

Institut für ökologischen Landbau

Institutsleiter: Gerold Rahmann

Bericht des Institutsleiters

Im dritten Jahr seines Bestehens stand die wissenschaftliche Etablierung und Konsolidierung im Vordergrund. Besonders die Akquise und Umsetzung der zahlreichen Drittmittelprojekte sowie die Vertiefung und Pflege wissenschaftlicher Netzwerke und Kooperationen waren Kennzeichen des Jahres 2003. So wurden 2003 Kooperationsabkommen mit der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Christian Albrecht Universität und der Universität Kassel geschlossen. Das Institut hat drei große Konferenzen organisiert und sich an mehreren beteiligt. Insgesamt wurden rund 50 Stellungnahmen abgegeben, 55 Publikationen verfasst und 82 Vorträge (davon 17 im Ausland) gehalten. Daneben sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in vielen Gremien und Kommission im Bereich der Forschung für den Ökolandbau involviert und halten Vorlesungen. Ein bundesweites Praxis-Forschungs-Netzwerk mit 220 Biobetrieben unterschiedlichster Struktur, Verbandszugehörigkeit und Standort wurde aufgebaut.

Der strukturelle Aufbau ist 2003 aber weiter vorangekommen und verbessert merklich die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit. Der Versuchsbetrieb ist als zertifizierter Biobetrieb anerkannt worden, womit die Kriterien für Ökolandbauforschung geschaffen wurden. Das Erntejahr war sehr gut und die Trockenheit hat nicht die Probleme wie in anderen Regionen verursacht. Trotzdem war es das zweite Jahr in Folge mit Extremwetter (2002 Überschwemmungen, 2003 Dürre), was besonders für Ökolandbauforschung problematisch ist. Weitere Maschinen für den Versuchsbetrieb haben bessere Arbeitleistung und –qualität ermöglicht. Das Flächen- und Gebäudekonzept des Instituts wurde vom BMVEL und der Max-Planck-Gesellschaft genehmigt und verabschiedet. Gemäß Flächenkonzept konnte so die Unterverpachtung von 200 ha und die Veräußerung von nicht vom Institut benötigten Gebäuden eingeleitet werden. Der mangelhafte Gebäudezustand behindert immer noch die qualifizierte Arbeit, insbesondere im Tierversuchswesen und im Labor. Der Schafstall wurde in Eigenleistung funktionsfähig gemacht und die erste Saison Ziegen- und Schafe gemolken. Im August konnte jedoch das Herrenhaus als Kommunikationszentrum und Gästehaus eröffnet werden. Dieses war die erste Baumaßnahme seit 30 Jahren am Standort Trenthorst. Ebenfalls wurde der Bau des Milchviehstalls und eines Traktes des Wissenschaftsgebäudes im Karrees planerisch abgeschlossen und die Baumaßnahmen eingeleitet. Trotz der baulichen Mängel wurden die Kerngeräte für das Labor beschafft (v.a. PCR, NIR und CNS-Analytik) und das Personal eingearbeitet. Eine kompetente wissenschaftliche Laborarbeit gemäß Institutskonzept ist seitdem möglich.

2003 arbeiteten rund 60 Personen im Institut, davon 16 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben 2003 sehr gute Arbeit geleistet. Die suboptimalen Bedingungen und der Institutsaufbau binden immer noch viele personelle, aber auch finanzielle Ressourcen, die dann nicht für die Forschung zur Verfügung stehen. Die Schaffung angemessener Arbeitsbedingungen für gute wissenschaftliche Leistungen ist immer noch das wichtigste Ziel des Instituts.

Die Forschung orientierte sich 2003 an den drei Arbeitsgebieten „Ökologische Milchviehhaltung“, „Ökologische Schweinehaltung“ sowie „Ökologische Fleischschaf- und Mastrinderhaltung“, die im Konzept festgelegt sind. Daneben gibt es eine Reihe von übergreifenden Projekten, die jedoch alle mehr oder weniger wichtige Aspekte dieser Arbeitsgebiete erfassen.

Arbeitsgebiet Ökologische Milchviehhaltung (Rinder, Schafe und Ziegen)

(AÜF) Eutergesundheit und Milchqualität bei Milchschaafen und –ziegen - Udder health and quality of milk from sheep and goats (3)

Kerstin Barth, Karen Aulrich, Karin Knappstein(BAfM), Gertraud Suhren (BAfM), Ernst-Heinrich Ubben (BAfM)

Es ist davon auszugehen, dass die subklinische Mastitis bei den Kleinwiederkäuern eine ähnlich große Rolle wie bei Milchkühen spielt und zu Ertragsverlusten sowie zu Beeinträchtigungen der Produktqualität führt. Während für Milchrinder umfangreiche Untersuchungen zum Einsatz von tierseitigen Tests bei der Milchgewinnung (Schalm-Mastitis-Test, Leitfähigkeitsmessung) zur Kontrolle der Eutergesundheit im Landwirtschaftsbetrieb vorliegen und automatisierte Verfahren in die Melktechnik integriert werden (Leitwertmessung, Farberkennung), gibt es nur wenige Aussagen für Milchziegen und -schafe.

Während der Laktation 2003 wurden am Institut für ökologischen Landbau 19 Milchschaafe und 45 Milchziegen maschinell gemolken. In vierzehntägigem Abstand wurden während der Nachmittagsmelkzeit tierseitige Tests (Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Vorgemelks, Schalm-Mastitis-Test) durchgeführt und Proben zur zyto-bakteriologischen Untersuchung und zur Bestimmung der Milch Inhaltsstoffe von allen laktierenden Euterhälften gewonnen. Neben den Einzeltierproben wurden Tankmilchproben zur Bestimmung der Keimzahl, des Hemmstoffgehaltes und der Inhaltsstoffe entnommen.

Milchschaafe und –ziegen zeigten deutliche Unterschiede hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit und auch hinsichtlich des Zellgehaltes der Hälftenanfangsgemelke (Abb. 1).

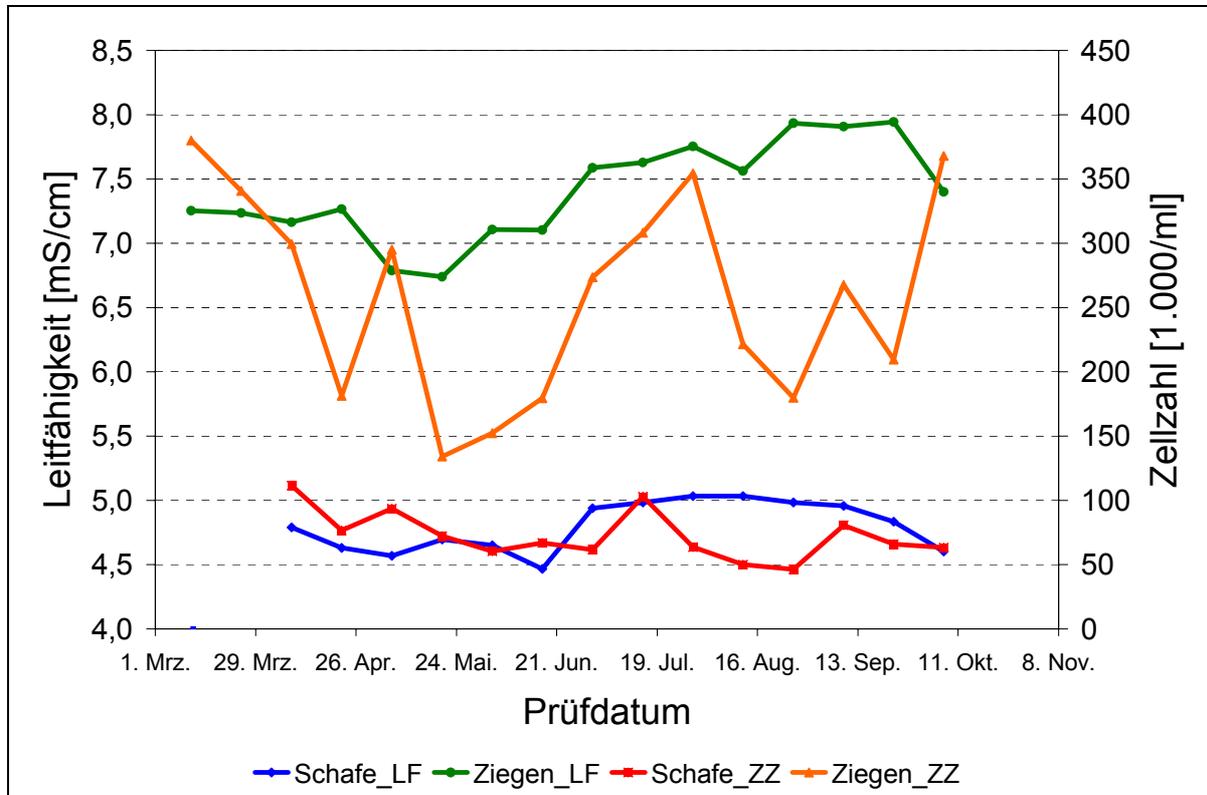


Abb. 1: Verlauf der mittleren elektrischen Leitfähigkeit (LF) und der Zellzahl (ZZ) (Hälftenanfangsgemelke) während der Laktation bei Milchschaafen und –ziegen

Diese Unterschiede spiegeln sich nur bedingt im Infektionsstatus der Teilverden wieder (Tab. 1). Zwar lag die Infektionsrate in der Ziegenherde etwas höher, aber häufig konnten trotz erhöhter Zellzahl keine Erreger in den Proben nachgewiesen werden.

Tab. 1: Mittlerer Infektionsstatus der Schaf- und Ziegenherde während der Laktation (Angaben in % der Proben)

Bakteriologischer Befund	Schafe	Ziegen
Negativ	93,1	78,1
Staphylococcus aureus	0,4	0,2
Koagulase-negative Staphylokokken	4,2	14,0
Coryneforme Erreger	0,0	3,6
Pasteurella sp.	0,0	0,4
Mischinfektion/ nicht auswertbar	2,3	3,8

Von den Stalltestverfahren stellte sich der Schalm-Mastitis-Test bei Schaf- und Ziegenmilch als praxistauglich heraus. Insbesondere der Vergleich zwischen den Euterhälften gibt gute Hinweise auf Abweichungen beim Zellgehalt (Abb. 2). Im Gegensatz dazu weist die elektrische Leitfähigkeit eher auf eine veränderte Milchezusammensetzung als auf Zellzahlerhöhungen hin.



Abb. 2: Schalm-Mastitis-Test (Rechts: auffällig veränderte Probe), Ziegenmilch

Die Tankmilchproben waren an allen Probenahme Zeitpunkten Hemmstoff-negativ. Bei der Tankmilch der Ziegen (n=16) wurde ein mittlerer Keimgehalt (geometrisches Mittel) von 7500 Kolonie-bildenden Einheiten/ml ($s_g=1,45$) festgestellt. Die Tankmilchproben der Schafe

wiesen vereinzelt hohe Keimzahlbefunde auf, die auf technische Probleme bei der Milchlagerung zurückzuführen waren.

(AÜF) Identifizierung von Mastitiserregern mit molekularbiologischen Methoden – Identification of mastitis infections using molecular methods (23)

Karen Aulrich, Kerstin Barth (OEL) und Karin Knappstein (BAfM)

Mastitis, eine multifaktorielle Erkrankung, kann durch verschiedene Bakterienspezies hervorgerufen werden, wobei die wichtigsten Erreger *Staphylococcus* und *Streptococcus* Spezies sind. Erkrankungen, hervorgerufen durch Koagulase-negative Staphylokokken (KNS) sind in den letzten Jahren stark angestiegen. In der Milchziegen- und Milchschaferherde des Institutes spielen diese Erreger mit 14 % vs. 4,2 % die größte Rolle. Mit mikrobiologischen Methoden ist eine Klassifizierung der KNS-Spezies sehr aufwendig und wird deshalb oft nur auf Gruppenlevel durchgeführt. Molekularbiologische Methoden bieten die Möglichkeit der schnellen Identifizierung auf Speziesebene. In ersten Untersuchungen wurden Spacer-Sequenzen des 16S-23S rRNA Gens gesucht, die spezifisch für die in der Herde vorkommenden Spezies sind. Dazu wurde im ersten Schritt eine Identifizierung aus Hälftegemelken gewonnener Isolate mit klassischen mikrobiologischen Methoden (API-Staph) vorgenommen. Diese Bakterienkulturen dienten der Entwicklung speziesspezifischer PCR-Systeme für den Nachweis von *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus simulans* und *Staphylococcus xylosus*, die die wichtigsten Erreger in unseren Herden darstellten. Ziel ist es, diese Erreger direkt aus der Milch nachzuweisen, was in ersten Versuchen gelungen ist (siehe Abbildung).

