

**Zwischen Tradition und Globalisierung
Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung
Ökologischer Landbau
Band 2**

**Universität Hohenheim,
20.-23. März 2007**

Hrsg.: S. Zikeli, W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle
Zárate

INHALTSVERZEICHNIS

Teil: Umwelt- und Naturschutz

Naturschutz und Biodiversität / Vorträge

Bedeutung der Winter-Stoppeln für Vögel G. Rahmann, H. Hötker und K. Jeromin.....	831
Brutvögel auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in Norddeutschland H. Neumann, R. Loges und F. Taube.....	835
Raum- Zeit-Muster von Regenwurmpopulationen bei der Umstellung zum ökologischen Landbau U. Irmiler.....	839
Artenvielfalt von Lauf- und Kurzflügelkäfern während der Umstellung zum ökologischen Landbau L. Schröter und U. Irmiler.....	843

Umweltschutz / Vorträge

Umweltwirkungen unterschiedlich intensiv wirtschaftender Milchviehbetriebe im Ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen (NRW) M. M.-Lindenlauf, C. Deittert, G. Haas ¹ und U. Köpke.....	847
Modellierung betrieblicher C- und N-Flüsse als Grundlage einer Emissionsinventur B. Küstermann, K. Wenske und K.-J. Hülsbergen.....	851
Energieeffizienz im ökologischen Landbau – am Beispiel der Wertschöpfungskette „Brot“ W. Prem, J. Hechenbichler, M. Lörcher, H. Manhart und K.-J. Hülsbergen.....	855
Wirkungen des Ökologischen Landbaus auf Bodenerosion durch Wasser N. Siebrecht, M. Kainz und K.-J. Hülsbergen.....	859

Naturschutz und Biodiversität, Umweltschutz / Poster
--

Landschaftsentwicklung auf den Bauckhöfen (Niedersachsen)	
G. Franz und T. van Elsen.....	863
Entwicklung der Laufkäferpopulation <i>Carabidae</i> nach fünf Jahren Umstellung eines Großbetriebes auf den Ökologischen Landbau in Norddeutschland	
G. Rahmann und W. Piper.....	867
Potenziale ökologisch wirtschaftender Schulbauernhöfe für Naturschutz und Landschaftspflege	
J. Selig und T. van Elsen.....	871
E+E-Projekt „Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ – Maßnahmen zur Entwicklung dauerhafter Landschaftsstrukturen	
J. Godt, T. van Elsen, T. Haase, U. Braukmann, T. Fricke, H. Saucke, O. Hensel, C. Baierl, K.-H. Walter, C. Schumann und J. Heß.....	875
E+E-Projekt „Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ –Maßnahmen in der bewirtschafteten Fläche	
T. van Elsen, . Godt, . Haase, T. Fricke, M. Wachendorf, H. Saucke, D. Möller, M. Quintern, M. Otto, E. Kölsch, T. Baars und J. Heß.....	879
Comparison of organic and conventional farming system in term of energy efficiency	
M. Klimeková and Z. Lehocká.....	883

Naturschutz und seine Rahmenbedingungen / Poster
--

Einzelbetriebliche Naturschutzberatung bundesweit – Erfolgsrezept für mehr Naturschutz im Ökologischen Landbau	
T. van Elsen.....	887
Sichtweisen und Problemwahrnehmungen von Landwirten, Forschern und Naturschützern im Projekt „Die Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau – am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“	
L. Baumgart und T. van Elsen.....	891
Natur- und Landschaftspflege als Arbeitsbereich in landwirtschaftlichen Suchthilfeinrichtungen	
A. Günther und T. van Elsen.....	895
Das historische Konzept der Ornamented Farm als Vorbild für Landschaftsgestaltung durch den Ökologischen Landbau?	
U. Friede und T. van Elsen.....	899

Forschungsergebnisse des Langzeitversuchs Ritzerau / Poster

Informations- und Datenmanagement am Beispiel einer Langzeitstudie zum Ökologischen Landbau ("Hof Ritzerau", Norddeutschland)	
U. Hoernes und H. Roweck.....	903
Bestandsentwicklung des Laubfrosches (<i>Hyla arborea</i>) auf dem Hof Ritzerau während der Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau	
C. Winkler und H. Neumann.....	907
Waldränder und Knicks als Lebensräume von Schmetterlingszönosen in der Agrarlandschaft	
D. Kolligs.....	911
Entwicklung der Brutvogelbestände des Hofes Ritzerau während der schrittweisen Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau	
B. Koop und H. Neumann.....	915
Ökohydrologisches Monitoring von Landnutzungsänderungen	
K. Schlange und J. Schrautzer.....	919

