigen (Biesantz 2005). Diese Interpretation der Zufuhr hoher Vitaminmengen ist mittlerweile durchaus umstritten (Heyden 2003). Es stellt sich daher die Frage, ob Lebensmittel durch die Supplementierung mit synthetischen bzw. isolierten Vitaminen in ihrer Qualität verändert werden.

Für Qualitätsfragen im Ökologischen Landbau werden seit Jahren auch komplementäre bzw. als ganzheitlich bezeichnete Lebensmitteluntersuchungsmethoden erfolgreich eingesetzt (vgl. Weibel et al. 2000, Ulrich et al. 2004). Um die Wirkung einer

---

<sup>1</sup> Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise e.V., Brandschneise 5, 64295 Darmstadt, Deutschland, geier@ibdf.de, www.forschungsring.de

<sup>2</sup> Verein für Bildekräfteforschung e.V., Wintherthur, Schweiz

<sup>3</sup> KWALIS Qualitätsforschung Fulda GmbH, Dipperz, Deutschland

Vitaminierung von Lebensmitteln ohne kostenaufwendige medizinische Studien zu untersuchen, bot sich der Einsatz entsprechend erprobter Methoden an.

## Methoden

Auswahlkriterium für die Methoden war ihr vermutetes Potenzial zur Unterscheidung und Charakterisierung vitaminierter und unbehandelter Proben. Es wurden die bildschaffenden Methoden Steigbild (Zalecka 2006) und Kupferchloridkristallisation (Kahl 2006), die Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie (FAS), die nach ISO 17025 validiert ist, (Strube, Stolz 2004) sowie die Bildekräfteuntersuchung nach Schmidt (1998) eingesetzt. Die Prinzipien der Methoden sind folgende: In den bildschaffenden Methoden werden Lebensmittel und bestimmte Metallsalze in wässriger Lösung auf einem Träger in Reaktion gebracht, wodurch Bilder mit probenspezifischen Formen und Farben entstehen. Diese werden mittels Referenzbildern ausgewertet (z.B. von frischen, unreifen und gealterten Proben). Bei der Bildekräfteforschung werden durch in der Wahrnehmung geschulte Tester Wirkungen von Lebensmitteln auf den eigenen Leib beobachtet. Die Ergebnisse werden in Begriffe gefasst und z.T. zeichnerisch wiedergegeben. Die Untersuchung von Lebensmitteln mittels Bildekräfteforschung kann methodisch als eine Erweiterung der sensorischen Analyse verstanden werden. Der Grundgedanke der FAS besteht darin, Veränderungen des zeitabhängigen optischen Spektrums, das an den Proben gemessen wird, mit bekannten Einflussfaktoren in Beziehung zu setzen. Die Arbeiten mit den bildschaffenden Methoden erfolgten beim Forschungsring. Die Bildekräfteuntersuchungen wurden von einem geübten Panel (4 Personen) für Wirkungssensorik durchgeführt, die FAS erfolgte bei der KWALIS Qualitätsforschung Fulda GmbH.

Die Untersuchungen fanden im Zeitraum zwischen Herbst 2007 bis Sommer 2008 statt. Neben der Vitaminierung von Nahrungsmitteln für Kleinkinder (Thiamin in Dinkel- und Reismehl sowie Vitamin C in Apfel- und Möhrensaft) wurden - nur mit bildschaffenden Methoden und auf Bildekräfte - der Effekt des Zusatzes natürlicher Vitamin-C-Träger (Zitrone und Acerola) untersucht.

## Ergebnisse

In der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie konnten behandelte und unbehandelte Möhrensaftproben im Blindversuch signifikant unterschieden werden. Eine Vitamin-C-Konzentrationsreihe mit Möhrensaft zeigte keine gesicherten Unterschiede, weshalb eine Interpretation der Ergebnisse derzeit nicht möglich ist. Beim Apfelsaft zeigte sich ein schwacher Trend bei der Unterscheidung behandelte und unbehandelte Proben. Bei Dinkel- und Reismehl konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

In den bildschaffenden Methoden Steigbild und Kupferchloridkristallisation zeigten Thiamin und Vitamin C für Lebensmittel völlig unübliche Bilder mit mineralischem Bildtyp. Zitrone und Acerola-Tabletten als natürliche Vitamin-C-Träger zeigten in beiden Methoden hingegen fruchtähnliche Bilder (vgl. Geier 2005). Der Zusatz von Vitamin C zu Apfel- und Möhrensaft führte im Steigbild zu deutlichen Bildveränderungen, beim Apfelsaft bereits bei niedriger (25,5 mg / 100 ml) bei Möhrensaft erst ab höherer Konzentration (100 mg / 100 ml). Die Veränderungen weisen auch Bildmerkmale auf, die denen, die durch Alterung und Frosten verursacht werden ähnlich sind. Die Bildphänomene die durch Vitamin C in den Säften verursacht werden, treten nicht in Bildern von reinem Vitamin C auf, was auf eine Wechselwirkung von Vitamin C und Lebensmittel hinweist. Apfelsäfte für Kinder (mit deklariert 30 mg Vitamin-C-Zusatz / 100 ml) weisen die gleichen Bildmerkmale auf. Nach Vorarbeiten wurde Reismehl aufgrund von Schwierigkeiten beim Bestimmen des Bildoptimums als

Probe ausgeschlossen. Beim Dinkel zeigten sich je nach Konzentration Effekte der Thiaminzugabe. In einem Versuch mit steigender Thiaminzugabe wurde ab 1 mg / 100 g Mehl in einem zweiten ab 5 mg / 100 g Mehl eine Bildveränderung festgestellt. Vor dem Hintergrund von Weizen- und Dinkel-Referenzbildern sind die behandelten Varianten als weniger typisch und von minderer Qualität (ungleichmäßiger, geringere Substanzwirkung) zu bewerten. Allerdings ließen sich in 2 Blindversuchen (bei 1 mg Thiaminzusatz / 100g Mehl) die beiden Varianten nicht sicher unterscheiden, weshalb die Ergebnisse der Steigerungsversuche nur als Trend zu interpretieren sind.

In der Bildekräfteuntersuchung zeigten Thiamin und Vitamin C allein untersucht, sehr unterschiedliche, mineralartige Wirkungen, die von pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln nicht bekannt sind. Der Zusatz von Thiamin zu Reis- und Dinkelmehl und von Vitamin C zu Apfel- und Möhrensaft überformte die Wirkungen der vier Lebensmittel stark und in spezifischer Weise. Vom Menschen werden diese Wirkungen u.a. als Erstarrung, Beengung oder Verkrampfung wahrgenommen.

### **Diskussion**

Es ist auf die Einschränkungen bei der Untersuchung hinzuweisen. Zum einen war die Probenzahl gering (Dinkel- und Reismehl mit und ohne Vitamin B<sub>1</sub>, Apfel- und Möhrensaft mit und ohne Vitamin C). Zum anderen können Fragen an die eingesetzten Methoden gestellt werden. Obwohl seit Jahrzehnten Praxis (vgl. Balzer-Graf 1991) ist die Rangbewertung in den bildschaffenden Methoden noch nicht validiert. Die Bildekräfteuntersuchung nach Schmidt hat zwar bereits seit Jahren im parallelen Einsatz mit anderen Methoden ihre Leistungsfähigkeit dokumentiert (vgl. Schmidt, Linnemann 2006, ABDP 2006), allerdings existieren noch keine Veröffentlichungen über ihre Validierung. Die Ergebnisse weisen auf ein unterschiedliches Differenzierungsvermögen der Methoden. Über ein vergleichsweise sehr hohes Differenzierungsvermögen von bildschaffenden Methoden berichten auch Weibel et al. (2000).

### **Schlussfolgerungen**

Übereinstimmend bewerten bildschaffende Methoden und Bildekräfteuntersuchungen die festgestellten Veränderungen durch die Vitaminierung als Qualitätsminderung. Dies wirft die Frage auf, ob die zugesetzten synthetischen bzw. isolierten Vitamine gleich wie die entsprechenden Vitamine, die im Produkt natürlich gebunden sind, zu bewerten sind. In medizinischen Studien gibt es entsprechende Beobachtungen über eine verminderte Wirksamkeit synthetischer gegenüber natürlich gebundenen Substanzen (vgl. Boileau et al. 2003). Berichte über schädliche Wirkungen liegen bisher nur über synthetische und nicht über natürlich gebundene Vitamine vor (Grimm & Zittlau 2002). Weitere Forschung sollte die ernährungsphysiologischen Wirkungen natürlich gebundener und synthetischer bzw. isolierter Vitamine klären, auch um eine Urteilsgrundlage über die Berechtigung der von EU vorgeschriebenen Supplementierung von Kindernahrung mit isolierten Vitaminen zu schaffen.

### **Danksagung**

Wir danken der Gemeinützigen Treuhand Landwirtschaft, der Landwirtschaftlichen Sektion am Goetheanum, der Mahle Stiftung, der Rogau Stiftung und der Zukunftsstiftung Landwirtschaft für die Unterstützung der Arbeit.

### **Literatur**

ABDP (2006): Assoziation der biologisch-dynamischen Pflanzenzüchter e.V. Leitbild. [www.abdp.org](http://www.abdp.org)

- Balzer-Graf, U., Balzer, F. (1991): Steigbild und Kupferchloridkristallisation - Spiegel der Vitalaktivität von Lebensmitteln -. In Meier-Ploeger, A. M., Vogtmann H., (Hrsg.): Lebensmittelqualität - ganzheitliche Methoden und Konzepte. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, 2. Aufl., S. 163-210
- Biesantz A., Demeter-International, Büro Brüssel, mündliche Mitteilung Juli 2005.
- Boileau, T. W. et al. (2003): Prostate carcinogenesis in N-methyl-N-nitrosourea (NMU)-testosterone-treated rats fed tomato powder, lycopene, or energy-restricted diets. *J. Natl. Cancer Inst.* 95 (21), S. 1578-86.
- EWG (1991a): Richtlinie der Kommission vom 14. Mai 1991 über Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung (91/321/EWG)
- EWG (1991b): Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. Anhang VI.
- Geier, U. (2005): Pflanzenorganbildtypen in Kupferchloridkristallisation und Steigbild. *Lebendige Erde* 5:42-45.
- Grimm, H.-U., Zittlau J. (2002): Vitaminschock. Droemer, München, 272 S.
- Heyden, S. (2003): Das Ende der Supplementierung mit antioxidativen Vitaminen. *Aktuel. Ernähr. Medizin* 28:113-120
- Kahl, J. (2006): Entwicklung, in-house Validierung und Anwendung des ganzheitlichen Verfahrens Biokristallisation für die Unterscheidung von Weizen-, Möhren- und Apfelproben aus unterschiedlichem Anbau und Verarbeitungsschritten. Habilitation. Universität Kassel, Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur.
- Kühne, P. 1998: Säuglingsnahrung – nur noch vitaminisiert! Die Auswirkungen der Beikost-Richtlinie. *Ernährungsrundbrief* Nr. 105.
- Schmidt, D. (1998): Beobachtungen im Bildekräftebereich der Natur. *Erfahrungsbericht und Beschreibung der Methode. Goetheanum* 18, 19, 20.
- Schmidt, D., Linnemann, L. (2006): Bildekräfte im Lebensmittelbereich. Grundlagenforschung am Weizenproteom von Sorten und Stämmen aus biologisch-dynamischer Züchtung. Projektbericht Forschungsring, Darmstadt.
- Strube J., Stolz P. (2004): Leben vermittelt Leben – Lebensqualität in erweiterter Sicht. KWALIS Qualitätsforschung Fulda GmbH, Dipperz.
- Ulrich, D., Borschel, K., Hoberg, E., Quilitzsch, R., Schütz, W. (2004): Vergleichende Qualitätsuntersuchungen von alten und neuen Gemüsesorten zur Entwicklung von Zuchtzielen für den ökologischen Gemüsebau. *Organic eprints* 7551.
- Weibel, F., Bickel, R., Leuthold, S., Alföldi, T., Balzer-Graf, U. (2000): Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative Study using conventional and alternativ methods to measure fruit quality. *Acta Horticulturae* 517, 417-427.
- Zalecka, A. (2006): Entwicklung und Validierung der Steigbildmethode zur Differenzierung von ausgewählten Lebensmitteln aus verschiedenen Anbausystemen und Verarbeitungsprozessen. Diss. Agr. Universität Kassel, Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur

## Qualität von verarbeiteter biologischer Babynahrung aus Konsumenten- und Herstellersicht

Seidel, K.<sup>1</sup> und Vairo, D.<sup>2</sup>, Zanolli, R.<sup>2</sup> Kretzschmar, U.<sup>3</sup>

*Keywords: quality, processing, processor survey, baby food, consumer survey.*

### Abstract

*A consumer as well as a processor survey has been carried out in order to identify awareness, expectations and demands on the quality of organic processed vegetable baby food. In this paper we present the preliminary results for German and Italian consumers when purchasing vegetable baby purees. In contrast to vegetable baby puree in general, organic vegetable baby puree is considered additionally under aspects of its processing, safety, health benefits and sustainability. Ideas about the processing of baby purees turn out to be rather fuzzy. The processor survey showed no differences between organic and conventional processing. Nevertheless there are possibilities to optimise the process quality and differentiate the organic processing from ordinary methods.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Verbrauchernachfrage nach gesunden, sicheren und hochwertigen Lebensmitteln steigt stetig (Magkos et al. 2006). Vor diesem Hintergrund wächst auch die Nachfrage nach biologischen Produkten. Wie mehrere Umfragen zeigen, vertraut ein signifikanter Anteil an Biokonsumenten darauf, dass ökologische Lebensmittel eine bessere Qualität aufweisen als die übrigen. Dies erklären sie damit, dass Bioprodukte "besser schmecken" und "für einen selbst besser sind". Zudem stellen diese Begründungen die wichtigsten Kaufargumente dar (Zanolli et al. 2004). Gleichzeitig fragen immer mehr Verbraucher nach stark verarbeiteten Bioprodukten mit bspw. einer längeren Haltbarkeit oder bequemen Zubereitung (Convenience). Die „bessere Qualität“ der Biorohstoffe innerhalb des Verarbeitungsprozess zu erhalten oder zu verbessern, wird die zukünftige Herausforderung für den Biosektor. Dabei liegt für viele Verarbeitungsunternehmen die besondere Qualität der biologischen Verarbeitung in schonenden Verfahren, frischen Produkten und der Authentizität (Echtheit) der Produkte (Kretzschmar U. and Schmid O. 2006). Welche aktuellen Meinungen Verbraucher- und Hersteller zu biologisch verarbeiteten Gemüse haben, wurde innerhalb des Core organic QACCP Projekts am Beispiel von Karottenbabybrei erhoben<sup>4</sup>. Die Untersuchungen zielten einerseits darauf ab das Bewusstsein, die Erwartungen und die Einstellungen der Verbraucher zu untersuchen demgegenüber wurden auch die Hersteller nach ihren Erwartungen, Vorstellungen und Ansprüchen an die Qualität von biologisch verarbeiteten Produkte befragt.