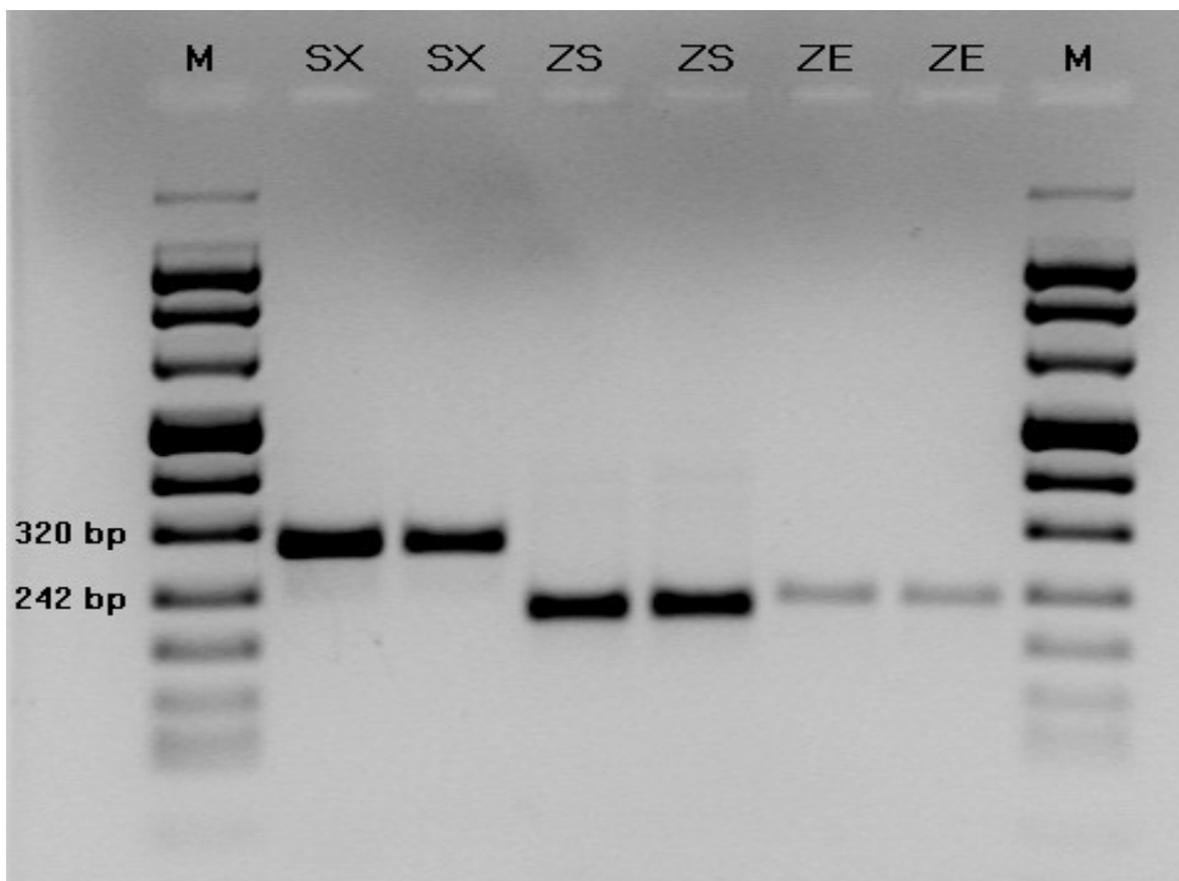


Abb. 3: Gelelektrophorese der PCR-Produkte der DNA-Isolate aus Schaf- und Ziegenmilch: *M* Größenmarker, *SX* *Staphylococcus xylosus* (320 bp) aus

Schafmilch, ZS *Staphylococcus simulans* (220 bp) aus Ziegenmilch, ZE *Staphylococcus epidermidis* (240 bp) aus Ziegenmilch

(IÜF) Gewebebelastung beim maschinellen Melken – Tissue damages due to machine milking (22)

Kerstin Bart mit Unterstützung durch Jaqueline Felix (BB), die Versuchsstation Braunschweig (VSB) und die DLG

Die elektrische Leitfähigkeit der Milch ist indirekter Ausdruck ihres Ionengehaltes. Ein Anstieg der Leitfähigkeit weist bei Kuhmilch insbesondere auf eine Erhöhung des Gehaltes an Natrium- und Chlorid-Ionen infolge einer geänderten Permeabilität des Eutergewebes hin, die sowohl physiologisch (Involution der Milchdrüse) als auch mechanisch (Erregerbedingte Schädigung der Membranen) verursacht sein kann. Durch das maschinelle Melken mittels Unterdruck wird das Zitzengewebe ständig mechanisch beansprucht. Wirkt die Belastung ungleichmäßig auf die Euterviertel, so müssten Abweichungen mittels Überwachung der Leitfähigkeit erkannt werden können.

Für die Untersuchungen wurde monatlich die elektrische Leitfähigkeit der Viertelvorgemelke aller laktierenden Kühe (n = 120) der Versuchsstation bestimmt. Mit einem von der DLG entwickelten Prüfstand wurden die an den Zitzen wirkenden Kräfte gemessen (Abb. 4).



Abb. 4: DLG-Prüfstand zur Beurteilung des Melkzeugsitzes

Über die Laktation verteilt, wurden an drei Prüftagen die Mengen des Handnachgemelks bei einer Stichprobe von Kühen (n = 21/35/33) viertelspezifisch erfasst. Bei der Auswertung wurden nur die Tiere berücksichtigt, die nachweislich eine Melkstandseite bevorzugten.

Dabei ergaben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Ausmelkgrades bezogen auf die Viertelposition. Dagegen differierte die mittlere elektrische Leitfähigkeit der Vorderviertel deutlich. Kühe bei denen das Melkzeug von der linken Körperseite angesetzt wurde, zeigten höhere Messwerte beim linken Vorderviertel als Kühe, bei denen das Ansetzen von der rechten Körperseite erfolgte. Diese Tiere wiesen wiederum höhere Messwerte auf der Position vorne rechts auf. Die Untersuchungen geben erste Hinweise, die viertelspezifische Leitfähigkeitsmessung auch zur Funktionskontrolle der Melkanlage zu nutzen und dadurch ein euterschonendes Melken zu gewährleisten.

Mastitis und Mutterkuhhaltung milchleistungsbetonter Rassen – Mastitis of high yielding suckler cows (20)

Kerstin Barth

Seit Januar 2003 kalbten 16 Kühe (13 Holstein-Friesian, 2 Rotbunte DN, 1 Deutsche Angler) der institutseigenen Herde. Da das Melken der Tiere bisher aufgrund eines fehlenden Milchviehstalles nicht möglich ist, werden die Tiere als Mutterkühe gehalten (Abb. 5). Dieser für milchleistungsbetonte Rassen ungewöhnliche Einsatz bot jedoch die Möglichkeit, die Probleme einer solchen Umstellung hinsichtlich der Eutergesundheit der Kühe zu untersuchen. Für Landwirte, die ihren Produktionsschwerpunkt von der Milchproduktion zur Mutterkuhhaltung verlegen und dabei den vorhandenen Tierbestand nutzen wollen, spielt dessen Eignung für das Verfahren eine erhebliche Rolle.



Abb. 5: Einsatz von Tieren der Rasse Holstein-Friesian (HF) als Mutterkühe (Kälber: HFxLimousin)

Im vierzehntägigen Abstand werden morgens die Kälber von den Kühen getrennt, um ein weiteres Saugen der Kälber zu verhindern. Ungefähr vier Stunden später erfolgt dann die Probenahme. Dabei wird die elektrische Leitfähigkeit des Vorgemelkes bestimmt und anhand dieser Milchprobe auch der Schalm-Mastitis-Test durchgeführt. Daran schließt sich die Probenahme für die zyto-bakteriologische Untersuchung und die Bestimmung der Milchinhaltsstoffe an. Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich von der Kalbung bis zum Absetzen der Kälber mit einem Lebensalter von ca. sechs Monaten. Bisher wurden neun Laktationen abgeschlossen. Erste Auswertungen zeigen, dass die Milchdrüse auf die im Vergleich zur gebildeten Menge deutlich geringere Milchnachfrage durch das Kalb mit einer verstärkten zellulären Abwehr reagiert. Nach ca. 30 Laktationstagen geht der Zellgehalt auf den als physiologisch definierten Wert von unter 100.000 Zellen/ml zurück (Abb. 6).

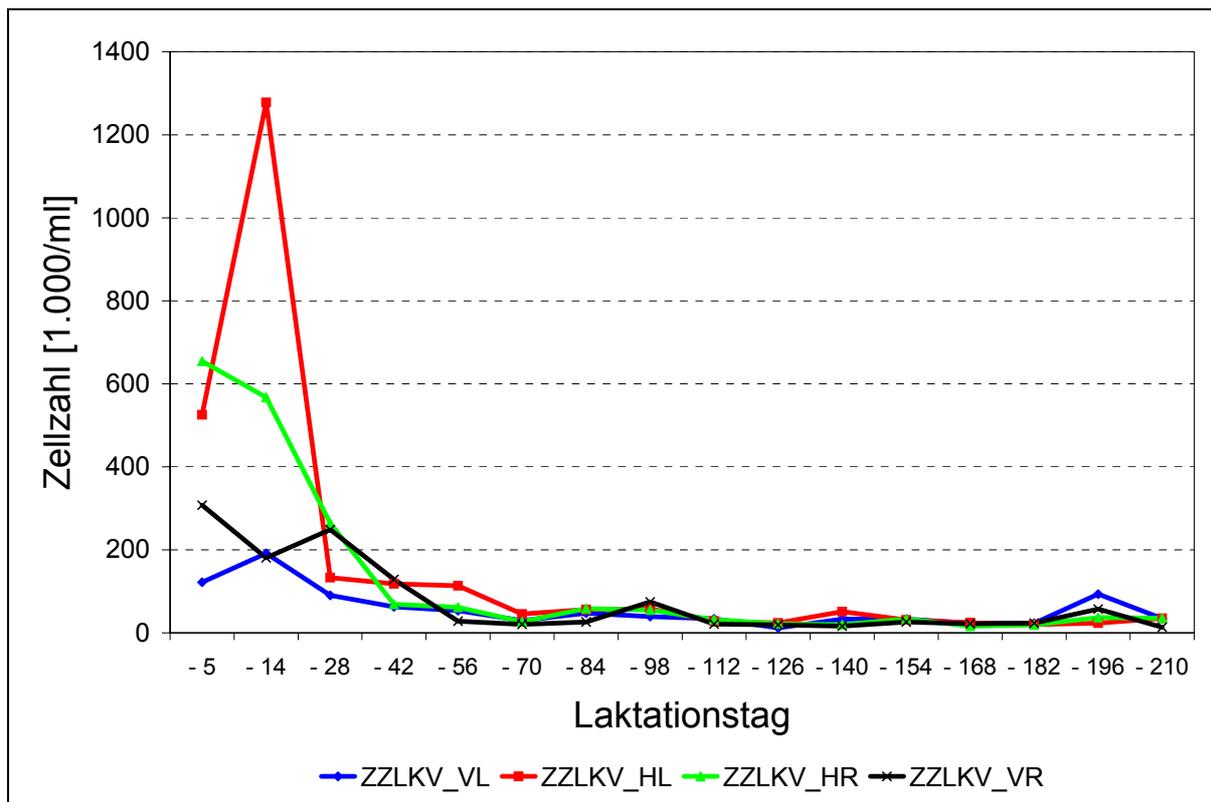


Abb. 6: Zellzahlmittelwert der Viertelanfangsgemelke in Abhängigkeit vom Laktationsstadium der Mutterkühe (n = 9)

Muttergebundene Kälberaufzucht in der ökologischen Milchviehhaltung – Calf rearing by suckling under organic dairy farm conditions (21)

Kerstin Barth, Maria Elisabeth Ehrlich (Universität Kassel-Witzenhausen)

Mit zunehmender Arbeitsbelastung und trotz angestrebter tiergerechter Haltung oft hohen Verlusten wird nach alternativen Verfahren in der ökologischen Kälberaufzucht gesucht. Ein Ansatz ist die sogenannte muttergebundene Aufzucht, bei der das Kalb über einen längeren Zeitraum bei der Kuh verbleibt, diese jedoch auch zur Milchgewinnung gemolken wird. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde der Frage nachgegangen, inwieweit das Verfahren bereits in der Praxis angewendet wird und welche Erfahrungen die Landwirte damit bisher gemacht haben. Ausgehend von der Status-Quo-Analyse Ökologische Tierhaltung (Bundesprogramm Ökologischer Landbau) wurden geeignete Betriebe gesucht und anschließend bei einem Besuch mündlich befragt. Die relativ geringe Verbreitung lässt sich aus der Anzahl von nur

acht Betrieben ablesen, die Eingang in die Studie fanden. Die Forderung nach einer Mindestherdengröße ($n > 10$ Kühe) und nach einer Laufstallhaltung der Tiere hat sicher zur Begrenzung des Stichprobenumfangs geführt, wurde aber mit Hinblick auf die weitere Entwicklung des ökologischen Landbaus bewusst in Kauf genommen. Wesentliche Ergebnisse der Studie sind, dass mit dem Verfahren nach Aussage der Betriebsleiter eine Reduzierung des Arbeitszeitaufwandes und eine verbesserte Kälbergesundheit erreicht werden können, die muttergebundene Aufzucht in Liegeboxenlaufställen möglich ist, aber auch Probleme bei der Milchgewinnung infolge von Milchejektionshemmungen auftreten können. Es besteht Forschungsbedarf, um die Ergebnisse der Befragung durch experimentelle Daten zu prüfen.

Endoparasitenkontrolle mit *Duddingtonia flagrans* für milchgebende Wiederkäuer - control of endoparasites in milking ruminants systems by *Duddingtonia flagrans* (2)

Regine Koopmann, Christian Epe (TiHo, Institut für Parasitologie), Michael Larsen (Königliche Veterinär- und Landbauhochschule, Kopenhagen)

Der Weidegang der Tiere ist für die Verbraucher das sichtbarste Qualitätsmerkmal einer ökologischen Haltung. Die Konsumenten nehmen den höheren Preis für Produkte aus ökologischer Tierhaltung gerade deshalb in Kauf, weil sie den landwirtschaftlichen Nutztieren eine artgemäße Haltung ermöglichen wollen. Diese Haltungsform bedingt naturgemäß, denn die Endoparasiten haben sich phylogenetisch parallel mit ihren Wirtstieren entwickelt, einen hohen parasitären Infektionsdruck.

Die Kontamination der Weide ist der entscheidende Faktor für die wirtschaftlich relevanten gastro-intestinalen Strongyliden (GIS) der Wiederkäuer. Dies gilt grundsätzlich sowohl für kleine Wiederkäuer als auch für Rinder. Viele Strategien zur Bekämpfung sind bekannt, aber zum Teil wenig wirksam beziehungsweise schädlich. Nur der Drench mit Anthelmintika hat sich durchgesetzt, wahrscheinlich wegen der einfachen Handhabung und der Arbeitseinsparung. Die fortgesetzte Verabreichung von Medikamenten widerspricht dem Denken der ökologischen Tierhalter und der EU VO 1804/99, die in erster Linie präventive Maßnahmen vorschreibt (Anhang I, B 5.1.b).

Für die Halter von Milchziegen und Milchschaften hat sich in den letzten Jahren das Problem der Anthelmintika-resistenten GIS-Stämme besonders verschärft. Die bei vielen Milchziegenbeständen einzig voll wirksamen Mittel kommen aus der Gruppe der Makrozyklischen Laktone. Diese sind für laktierende Kleinwiederkäuer in Deutschland nicht zugelassen. In Folge halten die Betriebe zunehmend die Milchziegen ohne Weidegang, um lebensbedrohliche Parasitosen zu vermeiden. Die in der Literatur beschriebenen Versuche und eigene Erfahrungen lassen die Bekämpfung von GIS durch nematophage Pilze wirksam genug erscheinen um diese Methode wissenschaftlich weiter zu untersuchen. Die Sporen verlassen den Magen-Darm-Trakt der Tiere unverändert und impfen jeden Kothaufen. Durch die parallele Entwicklung von infektiösen Larven und den Hyphen der Pilze, kann *Duddingtonia flagrans* effektiv die freien Larven fangen und verdauen. Die Kontamination der Futterflächen reduziert sich entsprechend. Epidemiologisch sinnvoll ist die Zufütterung von Sporen ab Weideaustrieb.

Die übliche Konzentratzufütterung für die hochleistenden Milchtiere ermöglicht ohne relevanten Arbeitsmehraufwand die kontrollierte Verabreichung von *Duddingtonia flagrans* - Sporen. Seit Frühjahr 2003 werden in Trenthorst 45 Milchziegen und 19 Milchschaften gemolken. Neben Stall und befestigtem Auslauf haben die Tiere obligaten Weidegang in der Besatzdichte 1,4 GVE/ha. Die stallnahen Flächen werden schnell ein hohes Infektionspotential mit Endoparasiten aufbauen. Diese Entwicklung ist mit Zufütterung von *Duddingtonia flagrans* - Sporen ggf. zu unterbinden. Ziel der Untersuchungen ist die

Bewertung der Kontrollstrategie auf der Basis der individuellen Parasitenbelastung der Tiere und ihrer Leistung. Die Ergebnisse sind noch in der Auswertung.

Arbeitsgebiet Ökologische Schweinehaltung

(AÜF) Extensive Freilandhaltung von Mastschweinen unterschiedlicher Genotypen auf dem Fruchtfolgeglied „Zweites Klee gras“ - Extensive free range keeping of fattening pigs of different genotypes on organic grass-clover crop land (7)

Friedrich Weißmann (OEL), Klaus Fischer (BAFF - Institut für Fleischerzeugung) und Arne Klitzing (Universität Kassel – Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften)

Bisher ist es nicht befriedigend gelungen, Mastschweine in den Systemablauf bzw. die Fruchtfolge des Ökobetriebes zu integrieren. Die Freilandhaltung auf dem Fruchtfolgeglied Klee gras wird dahingehend als ein tier- und umweltgerechter sowie ökonomisch interessanter Ansatz diskutiert. Ziel des Versuches ist die Überprüfung der Haltungs- und Produktionseignung unterschiedlicher Genetiken in einem extensiven Mastregime.

60 Tiere der Genotypen Pi*DE*DL (10), Pi*Du*DL (20), Pi*AS (10), Du*DL (10) und Du (10) werden auf rund 5.2 ha „Zweitem Klee gras“ gehalten. Die Fläche ist zweifach umzäunt (Fest- und E-Zaun) und durch einen Elektro-Zaun in vier Parzellen unterteilt. Den Tieren stehen Hütten, Sonnensegel, Suhle und Tränke zur Verfügung. Die Mast erstreckt sich im Mittel von 36 kg LM bis 115 kg LM, beginnend Mitte Mai. Die Ration besteht aus einer ernährungsphysiologisch nicht optimierten Schrotmischung aus 70% Getreide und 30% Körnerleguminosen ohne Mineralstoffergänzung. Die Futterzuteilung erfolgt von Hand in einfache Holztröge. Das Tier-Fress-Platz-Verhältnis beträgt 1:1. Die mengenmäßige Futterzuteilung orientiert sich an den DLG-Empfehlungen mit einem intendierten Zunahmestadium von 600 g pro Tag im Mittel der Mastperiode. Die Futtergabe wird den Ergebnissen der 4-wöchentlichen Tierwiegungen angepasst. Die Untersuchungskriterien beinhalten Aspekte der Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität.

Zum Zeitpunkt der Jahresberichtserstellung Ende Oktober ist der Versuch noch nicht abgeschlossen. Von den 60 aufgestellten Tieren kamen bis Ende Oktober 47 Tiere zur Schlachtung. Über alle Genetiken hinweg beträgt deren Masttagszunahme 521 ± 59 g/Tag, der Muskelfleischanteil $50,8 \pm 3,3\%$. Trotz des heißen, sonnenreichen Sommers kam es zu keinen nennenswerten Beeinträchtigungen durch Sonnenbrand. Weitere Ergebnisse, vor allem hinsichtlich der Fleischqualität, liegen zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht vor.

Es kann schon jetzt gefolgert werden, dass das extensive Mastregime in Freilandhaltung hinsichtlich der Futtervorlage sowie der Rationsgestaltung ohne jegliche Optimierung der Rohproteinfraktion bzw. des Angebotes an limitierenden Aminosäuren zu akzeptablen Mastleistungen allerdings bis auf einzelne Ausnahmen zu derzeit nicht marktfähigen Schlachtkörperqualitäten führt. Der Vergleich zum Vorversuch (FAL-Jahresbericht 2002), der ein deutlich extensiveres Mastregime beinhaltete (Minimierung der Konzentratfuttergabe, ausschließlich Getreideschrot ohne weitere Proteinerergänzung), zeigt, dass die Leistungen durch das weniger extreme Fütterungsregime gesteigert werden konnten. Auf der Basis der vorläufigen Ergebnisse kam es zu einer annähernden Verdopplung der täglichen Zunahmen sowie einem Anstieg des Muskelfleischanteiles um rund 3,5%-Punkte. Die abschließende Beurteilung und Gegenüberstellung erfolgt nach Abschluss des vorliegenden Versuches.

(IÜF) Mast- und Schlachtleistung in der ökologischen Schweinemast mit unterschiedlichen Futterrationen auf der Basis 100% ökologisch erzeugter Rationskomponenten - Fattening results and carcass quality of pigs with different 100% organic feeding rations (29)

Friedrich Weißmann (OEL), Reichenbach und Schön (LWK-H: LPA Rohrsen), U. Ebert (Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen KÖN), M. Henning und U. Baulain (TZ) und L. Beesten (Ökofuttermittelhersteller Fa. Reudink)

Die Motivation zu dem vorliegenden Versuch beruht auf den nationalen und EU-weiten Initiativen hinsichtlich einer rein ökologischen Herkunft von Rationskomponenten in der ökologischen Schweinemast. Das Problem liegt in dem Zwang des Ökomästers marktfähige Schlachtkörper mit derzeit wenigstens rund 54% Muskelfleischanteil zu erzeugen. Dazu muss er auf ökologisch erzeugte Futtermittel zurückgreifen, die einerseits zwar regionaler Herkunft und somit relativ kostengünstig sind, aber bezüglich des Gehaltes an limitierenden Aminosäuren nicht voll befriedigen oder andererseits aus teuren Importwaren bestehen, die sich aber durch ein besseres Aminosäuremuster auszeichnen.

Daher gilt es in einem Fütterungsversuch zu überprüfen, wie sich zwei unterschiedliche Mastrationen in der Endmast ab rund 50kg LM auf Aspekte der Mast- und Schlachtleistung sowie Wirtschaftlichkeit auswirken. Dazu werden in der LPA Rohrsen 64 Bioland-Ferkel der Genetik (Ha*Pi)*(Du*DL) in 16 Gruppen mit jeweils 4 Tieren im Außenklimastall von ca. 28 kg LM bis ca. 117 kg LM gemästet. In der Mastphase I erhielten alle Tiere ein optimiertes Futter aus heimischen und importierten Komponenten. In der Endmast erhielten jeweils die Hälfte der Tiere eine optimierte Ration einerseits aus heimischen und importierten Komponenten sowie andererseits von rein regionaler Herkunft. Der Versuch befindet sich zum Zeitpunkt der Berichterstattung in der Hauptschlachtphase. Es liegen daher noch keine verwertbaren Ergebnisse vor.

Effekt einer Freilandschweinehaltung in der Fruchtfolge auf das Vorkommen von Schnecken in Ackerland - Effects of grazing pigs on slug populations in cropland (7)

Hans Marten Paulsen

Es soll untersucht werden, ob die Freilandschweinehaltung auf Klee gras in der Fruchtfolge-rotation zu einer Verminderung der Schneckenpopulation der Fläche führt. Auf einer Klee grasfläche auf der Freilandschweine gehalten werden und in der Folgekultur, wird das Schnecken vorkommen kontinuierlich ermittelt. Als Vergleichsgröße wird die Schneckenpopulation in Parzellen ermittelt (Abb. 7), die nicht von Schweinen begangen wird. Da die klimatischen Bedingungen einen großen Einfluss auf das Schnecken vorkommen haben wird die Untersuchung über mehrere Jahre durchgeführt.



Abb. 7: Schneckenfolie zum Monitoring des Schneckenvorkommens auf Klee gras

Schwerpunkt: Sicherstellung der Proteinversorgung von Monogastriern bei 100%-Biofütterung mit Körnerleguminosen und Ölpflanzen

Proteine und insbesondere essentielle Aminosäuren sind limitierender Faktor in der ökologischen Schweine- und Geflügelhaltung. Dieses wird besonders problematisch, wenn ab 2005 die 100%-Biofütterung verbindlich wird und konventionelle Quellen mit Kartoffeleiweiß und Maiskleber nicht mehr zur Verfügung stehen. Körnerleguminosen wie Lupinen, Soja sind neben Erbsen und Ackerbohnen als weitere Proteinquelle besonders für die Monogastrier interessant. Bislang wenig beachtet sind auch Presskuchen aus der Ölpflanzenproduktion. Sie können besonders eine wertvolle Quelle für limitierende Aminosäuren in der Ferkelaufzucht bzw. Vormast von Schweinen als auch der Geflügelfütterung (Kükenaufzucht, Mastgeflügel, Legehennen) darstellen. Dieses ist bislang jedoch noch nicht überprüft. Ölpflanzen sind im Ökolandbau eine eher unübliche Nutzpflanzengruppe, da sie sehr schwer zu kultivieren ist.