---

<sup>1</sup> FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, kathrin.seidel@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup> DIIGA, Polytechnic University of Marche, Via Breccia Bianche, 60131 ANCONA, Italien, Daniela@agrecon.univpm.it

<sup>3</sup> FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, ursular.kretzschmar@fibl.org, www.fibl.org

<sup>4</sup> Diese Studie ist Teil des EU finanzierten Forschungsprojektes CORE ORGANIC "Quality analysis of critical points within the whole food chain and their impact on food quality, safety and health" – QACCP

## Methoden

Um die Einstellung, die Erwartungen und das Qualitätsbewusstsein der Verbraucher zu untersuchen wurde eine qualitative Marktforschungserhebung anhand von insgesamt 5 Fokusgruppen durchgeführt<sup>1</sup>. Sensorische, ernährungsphysiologische und weitere (z.B. Energieverbrauch, Transportstrecken sog. „food miles“) Qualitätsaspekte von biologischer Säuglingsnahrung stand im Mittelpunkt der Untersuchung. Dazu fanden im Oktober 2007 drei Fokusgruppeninterviews in Deutschland (DE) und im November 2007 weitere zwei in Italien (IT) statt. Die Gruppen bestanden jeweils aus 7 bis 11 Teilnehmern, welche eine Aufwandsentschädigung von 25 EUR erhielten. Rekrutierungskriterien für Fokusgruppenteilnehmer waren in Deutschland und in Italien die gleichen<sup>2</sup>. Die Gruppensitzungen dauerten ungefähr zwei Stunden und hatten einen Diskussionsleitfaden in deutsch und italienisch zur Grundlage. Die Gespräche wurden aufgezeichnet und analysiert und stellen eine orientierende qualitative Analyse dar.

Ein einheitlicher Fragebogen sowie ein vereinfachtes Fließdiagramm des Herstellungsprozesses dienten als Gesprächsgrundlage der Produzentenbefragung. Nach einem erfolgreichen Pretest, wurde die Befragung als Telefoninterview mit der Unterstützung einiger Projektpartner im September und Oktober 2007 durchgeführt. Die Auswahl der Experten erstreckte sich auf Spezialisten aus der Qualitätssicherung oder Produktentwicklung von ausschließlich biologisch produzierenden (B) oder biologisch und konventionell produzierenden (BK) Unternehmen, die in Europa Babynahrung aus Gemüse herstellen oder vertreiben. Experten aus der Schweiz, Deutschland, den Niederlanden, Italien, Frankreich und Finnland nahmen an der Befragung teil. Offene und geschlossene Fragen wurden formuliert, um besondere Erfahrungen und Anforderungen der Hersteller an beispielsweise die Lebensmittelsicherheit, die Haltbarkeit und die sensorische und ernährungs-physiologische Qualität von biologisch produzierter Babygläschenkost zu ermitteln. Die Interviews der Produzenten wurden qualitativ ausgewertet und stellen eine beschreibende Fallstudie dar.

## Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund der Ergebnisse sowohl aus Deutschland als auch aus Italien, kann festgehalten werden, dass sich Verbraucher auf Grund von unterschiedlichen Faktoren für ein Biobabynahrungsprodukt entscheiden. Bioprodukte vermitteln eine hohe Produktqualität, da einige Qualitätsmerkmale wie beispielsweise die Freiheit von Chemie und Gentechnik als garantiert angenommen werden. Aber auch die Rezeptur, die lokale Herkunft, der Bezugsort und die Verpackung aus Glas stellen entscheidungsrelevante Produkteigenschaften dar.

Dabei sollte die Verwendung von Salz, Zucker, Süsstoff, Zuckerersatzstoffen, Gewürzen und allen Arten von Konservierungs-, Geschmacks-, Verdickungs- und Farbstoffen vermieden werden. Zusätzlich scheinen Inhaltsstoff- und Nährwertangaben sehr wichtig zu sein. Die lokale Herkunft gewährleistet frische Produkte, eine unmittelbare Verarbeitung und ist zudem umweltschonend (food miles); Gleichzeitig haben in Italien deutsche Säuglingsnahrungs-Marken ein sehr hohes Markenansehen. Als

<sup>1</sup> Quantitative market research will be used in order to explore consumer willingness-to-pay regarding each quality characteristics (attributes)

<sup>2</sup> Agreed criteria for recruiting and quotas were as follows: (1) Responsible for family food purchases: 100% of consumers; (2) Gender: 100% female (mothers); (3) Organic consumption: 100% consumers buying organic 1 or more times/week or less than 1 time/week spending more than 5 euros/month; (4) Purchased vs home-made baby food: at least 1/3 and at most 2/3 consumers purchasing baby food and at least 1/3 and at most 2/3 sel-preparing baby food; (5) Employment: at least 1/3 and at most 2/3 full-time or part-time worker and at least 1/3 and at most 2/3 housewives

Einkaufsstätten werden in Italien spezialisierte Bioläden bevorzugt. Falls das Vertrauen in das Geschäft fehlt gelten Marken als ein wichtiger Orientierungspunkt (IT). In DE wird Biobabybrei gerne in Geschäften mit einer hohen Angebotstiefe gekauft. Discounter erscheinen gegenüber anderen Bezugsorten weniger vertrauensvoll (DE). Lediglich Gläschen werden als Verpackung akzeptiert. Transparentes Glas lässt eine Betrachtung der Babynahrung zu und wird daher bevorzugt, zudem sollte die Verpackung ansprechend und natürlich sein (DE). Im Allgemeinen wird Säuglingsnahrung aus Gemüse nur in besonderen Fällen (Notfällen) gekauft (IT); üblicherweise bereiten die meisten der Teilnehmer aus Deutschland und Italien Säuglingsnahrung selbst zu (home-made babybrei). Kenntnisse über die industrielle Herstellung sind gering. Die Fokusgruppenteilnehmer schienen weder gut informiert zu sein, noch kennen sie die Herstellungsverfahren der konventionellen und biologischen Verarbeitung. Zudem konnte kein besonderes "Mutterprofil" identifiziert werden. Generell gibt es Mütter, welche sich sehr für Labels interessieren und andere die die Kennzeichnung überhaupt nicht beachten, da sie Vertrauen in die Einkaufsstätte oder eine spezielle Marke haben.

Die meisten der interviewten Hersteller folgen höheren Qualitätsstandards (z.B. IFS, Demeter, BioSuisse etc.) als den Gesetzlichen. Dabei sind besonders Aspekte der Lebensmittelsicherheit aber auch die Qualität der Rohstoffe strenger geregelt. Darüber hinaus ist der Verzicht auf Zusatzstoffen ein bedeutendes Qualitätskriterium für Hersteller (BK). Für Experten, die ausschliesslich biologische Babynahrung produzieren, stellt die Herstellungstechnik einen wichtigen Qualitätsaspekt dar. Die Befragung zeigte jedoch, dass momentan keine unterschiedlichen Herstellungsweisen für biologische oder konventionelle Säuglingsnahrung angewandt werden. Allein die Rezeptur kann sich unterscheiden, so wird die Verwendung von Zusatzstoffen in Bioprodukten vermieden und stattdessen natürliche Stoffe mit technologischer Wirkung angewendet (z.B. Ascorbinsäure aus Zitronensaftkonzentrat). Alle Hersteller verwenden hauptsächlich vorverarbeitete Rohstoffe (z.B. gefrorene Gemüsewürfel), da diese in konstanter Qualität während des gesamten Jahres verfügbar sind. Manche Unternehmen achten stärker auf die Wachstums- und Erntebedingungen sowie die Sorte ihrer Rohstoffe (B). Weiter akzeptieren die meisten Hersteller sensorische Schwankungen der Rohstoffe (Farbe, Geschmack, Geruch) und kommunizieren diese, in Form einer Verpackungsaufschrift, an ihre Kunden. Wie die spontane QACCP Analyse zeigte, sehen die Hersteller qualitätsbeeinflussende Punkte in der Verwendung von frischen Rohstoffen und dem Abfüll- und Sterilisationsschritt. Frische Rohstoffe könnten einerseits die Lebensmittelsicherheit (Kontamination mit Erde, Nitrat oder Schwermetallen) gefährden andererseits ist über den Qualitätsverlust (ernährungsphysiologisch, sensorisch) durch die Vorverarbeitung und Lagerung noch wenig bekannt. Ähnlich verhält es sich mit der Sterilisation. Optimierungsmöglichkeiten bestehen für Biohersteller vor allem in der ernährungsphysiologischen aber auch in der sensorischen Qualität (B). Aber auch in der Verpackung oder der Haltbarkeit werden Optimierungsmöglichkeiten gesehen (BK). Nach Einschätzung der Hersteller erwarten Verbraucher oder Käufer von Biosäuglingsnahrung Zusatzstofffreiheit sowie qualitativ hochwertige Rohstoffe und Verpackungen.

### **Schlussfolgerungen**

Deutsche und italienische Konsumenten entscheiden sich auf Grund von produktspezifischen Kriterien (wie Zutaten, Zusatzstoffe, Sensorik) sowie marketingrelevante Eigenschaften (Verpackung, Marke, Einkaufsstätte, lokale Herkunft) für ein Biobabynahrungsprodukt. Kenntnisse über die Verarbeitung sind undeutlich und haben keinen Einfluss auf die Kaufentscheidung. Wahrscheinlich rührt dies aus einem generell mangelnden Wissen der Verbraucher über industrielle Herstellungsverfahren. Die Produzentenumfrage zeigt zudem, dass sich der Herstellungsprozess von biologi-

scher und konventioneller Babynahrung nicht unterscheidet. Hierin besteht ein grosses Optimierungspotenzial. Die Qualität der Bioprodukte sollte sich auch durch eine besondere Verarbeitung abheben, die ernährungsphysiologisch und sensorisch wertvolle, umweltfreundliche und sichere Produkte hoher Qualität erzeugt. Speziell für Säuglingsnahrung aus Gemüse kann eine Prozessoptimierung in der Qualität der Rohstoffe (frisch, semi-finished) oder der Sterilisation liegen.

### **Danksagung**

Die Verfasser bedanken sich für die finanzielle Förderung des Core organic QACCP Projekts durch das Bundesamt für Landwirtschaft in Bern, Schweiz.

### **Literatur**

- Kretzschmar U. and Schmid O. (2006): Approaches used in organic and lowinput food processing – Impact on food quality and safety. Report.
- Magkos F., Arvaniti F., Zampelas A. (2006): Organic food: buying more safety or just peace of mind? A critical review of the literature. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46: 23–56.
- O'Doherty Jensen K., Larsen H.N., Mølgaard J.P., Andersen J.-O., Tingstad A., Marckmann P., Astrup A., (2001): Organic foods and human health. Proceedings of the European conference: Organic Food and Farming. Towards Partnership and Action in Europe. Danish Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, Copenhagen 10-11 May 2001, 172-177
- Zanoli R., Bähr M., Botschen M., Labrenz H., Naspetti S., Thelen E. (2004): The European consumer and organic food. Organic marketing initiatives and rural development vol. 4, School of Management and Business, University of Wales, Aberystwyth/UK.

## QACCP Analyse in der Verarbeitung von biologischer Säuglingsnahrung

Särkkä-Tirkkonen, M.<sup>1</sup>, Väisänen H. M.<sup>1</sup>, Kretzschmar, U.<sup>2</sup>, Seidel, K.<sup>2</sup>

*Keywords: quality, food processing, Quality Analysis Critical Control Point*

### Abstract

*The aim of the study was to evaluate the quality influencing processing steps based on the processes of carrot baby food. Once the processing conditions were identified, the possibilities for alternative processing techniques will be explored to improve the overall product and process quality. Next to the food safety (hazard) in the food processing the quality aspect is getting more and more important and an analyse system to optimise the process needs to be established (QualityAnalysisCriticalControlPoint). Organic carrots (Daucus carota, Maestro variety) were processed in a pilot plant trail according a carrot puree process typical in baby food industry. The samples differed regarding the treatment of the raw material prior the sterilization process. Different factors affecting the process like processing time and temperature were documented.*

*It can be concluded that the treatment of the raw material prior the sterilization process can be a critical point according to the process quality. Also great variations in inside temperature are possible among the samples going through the sterilization process. Since the process time is adjusted by the coldest sample, it is important to follow the factors affecting the heat transfer.*

### Einleitung und Ziel

Neben der Lebensmittelsicherheit (hazard) werden in der Lebensmittelverarbeitung die Qualitätsaspekte Sensorik und ernährungsphysiologischer Gehalt immer wichtiger.

Zusätzlich sind in der neuen EU Ökoverordnung 834/2007 die Grundsätze Wahrhaftigkeit (tatsächliche Beschaffenheit) und sorgfältige Verarbeitung integriert. Bezugnehmen zur Expertenstudie (Seidel & Kretzschmar, 2007), erachten die Verarbeiter die Rohwarenqualität als den wichtigsten Qualitätsfaktor (qccp). Im Ganzen wurde festgestellt, dass das Handling der Rohware, das Kochen, sowie die Konservierung die Prozesspunkte sind, welche verbessert werden könnten.

Das Ziel der Studie ist die Etablierung und Anwendung einer Methode mit welcher systematisch die qualitätsbeeinflussenden Faktoren eruiert und verbessert werden können. QACCP steht in diesem Projekt für **Quality/Qualität Analysis/Analyse Critical/Kritischer Control Points/Kontrollpunkte** und nicht, wie in anderen QACCP Ansätzen für **Assurance/Sicherheit Critical/Kritischer Control Points/Kontrollpunkte** (Uni Wageningen NL).

Exemplarisch wird die Methode anhand der Verarbeitung von Karotten zu Säuglingsglässchennahrung evaluiert und angewendet.

---

<sup>1</sup> University of Helsinki, Ruralia Institute, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli, Finland, marjo.sarkka-tirkkonen@helsinki.fi, hanna-maija.vaisanen@helsinki.fi, www.helsinki.fi/ruralia

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, ursula.kretzschmar@fibl.org, kathrin.seidel@fibl.org, www.fibl.org

## Methode

Die Karotten (*Daucus carota*, Sorte Maestro) wurden in Italien angepflanzt und geerntet, nach Finnland transportiert und für 2 Monate kühl gelagert (0-2 °C mit RLF 95%). Am Tag der Verarbeitung wurden die Karotten gewaschen und nach den Vorgaben in Tabelle 1 verarbeitet. Dabei wurde das sterilisierte Karottenpuree aus drei verschiedenen Rohstoffqualitäten hergestellt: aus frischen Karottenwürfeln, aus tiefgefrorenen Karottenwürfeln (vorgekocht 15 min in 150 °C, gefroren in -40 °C, gelagert in -20 °C, aufgetaut bei 5°C, 1 Tag) und aus pasteurisiertem Puree (5 min. in 95 °C, Druck 1 bar, P-Werte > 270, ECFF 1996). Der ganze Versuch wurde repliziert (Serie 1 und Serie 2).

**Tabelle 1: Verarbeitungsprozess**

Verarbeitungsschritte	Beschreibung	Kritische Punkte
1. Waschen	Maschinelles Waschen in 3kg Chargen	Wassertemperatur
2. Schälen und waschen	Mechanisches Schälen. Manuelles Entfernen der Endstücke	Schälstärke, Schälabfall, Temperatur
3. Schneiden	5mm x 5 mm Würfel	Würfelgröße, Einheitlichkeit, Temperatur
4. Kochen	30 kg Chargen 30 min in 150 °C Dampfkochkammer (ohne Druck)	Temperatur und Verarbeitungszeit
5. Mahlen	Geschwindigkeit 2880 u/min, Sieb 1, Wasserzugabe	Temperatur, Struktur und Farbe der Masse
6. Abfüllen	Handabfüllung in 212 ml Gläser (netto Gewicht 190 g)	Gewicht und Abfülltemperatur
7. Sterilisieren	Sterilisation im Autoklaven (Vollwasser) 118 °C, 45 min, Rotation 6UpM, Druck 2,2 bar, F-value > 6	Zeit und Temperatur vom Prozess, (3 Sensoren), F-Wert, Bestückung

Die analysierten Parameter zur Beschreibung der Hitzeeinwirkung waren Furosine und Carboxymethyllysine (CML). Im Weiteren wurden die Farbe, die Trockensubstanz und die Löslichkeit (° Bx) der autoklavierten Muster gemessen. Aspekte der Lebensmittelsicherheit (wie Pestizidgehalt, Nitratgehalt), Sensorik sowie gesundheitliche Faktoren (wie Polyphenolgehalt, Vitamingehalt etc.) wurden ebenfalls erhoben. Die vollständigen Resultate sind erst Anfang 09 verfügbar.

## Resultate und Diskussion

Der bestimmte P-Wert für die Pasteurisation variierte zwischen 489-525 und der F-Wert für die Sterilisation zwischen 5,3 – 12,6. Die Sollwerte für diesen Prozess waren für den P-Wert >270 and F-Wert >6.

Die CML- und Furosinergebnisse geben den Effekt des Pasteurisations- und Sterilisationsprozesses (Tabelle 2) sowie der Erhitzungsstufe auf die Qualität wieder. Früher Untersuchungen zeigen, dass sich der Furosine- oder CML-Gehalt proportional zur Hitzeeinwirkung verhält (Quelle). Puree aus tiefgefrorenen Karottenwürfeln wies die tiefsten Werte auf. Eine Erklärung für dieses Resultat könnte sein, dass die gefrorenen Karottenwürfel einen anderen Kristallisationszustand des Zuckergehaltes haben, welcher eine abnehmende Reaktivität des Zuckers in der Maillardreaktion hervorruft. (Birlouez, 2008).

**Tabelle 2: Carboxymethyllysin (CML)- und Furosingehalte in den verarbeiteten Mustern**

Proben	CML mg/kg Trockensubstanz				Furosine mg/kg Trockensubstanz			
	Serie 1		Serie 2		Serie 1		Serie 2	
	Ø	S	Ø	S	Ø	S	Ø	S
Gefrorene Karottenwürfel	0,734	0,054	0,662	0,081	1,358	0,168	1,518	0,102
Purre pasteurisiert	3,599	0,019	3,816	0,018	5,136	0,579	5,348	0,130
Autoklaviert/frisches Rohmaterial	14,387	0,121	13,080	0,164	23,772	0,071	12,625	0,361
Autoklaviert/pasteurisiertes Rohmaterial	13,158	0,542	13,235	0,157	11,142	0,100	11,546	0,068
Autoklaviert/gefrorenes Rohmaterial	5,362	0,520	5,076	0,186	6,630	0,316	8,573	0,611

Ø = Durchschnittswert von einer Dreifachanalyse S = Standardabweichung

Kleinere, aber signifikante Unterschiede treten bei dem Feuchtigkeitsgehalt der autoklavierten Karottenbreiproben auf. Wieder zeigt der Brei, welcher aus tiefgefrorenen Karottenwürfeln hergestellt ist (Tabelle 3) die tiefsten Werte. Dieses Phänomen lässt sich damit erklären, dass durch das Tiefgefrieren die Zellstruktur geschädigt werden kann und dadurch der Wasserverlust erhöht wird (Kidmose & Martens, 1999). Diese minimalen Unterschiede im Wassergehalt sollten jedoch keine Effekte auf den CML- oder Furosinegehalt ausüben. Der Anteil an titrierbarer Säure ist bei den Mustern aus frischem Rohmaterial am grössten. Aber auch hier treten signifikante Unterschiede zwischen den Wiederholungen auf. Es konnte kein signifikanter Unterschied bei der Löslichkeit der Feststoffe festgestellt werden.

Innerhalb der sensorischen Analyse wurden signifikante Farbunterschiede zwischen den verschiedenen Proben, sowie auch bei den Wiederholungen festgestellt. Der sterilisierte Brei aus frischen Karotten besitzt einen höheren Wert an Helligkeit wohingegen der sterilisierte Brei aus gefrorenen Karottenwürfeln einen höheren Anteil an roten und gelben Pigmenten aufweist.

**Tabelle 3. Feuchtigkeitsgehalt und titrierbare Säure von autoklavierten Karottenpureemustern**

Proben	Feuchtigkeit (%)		Titrierbare Säure	
	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
Autoklaviert/ frisches Rohmaterial	91.46 ± 0.03 a	91.45 ± 0.07 a	0.227 ± 0.027 a	0.182 ± 0.004 b
Autoklaviert/ pasteurisiertes Rohmaterial	91.38 ± 0.04 a	91.29 ± 0.04 b	0.176 ± 0.008 bc	0.163 ± 0.011 c
Autoklaviert/gefrorenes Rohmaterial	90.91 ± 0.04 d	91.02 ± 0.03 c	0.176 ± 0.007 bc	0.171 ± 0.009 bc
F Anova	84.86***		8.75***	

\*\*\* = signifikant bei  $P \leq 0.001$  (Oneway Anova), \*\* = signifikant bei  $P \leq 0.01$  (Oneway Anova), n.s. = nicht signifikant. Verschiedene Buchstaben in der Spalte zeigen signifikante Unterschiede bei  $P \leq 0.05$  (Duncan's test)

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Art des Ausgangsmaterials (Frisch, tiefgefroren, Puree) neben der Hitzebelastung ein kritischer Kontrollpunkt in Bezug auf die Endproduktequalität ist (qccp). Auch die grosse Variation im Temperaturverlauf während der Verarbeitung sind mögliche kritische Kontrollpunkte (qccp). Im Speziellen besteht eine grosse Variation in der Hitzebelastung der einzelnen Proben bei der Sterilisation. Somit ist es sehr wichtig diesen Aspekt im Temperaturverlauf genauer zu verfolgen: die Produktionsanlagen, der Verpackungsort, sowie das Bestückungsvolumen des Autoklaven müssen aufgrund der Resultate der Vorversuche näher geprüft werden. Im nächsten Projektschritt werden die evaluierten Qccps im Industrierversuch geprüft und optimiert.

Die Resultate zeigen, dass der Einsatz verschiedener Rohmaterialien trotz der hohen Hitze einwirkung durch die Sterilisation einen Einfluss auf die Endproduktequalität haben.

### Literatur

- ECFF. 1996. European Chilled Food Federation. Guidelines for the hygienic manufacture of chilled foods. European chilled food federation, London, United Kingdom.
- EU Regulation No. 2092/91 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs.
- Kidmose, U. & Martens, H.J. (1999). Changes in texture, microstructure and nutritional quality of carrot slices during blanching and freezing. *J. Sci. Food Agric.* 79:1747-1753.
- Birlouez, I. (2008). Characterization of the impact of organic/conventional farming and processing as puree on some nutritional and safety parameters of carrots. Intermediary report. 21 S.
- Seidel, K. & Kretschmar, U. (2007). Quality aspects of organic processed baby food- results of a case study from an expert consultation in the baby food industry in 10 European countries. Core Organic report. FiBL, Frick. 36 S.

## Futterwahlversuche mit Nagern zur Überprüfung der Qualität von Produkten aus biologischem und konventionellem Anbau.

Velimirov, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Food preference test, product quality, organic*

### Abstract

*There is a substantial amount of evidence to support the concept, that animals are capable of choosing a balanced diet. This capability is used in food preference tests with laboratory animals. So far it has been postulated, that for animals to be able to choose, at least one of the offered foods has to be nutritionally unbalanced, otherwise there would be no benefit in choosing (Forbes and Kyriazaks 1995). But in organic quality research food preference tests with laboratory rats have shown, that even in cases of comparable nutritional value significant preferences took place, when the test products originated from different growing systems. Examples are comparative studies with wheat, carrots, beet root, celeriac and apples of organic vs conventional origin. The aim of these animal feeding studies is to define product properties beyond chemical composition, due to potential interactions within and between biological systems. In a current project (<http://qaccp.coreportal.org/>) effects on the quality of carrots within the whole food chain are investigated. Preliminary results of food preference tests with laboratory rats and mice are mentioned.*

### Einleitung

Die ernährungsphysiologische Qualität von Lebensmitteln wird derzeit ausschließlich mittels der Inhaltsstoffzusammensetzung definiert, wobei mögliche Interaktionen in und zwischen biologischen Systemen nicht beachtet werden. In Tierversuchen konnte aber gezeigt werden, dass Nahrungswirkungen über das aus der Analyse ableitbare Potenzial hinausgehen können (Velimirov et al. 1992). In Futterwahlversuchen mit Laborratten können diese Auswirkungen überprüft werden.

Den erkenntnistheoretischen Hintergrund zu diesen Versuchen bildet der Grundsatz, dass prinzipiell alle Tiere in der Lage sind entsprechend ihren ernährungsphysiologischen Bedürfnissen geeignetes Futter auszuwählen (Rogers et al. 1991). Es gibt angeborene Präferenzen und Abneigungen (Sclafani 1995). Omnivore Tiere haben die größte Auswahlmöglichkeit, daher beruht ihre Ernährungsweise auch auf erlerntem Verhalten. Tiere lernen, Futter mit negativen Folgen zu vermeiden. Präferenzen werden auf Grund positiver Nachwirkungen von Futtermitteln wie Sättigung oder metabolisches Wohlbefinden, etabliert. Es ist noch nicht endgültig geklärt, welche viszerale Stimuli, die von der aufgenommenen Nahrung erzeugt werden, dem Präferenzverhalten zu Grunde liegen und wie Geruch und Geschmack in dieses Feedback eingebunden werden (Rogers et al. 1991). Das Kosten verschiedener, unbekannter Futtermittel kann zu neuen erlernten Präferenzen führen, die zunächst durch die positiven Nachwirkungen dieses Futtermittels konditioniert werden, nicht durch ihren Geschmack. Aber der Geschmack wird dadurch beeinflusst und eingeprägt (Sclafani 1995). Aus evolutiver Sicht ist die Fähigkeit, das Ernährungsverhalten zu adaptieren, direkt verbunden mit Überlebensstrategien und Reproduktion.

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, Seidenstr. 33-35, 1070 - Wien, Österreich, [alberta.velimirov@fibl.org](mailto:alberta.velimirov@fibl.org)

Nager, besonders Ratten, haben ein hoch differenziertes Ernährungsverhalten entwickelt, das ihnen erlaubt, in vielen verschiedenen Standorten zu überleben und auch Vergiftungsversuchen so weit wie möglich auszuweichen (Barnett 1963). Charakteristika sind das Beibehalten von bekannt guten Futtermitteln, das Vermeiden von schädigendem Futter und v.a. die ständige Bereitschaft, neue Futtermittel zu erproben. Diese Eigenschaften haben Laborratten zu einem hohen Grad beibehalten und werden daher für ernährungswissenschaftliche Fragestellungen herangezogen.

Man hat lange Zeit angenommen, dass die Vergleichsproben sich in wenigstens einem Inhaltsstoff deutlich unterscheiden müssen, damit eine Wahl überhaupt möglich ist (Forbes und Kyriazaks 1995). Aber in der biologischen Qualitätsvergleichsforschung wurde entdeckt, dass Ratten auch zwischen Lebensmitteln aus unterschiedlichen Anbausystemen, die ihre ernährungsphysiologischen Bedürfnisse gleichermaßen decken, unterscheiden können. Bei optimalem Anbau der Vergleichsvarianten und keinem angeborenen Einfluss wurden die biologischen Varianten bevorzugt. Der Effekt von Verarbeitungsschritten auf die Futterwahl wurde bisher kaum bearbeitet und stellt somit einen neuen Ansatz dar, der in einem laufenden Projekt überprüft wird. Weiters wird dabei auch untersucht, ob Labormäuse für Futterwahlversuche ebenfalls geeignet sind und ob ihre Futterselektion mit den Präferenzen der Laborratten übereinstimmen..

### **Material und Methode**

Die Vergleichsprodukte müssen bei der Untersuchung des Anbaueinflusses unter vergleichbaren Rahmenbedingungen (Boden, Aussaat- und Erntetermin, Sorte) kultiviert werden, sodass nur die Anbaumethode selbst unterschiedlich ist. Weiters ist die Einbeziehung von mindestens zwei Erntejahren zur Absicherung der Ergebnisse erforderlich.

Adulte Laborratten (Long Evans) bzw. Labormäuse (OF1) werden in einem 12 Stunden Lichtprogramm bei etwa 22°C zu zweit bzw. zu fünf in Makrolonkäfigen Größe IV gehalten. Während der Versuchsreihe sind die Tiere aber einzeln in Makrolonkäfigen (Größe III) untergebracht. In die Futterraufe werden rechts und links von der Wasserflasche definierte Mengen der beiden Testprodukte gleichzeitig eingefüllt. Nach 24 Stunden werden die Futterreste gewogen, um den Verzehr festzustellen und frische Produkte werden nachgefüllt. Die Basisdiät wird zusätzlich zu den Testproben angeboten, um Mangelerscheinungen vorzubeugen. Nach einer Versuchsreihe werden die Tiere wieder gemeinsam untergebracht.

### **Ergebnisse und Diskussion von Futterwahlversuchen mit Laborratten**

Bei Futterwahlversuchen mit Weizen (6 Erntejahre), Karotten (5 Erntejahre) und Roten Rüben (4 Erntejahre), jeweils aus biologischem und konventionellem Anbau, wurden in allen Fällen die biologischen Varianten statistisch signifikant bevorzugt, während Versuche mit Äpfeln und Knollensellerie widersprüchliche Ergebnisse zeigten.