(AÜF) Anbau von Ölpflanzen in Mischbau mit anderen Kulturen - Cultivation of oil crops in mixed stand with different cultures (12)

Hans Marten Paulsen (OEL), Bertrand Matthäus (BAGKF Münster)

Seit 2002 werden Anbauversuche zur Einstufung der Kombinationseignung von Ölpflanzen in Mischbau mit anderen Kulturen im ökologischen Landbau durchgeführt. Ein Schwerpunkt

liegt auf Mischkulturen mit Leindotter (*Camelina sativa* (L.) Crantz). Feldversuche wurden in Brandenburg (Wilmersdorf) und Schleswig-Holstein (Trenthorst) durchgeführt. Die Leindottererträge lagen in den bisher ausgewerteten Varianten bei Mischsaaten zwischen 5 kg ha⁻¹ und 1100 kg ha⁻¹ (**Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.**).

Tab. 2: Spannweite der mittleren Erträge verschiedener Ölfrüchte im ökologischen Landbau im Mischanbau mit anderen Körnerfrüchten im Vergleich zu den Reinerträgen der Kulturarten an zwei Standorten in Brandenburg und Schleswig-Holstein, 2003 (bisher vorliegende Rohdaten)

Kulturen		Mischanbau Pflanzen			Reinsaaten Kornerträge [dt ha ⁻¹]		
Haupt-	Ölfrucht	Zahl/m ² *	Haupt-	Ölfrucht	Gesamt	Haupt-	Ölfrucht
Sommergetreide	Leindotter	260- 450/360	8-24	0,05-2,2	8-25	10-25	2,4-9,4
Sommergetreide	Öllein	350- 450/360	12-32	0,07-2,3	12-32	10-23	0,4-4,0
Erbsen/Lupine	Leindotter	50- 100/360	2-29	3,8-8,9	9-23	4-30	8,2-9,1
Erbsen	Saflor ^a	75/50	29	10,5	39	30 ^b	9,1
Erbsen	Weißer Senf ^a	75/50	18	6,8	24	30 ^b	9,1
Weißer Senf	Leindotter	75- 100/360	2,9-9,1	1,5-4,2	12,1-12,3	3,9-12,1	7,9-13,1
Öllein	Leindotter	450- 600/360	1,9-7,4	3,6-10,8	5,8-17,6	4,5-13,1	7,9-13,1
Saflor	Leindotter	75- 100/360	3,7-16,5	3,6-6,9	7,3-23,2	9,5-25,6	7,9-13,1

* Saatstärke ^abisher nur ein Standort ausgewertet, ^bbisher nur eine Wiederholung ausgewertet

Bei den Ergebnissen von 2003 ist die hohe Konkurrenzstärke von Getreide gegenüber den untersuchten Ölfrüchten auffällig. In den Leguminosen konnten sich Ölpflanzen als Mischkulturen bei den angewandten Saatstärken deutlich besser etablieren. Bemerkenswert sind auch der gute Gesamtertrag der Mischung Erbse und Saflor, die Kompensation des schwachen Lupinenertrages durch die Mischkultur Leindotter sowie der im Vergleich zum Ertrag des Ölleins in Reinsaat hohe Gesamtertrag der Mischung Öllein - Leindotter. Untersuchungen zur Ölqualität von Öl der Kulturen aus Mischanbau und Reinanbau werden begleitend durchgeführt.

(IÜF) Ertragsleistung und Qualität von Körnerleguminosen - Yield and quality of grain legumes (8)

Herwart Böhm (OEL); Andreas Bramm, Günter Pahlow (PG) und Arne Bilau (Universität Kassel)

Die heimischen Körnerleguminosen Erbsen und Ackerbohnen sowie die weißen, blauen und gelben Lupinen werden im Rahmen eines mehrjährigen Projektes auf ihre Anbaueignung vor dem Hintergrund der Erzeugung leistungsfähiger Futtermittel geprüft. Hierbei werden am Standort Trenthorst die Körnerleguminosen in Reinsaat und im Gemengeanbau mit anderen Partnern (Leguminosen und Nichtleguminosen) angebaut. Als Nutzung kommt neben dem Drusch vor allem auch bei den Gemengen die Silierung als Ganzpflanzensilage in Frage. An

ausgewählten Varianten werden am Institut für Pflanzenbau und Grünlandwirtschaft die Siliereignung und Silagequalität in Gefäßversuchen untersucht.

Anbaueignung der schmalblättrigen Lupine im Ökologischen Landbau – Organic production of several species of *Lupinus angustifolius* L. (8)

Herwart Böhm

Im Hinblick auf die Änderung der EU-VO zum Ökologischen Landbau, dass nur noch ökologisch erzeugte Futtermittel eingesetzt werden dürfen, kommt der Suche nach alternativen hochwertigen Eiweißträgern für die Tierfütterung eine hohe Bedeutung zu. Aus diesem Grunde wurde erstmalig im Jahr 2002 am Standort Trenthorst ein Feldversuch angelegt, in dem die am Markt verfügbaren Sorten der schmalblättrigen Lupine geprüft wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass der Eiweißgehalt der schmalblättrigen Lupine mit durchschnittlich 29,5 % höher war als von Ackerbohnen (25,6%) oder Körnererbsen (21,5%). Die Gehalte der Aminosäuren zeigen Werte von 1,4 % für Lysin und 0,2 % für Methionin und liegen damit auf vergleichbarem Niveau von Ackerbohnen und Erbsen.

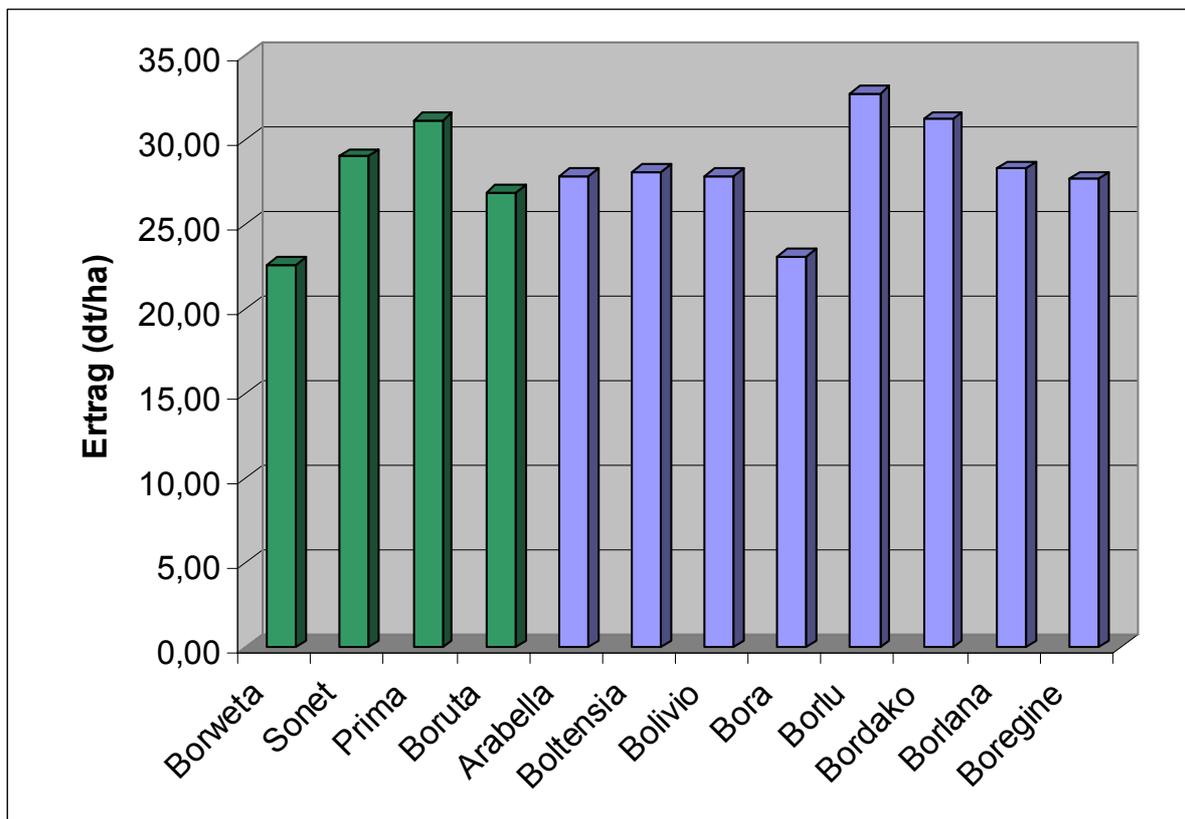


Abb. 8: Erträge der geprüften Sorten der schmalblättrigen Lupine im Jahr 2003 am Standort Trenthorst (grüne Säulen = endständiger Typ, blaue Säulen = Verzweigungstyp)

Das Ertragsniveau war im Versuchsjahr 2002 mit unter 15 dt/ha nicht zufriedenstellend. Als Ursache können nicht optimale Aussaatbedingungen und die feuchten Witterungsbedingungen mit Starkregenereignissen genannt werden. Im zweiten Versuchsjahr 2003 stellte sich die Situation dagegen deutlich freundlicher dar wie aus Abb. 8: Erträge der

geprüften Sorten der schmalblättrigen Lupine im Jahr 2003 am Standort Trenthorst (grüne Säulen = endständiger Typ, blaue Säulen = Verzweigungstyp) hervorgeht. Das Ertragsniveau lag mit 28 dt/ha auf einem hohen Niveau. Besonders hervorzuheben sind die Sorten Sonet und Prima, die als Sorten des endständigen Sortentyps den Vorteil einer gleichmäßigen Abreife und eines frühen Erntetermins im Vergleich zu den Sorten des Verzweigungstyp aufweisen. Die Untersuchungen werden fortgeführt, wobei die Optimierung des Anbaus hinsichtlich der Beikrautregulierung im Vordergrund stehen wird (Abb. 8).

Untersuchung von Lupinen im Nahen Infrarot – Investigations of lupins in the near infrared (8)

Karen Aulrich und Kurt Weirauch

Lupinen könnten eine Alternative zu hochwertigen Importfuttermitteln sein, um die Proteinversorgung hochleistender Tiere mit Futtermitteln aus ökologischem Anbau sicher zu stellen. Um eine Bewertung vorzunehmen, ist es neben Anbau- und Fütterungsversuchen erforderlich, Aussagen zur Qualität machen zu können. Dazu bietet sich die Nah-Infrarot Spektroskopie als schnelles und ressourcenschonendes Verfahren an. Aus Anbauversuchen des Jahres 2002 wurden 11 Sorten (n=119) mittels der Fourier-Transform-Nah-Infrarot-Spektroskopie untersucht. Parallel dazu durchgeführte klassische Inhaltsstoffuntersuchungen lieferten die Datengrundlage zur Erstellung von Kalibrierungen für die Rohnährstoffgehalte. Die Schätzgenauigkeit für Stickstoff mit einem Schätzfehler von 0,11 % (SEP) (Abb. 9: $r^2=0,93$) kann als zufriedenstellend beurteilt werden. An der Verbesserung der Schätzgenauigkeit und der Robustheit der Kalibrierung wird in den nächsten Anbaujahren durch Erhöhung der Stichprobenanzahl gearbeitet.