Die Interpretation von deutlichen und mehrjährig einheitlichen Präferenzen ist bei den Produktenpaaren, die aus ernährungsphysiologischer Sicht beide bedarfsdeckend sind und keine unerlaubten Rückstände enthalten, sehr schwierig. Hier liegt ein Hinweis auf zusätzliche entscheidende Einflussfaktoren bei der Futterselektion vor, die mittels der Anwendung ganzheitlicher Qualitätsuntersuchungen näher definiert werden sollten. Gründe für Präferenzen, die nicht einheitlich ausfallen, können in der Futterreignung des Testobjektes für die Versuchstiere oder aber in Anbauproblemen liegen. Beim ersten Apfelversuch 1995 mit der Sorte Golden delicious wurde die biologische Variante statistisch signifikant bevorzugt (Velimirov et al 1995), während bei den Versuchen mit der Sorte Idared aus den Erntejahren 1998 und 1999 die kon-

ventionellen Varianten statistisch signifikant besser abschnitten. Bei diesen Versuchen könnte der Säure- bzw. Zuckergehalt eine entscheidende Rolle gespielt haben. Golden delicious ist ein süßer Apfel mit geringem Säuregehalt und wurde von den Laborratten gerne gefressen. Die Sorte Idared hingegen ist ohnehin säuerlicher als Golden delicious und zusätzlich hatten die biologischen Varianten in beiden Versuchsjahren statistisch signifikant höhere Gesamtzucker und Säuregehalte (Velimirov et al. 2000). Daraus kann geschlossen werden, dass hier v.a. der Säuregehalt für die Wahl ausschlaggebend war und so den Anbaueinfluss überlagerte. Dafür sprechen auch die Versuche mit gelagerten Idared, wobei einmal die biologische Variante bevorzugt wurde und einmal kein signifikanter Unterschied bestand. Während der Lagerung nehmen die Säuregehalte ab.

Die Futterwahlversuche mit biologisch und konventionell angebautem Knollensellerie zeigten in den ersten beiden Jahren 2001 und 2002 statistisch signifikante Präferenzen für die biologischen Varianten. Im dritten Versuchsjahr 2003 wurde unerwartet der konventionelle Knollensellerie bevorzugt (Velimirov 2003). Dieser Präferenzwechsel war auf Schwierigkeiten im Anbau zurückzuführen. Auf Grund der Bewässerung blieben in den Sellerieblättern Wasserreste zurück, in welchen bei warmem Wetter der Schadpilz *Septoria apii* aufwuchs. Die Folge waren kleinere, härtere Knollen mit bitterem Geschmack. Im konventionellen Anbau wurde ein Fungizid eingesetzt und so der Qualitätsverlust verhindert. Bei einem Vergleich der einzelnen Rückwaagen dieses Sellerieversuches 2003 wird deutlich, dass sich die Abneigung gegen die biologische Variante erst im Verlauf von 6 Tagen allmählich entwickelt hat. Aus der positiven Erfahrung, die die Versuchstiere im vorherigen Jahr mit biologisch angebautem Knollensellerie gemacht hatten, wählten sie anfänglich die biologische Variante. Erst nach dem Wochenende, also nach der 4. Rückwaage am Freitag und einer Ruhepause, wird dann die Präferenz der konventionellen Variante deutlich. Die detaillierte Beobachtung zeigt, dass Erinnerung und Erfahrung im Wahlverhalten eine wichtige Rolle spielen und dass Kurzzeitversuche nicht ausreichen, um ernährungsphysiologische Wirkungen zu erfassen.

Bei der Interpretation der Präferenzen, die nicht den Erwartungen des Versuchsleiters entsprechen und zusätzlich noch uneinheitlich ausfallen, muss davon ausgegangen werden, dass die Versuchstiere sich nicht irren. Diese Verhaltensmuster zeigen sowohl den Effekt anbaubedingter Qualitätseinbußen (Knollensellerie) als auch angeborener Einflüsse (Äpfel). Weiters kann eine höhere Treffsicherheit beobachtet werden, wenn Ratten bereits mehrere Futterwahlversuche absolviert haben. Junge Ratten müssen sich erst an die Versuchssituation gewöhnen und den Umgang mit neuen Futtermitteln erlernen.

### **Derzeit laufende Untersuchungen**

Im Rahmen des CORE Projektes „Qualitätsanalyse kritischer Kontrollpunkte entlang der Produktionskette und ihr Einfluss auf Lebensmittelqualität, Sicherheit und Gesundheit“ werden derzeit Qualitätseinflüsse bei Karotten aus verschiedenen Anbauvarianten sowohl frisch als auch verarbeitet untersucht. Vorläufige Ergebnisse zeigten bei den Futterwahlversuchen mit Karotten aus einem faktoriellen Feldversuch mit vier Anbauvarianten weder Übereinstimmungen im Wahlverhalten der Tiergruppen noch klare Präferenzen für eine der Varianten. Übereinstimmende Ergebnisse konnten aber bei Futterwahlversuchen mit zwei Karottensorten jeweils aus biologischen und konventionellen Anbausystemen erzielt werden. Die biologisch angebaute Sorte Excelsior wurde von Ratten und Mäusen statistisch signifikant bevorzugt, während beide Tiergruppen bei der Sorte Maestro keinen Unterschied machten. Bei der Wiederholung dieses Futterwahlversuches mit Laborratten wurde ebenfalls die biologische Variante präferiert. Dafür könnte entweder das Lernverhalten der Testtiere oder eine bessere Lagerqualität verantwortlich sein. Eine detaillierte Analyse aller potenziellen Einfluss-

faktoren sowie eine Wiederholung der Versuche mit der Ernte 2008 sind notwendig, um zu schlüssigen Ergebnissen zu kommen.

### Schlussfolgerungen

Bei der Entwicklung eines Versuchsdesigns müssen also grundlegende Faktoren beachtet werden, um reproduzierbare Ergebnisse zu erlangen. Dazu gehört, dass die Tiere während einer Versuchsserie allein im Käfig sitzen müssen, da Dominanzverhältnisse die freie Wahl verhindern können. Eine Lernphase mit landwirtschaftlichen Urprodukten kann spätere Untersuchungen erleichtern, da die Sensibilität der Versuchstiere erhöht wird. Bisherige Ergebnisse zeigten auch, dass Produkte aus unterschiedlichen Anbausystemen deutlicher unterschieden werden als solche aus faktoriellen Feldversuchen, bei welchen biologische und konventionelle Anbaumaßnahmen wie Düngung und Pflanzenschutz integriert angewendet werden (Lück et al. 2008). Das Hauptziel dieser Versuche ist es, Produkteigenschaften zu definieren, die nicht mittels der chemischen Analyse erfasst werden können. Das Ernährungsverhalten von Tieren stützt die Hypothese, dass „das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile“.

### Literatur

- Barnett, S.A. (1963): *The Rat. A Study in Behavior*. Academic Press, London
- Forbes, J. and Kyriazaks, J. (1995): Food preferences in farm animals: why don't they always choose wisely? *Proceedings of the Nutrition Society* 54; pp. 429-440
- Lück, L., Velimirov, A., Shiel, R., Cooper, J.M., Leifert, C. (2008): Effect of wheat production system components on food preferences in rats. *IFOAM Conference 2008*
- Rogers, P.J., Blundell, J.E. (1991): Mechanisms of diet selection: the translation of needs into behaviour. *Proceedings of the Nutrition Society* 50, 65-70
- Sclafani, A. (1995): How food preferences are learned: Laboratory animal models. *Proceedings of the Nutrition Society* 1995/54; pp. 419-427
- Velimirov, A., Plochberger, K., Schott, W., Walz, V. (1995): Neue Untersuchungen zur Qualität unterschiedlich angebauter Äpfel. (Nicht alles, was golden ist, ist auch delicious!). In: *das bioskop*, Nr.6, Fachzeitschrift für Biolandbau und Ökologie. Hrsg.: Forschungsinstitut f. Biologischen Landbau, Oberwil, Schweiz
- Velimirov, A., Kienzl-Plochberger, K., Schwaiger, E. (2000): Futterwahlversuche mit Ratten und mikrobiologische Untersuchungen als integrative Testmethoden zur Ermittlung der Qualität landwirtschaftlicher Produkte. Endbericht; Förderdienst des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umweltschutz und Wasserwirtschaft in Wien
- Velimirov, A. (2003): Biogram and Quality Count as Suitable Indicators of Product Quality. In: B. Freyer (Hrsg.) *Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau: Ökologischer Landbau der Zukunft*, pp.233-236
- Velimirov, A. (2005): The consistently superior quality of carrots from one organic farm in Austria compared with conventional farms. In: *Proceedings of the 15th IFOAM Organic World Congress "Researching and Shaping Sustainable Systems"* (Hrsg.: Köpke, U., Niggli, U. Neuhoff, D., Cornish, P., Lockeretz, W., Willer, H.), Adelaide 21.-23. Sept. 2005

## Organisation und Zusammenfassung quantitativer und qualitativer Messdaten im Rahmen des CORE-Organic QACCP Projektes

Busscher, N.<sup>1</sup>, Kahl, J.<sup>1</sup>, Degert, A.<sup>2</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Authenticity, security, organic food, QACCP, data integration.*

### Abstract

*Projects which are dealing with the question of food quality (i. e. quality management, authenticity) usually evaluate measurements, which result from the application of different methods, usually in different institutes, on the same samples. Usually each method/institute evaluates its data and the overall findings due to the existing hypothesis are condensed in the project report. The data remain at the institutes. When the hypothesis develop, the data of the other partner institutes are not, or not easy accessible, to test the new hypothesis. A numerical method comparison and a multivariate statistics on the data is not possible. As a result of our BLE170 project, we included the development of a data-organisation in the following BLE170/F project. This had as the goal to merge the data from different methods/institutes in one data file which should be accessible for evaluation by all the partners of the project. The question of publication rights data is connected to a Non Disclosure Agreement (NDA). Simple statistical evaluations were done, like correlation between the methods, to check for comparable methods. These results were accessible through a user/password protected web site. In the Core-Organic 1885 project we are adapting the data integration system to the needs of this project, upgrading the existing software from only developer usable to a maintainer usable status. The work presented here describes how the data integration is organised (data format, data merging and evaluation) within the Core-Organic QACCP project.*

### Einleitung und Zielsetzung

Das Projekt Core-Organic QACCP bestimmt die Qualität eines ausgewählten verarbeiteten Lebensmittels anhand einer Analyse von qualitätsbestimmenden Schritten innerhalb der gesamten Verarbeitungskette. Das Ziel ist es, sowohl den Anbau als auch die Verarbeitung zu überprüfen und die Produkte auf Sicherheit, Qualität und Gesundheit zu testen. Zusätzlich wird untersucht, in wie weit sich die Ergebnisse auf weitere Lebensmittel übertragen lassen. Die Ergebnisse sollen wichtige Informationen zur Bedeutung ökologischer Lebensmittel für die menschliche Gesundheit liefern und zeigen, wie Prozesse dahingehend optimiert werden können. Frische und verarbeitete Möhrenproben werden zentral kodiert und an verschiedene Laboratorien versandt. Dort werden die Proben mit einer Reihe von unterschiedlichen Methoden hinsichtlich Sicherheit, Qualität und Gesundheit bestimmt. Die Methodentypen reichen von der Einzelstoffanalyse z.B. mit HPLC-UV über sensorische Prüfung bis zu Futterwahlversuchen und Fütterungsstudien. Hinzu kommt die Probenahme z.B. als Feldwiederholungen oder Bulkproben.

Daraus ergibt sich eine hohe Anzahl von Einzeldaten, die von qualitativ bis quantitativ die mögliche statistische Skala umfassen. Damit die im Projekt geplante statistische

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, busscher@uni-kassel.de

<sup>2</sup> Papyrus Software-Entwicklung GmbH, Hainbuchenweg 14-18, 21224 Rosengarten

Auswertung durchgeführt werden kann, z.B. eine PCA über die Ergebnisse aller Methoden, müssen die Messergebnisse der verschiedenen Methoden zusammengeführt werden. Dies ist das Ziel der zentralen Datenorganisation. Sie sammelt die Daten der verschiedenen Methoden und Labore, prüft diese formal auf ihre Konsistenz und fasst diese entsprechend der Methodentypen und der Probenahme zusammen. Diese so gewonnenen Datenfiles werden einerseits hinsichtlich einiger Kriterien direkt ausgewertet und andererseits den Projektpartnern für die eigene Auswertung zur Verfügung gestellt. Dies ist u. E. das erste Netzwerkprojekt, was diese Datenerfassung für alle erfassten Daten von Anfang an in den Projektfortlauf implementiert. Eine solche Datenorganisation schafft die Basis, dass auch nach Projekt ende, anhand der konsistenten Daten neue Fragestellungen bearbeitet werden können. Dabei werden die Messdaten pro Probe in Datenfiles organisiert. Das statistische Design der Versuche (z.B. Feldwiederholungen) ist in einer Datenbank untergebracht. In dieser sind auch links auf die entsprechenden Dokumente, die das Klima, die Anbaumassnahmen und weitere Grössen beschreiben. Diese Vorgehensweise kann auf andere Projekte dieser Art übertragen werden.

## Methoden

Problematik:

Die hier „Datenorganisation“ genannte Arbeitsweise ist ein Spezialfall der sog. Daten Integration, wie sie bei der Zusammenführung von Datenbanken auftritt. In unserem Fall haben wir viele vereinfachende Einschränkungen, z.B. das sich alle Daten auf die selbe Probe beziehen. Viele Probleme konnte im Vorfeld durch eindeutige Vorgaben gelöst werden. Die Namen von bei allen Methoden vorkommenden Datenspalten z.B. der Messwiederholungen wurden vorgegeben. Die Problematik der verschiedenen Dateneingabeprogramme und ihren Versionen wurde durch die Vorgabe des Fileformats als ASCII mit tab als Trenner gelöst, der als Exportmöglichkeit bei allen Programmen vorhanden ist. Zur Identifizierung der Proben im Datenfile wurden die Codes, die im Labor genutzt werden, herangezogen. Die Dekodierung und die Verbindung mit dem statistischen Design des Versuchs wurde bei der Integration vorgenommen. Zur Automatisierung der Verarbeitung werden die Datenfiles, die wie eine normale EXCEL Tabelle aufgebaut sind mit einem Header versehen. Der Header wird vom Integrations System festgelegt und als EXCEL File geliefert.

Ablauf:

Alle Proben werden kodiert an die Labore verschickt und vermessen. Nach der Dekodierung werden die Daten mit den undekodierten Laborcodes über E-mail verschickt und zentral gesammelt. Die Verarbeitung der Daten ist per Computer automatisiert. Dazu wird für die zu sendenden Daten ein definiertes Datenformat verwendet. Dies besteht aus einem Header und den Daten. Der Header beinhaltet für die Automatisierung die Information für Probe, Labor und Messmethode. Beim Empfang der Daten werden diese mit den hinterlegten Vergleichswerten und Eigenschaften von Probe/ Labor/ Methode/ Messvariable verglichen, die zur Zeit des Probenversendens in Absprache mit den Labors als Registrierung erfasst wurden. Die verschiedenen Tests beziehen sich in Abhängigkeit des Methodetyps z.B. auf die Vollständigkeit der gemessenen Proben, Balance der Daten bzgl. Wiederholungen, Datentypen etc. Es wird nach Durchführung der Tests automatisch ein Protokoll mit Graphiken, Erläuterungen und Kommentaren zu den Ergebnissen erstellt. Dies kann je nach Fehler und Absender direkt oder mit weiteren Kommentaren per E-mail zurückgeschickt werden. Anhand des Protokolls können gefundene Fehler oder entstandene Fragen geklärt werden und die angepassten Daten noch mal geschickt werden.

Die so überprüften, konsistenten Daten werden entsprechend der Probenortierung und des Methodentypes an einem vom Projektverlauf her definierten Zeitpunkt in Datenfiles zusammengeführt. Hierbei findet die Dekodierung der Daten statt. Hinzu kommt eine Anpassung der für jede Methode verschiedene Anzahl von Wiederholungen. Alle Datenfiles einer Probe werden mit den zusätzlichen Informationen für die Weiterverarbeitung in einem Zip-file zusammengefasst. Dieses Zip-file wird dann allen Partnern zur Verfügung gestellt und kann z.B. multivariat weiter ausgewertet werden. Zum weiteren Test und einer ersten Auswertung werden die Daten einer gewichteten Korrelation, einer ANOVA, die repeated measurements berücksichtigt und einer CART-Klassifizierung unterzogen. Die Ergebnisse davon werden über eine user/passwort geschützte Web-Seite für alle Projektteilnehmer zugänglich gemacht. Dort können auch die Zip-files herunter geladen werden.

## Ergebnisse

Die Vorgehensweise wurde zuerst im Projekt BÖL-02OE170/F (Bricht in Vorbereitung fuer <http://orgprints>) entwickelt und über 3 Jahre angewandt. Die Erfahrungen daraus flossen in die Anpassungen für das Core-Organic QACCP-Projekt ein. Aus der Aufgabenstellung des BÖL-Projektes kamen folgende methodische Fragen:

- Wie gut trennen die Einzelvariablen der jeweiligen Einzelmethoden Proben?
- Welche Methoden(variablen) haben dieselbe Aussage?
- Welche Methoden(variablen) haben eine unterschiedliche Aussage?
- Welche Kombination von Methoden(variablen) [inter und intra] erhöht die Trennung?

Die Fragen liessen sich folgenderweise auf statistische Funktionen abbilden:

- (1) Pairwise ANOVA mit Berücksichtigung von repeated measurements (Mixed-Effects Model und ein entsprechender korrigierter Paarvergleich gerechnet (vgl. Pinheiro & Bates 2002)). Programmierung in R, Paket nlme.
- und (3) gewichtete Korrelation. Programmierung in R.
- CART (Classification and Regression Tree) Programmierung in JMP (SAS).

Diese Auswertung steht damit als Standardauswertung zur Verfügung und wird auch im Core-Organic Projekt angewandt. Falls sich im Core-Organic Projekt weitere Auswertungen bewähren, könnten diese bei entsprechender Automatisierbarkeit an die Standard Auswertung zugefügt werden. Dies gilt dann auch für die vorhandenen und zukünftigen Daten.

## Diskussion

Das größte Problem der Datenorganisation stellt beim Eingangstest der „Erfindungsreichtum“ beim Erzeugen von Fehlern dar. Abgesehen von Eingabefehlern (sehr selten), die über Typ und min/max. Werte und Vollständigkeit der Proben Codes gut abgefangen werden, sind die strukturellen Probleme, d.h. die Balance der Daten bezogen auf die Wiederholungen, die kniffligsten, wenn z.B. eine ganze Datenzeile vergessen oder herausgenommen wurde oder die Wiederholungen falsch eingegeben wurden. Zu diesen Daten kann die Auswertung in den meisten Fällen ein Ergebnis berechnen, was in seiner Aussagefähigkeit undefiniert ist.

Beim Zusammenfügen der Ergebnisse von Methoden entstehen Probleme, wenn z.B. an Feldwiederholungen oder Bulkproben gemessen wurde, oder wenn verschiedene Methodentypen wie z.B. analytische Methoden (z.B. pH) mit Sensorikdaten zusammenkommen sollen. Das Problem, das entsteht, wenn Daten von Messungen an Feldwiederholungen z.B. bei Daten von Bulkproben zugefügt werden sollen, steht erst

am Anfang einer Lösung (z.B Mittelwertbildung über die Feldwiederholungen). Bei den verschiedenen Methodentypen, z.B. von Sensorikdaten mit analytischen Messungen ebenso (Mittelwert über die Panellisten). Die Zusammenführung von z.B. Paarvergleichen aus Futterwahltests mit analytischen Daten oder Fütterungsversuche mit Kontrollgruppen ist in diesem Projekt erst in der Planungsphase. Darüber hinaus liegt ein weiteres Problem in der Erzeugung eines konsistenten Datenfiles, dessen Daten mittels multivariater statistischer Methoden ausgewertet werden können. Die Korrelationsauswertung mit zwei Variablen miteinander sagt noch nichts über die Erfüllung der Eingangsbedingungen für eine multivariate Auswertung aus. Die Zeitdauer für das Zusammenfügen der Daten konnte im Core-Organic QACCP-Projekt durch entsprechende Optimierung (Überarbeitung und Vereinfachung des Algorithmus und Wechsel der Programmiersprache) von der Grössenordnung her auf Minuten statt vorher Tage reduziert werden. Neben der Voraussetzung zur Bearbeitung grundsätzlicher Fragestellungen im Ökolandbau (z. B. Einfluss von Faktoren im Prozess auf das Produkt) liefert diese Art von Datenorganisation auch Aussagen welche Methoden bzw. Methodenparameter gleiche oder verschiedene Aussagen über die Probe machen (Unabhängigkeit der Einzelaussage). Wichtiges Instrument ist dabei die Visualisierung aller Ergebnisse auf einer internen Projekthomepage. Damit haben alle Partner Zugang zu den Daten, was die Auswertung aufgrund sehr guter Übersichtlichkeit wesentlich erleichtert. Es wird empfohlen, diese Art der Datenorganisation grundsätzlich in größeren Projekten zu implementieren, um die Auswertbarkeit der Ergebnisse auch nach Projektende sicher zu stellen.

### Danksagung

Grundlagen der hier vorgestellten Datenorganisation wurden im Rahmen eines vom BMVEL geförderten Projektes finanziert (BÖL-02OE170/F). Die hier beschriebene Weiterentwicklung und Automatisierung wird im Rahmen des Core-Organic Funding Body Network finanziert.

### Literatur

- R Development Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Köhler W., Schachtel, G., Voleske, P. (2002): Biostatistik. Verlag: Springer, Berlin, 3. Auflage.
- Pinheiro J. C., Bates, D.M. (2002): Mixed-Effects Models in S and S-Plus. Verlag: Springer, New York, 3. Auflage
- Sall J., Creighton, L., Lehman, A. (2006): JMP Start Statistics. Verlag: Thomson Brooks/Cole, 3. Auflage.

## Anwendung einer an Möhren und Weizen standardisierten Biokristallisation auf Äpfel und *Aloe vera*

Kahl, J.<sup>1</sup>, Busscher, N.<sup>1</sup>, Mergardt, G.<sup>1</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: biocrystallization, method, standardisation*

### Abstract

*The biocrystallization method was standardised on carrot and wheat. With the standardised method samples from different farming systems could be successfully discriminated. For this paper, we investigated to what degree the standardised method can be adapted to other product classes like apples or Aloe vera. We found, that the sample preparation procedures must be developed for each new product whereas the conditions for the steps evaporation and crystallization as well as the evaluation of the patterns could be directly transferred. The variability as well as the factors of influence could be compared to those found on carrot and wheat samples.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Konsumenten ökologischer Lebensmittel erwarten gesunde und authentische Produkte. Daher werden Screening-Methoden gesucht, die die Qualität der Prozesse am Produkt zeigen. Eine solche Screening-Methode ist die Biokristallisation, die seit Jahren zur Qualitätsbeurteilung ökologischer Lebensmittel eingesetzt wird, obwohl die Methode bisher nicht standardisiert war (vgl. Siederer et al. 2005). Erst unsere Arbeiten zur Charakterisierung konnten zeigen, dass auch eine standardisierte Biokristallisation erfolgreich zur Unterscheidung von Möhren- und Weizenproben aus verschiedenen Anbausystemen eingesetzt werden kann (Kahl 2007, Kahl et al. 2007, Busscher et al. 2008). Darauf aufbauend konnten wir eine so standardisierte Methode auch für Fragen zur Milchqualität anwenden (Kahl et al. 2008). Daher war die Zielsetzung der hier vorgestellten Untersuchungen, eine Adaption der standardisierten Biokristallisation auf weitere Probenarten, wobei wir Apfelproben (Obst) und *Aloe vera* (Medizin) ausgewählt haben, um möglichst verschiedene Pflanzenproben einzubeziehen. Dafür wurden die methodischen Grundlagen untersucht (Streuung, Einflussfaktoren).

### Methoden

Proben: Für die Untersuchung an Früchten wurden vier verschiedene Apfelproben aus dem lokalen Bio-Markt genommen. Die Firma PHARMOS führte 2004 eine Gesundheitsstudie zum Wirkungsnachweis von *Aloe vera* bei Krebspatienten durch; es wurden dafür zwei *Aloe vera* Lösungen eingesetzt. Diese beiden Lösungen wurden kodiert und in einer dreifachen Wiederholung untersucht. Die Prozeduren sind in Kahl (2007) beschrieben. Die Äpfel wurden entsaftet und der Saft entsprechend mit einer  $\text{CuCl}_2$ -Lösung vermischt. Die *Aloe vera* Lösungen wurden direkt mit  $\text{CuCl}_2$  vermischt und anschließend kristallisiert. Für die Untersuchung des Einflusses vom Mischungsverhältnis wurde jeweils eine Apfelprobe mit verschiedenen Probenmengen pro Platte kristallisiert. Für die Ermittlung der Streuung wurde jeweils eine Probe in einer mehrfachen Wiederholung aufbereitet und parallel mit jeweils mehreren Platten kristallisiert. Die Kristallisationskammern und deren Bedingungen sind in Kahl (2007) und Busscher et al. (2008) beschrieben. Für die Auswertung der Muster wurde die von Ander-

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, kahl@uni-kassel.de

sen et al. (1999) entwickelte Texturanalyse eingesetzt. Die Variablen wurden in Abhängigkeit von kreisrunden Bildausschnitten (Region of Interest, ROI) von 20-100% aufgetragen. Die statistische Auswertung wurde mittels einem "linear-mixed-effects"-Modell im Programm R durchgeführt (Meelursarn 2007). Es wurden alle Platten einer Probe ausgewertet.

### **Ergebnisse**

Mit der für Möhrenproben standardisierten Biokristallisation konnten sowohl für Apfelproben als auch *Aloe vera*-Lösungen Muster erhalten werden, die sich deutlich von dem Muster von reinem  $\text{CuCl}_2$  unterscheiden. Für Apfelproben konnte das Mischungsverhältnis als Verfahrenskenngröße bestätigt werden. Mit der Texturanalyse konnte eine Probe von allen anderen Proben durch ihre starke Abhängigkeit vom Probenvektor unterschieden werden. Eine weitere Probe liess sich für die meisten Mischungsverhältnisse von den anderen Proben unterscheiden. Zwei Proben liessen sich bei dem gewählten Mischungsverhältnis nicht unterscheiden. Bei der Streuung der Methode hat die Verdampfung und Kristallisation den größten Einfluss.

Die Untersuchungen an *Aloe vera* zeigte, dass alle verschiedenen Mischungsverhältnisse Bilder brachten, wobei der für die visuelle Evaluierung optimale Bereich bei einem Faktor 13 mehr Probenmenge pro Platte lag, als für Möhrenproben bisher eingesetzt. Das optimale Mischungsverhältnis wurde bei 1500/50 gefunden. Bei diesem Mischungsverhältnis wurden beide Proben parallel mit einer dreifachen Wiederholung der Probenaufbereitung und einer sechsfachen Bildwiederholung pro Kammer in einer Kammer kristallisiert. Für alle Bildausschnitte ist der Unterschied zwischen den beiden *Aloe vera* Proben signifikant. Für gleich eingestellte Trockenmasse pro Platte konnten die beiden Proben immer noch signifikant unterschieden werden, aber das Unterscheidungsvermögen war deutlich geringer.

### **Diskussion und Schlussfolgerung**

Die Anwendung der standardisierten Biokristallisation ist nicht auf bestimmte Produkte limitiert. Kritische Faktoren der Methode sind Mischungsverhältnis und Bildausschnitt, hier konnten die Ergebnisse von Busscher et al. (2008) für andere Proben übertragen werden. Das Potential der Methode, Proben aus unterschiedlicher Herkunft anhand von Kristallmustern zu unterscheiden, konnte auch für die hier beschriebenen Produkte gezeigt werden. Die standardisierte Biokristallisation lässt sich auf Apfel und *Aloe vera* Proben anwenden.

### **Danksagung**

Wir danken dem BMVEL für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Bundesprogramms Ökolandbau (BÖL 02OE170/F) und der Fa. Pharmos für die Bereitstellung der *Aloe vera* Proben.

### **Literatur**

(vollständige Liste beim Autor)

## Authentizität und Sicherheit von Möhrenproben im Rahmen des CORE-Organic QACCP Projektes

Kahl, J.<sup>1</sup>, Birlouez, I.<sup>2</sup>, Busscher, N.<sup>1</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Authenticity, food safety, organically grown food, QACCP.*

### Abstract

*Consumer demand for healthy, safe and high quality food is increasing. Against this background, the demand for organically grown food has been growing rapidly. Organic farming contains the whole food chain from field to fork. An analyse system to optimise the process needs to be established (QualityAnalysisCriticalControlPoint). The aim of the transnational CORE-Organic QACCP project is a chain analysis which addresses the link between farm and fork and backwards from fork to farm. The objective is to improve product related quality management in farming and processing. The results presented here are dealing with food authenticity on farm level through biocrystallization measurements and food safety through pesticide residue and nitrate determination.*

### Einleitung und Zielsetzung

Das Interesse an ökologischen Lebensmitteln wächst. Während die Prozessqualität hinreichend untersucht wurde, gibt es Zweifel, ob eine besondere Produktqualität dieser Lebensmittel nachgewiesen werden kann. Das transnationale Projekt CORE-Organic QACCP beschreibt daher die Qualität eines ausgewählten Lebensmittels anhand einer Analyse von qualitätsbestimmenden Schritten innerhalb der gesamten Produktions- und Verarbeitungskette. Ein Ziel ist es, die Produkte auf Sicherheit, Qualität und Gesundheit zu testen (vgl. Siderer et al. 2005). Zusätzlich wird untersucht, in wie weit sich die Ergebnisse auf weitere Lebensmittel übertragen lassen. Die Ergebnisse sollen auch wichtige Informationen zur Bedeutung ökologischer Lebensmittel für die menschliche Gesundheit liefern. Erster Teil des Projektes, dessen Ergebnisse hier vorgestellt werden, sind Tests auf Authentizität und Sicherheit als Qualitätsparameter von Bioprodukten. Ziel der hier dargestellten Untersuchungen war es, am Beispiel frischer Möhrenproben die Bioqualität gegenüber dem konventionellen Anbau zu untersuchen. Mit Möhren aus dem dänischen VegQure-Projekt stehen definierte Proben zur Verfügung. Die Authentizität wird u.a. mittels Biokristallisation, die Sicherheit u.a. mittels HPLC-Messungen und Fluoreszenz-Spektroskopie ausgewählter Pestizide und der Bestimmung des Nitratgehaltes bestimmt.