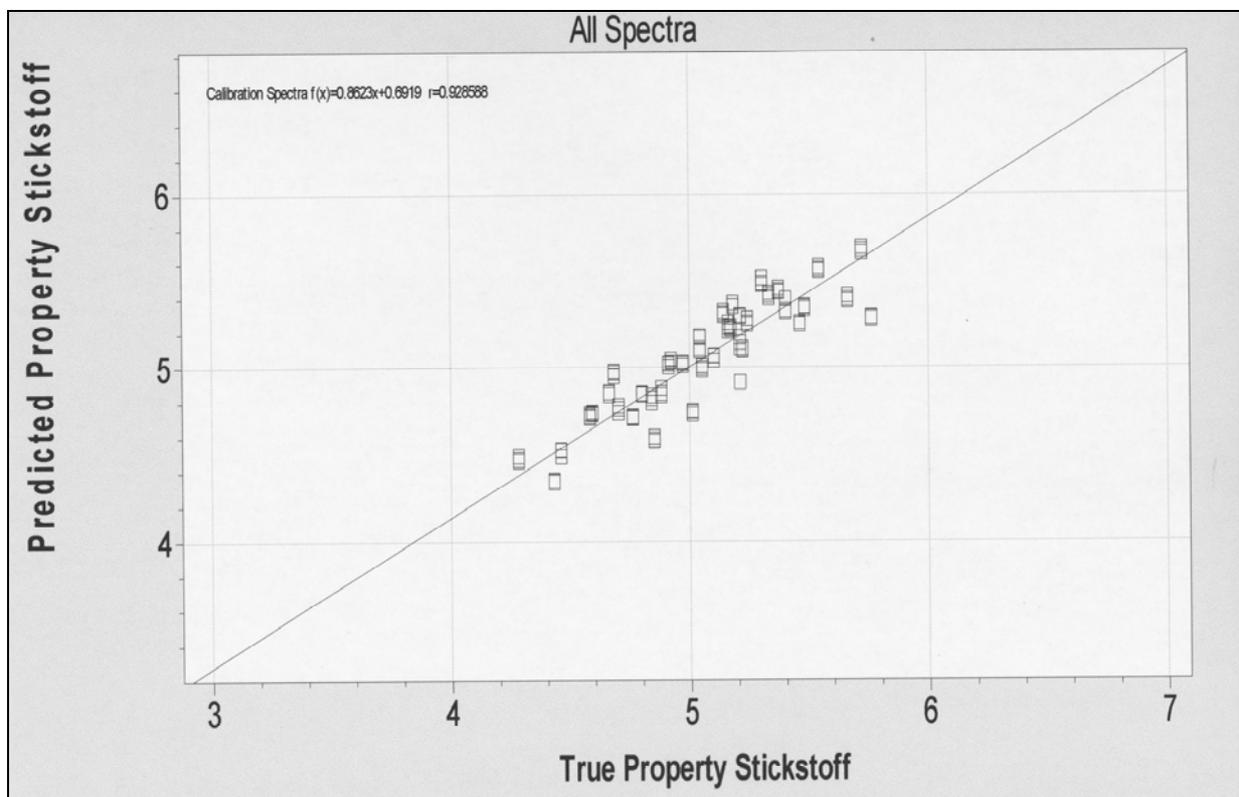


Abb. 9: Schätzung des Stickstoffgehaltes von Lupinensorten mittels FT-NIR

Anbau von Raps im ökologischen Landbau – Cultivation of oilseed rape in organic farming (12)

Herwart Böhm, Hans Marten Paulsen, Peter Stuckert und Jürgen Ulverich

Die bisherigen Anbauversuche auf dem Versuchsbetrieb Trenthorst zeigen, dass die Erträge von Raps sehr schwankend sind. Das betriebswirtschaftliche Ergebnis ist damit nur schwer kalkulierbar. Zudem steht Raps in der Fruchtfolge in Konkurrenz zum Winterweizen, da nach bisheriger Beratungsempfehlung Raps – vergleichbar zu Winterweizen – aufgrund der hohen Nährstoffansprüche nach Klee gras angebaut wird. Dennoch kommen grundsätzlich andere Kulturen wie Körnererbsen oder Lupinen als Vorfrucht in Frage, da diese eine ausreichende N-Versorgung für die Entwicklung des Rapses erwarten lassen. Gleichzeitig könnte auf vielen Standorten – im Vergleich zu Winterweizen – der N-Auswaschung in der Herbst/Winterperiode entgegengewirkt werden, da Raps eine deutlich höhere N-Aufnahme im Herbst aufweist als Winterweizen.

Die Zielsetzung der im Jahr 2003 angelegten Feldversuche besteht in der Erarbeitung von Konzepten zur Integration von Raps in Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus. Hierzu wird die Ertragsleistung von Raps in Abhängigkeit ausgewählter Vorfrüchte untersucht, wobei der Rapsanbau hinsichtlich der Reihenweite und der Etablierung von Weißkleeuntersaaten variiert wird. Die bisherigen Voruntersuchungen am Standort Trenthorst haben gezeigt, dass die N-Versorgung und Ertragsleistung des Raps durch die Weißkleeuntersaat nicht verbessert wird, dafür aber die Folgefrucht (z.B. Hafer) einen deutlich höheren Ertrag aufwies. Das Experiment dient dazu, Rapsanbausysteme mit Blick auf die gesamte Fruchtfolge zu bewerten.



Abb. 10: Anlage der Kulturen Klee gras (Schnittnutzung und Mulchen), Körnererbsen und Sommergersten-Erbsen-Gemenge als Vorfrüchte zu Raps

Arbeitsgebiet Ökologische Fleischschaf- und Mastrinderhaltung

(AÜF) Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im Ökologischen Landbau - Strategies to regulate perennial weeds in Organic Farming (1)

Herwart Böhm, Jana Finze (OEL); Peter Zwerger, Arnd Verschwele und Andreas Häusler (BBA-UF); Bernhard Pallutt und Thomas Engelke (BBA-IP)

Das vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderte Projekt wird in Kooperation mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) seit dem Jahr 2002 bearbeitet. Das Teilprojekt der BBA beinhaltet die Regulierung der Acker-Kratzdistel, während sich die Arbeiten am Institut für ökologischen Landbau auf die Regulierung der Ampfer-Arten im Grünland konzentrieren. Übergeordnete Projektaktivitäten waren die Durchführung einer bundesweiten Umfrage bei ökologisch wirtschaftenden Landwirten und die gemeinsame Ausrichtung eines Expertenkolloquiums, in dem ausgewiesene Fachwissenschaftler aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt haben und anschließend die Problematik der Wurzelunkräuter diskutiert, sowie der weitere Forschungsbedarf formuliert wurde.

Für die Untersuchung von Strategien zur Regulierung der Ampfer-Arten im Grünland wurden auf dem Versuchsbetrieb Trenthorst zum einen Parzellenversuche zur Überprüfung direkter Regulierungsmaßnahmen wie manuelles Ampferstechen, maschinelles Ampferstechen (mittels einer selbstfahrenden Wurzelstechmaschine „WUZI“), Abflammen und einer Kontrolle, alle Varianten einschließlich dem Prüffaktor Nachsaat, angelegt. Der Ampferbesatz wurde anhand von Pflanzenbonituren erhoben. Der zweite Versuchsblock umfasste die Bewertung des Regulierungserfolges durch Variation von Beweidungsmanagement und -system. Prüffaktoren waren Portionsweide, Umtriebsweide und Standweide. Eine Beweidung erfolgte mit den Tierarten Rind, Schaf und Ziege. Die Erhebung des Ampferbesatzes erfolgte großflächig durch DGPS-Technik (Versuchseinheiten von 1 ha - 1,5 ha Größe).

Die Ergebnisse zeigen, dass das manuelle Ampferstechen die wirkungsvollste direkte Bekämpfungsmethode war. Im Vergleich zur Kontrolle konnte hiermit im Versuchsjahr 2002 ein um 75 % höherer Regulierungserfolg erzielt werden, während mit dem maschinellen Ampferstechen ein um 57% höherer Regulierungserfolg gegenüber der Kontrolle realisiert wurde. Bei der Variante Abflammen lag der Erfolg lediglich um 4 % über dem Niveau der Kontrollparzellen. Der Prüffaktor Nachsaat zeigte witterungsbedingt keine Effekte auf den Regulierungserfolg. Die Versuche zum Beweidungsmanagement und -system zeigten folgende Ergebnisse. Während einer zweijährigen Nutzung als Rinderportions- bzw. Umtriebsweide hat der Ampferbesatz tendenziell zugenommen, wobei die Zunahme auf der als Portionsweide geführten Fläche größer war (Abb. 11). Im Vergleich hierzu zeigte eine zweijährige Beweidung mit kleinen Wiederkäuern, dass der Ampferbesatz durch Ziegen (Standweide) am stärksten reduziert wurde (auf 29 % des Ausgangsbesatzes), während die zweijährige Beweidung mit Schafen (Standweide) zu einer Reduktion auf 58 % des Ausgangsbesatzes führte.



Abb. 11: Veränderung des Ampferbesatzes nach zweijähriger Beweidung in Abhängigkeit vom Beweidungssystem (Pw – Portionsweide, Uw – Umtriebsweide)

Die Versuche zeigen, dass mit den direkten Regulierungsmaßnahmen manuelles oder maschinelles Ampferstechen ein wirkungsvolles Instrumentarium zur Ampferregulierung zur Verfügung steht. Nachteilig ist der damit verbundene hohe Arbeits- und somit Kostenaufwand. Für den Landwirt werden daher auch zukünftig vorbeugende bzw. indirekt wirkende Regulierungsstrategien von herausragender Bedeutung sein. Hierbei müssen individuelle betriebsspezifische Lösungsansätze verfolgt werden, wobei der Optimierung des Beweidungsmanagements eine wichtige Funktion zukommt. Positive Ansätze für eine Regulierung bietet die Beweidung mit Ziegen oder Schafen, wobei eine Integration dieser Tierarten in Systeme der Mischbeweidung oder der Vorweide in Kombination mit der Rinderbeweidung einen erfolgversprechenden Ansatz darstellen könnte.

Die FAMACHA[®]-Methode in einer Studie an Ziegen und Schafen - The FAMACHA[®]-eye-colour-chart, a study in sheep and goats (2)

Regine Koopmann

Die Trichostongyliden des Labmagens und des Dünndarmes sind die endoparasitischen Erreger mit der höchsten Pathogenität bei keinen Wiederkäuern. Suboptimale Futtergrundlagen z.B. bei Schafen in der Landschaftspflege und andere proteinreduzierte Haltungssysteme schwächen die Abwehrbereitschaft auch gegen Parasiten. Angesichts der weitverbreiteten Resistenzproblematik macht es Sinn, nur gezielt und restriktiv die notwendigen Wurmukuren durchzuführen. Außerdem fördert eine reduzierte Anwendung der Tierarzneimittel Umwelt- und Lebensmittelqualität. Eine Möglichkeit ist das selektive Entwurmen nur der Tiere, die stark befallen sind. Für diesen Zweck hat Van Wyk 1997 die FAMACHA[®]-Methode für die ressourcenbegrenzte Schaf- und Ziegenhaltung in Südafrika entwickelt. An der Färbung der Lidbindehäute im Vergleich zu einer Farbkarte sollen regelmäßige Kontrolle den Beginn der parasitär bedingten Anämie anzeigen.

Im Jahr 2003 wurde an 66 melkenden Schafen und Ziegen die Anwendbarkeit dieser Methode in einer Feldstudie während einer vollständigen Weideperiode überprüft. Zusätzlich zu den parasitologischen Daten (FEC nach McMaster) wurden die FAMACHA[®]-Werte bestimmt. Im Vorjahr war ein durchschnittlicher Anteil des blutsaugenden Labmagenwurms *Haemonchus*

contortus von 24,6 % bei den Schafen und 12,4 % bei den Ziegen festgestellt worden. An der erst- und zweitsömmerigen Nachzucht zeigte der Test eine ungenügende Sensitivität und Spezifität. Dennoch sollte 2003 in der Weidesaison mit veränderter Methodik die Aussagekraft über den richtigen Zeitpunkt einer notwendigen Entwurmung tierindividuell oder gruppenspezifisch überprüft werden (Abb. 12). Die Ergebnisse werden noch ausgewertet.