### Methoden

Proben: Möhrenproben aus dem VegQure-Projekt ([www.vegqure.elr.dk/uk](http://www.vegqure.elr.dk/uk)). In dreifacher Feldwiederholung wird die Probensorte (Bolero) einmal konventionell (C) und in drei verschiedenen intensiven Ökovarianten (O1, O2, O3) angebaut. Die Öko-varianten unterscheiden sich zum einen durch die Intensität der Düngung, zum anderen durch Intercropping. Die Proben werden zentral geerntet, gewaschen, gepackt und codiert an die Labore in Frankreich und Deutschland versandt.

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, [kahl@uni-kassel.de](mailto:kahl@uni-kassel.de)

<sup>2</sup> LaSalle Beauvais/AgroParisTech/F, [inesbirlouez@wanadoo.fr](mailto:inesbirlouez@wanadoo.fr)

Methoden: Für die Prüfung auf Authentizität wird die Biokristallisation eingesetzt. Die Methode liefert einen Fingerprint des Produktes anhand von definiert hergestellten Kristallogrammen, die computerunterstützt ausgewertet werden. Die Methode ist in Kahl 2007 und Busscher et al. 2008 beschrieben. Für die Bestimmung der Pestizide werden sowohl Screeningverfahren als auch Einzelstoffnachweise eingesetzt. Zu den Methoden zählen GC-MS, HPLC-UV und Fluoreszenz-Spektroskopie. Die Methode ist in Birlouez et al. 2004 beschrieben. Der Nitratgehalt wurde mit Standardanalytik bestimmt.

### Ergebnisse und Diskussion

Der Nitratgehalt zeigt eine Tendenz zu höheren Werten in konventionell angebauten Möhren. Dies bestätigt frühere Untersuchungen anderer Autoren. Pestizide konnten weder in den konventionell, noch in den drei ökologisch angebauten Möhren gefunden werden. Da es sich um einen definierten Feldversuch handelt, kann dies nicht unbedingt mit den Ergebnissen anderer Autoren, die Marktware untersucht haben, verglichen werden. Mit der Biokristallisation wurden die vier Proben in drei Gruppen geteilt. Die ökologische Probe O1 (Öko, externer Input, keine catchcrops) wurde als Extreme von den anderen drei Proben getrennt. Desweiteren konnte die konventionelle Probe (C) von den beiden ökologischen Proben O2 und O3 unterschieden werden. Dies zeigt, dass die Unterschiede innerhalb der ökologischen Richtlinien (Prozess) ggf. die Unterschiede zwischen ökologischer und konventioneller Anbauweise überlagern können. Alle Ergebnisse sind aus der Ernte 2007 und müssen an der Ernte 2008 verifiziert werden.

### Danksagung

Das Projekt wird im Rahmen des CORE ORGANIC Funding Body Network finanziert. Wir danken Dr. H. Kristensen (DIAS/DK) für die Bereitstellung und Organisation der Proben.

### Literatur

- Birlouez-Aragon I., Mas P.A., Ait Ameer L., Locquet N., de St Louvent E., Zude M. (2004): Fluorescence fingerprints as a rapid predictor of the nutritional quality of processed and stored foods Chemical reactions in foods V, Prague, 29sept- 1oct 2004, Czech J. Food Sci., 22, 68 pp.
- Busscher N., Kahl J., Andersen J.-O., Huber M., Mergardt G., Doesburg P., Paulsen M., Ploeger A. (2008): Standardization of the biocrystallization method for carrot samples. BAH, submitted.
- Kahl J. (2007): Entwicklung, in-house Validierung und Anwendung des ganzheitlichen Verfahrens Biokristallisation für die Unterscheidung von Weizen-, Möhren- und Apfelproben aus unterschiedlichem Anbau und Verarbeitungsschritten. Habilitationsschrift, Universität Kassel, FB 11, Witzenhausen.
- Siderer Y., Maquet A., Anklam E. (2005): Need for research to support consumer confidence in the growing organic food market. Trends in Food Science & Technology. 16, 332-343.

## Definition, Sicherung und Kommunikation Ökologischer Produktqualität - Betrachtungen am Beispiel des Tafelapfels

Thymian, F.-J.<sup>1</sup>, Kahl, J.<sup>1</sup>, Busscher, N.<sup>1</sup> und Ploeger, A.<sup>1</sup>

*Keywords: Quality management, organic apple production, organic production standards.*

### Abstract

*Organic production standards are used by actors along the organic production and supply chain as measures for quality assurance and tools for communication and differentiation of organic product and process quality. The results of a literature review show that the main aspects of organic product quality are not considered by the most significant standards for organic production in Germany and hence, these standards are not appropriate measures for the above mentioned purposes.*

### Einleitung und Zielsetzung

Gegenwärtig werden die EU-VO 2092/91, die Basisrichtlinie ökologischer Produktion, sowie private Standards deutscher Anbauverbände von den Akteuren des Produktions- und Handelssektors zur Sicherung von Prozess- und Produktqualität in den Produktions- und Versorgungsketten verwendet. Ferner dienen die Anbau Richtlinien zur Differenzierung der diversen ökologischen Wirtschaftsweisen und werden gegenüber dem Verbraucher als Qualitätsmerkmale kommuniziert. Eine einheitliche Definition von Produktqualität im Bereich der ökologischen Lebensmittelerzeugung existiert bislang noch nicht (Tauscher 1997; Leitzmann et al. 1991). Qualität wird fast ausschließlich über prozessorientierte Kriterien definiert, wobei definierte Prozesse nicht automatisch zu einer definierten Produktqualität führen müssen (Kahl et al. 2005). Produktbezogene Qualitätsaspekte von Bioprodukten orientieren sich bisher überwiegend an denen konventioneller Handelsware (Kopp et al. 2003).

Im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Kassel wurde am Beispiel des Tafelapfels untersucht, ob die gängigen Standards ökologischer Produktion als Instrumente zur Sicherung, Kommunikation und Differenzierung von Prozess- und Produktqualität geeignet sind. Alternative Lösungsansätze sollten gegebenenfalls aufgezeigt werden.

### Methoden

Neben einer Ausarbeitung zentraler Qualitätsaspekte von ökologischen Tafeläpfeln wurden qualitätsbestimmende Faktoren und kritische Kontrollpunkte ökologischer Produktqualität entlang der Produktionskette von Tafeläpfeln identifiziert und die EU-VO 2092/91 sowie die Erzeugerrichtlinien drei bedeutender deutscher Anbauverbände anhand dieser Faktoren auf ihren potentiellen qualitätssichernden Einfluss hin analysiert.

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, F.Thymian@web.de

## Ergebnisse und Diskussion

Im Zusammenhang mit Tafeläpfeln sind für das subjektive Qualitätsempfinden der Verbraucher (Hoffmann 1997) neben dem Aspekt der Prozessqualität besonders die Teilaspekte Genusswert, Textur und Gesundheitswert von Wichtigkeit (Meier-Ploeger et al. 1988; Zanella 2006). Während dem Produktionsprozess unterliegen diese Qualitätsaspekte teilweise komplexen Wechselwirkungen (Link 1997); gewisse Qualitätsforderungen widersprechen sich aus produktionstechnischer Sicht sogar, wie beispielsweise die lange Haltbarkeit der Früchte und der Gehalt der Früchte an wertgebenden Inhaltsstoffen.

In der Untersuchung der Erzeugerrichtlinien wurde deutlich, dass praktische, qualitätserhaltende oder -fördernde Handlungsanweisungen zu den wichtigen Themen Bestandsplanung, Ernte oder Nachernteverfahren kein Bestandteil der betrachteten Ökostandards sind und von diesen somit auch keine umfassende qualitätssichernde Wirkung auf das Obstprodukt ausgeht. Eine generelle Auslobung besonderer Produktqualität bei ökologischen Tafeläpfeln erscheint daher gegenwärtig nicht gerechtfertigt.

Um den Erwartungen von Verbrauchern und Handelsunternehmen an die Produktqualität zu entsprechen, bietet es sich an, die in dieser Untersuchung erarbeiteten qualitätsbestimmenden Faktoren als Grundlage für die Formulierung von produktbezogenen, qualitätssichernden bzw. -erhaltenden Maßnahmen im Rahmen eines Qualitätsmanagementsystemes (QMS) zu verwenden. In der konventionellen Lebensmittelproduktion finden QMS wie z.B. GlobalGap bereits zunehmend Verbreitung (Möller 2001). Die Umsetzung des QMS auf Bio-Betrieben kann wie die Einhaltung der Erzeugerrichtlinien durch unabhängige Kontrollstellen überwacht werden.

## Literatur

- Hoffmann, M. (1997): Elektrochemischer Screening-Test für das innerbetriebliche Qualitätsmanagement, in Qualität von Agrarprodukten, VDI/MEG Kolloquium Agrartechnik, Institut für Agrartechnik (ATB) Bornim e.V., Heft 30, Düsseldorf
- Kahl J., Busscher N., Meier-Ploeger A. (2005): Validierung: Charakterisierte Methoden für klare Fragen in: Heß, J.; Rahmann, G. (Hrsg.): "Ende der Nische" Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 1.-4. März 2005, Kassel University Press GmbH, Kassel.
- Kopp B., Boos M. (2003): Grundlagen des ökologischen Obstanbaus, 1. Auflage, Bioland Verlag, Mainz.
- Leitzmann C., Sichert-Oevermann W. (1991): Lebensmittelqualität und Lebensmittelwahl nach Wertstufen, in: Meier-Ploeger, A.; Vogtmann, H. (Hrsg.): Lebensmittelqualität ganzheitliche Methoden und Konzepte, C.F.Müller Verlag, Karlsruhe.
- Link, H. (1997): Einfluss von Kulturmaßnahmen auf die Qualität beim Apfel, in: Umwelt, Anbau und Verarbeitung - Einfluss auf die Qualität-, 32. Vortragstagung, Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ) e.V., 20-21.03.97, CH-Wädenswil
- Meier-Ploeger, A.; Vogtmann, H. (Hrsg.): Lebensmittelqualität- Ganzheitliche Methoden und Konzepte, C.F.Müller Verlag, Karlsruhe, 1988
- Möller K. (2001): Neue Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandel an die Frischobstlieferanten, aus einem Vortrag anlässlich der 48. Südtiroler Obstbautagung, in: Obstbau - Weinbau, Fachmagazin des Beratungsrings, 2/2001, 38. Jahrgang, Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, Lana/I.
- Tauscher B. (1997): Qualitätserhaltung durch moderne Verarbeitungstechnologien und Nacherntebehandlungen, in: Umwelt, Anbau und Verarbeitung - Einfluss auf die Qualität-, 32. Vortragstagung, Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ) e.V., 20-21.03.97, CH-Wädenswil.
- Zanella, A.: Konventionelle und innovative Labor-Analytik zur Bestimmung der inneren Qualität des Apfels, in Obstbau - Weinbau, Fachmagazin des Beratungsrings, 10/2006, 43. Jahrgang, Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, I-Lana

## Potenziale im Informationsmanagement in ökologisch-produzierenden Ketten der Schweinefleischerzeugung

Hoffmann, C.<sup>1</sup> und Doluschitz, R.<sup>2</sup>

*Keywords: information management, pig, pork, organic, supply chain*

### Abstract

*EU regulation 834/2007 harmonises the regulations for the organic production within the EU. Nevertheless, due to national distinctions, the European organic pork production differs in structure of their supply chains (heterogeneity of production and processing). A broad spectrum in characteristics of organic meat programs are consequences. As a result of increasing requirements to quality assurance of products (such as EU regulation 178/2002), traceability becomes more important. Hence, the relevant information has to be selected and data have to be evaluated. These challenges also have to be managed by organic pig producers. A well structured information management, not only internal, but also inter-organisational is essential. This study shows potentials for improving information management in organic pork production chains in Europe.*

### Einleitung und Zielsetzung

Forderungen nach mehr Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln bestimmen nach wie vor das Marktgeschehen. Auch die Produktion von ökologischen Schweinefleischprodukten ist durch die harmonisierte EU-Gesetzgebung davon betroffen. Nicht nur die EU-ÖKO-VO 834/2007, sondern auch weitere, in den vergangenen Jahren umfangreicher gewordene gesetzliche Anforderungen an die Produktion von Lebensmitteln, wie z.B. das Lebensmittelhygienepaket (EU VO 852/2004, 853/2004 und 854/2004), stellen nicht nur die konventionellen Betriebe vor neue Herausforderungen. Mit den kontinuierlich zunehmenden Qualitätsanforderungen gehen verbindliche Dokumentationspflichtungen einher. Die zusätzlich stetig ansteigenden Datenmengen entlang der Wertschöpfungskette führen zudem zu einer zunehmenden Komplexität in der Informationsselektion und Datenauswertung. Nur durch ein effizientes Informationsmanagement kann diesen Entwicklungen entgegengesteuert werden.

Das Ziel dieser Studie ist zum einen eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Schweinefleischproduktion (v.a. in Deutschland). Zum anderen soll ein Beitrag für höhere Standards in der Lebensmittelsicherheit geleistet werden. Realisiert wird dies durch eine Status quo Analyse des Informationsmanagements in unterschiedlichen europäischen Staaten. An dessen Ende steht die Erarbeitung eines Konzeptes zur Verbesserung des überbetrieblichen Informationsmanagements in Ketten der ökologischen Schweinefleischerzeugung.