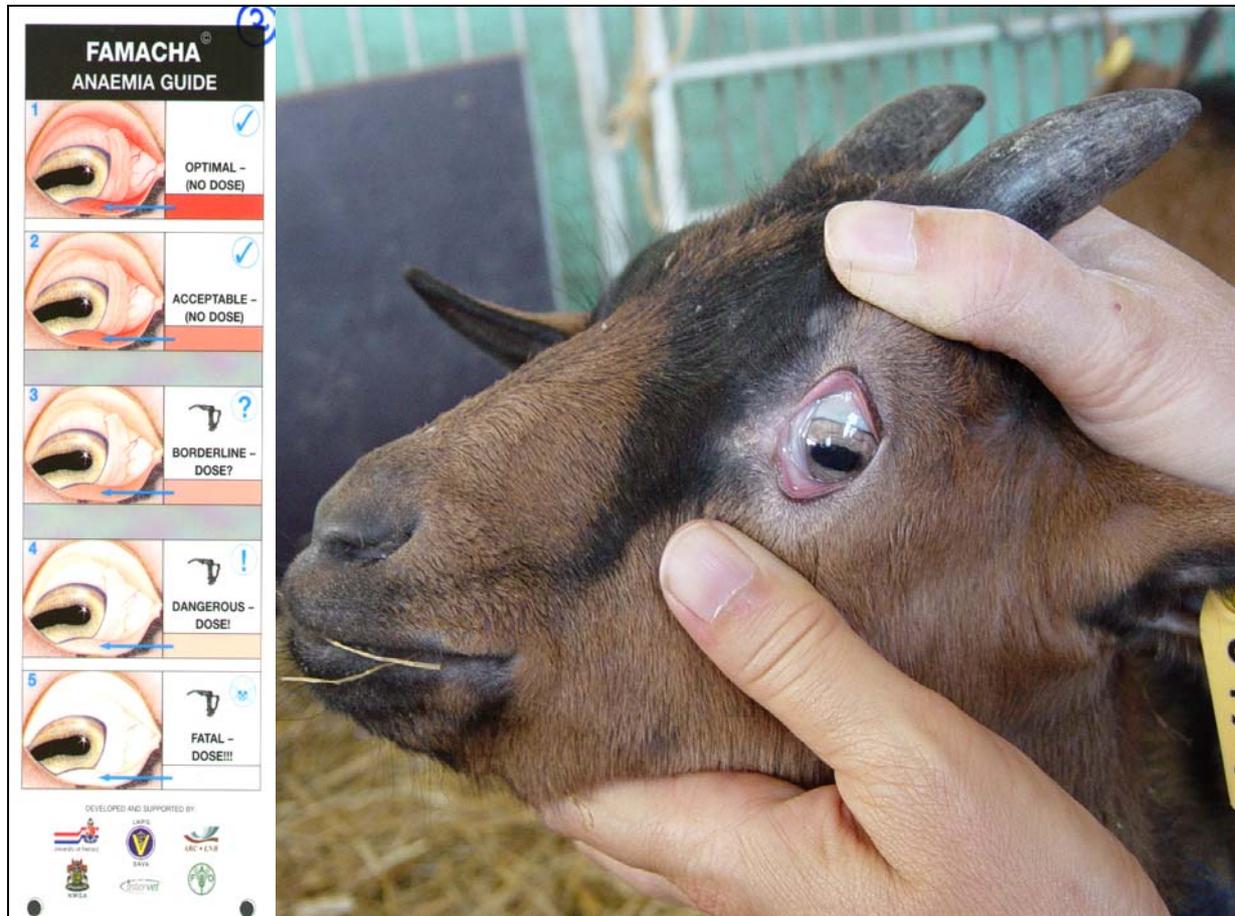


Abb. 12: FAMACHA R – Karte für die Untersuchung der Konjunktiven bei der Ziege (© LHPG of SAVA, ZA)

Wirkung von Gehölzfutter auf die Wachstumsleistung und Gesundheit von verschiedenen Schafrassen – Impact of shrub feeding on growth performance and health status of different sheep breeds (27)

Gerold Rahmann

Im Winter 2003 hat die Fleischschafherde das erste mal gelammt und war damit für den Langzeit-Monitoring-Versuch „Gehölzfütterung“ vorbereitet. Die Herde setzt sich aus den Rassen SKF, Coburger Füchse, Rhönschafe, Rauhwollige Pommersche Landschaft und Bentheimer Landschaft zusammen. Diese Herde (rund 200 Muttertiere mit Lämmern) wurde im Mai nach Rasse, Gewicht, Tierzahl und Geschlecht der Lämmer in zwei gleiche Herden aufgeteilt. Diese wurden auf zwei vergleichbare Flächen (0,7 GV/ha) des Versuchsbetriebes seitdem getrennt geführt. Die Haltung orientiert sich an extensiven Systemen, wie sie im

Naturschutz vorzufindensind. Der einen Herde wurde als Ergänzung zum allgemeinen Weidefutter Laub von frisch geschnittenen Gehölzen zugefüttert. Die Tiere wurden regelmäßig gewogen, im Herbst klassifiziert und Kotproben gezogen. Die Daten werden noch ausgewertet und sollen über mehrere Jahre die Auswirkungen der Gehölzfütterung und die Bedeutung der Genetik auf die Wachstumsleistung, Vitalität, Fertilität und Wurmbelastung dokumentieren.

(IÜF) Bodenbrüter auf ökologischen Ackerbauflächen und ihr Schutz mittels Infrarot-Sensortechnik – Protection of ground-nesting birds on organic arable land with IR-sensor-technic (11)

Gerold Rahmann, Jürgen Ulverich (OEL), Heiko Georg, Jaqueline Felix (BB) sowie Hermann Hötter, Heike Köster, Maike Mosel (NABU-Bergenhusen)

Intensiv oder ökologisch genutzte und bewirtschaftete Grünland- und Ackerflächen sind nicht nur Produktionsstandort, sondern auch sensibler Lebensraum und "Kinderstube" für zahlreiche Tierarten. Betroffen sind besonders die vorwiegend Mitte Mai/Anfang Juni im mähereifen Gras abgelegten Rehkitze, Junghasen, Gelege und Jungvögel der Wiesenbrüter, sowie auch alle Bodenbrüter der offenen Feldlandschaft (z. B. Feldlerche, Kibitz). Viele Jungtiere und Vogelgelege werden jährlich bei der Wiesenmahd, bei der Pflege von Biotop- und Brachflächen und beim Unkrautstriegeln der ökologischen Feld- und Ackerkulturen verletzt oder getötet. Vor diesem Hintergrund analysiert eine gemeinsame Projektgruppe der FAL - Institute OEL und BB zusammen mit externen Partnern den Stand der Wildrettung und die neuen technischen Möglichkeiten der Wildrettung für einen sicheren Einsatz im Grünland- und Ackerbereich. In der Literatur liegen sichere Erfahrungen mit Infrarot-Wildrettern, die nach dem Prinzip der Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und der Wärmestrahlung der Tiere arbeiten, zur Zeit nur für das Finden von Rehkitzen im mähereifen Grasbestand vor. Aus diesen Praxiserfahrungen leitet sich die Frage ab, ob der serienmäßig lieferbar und tragbare Infrarot-Wildretter der Fa. ISA Industrieelektronik Weiden auch für das Finden von Wiesen- und Bodenbrütergelegen eingesetzt werden kann. Drei vom NABU markierte Kiebitzgelege auf extensivem Grünland mit je 4 bebrüteten Eiern sollten per IR unter Praxisbedingungen gefunden werden.

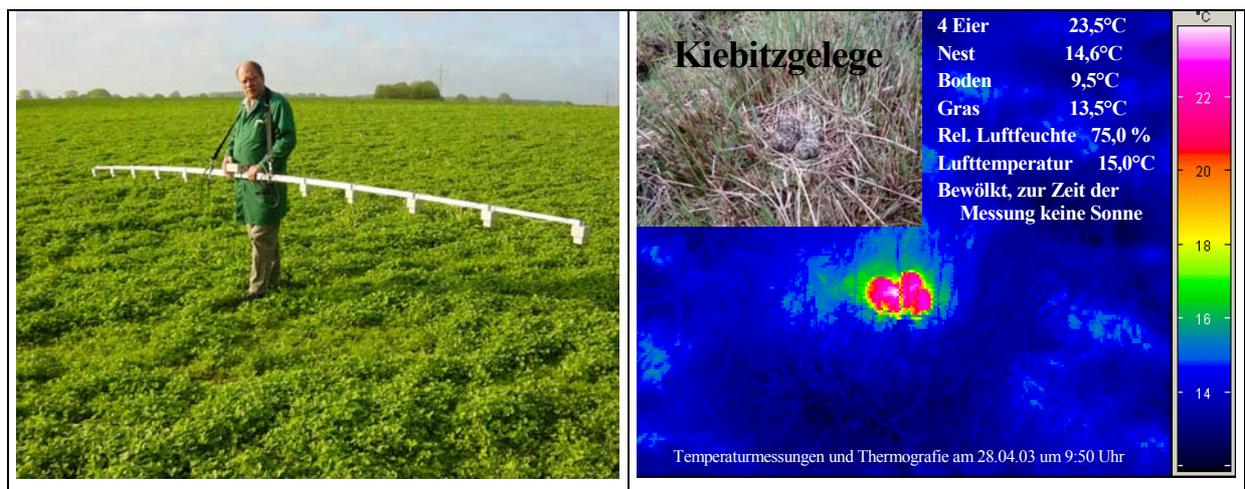


Abb. 13: Infrarot-Wildretter der Firma ISA und Kibitznester mit der Wärmebildkamera aufgenommen

Trotz der Temperaturunterschiede zwischen Gelege (max. 31°C; min. 23,5°C) und dem Nest- bzw. Bodenbereich (max. 17,4°C; min. 9,5°C) erfolgten keine verlässlichen Anzeigen mit dem Infrarot - Wildretter. War das Gerät zu fein abgestimmt, ertönte ein Signal bei jeder dunklen erwärmten Bodenerhebung, war es gröber eingestellt, meldete er keine Signale. Die verschiedenen Oberflächen (Eierschale, Nest, Gras, Boden) wurden mit einem Infrarot-Thermometer gemessen und das Gelege und seine unmittelbare Umgebung mit einer Wärmebildkamera mehrmals aufgenommen. Zeitgleich wurde die rel. Luftfeuchtigkeit und die Lufttemperatur gemessen und ein digitales Foto von dem Gelege gemacht (Abb. 13).

Arbeitsgebiete übergreifende und sonstige Projekte

(AÜF) Optimierung des Kartoffelanbaus im Ökologischen Landbau hinsichtlich der Weiterverarbeitung zu Pommes frites und Chips - Optimising of potato production in organic farming regarding the processing to potato crisps (US: chips) and potato chips (US: french fries) (18)

Tanja Krause, Herwart Böhm (OEL), Thorsten Haase, Christian Schüler, Jürgen Heß (Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau), Ralf Loges (Universität Kiel, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau), Norbert U. Haase (BAGKF Detmold)

Der überwiegende Anteil ökologisch erzeugter Kartoffeln wird als Speisekartoffeln vermarktet. Demgegenüber steht ein bislang sehr geringer Anteil an ökologisch erzeugten Kartoffeln für die Weiterverarbeitung, speziell zu Pommes frites und Chips. Als Gründe sind eine geringe Verbrauchernachfrage und die spezifischen für die Weiterverarbeitung geforderten Qualitätsansprüche zu nennen. Hierbei sind sowohl äußere (z.B. Größensortierung) und innere Qualitätskriterien (Stärkegehalt, Gehalt reduzierender Zucker etc.) als auch die Lagerfähigkeit von entscheidender Bedeutung.

Ziel des Projektes ist die Erarbeitung von Strategien zur Erzeugung qualitativ hochwertiger Verarbeitungskartoffeln unter den Rahmenbedingungen des Ökologischen Landbaus, wobei Auswirkungen pflanzenbaulicher Maßnahmen im Mittelpunkt stehen.

Für die Ertrags- und Qualitätssicherung von Verarbeitungskartoffeln ist eine ausreichende Kaliumversorgung von entscheidender Bedeutung. Deshalb wird auf einem Standort mit niedriger Kaliumversorgung (Meierhof Belm, Betreuung FÖL, Uni Kassel) die Düngewirkung von Kalium aus Stallmist und von im ökologischen Landbau zugelassenem Kaliumsulfat verglichen.

Zur Thematik der Wasserversorgung wird auf dem Gut Wulksfelde (Betreuung FAL-OEL) ein Beregnungsversuch durchgeführt, bei dem die Wechselwirkung zwischen organischer Düngung und unterschiedlicher Wasserversorgung mit daraus resultierender Nährstoffversorgung sowie die Auswirkungen auf Verarbeitungsqualität, Knollengrößenverteilung und Krankheitsbefall im Vordergrund stehen.

Zum Schwerpunkt Nährstoffdynamik wird zum einen auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen (Betreuung FÖL, Uni Kassel) die Ertragswirksamkeit des Vorkeimens in Wechselwirkung mit der Stickstoffwirkung verschiedener Vorfrüchte untersucht. Zum anderen wird auf dem Standort Lindhof (Betreuung FAL-OEL) ein Versuch zu verschiedenen Nutzungssystemen von Klee gras durchgeführt. Bei beiden Versuchen werden Einflüsse auf Wachstum, Ertrag und Qualität, bei letzterem besonders der Krankheitsbefall der Kartoffeln mit *Rhizoctonia solani* erfasst.

Auch die Wahl von Standort und Sorte ist für den ökologischen Kartoffelbau von großer Bedeutung. Aus diesem Grund werden auf 3 Standorten mit unterschiedlichen Bodenverhältnissen Sortimenten von jeweils 13 Sorten aus allen Reifegruppen angebaut. Begleitend zu den Versuchen werden Bodenproben zu ausgewählten Terminen, Bonituren von *Phytophthora infestans* und EC-Stadien sowie 80 Tage nach Pflanzen eine Zeiternte (Erhebung von Knollen und Stängel/Pflanze, Gesamtgewicht Kraut und Knollen, TS, u.a.) durchgeführt. Nach der Ernte wird die Knollengrößenverteilung erfasst sowie an einer Unterprobe der Befall mit *Rhizoctonia solani*, Schorf etc. bonitiert. Von der marktfähigen Ware aus obengenannten Feldversuchen werden an der BAGKF in Detmold repräsentative Proben zu Pommes bzw. Chips verarbeitet und anschließend bewertet. Ebenfalls schließen sich umfangreiche Qualitätsuntersuchungen (TM, Stärke, reduzierende Zucker) sowie Kochdunklung und Rohbreiverfärbung vor und nach der Lagerung an.