### Methode

Aufgrund der einheitlichen Reglementierungen der EU einerseits und hinreichender Unterschiedlichkeit in deren Umsetzung andererseits, bietet sich ein Vergleich zwi-

---

<sup>1</sup> und <sup>2</sup> Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Fg. Agrarinformatik und Unternehmensführung (410C), Schloss Hohenheim, 70593 Stuttgart, Deutschland, c.hoffmann@uni-hohenheim.de und doluschitz@uni-hohenheim.de, <https://www.uni-hohenheim.de/67721.html?typo3state=institutions&lsfid=258>

schen mehreren europäischen Staaten an. Die Studie konzentriert sich auf die Länder mit den größten ökologischen Schweinebeständen in Europa in 2005: Deutschland, Griechenland, Dänemark, Österreich, Italien, Großbritannien, Schweden, Niederlande, Schweiz und Spanien (ausgewählt nach ihrer Anzahl an ökologisch produzierten Schweinen nach ZMP 2008 und Bundesamt für Statistik 2008). Die Schweiz wurde aufgrund ihrer Bestandszahlen und analogen Produktionsbedingungen ebenfalls in die Studie integriert. Für eine Status quo Analyse werden in jedem Land ca. 30 Experten im Bereich ökologische Schweinefleischproduktion befragt. Die durchgeführte Erhebung umfasst insgesamt drei Teile: Der erste Teil beinhaltet Informationen über die allgemeinen Produktionsstrukturen, ein weiterer Abschnitt Angaben über das Informationsmanagement im jeweiligen Land. Den Schluss der Befragung bildet eine SWOT-Analyse des Sektors.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Bisherige Auswertungen der Materialien bestätigen die angenommenen Unterschiede zwischen den ausgewählten europäischen Ländern. Gleichwohl die gesetzlichen Reglementierungen für alle EU-Staaten gleich sind, sind die Produktionsstrukturen es nicht durchgehend. Diese Heterogenität spiegelt sich auch in der Ausprägung des inner- und überbetrieblichen Informationsmanagements entlang der Wertschöpfungskette wider. Dies wird, z.B. in Deutschland, von den entsprechenden Experten für ökologische Schweinefleischproduktion als defizitär eingeschätzt. Ablesbar ist dies unter anderem an bestehenden Diskrepanzen zwischen Informationsangebot und -nachfrage (als eine Komponente des Informationsmanagements). Auch der Einsatz von technischen Hilfsmitteln zur Datenspeicherung und -verarbeitung, wie überbetriebliche Informationssysteme, divergiert sehr stark zwischen den Ländern. Die Nutzung von Informationstechnologien, als eine weitere Komponente des Informationsmanagements, ist in der ökologischen Schweinefleischerzeugung daher keineswegs Standard und somit sind Verbesserungspotenziale gegeben. Dabei korreliert die Anzahl der ökologisch produzierten Tiere im Land nicht unbedingt mit der Verbreitung, der Nutzung und dem Entwicklungsstand des Informationsmanagements.

Die bisherigen Ergebnisse geben nur einen groben Überblick, lassen jedoch erste Schlüsse zu. Dem Informationsmanagement kommt durch die wachsenden Anforderungen an die einzelnen Kettenakteure eine erhöhte Bedeutung zu. Die heterogenen Strukturen und offensichtlichen Defizite sprechen nicht nur für Entwicklungspotenziale, sondern beschreiben zudem die Herausforderung des Informationsmanagements. Detailliertere Erkenntnisse sollen in weiterführenden, ländervergleichenden Fallstudien gewonnen werden.

### **Literatur**

- Bundesamt für Statistik (2008): Schweizer Nutztierbestand der BIO-Betriebe, [http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infotek/lexikon/bienvenue\\_\\_\\_login/blank/zugang\\_lexikon.topic.1.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infotek/lexikon/bienvenue___login/blank/zugang_lexikon.topic.1.html), (Abruf 11.08.2008)
- ZMP; Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2008): Animal Husbandry-Market Data, <http://www.zmp.de/oekomarkt/Marktdatenbank/en/downloads.asp>, (Abruf 11.08.2008)

## PathOrganic\* – Risks and Recommendations Regarding Human Pathogens in Organic Vegetable Production Chains

Arthurson, V.; Baggesen, D.; Brankatschk, K.; Dalsgaard, A.; Duffy, B.; Fenzl, C.; Friedel, J.K.; Hackl, E.; Hartmann, A.; Hedin, F.; Hofmann, A.; Jäderlund L.; Jansson J.; Jensen, A.N.; Koller, M.; Rinnofner, T.; Schmid, M.; Storm, C.; van Bruggen, A.H.C.; Widmer, F.; Wyss, G.S.<sup>1</sup>; Zijlstra, C.A. (in alphabet. order) and Sessitsch, A.<sup>2</sup>

*Keywords: organic farming, human pathogens, bacteria, vegetables, risk assessment*

### Abstract

*PathOrganic assesses risks associated with the consumption of fresh and minimally processed vegetables due to the prevalence of bacterial human pathogens in plant produce. The project evaluates whether organic production poses a risk on food safety, taking into consideration sources of pathogen transmission (e.g. animal manure). The project also explores whether organic versus conventional production practices may reduce the risk of pathogen manifestation. In Europe, vegetable-linked outbreaks are not well investigated. A conceptual model together with novel sampling strategies and specifically adjusted methods provides the basis for large-scale surveys of organically grown plant produce in five European countries. Critical control points are determined and evaluated and factors contributing to a food safety problem are analyzed in greenhouse and field experiments. The project aims at developing a quantitative risk assessment model and at formulating recommendations for improving food safety in organic vegetable production.*

### Introduction

A continuous rise in the number of outbreaks of human diseases associated with the consumption of vegetables has been observed during the last few decades. In 2006, *E. coli* O157:H7 was identified as the source of a severe spinach-linked epidemic in the U.S., and in 2007 outbreaks involving lettuce infested with the same pathogen were reported in the Netherlands and in Iceland. As consumers strive to eat healthy diets, the consumption of uncooked and minimally processed vegetables is increasing. In addition, the sources of contamination are increasing, with pathogenic bacteria being increasingly detected in fresh plant produce and their environments. Controversy exists on whether food safety is more at risk in organic versus conventional production of plant produce. The increased use of raw manure for fertilization in organic production may constitute an elevated risk of transferring human pathogens from livestock onto vegetables. On the other hand, it has been argued that the buffering capacity against invading microbes may be significantly improved in organic soils thanks to the more diverse and active microflora. In a repeated field trial with lettuce, numbers of coliform bacteria were not higher in treatments with manure relative to those using mineral fertilizer (Köpke et al. 2006). PathOrganic evaluates potential risks associated with the consumption of organically produced vegetables, taking into account various fertilization practices.

---

\* PathOrganic receives transnational funding by the CORE ORGANIC Funding Body Network.

<sup>1</sup> Presenting author, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Ackerstrasse, 5070 Frick, Switzerland, gabriela.wyss@fibl.org

<sup>2</sup> Project co-ordinator, Austrian Research Centers GmbH-ARC, 2444 Seibersdorf, Austria, angela.sessitsch@arcs.ac.at, www.bioresources.at

## Methods

Large-scale surveys were performed in Austria, Germany, Switzerland, Sweden and Denmark, with additional expertise coming from research groups in the Netherlands. Information on the use of organic manures as fertilizers in organic vegetable production in the individual countries served as a basis for the development of a sampling strategy for the analysis of animal manures and of organic vegetables subsequently grown on the fertilized fields. Approximately 40 organic vegetable farms were approached in each country and data referring to specific management practices were collected through the use of a questionnaire. Organic manures were analyzed for the prevalence of *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Listeria* and *Campylobacter*. *E. coli* counts were done and standard ISO-methods were applied for detecting food-borne pathogens. Microbial DNA preparations from the samples were distributed among the participating labs, which were each specialized in specific analyses. A corresponding sampling and analysis scheme was applied to the screenings of vegetables. Because of congruency with cultivation-dependent analyses and higher detection sensitivity, only molecular methods were used for analyzing plant produce.

## Results and Discussion

While detection of *E. coli* in almost all manure samples was not unexpected, a considerable amount of samples proved positive also for *Campylobacter* and *Staphylococcus*. Few of the *E. coli*-positive cases gave indications for the presence of enterohaemorrhagic *E. coli* (EHEC) based on PCR-detection of specific virulence genes. *Salmonella* was detected sporadically in manures from Austria and Switzerland but not from the Nordic countries. Subsequently, vegetables from farms where manures had evidenced a risk of being contaminated with human pathogens were selected to be analyzed for the same pathogens as had been studied in the manures. To allow sound statistical evaluation, a coherent scheme for both sampling and analysis was developed which concentrated on screening spinach and lettuce plants.

The surveys conducted within PathOrganic serve as tools to determine "critical control points", depicting steps at which control can be applied to prevent or eliminate a food safety hazard. Critical factors suggesting a problem concerning food safety will be analyzed in greenhouse and field experiments. Reducing risk factors during production and handling of fresh plant produce has been suggested as the most efficient way to improve the safety of vegetables regarding microbe-mediated contamination. Therefore, a quantitative risk assessment model will be further developed. During a final workshop critical control points and recommendations will be discussed with stakeholders, and project results will be communicated to end-users via a brochure. Thus, guidelines deriving from the project results shall allow producers to better control bacterial contamination of organically grown vegetables.

## References

- Köpke, U, Krämer, J, Leifert, C (2007) Pre-harvest strategies to ensure the microbiological safety of fruit and vegetables from manure-based production systems. In: Cooper, J, Niggli, U and Leifert, C (Eds.) Handbook of organic food safety and quality, Woodhead Publishing, Cambridge, pp 413-429

## Nanotechnology in the context of organic food processing

Lanzon, N.<sup>1</sup>, Kahl, J. and Ploeger, A.

*Keywords: Nanotechnology, organic food.*

### Abstract

*Nanotechnology, the science of the ultra small, is up-and-coming as the technological platform for the next wave of development and transformation of agri-food systems. It is quickly moving from the laboratory onto supermarket shelves and our kitchen tables (Scrinis and Lyons, 2007). Therefore we investigated in a literature review and a comparison of the findings with the EU regulation of organic farming to what degree nanotechnology can be applied in organic food production. The regulations do not restrict the use of nanotechnology in general. Because little is known about the impact on environment and human health, precaution should be taken when it comes to applying this technology in organic food production.*

### Introduction and aim

Nanotechnology commonly refers to any engineered materials, structures and systems that operate at a scale of 100 nanometres or less (one nanometre is one billionth of a metre). It is fundamental to have a set of techniques that permit the direct manipulation and reconstruction of the world at the level of atoms and molecules (Scrinis and Lyons, 2007). The novel properties of nanomaterials offer many new opportunities for the food industry and that is the reason why nanotechnology is increasingly being used by the food processing sector and many other nanofood products are under research (Miller and Senjen, 2008).

Organic market is growing in many countries in Europe and overseas. More and more processed food is offered every day. The range of organic products varies from simple to highly processed ones. Every time more convenience food is being offered, including that with a long shelf life. Nanotechnology could be used to favour this process. However, organic consumers have particular expectations on quality parameters of processed food and there is a threat of damaging the integrity of organic food and losing consumer confidence by not fulfilling their expectations. Certain consumers question if specific processing methods, especially when new processing technologies are used, are still in conformity with organic food processing standards (Beck et al., 2006).

The objective of this paper is to analyse to what extend nanotechnology can be applied in organic food processing and whether it fits to the vision of organic agriculture.

### Methods

A literature review on nanotechnology especially in food science was carried out. Principles, applications and possible impacts on environment and human health were evaluated. The findings were compared with the EU regulation on organic farming (EU-834/2007 that will apply from January 1, 2009) and the IFOAM principles.

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, noelia.lanzon@yahoo.es

## Results and discussion

There is already a broad offer of nano-products in the food market: additives, processing aids and food packaging material.

Additionally, some modern food processing methods also produce nanoparticles. Yet, until now there are no nano-specific regulations or laws to ensure its safety and nano-products are not required to be labelled. The development and implementation of nanotechnology is taking place in the absence of health and safety considerations. Very little is known about its impact on environment and human health (Miller and Senjen, 2008).

The EU Regulation for organic food and farming (EC-834/2007) and the IFOAM Basic Standards do not address nanotechnology. At present, it is possible that organic processed food contains nanoparticles. All additives and processing aids listed in Annex VI and allowed by the EU Regulation might be in use in their nano form. Processing methods which produce nanoparticles could also be in use to process organic food. Packaging materials for organic products are not restricted by the EU, thus, nanopackaging is probably being used as well.

The new EU Regulation on organic farming prohibits the use of substances and processing methods that might be misleading the true nature of an organic product and establishes organic processed food to be produced by the use of processing methods which guarantee that the vital qualities of the product are maintained through all stages of the production chain. However, the terms "true nature" or "vital quality" have never been defined in a way that can be assessed with laboratory methods. Whether nanotechnology alters the "true nature" or the "vital quality" of a product or not cannot be determined with scientific methods, and is thus a matter of political debate.

There exists a high level of uncertainty on how nanotechnology affects the products, the people and the environment. The organic sector is strategically positioned as a safe, healthy and environmentally friendly food alternative. An exclusion of nanotechnology from the organic food chain would be in line with the philosophy and principles of organics and would serve as a precautionary act to protect organic consumers, processors and farmers (Scrinis & Lyons, 2007; Paull & Lyons, 2008).

## Available from the authors

- Beck, A., Kretzschmar, U., Schmid, O. (Eds.) (2006): Organic Food Processing - Principles, Concepts and Recommendations for the Future. Results of a European research project on the quality of low input foods. FiBL-Report. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland. Available at: <http://orgprints.org/8914/01/beck-et-al-2006-report-LowInputFood.pdf> (accessed 21 July 2008).
- Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91. Official Journal of European Communities No L 189/1 20.7.2007
- IFOAM (2005): Norms for organic production and processing. International Federation of Organic Agricultural Movements. Version 2005. Approved by IFOAM General Assembly Adelaide (Australia).
- Miller G., Senjen R. (2008): Out of the laboratory and on to our plates: Nanotechnology in food and agriculture. Friends of the Earth Australia, Europe, and USA. Available at: [http://www.foeeurope.org/activities/nanotechnology/Documents/Nano\\_food\\_report.pdf](http://www.foeeurope.org/activities/nanotechnology/Documents/Nano_food_report.pdf) (accessed 27 March 2008).
- Paull J., Lyons K. (2008): Nanotechnology: The next challenge for organics. *Journal of Organic Systems* 3(1): 3-22.
- Scrinis G., Lyons K. (2007): The emerging nano-corporate paradigm: Nanotechnology and the transformation of nature, food and agri-food systems. *International Journal of Sociology of Food and Agriculture* 15(2).

## Richtlinienanalyse und Beurteilung von Verpackungen für Bioprodukte

Seidel, K.<sup>1</sup>

*Keywords: packaging, residues, lifecycle-analyses, migration, guidelines, list of attributes*

### Abstract

*Packaging of organic products should fulfil different functions and satisfy high requirements. In general packaging should guarantee food safety and quality, offer space for product information and advertisement, be made up of environmental friendly material and do not contaminate the product by itself. The diversity of packaging of organic products changed according to the changes of consumer demands for convenience and smaller packaging as well as to the increased distribution by supermarkets. The regulations and principles of Bio Suisse with respect to packaging were therefore revised. Specific proposals and recommendations for the three aspects ecology, food safety and product quality of organic products were formulated. Additionally a checklist of criteria was designed to compare different packaging alternatives for individual products.*

### Einleitung

Die Qualität von Verpackungen steht seit den letzten Jahren wieder vermehrt in der öffentlichen Wahrnehmung. Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen oder mit einer Nanobeschichtung sind verbreitet, aber auch die Rückstandsfälle häufen sich. Die meisten Verpackungs-Richtlinien der Bioverbände sind nicht mehr zeitgemäss und berücksichtigen die ständigen Veränderungen am Verpackungsmarkt kaum. Aus diesem Grund wurde im Auftrag der Bio Suisse und Demeter Schweiz ein Recherche-projekt durchgeführt, in dem charakteristische Aspekte für Verpackungen von Bioprodukten beleuchtet und abschliessend Empfehlungen für die Überarbeitung der Richtlinien und Weisungen der Bio Suisse formuliert wurden.