Kommunikation im ländlichen Raum (TRUC) - Transforming rural communication (6)

Rainer Oppermann und Gerold Rahmann (OEL) mit den Partnern Gianluca Brunori (CPR, Italy), Jim Kinsella (UCB, Ireland), Eric Hees (CLM, Netherlands), Gerald Assouline (Qap Decision, France), Roberto D'Alonzo (ARSIA, Italy), Talis Tisenkopf (Baltic Studies Centre, Latvia)

An dem Projekt, das bereits im Jahresbericht 2002 vorgestellt worden ist, sind Teams aus sechs europäischen Ländern beteiligt. Das TRUC-Projekt verknüpft das Thema nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume mit der Frage, unter welchen Bedingungen innovative und im Zuschnitt weiterreichendere Akteurskonstellationen für nachhaltige Regionalentwicklung in ländlichen Räumen entstehen. Es fragt, wie die Konzepte aussehen, und es fragt ob und wie sie Erfolg haben.

In einem ersten Untersuchungsschritt wurden solche Konstellationen gesucht und ihre Erfahrungen analysiert und beschrieben. Danach wurden drei Fälle vertiefend untersucht. Es handelt sich um:

- Die Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht. Sie ist im Rahmen des Wettbewerbs „Regionen Aktiv“ des BMVEL entstanden und Beispiel für einen basisorientierten regionalpolitischen Gestaltungsansatz. Die Partnerschaft verfolgt das Ziel, die Interessenlagen und Handlungstraditionen unterschiedlicher Akteure im ländlichen Raum in einem integrierten regionalen Entwicklungskonzept zu bündeln.
- Zwei Gruppen von Biomilchbauern in Norddeutschland sowie die dazu gehörenden Molkereien. Die Gruppen wollen einen regionalen Biomilchmarkt entwickeln. Sie arbeiten mit den Molkereien als größeren Partnern zusammen, wollen sich ihnen gegenüber jedoch als selbständige Akteure behaupten.
- Regionale Kooperationen im Bereich Wasserschutz und Naturschutz. Kooperationen dieser Art gibt es in der Bundesrepublik versuchen mittlerweile häufiger. Ihr Ansatz ist der Ausgleich von Interessen zwischen Grundbesitzern (vor allem Landwirten), Wasserwerken, öffentlicher Hand und Umweltschutz- und Naturschutzgruppen.

Entgegen dem ursprünglich geplanten Konzept wurde die Untersuchung im Bereich Grundwasserschutz/Trinkwasserschutz weniger intensiv gestaltet. Dafür wurden zusätzliche Recherchen im Bereich Gewässerschutz/Naturschutz durchgeführt und eine entsprechende Fallstudie in Schleswig Holstein (Landkreis Ostholstein) erarbeitet. Das Projekt steht (Stand Oktober 2003) kurz vor dem Abschluss. Als wichtigste Ergebnisse lassen sich zu diesem Zeitpunkt festhalten:

- Die Untersuchungen haben die Ausgangshypothese des Projekts bestätigt, dass sich im ländlichen Raum heute auf breiter Front regionalpolitische Initiativen finden, welche die Stärkung ländlicher Räume und die Entwicklung nachhaltiger Konzepte zum Ziel haben und dabei neue Wege gehen. Dies zeigt sich insbesondere auf dem Gebiet der Kooperations- und Kommunikationsformen. Besonders interessant ist die Erfahrung, dass sich auch viele Mischformen aus marktorientierten, staats- und politikorientierten und zivilgesellschaftlichen Konzepten herausbilden.

Gleichwohl zeigen diese Initiativen in mehrfacher Hinsicht Zeichen von Schwäche und weisen Entwicklungsbeschränkungen auf:

- Es gibt keine Anzeichen für eine wirkliche Breitenwirkung dieser Initiativen. Die Zahl der Akteure bleibt begrenzt, und es kommen wenig neue Akteure ins Spiel. Sehr oft handelt es sich um Umgruppierungen von Akteuren.
- Die Initiativen haben traditionelle Interessenkonflikte im ländlichen Raum wie etwa den Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz nur zum Teil überwunden. Es haben sich Netzwerke mit begrenztem Auftrag, Zweckbündnisse mit reduzierten Zielen und auf dem Feld der Kommunikation insgesamt zwar zivile(re) Formen des Formulierens von Interessen und des Austragens von Gegensätzen herausgebildet. Eine längerfristig tragfähige Integration von Konzepten und Handlungsperspektiven steckt jedoch noch in den Kinderschuhen.
- Soweit es sich um politische Konzepte handelt, hängen sie sehr stark von staatlicher Hilfe und Fördermaßnahmen ab. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sich die Trägerschaften an die bestehenden politischen und institutionellen Strukturen anlehnen müssen. Organisationsformen, die den Akteuren vor Ort viel Spielraum lassen, kommen nach unseren Erfahrungen zu guten Ergebnissen.

(IÜF) Praxis-Forschungs-Netzwerk Ökologischer Landbau (PFN) – Practice-Research-Network Organic Farming (PFN) (4)

Gerold Rahmann, Susanne Drengemann, Solveig March (OEL), Hiltrud Nieberg, Alois Fenneker, Christina Zurek (BAL)

Ziele des im Mai 2002 begonnenen und vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Vorhabens sind eine interdisziplinäre, repräsentative Struktur- und Situationsanalyse des ökologischen Landbaus in Deutschland sowie die Schaffung einer Grundlage für ein längerfristiges Praxis-Forschungs-Netzwerk. Seitdem wurden insgesamt 218 Biobetriebe intensiv zu Themen des Pflanzenbaus, der Tierhaltung und der Sozio-Ökonomie befragt. Der Pflanzenbau und die Tierhaltung sind am Institut für ökologischen Landbau angesiedelt.

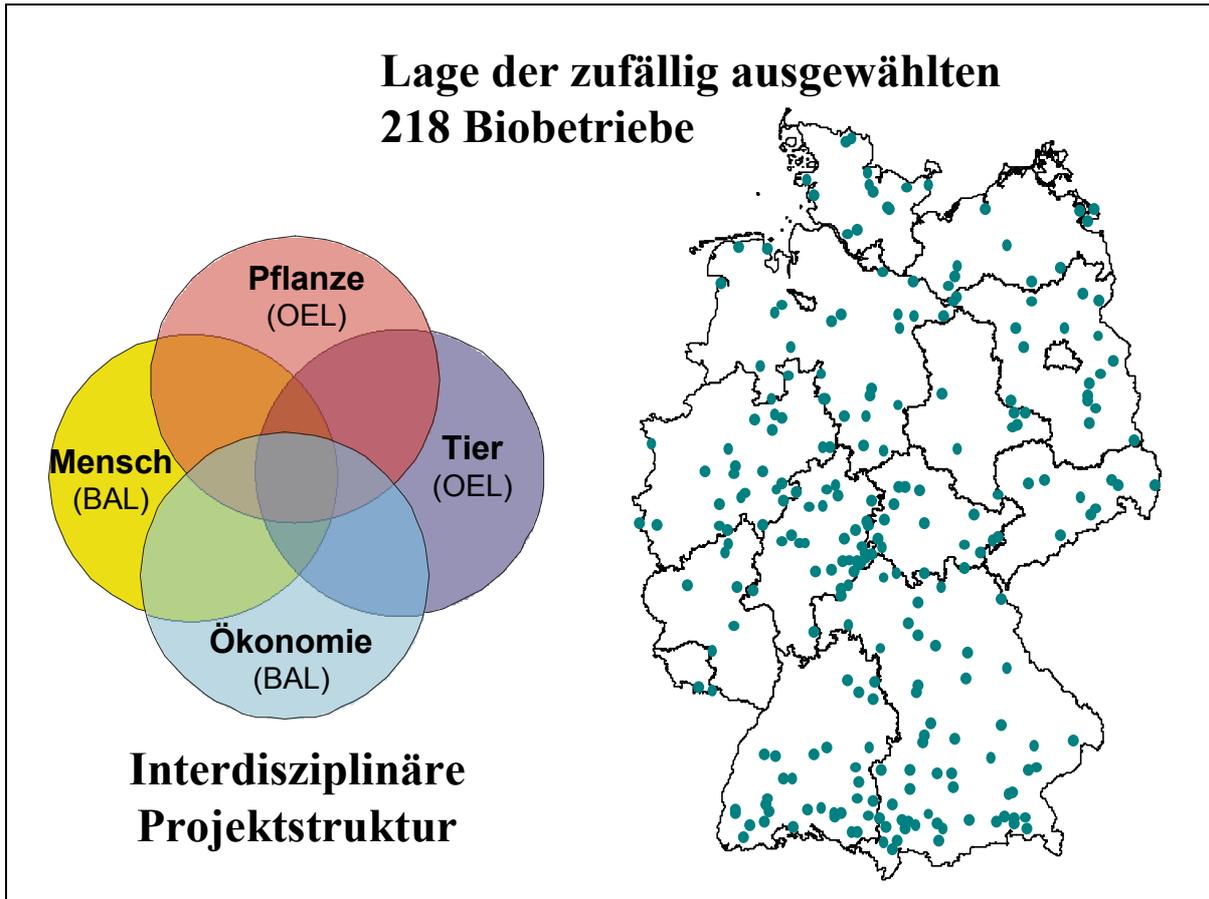


Abb. 14: Projektstruktur und Lage der beteiligten Biobetriebe des Praxis-Forschungs-Netzwerkes

Um die Repräsentativität der Betriebsauswahl zu gewährleisten, wurden alle Kontrollstellen für den ökologischen Landbau um eine zehnpromtente Zufallsstichprobe der von ihnen kontrollierten Betriebe gebeten. Als Stichprobenverfahren wurde das einer stratifizierte Stichprobe gewählt, um die regionalen Spezifika der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland zu berücksichtigen.

Die Befragung teilte sich auf zwei Termine auf: Beim ersten Befragungstermin wurden die Produktionsverfahren des Pflanzenbaus und der Tierhaltung behandelt; der zweite Termin beinhaltete den sozio-ökonomischen Themenkomplex. Die Befragungen dauerten jeweils ca. 2 bis 4 Stunden und wurden im Abstand von ca. 4 Wochen durchgeführt. Der Befragungszeitraum erstreckte sich von Dezember 2002 bis Mai 2003. Im Anschluss an die Befragungsphase begann nach Überprüfung und Bereinigung der Daten die Auswertung mit dem Statistikprogramm SAS, wo für den Pflanzenbau rund 2300 und für die Tierhaltung rund 5000 verschiedene Variable eingegeben wurden.

Tab. 3: Anbauverhältnisse und Fruchtfolge auf den zufällig ausgewählten 218 Biobetrieben für das Jahr 2001/02

	Anzahl Betriebe	Anteil Betriebe mit ... (%)	Summe Acker (ha)	Anteil an Acker (%)
Getreide	157	94,6	6.096	52,0
Hackfrüchte	93	56,0	505	4,3
Hülsenfrüchte	76	45,8	1.013	8,7
Handelsgewächse	11	6,6	245	2,1

Gemüse	47	28,3	395	3,4
Ackerfutter (davon 41% auf Stillegungsflächen)	130	78,3	2.609	22,3
Brache (i.d.R. auf Stillegungsflächen)	59	35,5	853	7,3
Ackerland gesamt	166	100,0	11.716	100,0

Tab. 4: Durchschnittliche Tierbestandsgrößen auf den zufällig ausgewählten 218 Biobetrieben für das Jahr 2002

	Anzahl Betriebe	Anteil Betriebe mit ... (%)	Durchschnittliche Bestandsgröße (Tiere)
Viehlos	24	11,0%	0
Milchvieh	67	30,7%	32
Mutterkühe	97	44,5%	58
Rinder	169	77,5%	73
Schweine	71	32,6%	43
Legehennen	68	31,2%	239
Kleine Wiederkäuer	44	20,2%	172
Schafe	31	14,2%	230
Ziegen	19	8,7%	21
Tiere	194	89,0%	-
Gesamt	218	100%	-

(IÜF) Einsatz von biologisch-dynamischen Präparaten im ökologischen Weizenanbau - Use of biological-dynamic preparations in organic wheat production (37)

Hans Marten Paulsen (OEL), Ingo Hagel (IBDF Darmstadt), Silvia Haneklaus (PB)

Das biologisch dynamische Hornkieselpräparat und das Hornmistpräparat dienen der Pflanzenstärkung im biologisch-dynamischen Landbau. Die Präparate wurden an zwei Standorten in Trenthorst und Braunschweig im Weizenanbau eingesetzt. Untersucht werden Nährstoffversorgung und -aufnahme der Pflanzen, Korn- und Stroherträge sowie qualitative Parameter.