### Material und Methoden

Um erste Grundlagen aufzubauen wurde eine Literatur- und Internetrecherche durchgeführt und so Informationen zur Verpackung, zu Rückständen und zur Nanotechnologie gesammelt. Neues Wissen zu Verpackungsmaterialien und -technologien sowie zu deren Umweltfreundlichkeit konnte zusammengetragen werden und in die Entwicklung eines Kriterienkatalogs einfliessen. Zudem wurden bestehende Richtlinien und Weisungen verschiedener internationaler Ökoverbände mittels einer Ist-Analyse systematisch erfasst. Der rege Austausch und Einbezug von Experten und Know-How-Trägern<sup>2</sup> wie Bio Suisse, Knospe-Lizenznehmer oder Coop stellten eine anwenderfreundliche und praxisbezogene Herangehensweise sicher.

---

<sup>1</sup> FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, kathrin.seidel@fibl.org, www.fibl.org

<sup>2</sup>z.B. Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Carbotech AG, Deutsche Umwelthilfe e.V., Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Fraunhoferinstitut, Gesamtverband der dt. Aluminiumindustrie, Kantonales Labor Zürich und Bern, Lizenznehmer/ Lebensmittelverarbeiter, Ökoverbände und Handel (Bio Suisse, Demeter, BNN, BÖLW, AGÖL sowie Coop)

## Ergebnisse und Diskussion

Die Ist-Analyse zeigte, dass es keine gesetzlichen Vorschriften für Verpackungen von Bioprodukten gibt. Aus diesem Grund haben verschiedene private Bioorganisationen konkrete Bestimmungen ausgearbeitet. Diese sind einander recht ähnlich und lehnen sich alle an die IFOAM Basisrichtlinie zur Verpackung<sup>1</sup> an. Neben Grundsätzen zur Ökologie oder der Umweltfreundlichkeit beinhaltet das Regelwerk der Bio Suisse Verbote von Verpackungsmaterialien wie Aluminium, chlorierten Kunststoffen und Alu-Kunststoff-Verbundfolien. Andere Bioverbände formulieren auch Richtlinien zum Schutz der Produktqualität, der biologischen Qualität und vor Rückständen aus beispielsweise Druckfarben, Leimen oder Weichmachern. Bisweilen gelten für Verpackungen von Bioprodukten noch keine strengeren Rückstandsgrenzwerte als für herkömmliche Verpackungen, jedoch sollen „Materialien eingesetzt werden aus denen keine toxikologisch relevanten Substanzen in das Erzeugnis migrieren (wandern)“ (Demeter, 2007). Das Vermeiden von Abfällen, der umweltbewusste Rohstoffeinsatz und die Wahl von Mehrwegsystemen sind zudem grundlegende Anforderungen an die Verpackung von Bioprodukten. Richtlinien zum Einsatz von erneuerbaren und recycelbaren Materialien wie Papier, PET, Glas aber auch von Agrokunststoffen sind oftmals nicht aktuell. Der Einsatz von Gentechnik sowie Nanotechnologie sind im Bio-Verpackungsbereich nicht ausreichend geregelt. Neben den Richtlinien dienen den Bioverbänden produktspezifische Positiv- und Negativlisten zur Einschätzung individueller Verpackungslösungen. Oftmals sind diese Listen unvollständig und bedürfen einer wissenschaftlichen Neubeurteilung. Hierfür wurde aufbauend auf einer Literaturrecherche sowie dem Kriterienraster für Hilfsstoffe ein Kriterienkatalog zur Neubeurteilung von produktspezifischen Verpackungslösungen entwickelt. Eine Beurteilung erfolgt nach den drei Hauptkriterien Produktschutz, Ökologie und Rückstandsfreiheit sowie der technologischen Herkunft, ökonomischen Anforderungen und gemäss den Prinzipien des ökologischen Landbaus.

## Schlussfolgerungen

Es gilt nun die unterschiedlichen Verpackungen von Bioprodukten mit Hilfe der Qualitätskriterien zu beurteilen. Neben der Integration neuer Weisungen in das Regelwerk der Bio Suisse ist es notwendig die Verarbeiter bei der richtigen Wahl ihrer Verpackung zu unterstützen.

## Danksagung

Ich bedanke mich für die gute Zusammenarbeit und finanzielle Unterstützung durch Bio Suisse und Demeter Schweiz. Den Grundstein für das Verpackungsprojekt hat Karin Nowack gelegt, bei der ich mich an dieser Stelle ebenfalls bedanken möchte.

## Literatur

- Nowack K, Seidel K, Wyss G. S, Kretzschmar U, Weber F (2007): Aspekte von Verpackungsmaterialien bei Ökoprodukten (Projekt im Auftrag der Bio Suisse und Demeter Schweiz)  
 Demeter, Richtlinie zur Verpackung von verarbeiteten Demeter-Erzeugnissen (2007)

---

<sup>1</sup> „Die Verpackung für ökologische Lebensmittel hat möglichst geringe negative Einflüsse auf das Produkt und die Umwelt.“ IFOAM Basisrichtlinie zur Verpackung



## Index

- Alzérreca, H. 78  
 Amelchanka, S.L. 166  
 Aminforoughi, M. 456  
 Amsler, Z. 136, 144  
 Anspach, V. 388  
 Arrigo, Y. 162  
 Arthurson, V. 494  
 Aschemann, J. 312  
 Aschwanden, J. 20  
 Athmann, M. 462  
 Aulrich, K. 127, 430  
 Baars, T. 46, 70, 416, 420, 426  
 Baggesen, D. 494  
 Barth, K. 24, 38, 80, 127, 178  
 Baulain, U. 101, 119  
 Beck, S.G. 78  
 Belau, T. 284  
 Bellof, G. 88  
 Bickel, M. 352  
 Bieber, A. 168  
 Bigler, C. 440  
 Birlouez, I. 488  
 Blodau, S. 74  
 Blumenstein, B. 298  
 Boergen, I. 392  
 Brade, W. 101, 119  
 Brand, D. 166  
 Brandt, H. 101, 119  
 Brankatschk, K. 494  
 Bravin, E. 306  
 Brinkmann, J. 148, 178  
 Buchmann, M. 466  
 Buder, F. 316  
 Burger, B. 172  
 Busscher, N. 458, 482, 486, 488, 490  
 Bussemas, R. 115  
 Claupein W. 448  
 Clauss, M. 172  
 Collomb, M. 408  
 Dabbert, S. 238, 264, 268  
 Dalsgaard, A. 494  
 Deerberg, F. 206, 210  
 Degert, A. 482  
 Demeler, J. 138  
 Dietze, K. 182  
 Dohme, F. 162  
 Doluschitz, R. 492  
 Dreyer, W. 288  
 Duffy, B. 494  
 Düsing, S. 97  
 Eichert, C. 238  
 Encinas, F.D. 78  
 Euen, S. 384  
 Fenzl, C. 494  
 Ferjani, A. 242  
 Fischer, K. 101  
 Flury, C. 242  
 Fölsch, D.W. 194  
 Franz, C. 198  
 Franze, U. 80  
 Freyer, B. 368  
 Friedel, J.K. 494  
 Fritz, J. 462  
 Fritzsche, S. 202  
 Gafner, J.-L. 109  
 Gaio, C. 280  
 Gallnböck, M. 62, 105, 111, 140, 198  
 Geier, U. 466  
 Gilles, U. 320  
 Gonzalez, V. 238  
 Gössinger, K. 368  
 Gottwald, F.-Th. 392  
 Graeff, S. 448  
 Grube, J. 294  
 Gugatschka, M. 42  
 Gutzwiller, A. 109  
 Gygax, L. 20  
 Hackenschmidt, T. 97  
 Hackl, E. 494  
 Hagmüller, W. 105, 111, 198  
 Hahn, I. 198  
 Hamm, U. 312, 316, 320, 324, 328, 332, 340, 384  
 Häring, A.M. 254  
 Hartmann, A. 494  
 Hatt, J.-M. 172  
 Hauschild, B. 34  
 Heckendorn, F. 131, 136, 144  
 Hedin, F. 494  
 Heid, A. 332  
 Heil, F. 54, 186  
 Helmle, S. 364, 372  
 Hermle, M. 294  
 Herrmann, J. 388  
 Herrmann, M.-E. 444  
 Heß, J. 376  
 Hillebrand, S. 444  
 Hillmann, E. 24, 28, 38  
 Hirte, K. 376  
 Hoffmann, C. 492  
 Hofmann, A. 494  
 Hofstetter, P. 348  
 Hörning, B. 66, 74, 97, 214  
 Hüsing, B. 444  
 Ivemeyer, S. 22, 54, 156, 160, 186  
 Jäderlund L. 494

- Jahreis, G. 416  
Janssen, M. 332  
Jansson J. 494  
Jensen, A.N. 494  
John, R. 360, 362  
Kahl, J. 426, 436, 456, 458, 482, 486, 488, 490, 496  
Kälber, T. 166  
Kalisch, M. 402  
Kaufmann, A. 440  
Keck, M. 276  
Keil, J. 206, 210  
Keil, N.M. 20  
Kelch, M. 160  
Keppler, C. 206, 210  
Kirner, L. 62, 250  
Kleijer, G. 452  
Kleinschmidt, N. 138  
Klöble, U. 202, 280, 294  
Klocke, D. 58  
Klocke, P. 22, 54, 156, 160, 186  
Knierim, U. 22, 194, 206, 210  
Kockerols, K. 306  
Koller, M. 494  
Koopmann, R. 138, 176  
Köpke, U. 462  
Krenmayr, I. 144  
Kretzschmar, U. 470, 474  
Kreuzer, M. 78, 166, 172  
Krömker, V. 58, 190, 434  
Kuhl, I.R. 346  
Kuhnert, H. 380  
Kusche, D. 46, 420  
Lakner, S. 258  
Lampkin, N. 238, 262  
Lange, K. 272  
Lanzon, N. 496  
Lapp, J. 101  
Lehmann, S. 176  
Leiber, F. 28, 93, 131, 166, 172  
Leisen, E. 82, 422  
Lenger, F. 74  
Levite, D. 440  
Linner, A. 66  
Lippert, C. 264, 268  
Løes, A.-K. 356  
Ludwig, A. 97  
Maeschli, A. 54, 156, 186  
Mallia, S. 412  
March, S. 148  
Maroscheck, N. 312  
Marquardt, S. 78  
Mast, B. 448  
Maurer, V. 136, 144, 168  
Mayer, A.C. 78  
Meidlinger, S. 398  
Meier, J.S. 93, 172  
Meißner, G. 462  
Mergardt, G. 486  
Mersch, F. 422  
Messikommer, R. 93  
Michelsen, J. 238  
Molkentin, J. 430  
Möller, D. 272, 298, 388  
Mühlrath, D. 352  
Münzger, A. 123  
Nieberg, H. 223  
Nielsen, T. 356  
Niessen, J. 346, 360, 362  
Nölting, B. 356, 396  
Notz, C. 54, 156, 186  
Oberforster, M. 302  
Oehen, B. 230  
Offermann, F. 223  
Oppermann, R. 152  
Paduch, J.-H. 58, 434  
Perler, E. 136, 144  
Pfister, R. 62  
Piccinali, P. 412  
Pick, D. 234  
Plassmann, S. 328  
Ploeger, A. 436, 456, 458, 482, 486, 488, 490, 496  
Podstatzky, L. 62, 140  
Pötsch, E.M. 62  
Probst, J. 28, 131  
Rahmann, G. 34, 384  
Rasch, H. 288  
Rehberger, B. 412  
Richter, T. 348  
Riefer, A. 320, 324  
Riegel, M. 202, 284  
Rinnofner, T. 494  
Roose, M. 436  
Roth B. 24  
Roth, B.A. 38  
Rübesam, K. 70  
Rückert-John, J. 360, 362  
Sahm, H. 328, 420  
Sanders, J. 220, 262  
Särkkä-Tirkkonen, M. 474  
Schader, C. 262  
Schaaeren, W. 50  
Schäfer, M. 396  
Schaub, D. 127  
Schick, A. 364  
Schick, M. 202, 276, 284  
Schlichtherle-Cerny, H. 412  
Schliephake, U. 444  
Schmid, D. 292  
Schmid, E. 226  
Schmid, M. 494

- Schmid, O. 238  
Schmidtko, J. 50  
Schneider, C. 22, 54  
Schneider, R. 24  
Schöler, T. 422  
Schori, F. 123  
Schrade, S. 50, 276  
Schröder, C. 396  
Schüler, C. 376  
Schulz, T. 264, 268  
Schwenzer, J. 74  
Seidel, K. 168, 470, 474, 498  
Sessitsch, A. 494  
Simon, S. 246  
Sinabell, F. 226  
Spengler Neff, A. 28  
Spiller, A. 342  
Staack, M. 194  
Staepli, P. 54, 156, 186  
Starz, W. 62  
Steiner, T. 88  
Steinwigger, A. 30, 62  
Stochebrand, N. 342  
Stockmann, F. 448  
Stolz, H. 336  
Stolze, M. 230, 238, 262, 336  
Storm, C. 494  
Strassner, C. 356  
Strube, J. 466  
Stürmer, B. 226  
Sundrum, A. 182  
Synnatzschke, M. 214  
Thymian, F.-J. 490  
Trautz, D. 444  
Trei, G. 66, 97, 214  
Utke, N. 254  
Vairo, D. 238, 470  
Väisänen H. M. 474  
van Bruggen, A.H.C. 494  
van der Meer, M. 440  
van Elsen, T. 398, 402  
Velimirov, A. 478  
Vereijken, H. 70  
Vielhaber, B. 198  
Vogt-Kaute, W. 280  
Volling, O. 190, 434  
von Samson-Himmelstjerna, G. 138  
Vormann, M. 422  
Waiblinger, A. 42  
Walkenhorst, M. 54, 156, 186  
Wannemacher, D. 380  
Wechsler, B. 20  
Weibel, F. 306  
Weibel, F.P. 440  
Weiler, M. 190  
Weissensteiner, R. 105  
Weißmann, F. 101, 115, 119  
Wenk, C. 93  
Werne, S. 54  
Werner, C. 182  
Werner, D. 119  
Werteker, M. 302  
Wettstein, H.-R. 172  
Widmer, F. 494  
Winckler, C. 148  
Winterhalter, P. 444  
Wohlers, J. 426  
Wolf, D. 376  
Wyss U. 408  
Wyss, G.S. 168, 494  
Zähner, M. 50  
Zalecka, A. 458  
Zander, K. 340, 352  
Zanoli, R. 238, 470  
Zeller, H. 254  
Zeltner, E. 168  
Zenke, S. 384  
Zijlstra, C.A. 494  
Zinke, C. 58, 434  
Zipp, K. 46  
Zollitsch, W. 105  
Zorn, A. 264, 268