(IÜF) Dauerbeobachtungsflächen zum Monitoring von Bodenparametern, der Nährstoffversorgung, der Ertragsbildung und der Qualität der Pflanzen, der Biodiversität sowie der Treibhausgasemission in einem ökologischen landwirtschaftlichen Betrieb - Long term monitoring on soil fertility, on nutrient supply, on yield parameters and on quality of plants, on biodiversity and on green house gas emissions in an organic farm. (34)

Hans Marten Paulsen, Herwart Böhm, Gerold Rahmann (OEL), Traute Heidi Anderson, Otto Heynemeyer (AOE), Silvia Haneklaus, Ewald Schnug (PB), Elisabeth Oldenburg (PG)

Im ökologischen landwirtschaftlichen Versuchsbetrieb des Instituts für ökologischen Landbau und auf angrenzenden Flächen wurden 53 Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet in denen

biologisch – chemische Parameter des Bodens, des Pflanzenwachstums sowie der Qualität pflanzlicher Produkte langjährig erfasst werden. Die Flächen sind je 1 ha groß und werden in normaler Fruchtfolge durch den landwirtschaftlichen Betrieb bewirtschaftet. Sie werden jährlich an vier Stellen georeferenziert beprobt. Vergleiche zwischen viehlosem und viehhaltendem ökologischem Betrieb, ökologisch und konventionell wirtschaftendem Betrieb sowie von ökologischer Bewirtschaftung mit und ohne Zufuhr zulässiger Düngemittel sind möglich. Weiterhin werden die Treibhausgasemissionen von ausgewählten Flächen, die eine unterschiedliche Bewirtschaftung und Vorgeschichte haben, gemessen und faunistische und vegetationskundliche Daten erfasst.

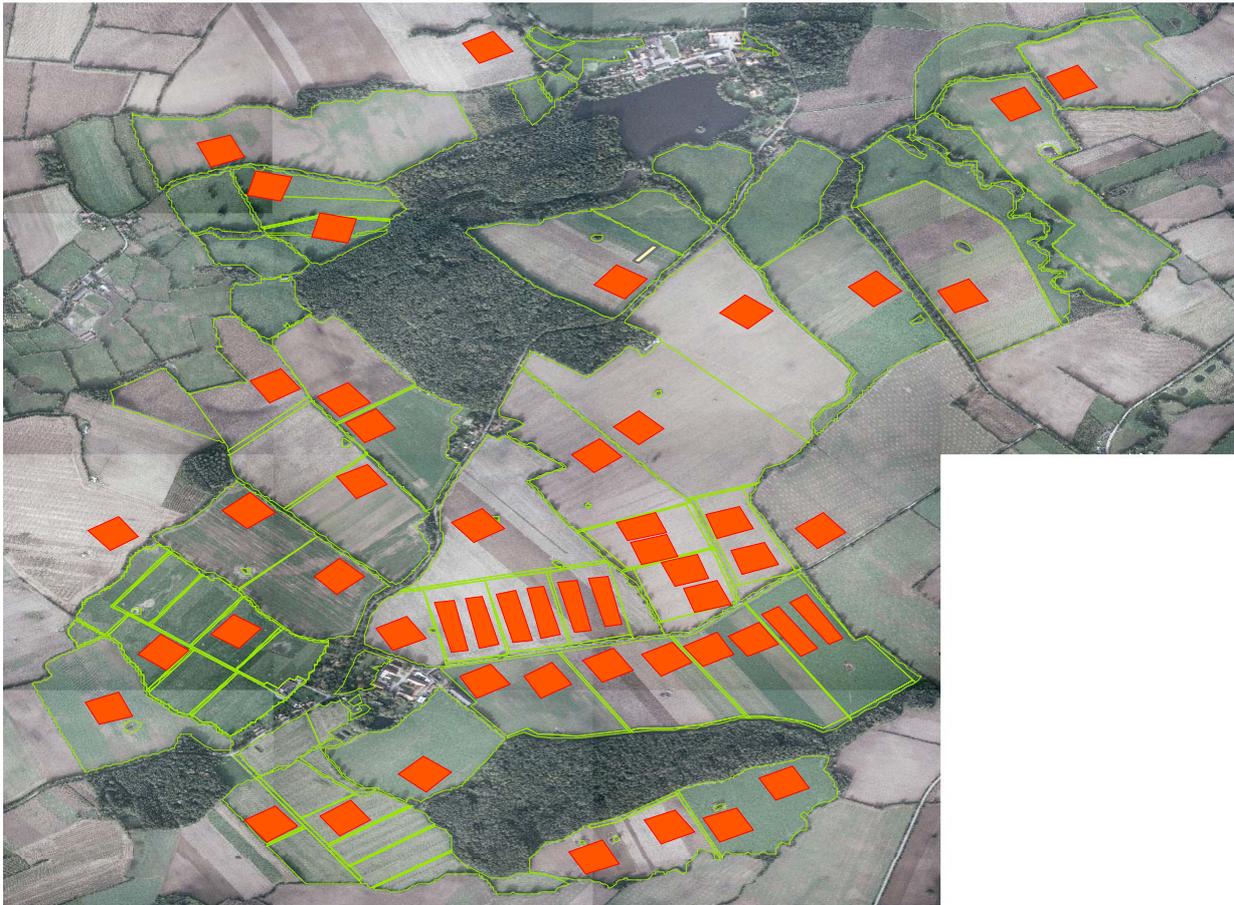


Abb. 15: Dauerbeobachtungsflächen auf dem Versuchsbetrieb Trenthorst

Floristische Kartierung auf den ackerbaulich genutzten Dauerbeobachtungsflächen 2003

Im Jahr 2001 wurde die gesamte Liegenschaft Trenthorst des Instituts für ökologischen Landbau der FAL floristisch kartiert. Die vorhandenen Ackerwildkrautgesellschaften waren entsprechend der intensiven Vorbewirtschaftung extrem fragmentarisch ausgebildet. Nach zwei Jahren ökologischer Bewirtschaftung ist im Rahmen dieses Vorhabens im Jahr 2003 eine floristische Kartierung auf den 43 ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen auf den Ackerflächen durchgeführt worden. Die durchgeführten Kartierungen dokumentieren die Veränderung der Ackerwildkrautflora zwei Jahre nach der Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung. Nach den ersten Kartierungen im Jahr 2001, die im Rasterverfahren über die gesamte Liegenschaft verteilt durchgeführt wurden, wurden für weitere Untersuchungen Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Auf diesen Flächen erfolgte die Einmessung von

jeweils vier sogenannten Vegetationszählern, deren Koordinaten verzeichnet sind. Innerhalb der Untersuchung wurde jeweils einer dieser vier Vegetationszähler kartiert. Über den Vegetationszähler lässt sich auch eine Zuordnung zu der Kartierung von 2001 herstellen. Die Kartierung wurde nach der Methode BRAUN-BLANQUET (Deckungsgradschätzung) auf Flächen mit einer Größe von 5 mal 5 Metern durchgeführt; die Flächengröße war aufgrund der Kartierung vor zwei Jahren vorgegeben. Die Aufnahmepunkte wurden mit GPS eingemessen. Die Aufnahmen wurden im Zeitraum 23.06.03 bis 27.06.03 durchgeführt. Auf den Flächen konnten insgesamt 63 Arten kartiert werden, wovon 20 Kulturpflanzen der Fruchtfolgeglieder und des Zwischenfruchtanbaus waren. Der Deckungsgrad der vorkommenden Wildkräuter und -gräser auf den aufgenommenen Flächen lag zwischen 2% und 60 %. Durchschnittlich wurden 7,6 Arten auf einer Fläche kartiert. Einzeln betrachtet kamen auf Feldfutter-Schlägen durchschnittlich 5,6 Arten, auf Sommerfrucht-Schlägen 8,9 Arten und auf Winterfrucht-Schlägen 7,9 Arten vor. Im Vergleich zu Aufnahmen aus der Literatur ist eine durchschnittliche Artenzahl als sehr gering anzusehen. Typisch wären eher 30 bis 40 Arten auf Wintergetreide- sowie 20 bis 30 auf Sommergetreide-Schlägen. Dieses zeigt immer noch die floristische Verarmung der Flächen von Trenthorst. Die weitere Entwicklung des Artenspektrums auf den Ackerflächen in Trenthorst mit zunehmend längerer ökologischer Bewirtschaftung wird interessante Aufschlüsse über die Regenerationsfähigkeit nach Umstellung von vorher sehr intensiv bewirtschafteten und extrem Pflanzenarten armen konventionellen Flächen liefern.

Langzeitversuch zum Einsatz von Bt (*Bacillus thuringiensis*)-Mais in der Geflügelernährung – long term experiment with Bt-corn in poultry nutrition

Karen Aulrich (OEL), Ingrid Halle (TE)

In einem Langzeitfütterungsversuch mit Wachteln und Legehennen, der sich über 10 Generationen erstreckt, werden Daten zur Sicherheitsbewertung von Bt-Mais erhoben. Neben Fragen zur ernährungsphysiologischen Bewertung von Bt-Mais im Vergleich zur isogenen Ausgangssorte wird Fragen des Überganges von „Fremd-DNA“ in Körpergewebe nachgegangen. Des weiteren wird untersucht, inwieweit die aufgenommene DNA während des Verdauungsprozesses abgebaut wird.

Wissenschaftliche Netzwerke – scientific networks

- BÖL-Projekt: „Tierzucht im Ökologischen Landbau“ (Träger: Zukunftsstiftung Landwirtschaft, C. Röckl): OEL-FAL ist Koordinator für den Bereich „Ökologische Schweinezucht“: Ziel des Projektteiles ist die Initialisierung einer Netzwerkarbeit für eine weitgehend in bäuerlicher Hand organisierte ökologische Schweinezucht zur Profilierung der ökologischen Schweinehaltung und Fleischerzeugung (*Friedrich Weißmann, Gerold Rahmann*)
- BÖL-Projekt: „Erfassung der ökologischen Schweineproduktion und der Entwicklungstendenzen von Produktion, Erfassungshandel, Verarbeitung, Absatz in Deutschland“ (Träger: Die Ökoberater, R. Löser): Im Rahmen des Projektes hat OEL-FAL v.a. an der gemeinsamen Ausrichtung der internationalen Tagung „Markt und Produktion in der ökologischen Schweinehaltung“ vom 26.-27.02.2003 in Fulda teilgenommen (*Friedrich Weißmann, Gerold Rahmann*)
- BÖL-Projekt: „Ökologische Freilandhaltung von Mastschweinen“ (Träger: Universität Kassel, A. Sundrum): OEL-FAL richtete einen europäischen Expertenworkshop mit dem Titel „Ökologische Freilandhaltung von Mastschweinen – aktueller Stand und künftige Entwicklungen“ aus. (*Friedrich Weißmann, Gerold Rahmann*)

- Tiergesundheit im ökologischen Landbau: Konzept- und Strategiegruppe des BMVEL (Koordinator: Albert Sundrum, Uni Kassel). OEL ist Mitglied der Steuerungsgruppe (*Gerold Rahmann*)
- SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming, EU-QoL-concerted action): (27 Partner aus Europa, Koordinatorin: Mette Vaast, Dänemark): Dieses Netzwerk trifft sich regelmäßig auf internationalen Workshops, um die wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Weiterentwicklung der ökologischen Tiergesundheit und der Lebensmittelqualität auszutauschen. (*Gerold Rahmann*)
- BÖL-Projekt: „Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung“. (Koordinatorin: Angelika Meier-Plöger, Uni Kassel): OEL besorgt die Proben (Weizen aus dem DOK-Versuch in der Schweiz), kodiert sie und liefert sie an die Partner aus. Ebenfalls organisiert OEL die Abschlusskonferenz. (*Gerold Rahmann und Kurt Weirauch*)
- BÖL-Projekt „Wissenschaftsmodul Ökolandbau“: Netzwerk für online-Publikations-Transfer (full-paper-Ansatz) (Partner SÖL, Uni Kassel, FiBL und Ökozentrum Freiburg, Koordination: H. Willer, FiBL): OEL speist die Daten für die Ressortforschung in die Öko-Datenbank auf der gemeinsame europäische Plattform unter orgprint.org ein. (*Gerold Rahmann und Gesche Petersen*).
- DFG-Projekt „Transgene pflanzliche DNA im tierischen Organismus: Intestinale Aufnahme und Verteilung von Fremd-DNA im Körper“. Partner: Tierärztliche Hochschule Hannover: Korinna Huber (*Karen Aulrich*)