Bedeutung der Winter-Stoppeln für Vögel**Importance of winter stubble fields for birds**G. Rahmann¹, H. Hötker² und K. Jeromin²

Keywords: nature protection and environmental compatibility, biodiversity, weed control, crop farming, winter stubble

Schlagwörter: Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Beikrautregulierung, Pflanzenbau, Winterstoppeln

Abstract:

Outside the breeding season, densities of raptors (in autumn and in winter), seed-eating birds (in autumn) and insect-eating birds (in autumn) were significantly higher on organic than on conventional plots. Organic fields more often held stubbles and/or green vegetation in the non-breeding season. On organic farms, carnivorous birds had significantly higher densities both on fields with stubbles and green vegetation. Granivorous birds had significantly higher densities on stubble fields and insectivorous birds had higher densities on fields covered by green vegetation. There was a significant positive correlation between density of seed mass and density of granivorous birds.

Einleitung und Zielsetzung:

Vögel eignen sich aus unterschiedlichen Gründen als Indikator, um die Auswirkungen der Landbewirtschaftung zu bewerten:

- Die Wirbeltierklasse ist die artenreichste in unseren Breiten, und ihre Arten besiedeln fast alle Ökosysteme.
- Vögel reagieren als Endkonsumenten in der Nahrungskette empfindlich auf Bewirtschaftungsänderungen.
- Aufgrund ihrer Mobilität können sie Lebensräume schnell (wieder) besiedeln.

In den letzten Jahrzehnten haben die Vogelarten, die an die Agrarlandschaft adaptiert sind, die größten Bestandsverluste verzeichnet (BAUER et al. 2002, TUCKER & HEATH 1994, WITT et al. 1996). Die Intensivierung der Landwirtschaft ist eines der wichtigsten Ursachen (DONALD et al. 2001, NABU 2004). Nach Studien aus Dänemark und Großbritannien gilt der ökologische Landbau als vorteilhaft für die Erhaltung der Vögel der Agrarlandschaft (CHRISTENSEN et al. 1996, CHAMBERLAIN et al. 1999). Aus Deutschland liegen hierzu nur wenige Untersuchungen vor (FLADE et al. 2003, LAUßMANN & PLACHTER 1998). Diese Studien wurden in der Regel in den Sommermonaten gemacht. Ein wichtiger Faktor für die abnehmende Vogelpopulation ist aber die Wintersterblichkeit aufgrund von Futtermangel. Die Bedeutung der Stoppeln für Vögel in der Winterperiode wurde im Winter 2002/2003 auf dem Versuchsbetrieb des Instituts für ökologischen Landbau untersucht, um die bereits für den konventionellen Landbau vorliegenden Erkenntnisse zu ergänzen (BAUER & RANFTL 1996, WILSON et al. 1996).

¹Institut für ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, 23847 Trenthorst, Deutschland, gerold.rahmann@fal.de

²Michael-Otto-Institut im NABU, 24861 Bergenhusen, Deutschland, NABU-Inst.Hoetker@t-online.de

Methoden:

Die Untersuchungen fanden in den Jahren 2002 und 2003 auf vier Flächen statt:

- 71,6 ha des ökologischen Versuchsbetriebs (umgestellt 2001)
- eine unmittelbar angrenzende konventionelle Kontrollfläche von 62,2 ha,
- im Winterhalbjahr 2002/03 zusätzlich ein 38,2 ha großer Bereich des ökologischen Versuchsbetriebs mit neun mit Stoppeln und/oder Winterbegrünung versehenen Schlägen
- in den Jahren 2002 und 2003 zudem die bereits seit etwa 10 Jahren ökologisch bewirtschaftete Fläche.

Die Probeflächen wurden während der Brutzeit pro Jahr an insgesamt sechs Tagen begangen. In jedem Teilgebiet dauerte eine Exkursion jeweils zwischen 2,5 und 6 Stunden. Um einen Einfluss der Tageszeit so weit wie möglich auszuschließen, wurde abwechselnd mit den Gutsflächen und den außerhalb liegenden Flächen begonnen, so dass aus beiden Gebieten etwa gleich viele Morgen- und Nachmittagsexkursionen vorlagen.

Für die Untersuchung der Wirkung von Stoppeln auf die Vogelbestände wurde davon ausgegangen, dass die Vogelbestände vor allem von drei Faktoren beeinflusst wurden:

Bewirtschaftungsweise (ökologisch – konventionell),
Vorhandensein von Stoppelbrachen (ja – nein) und dem Vorhandensein einer geschlossenen Vegetationsdecke (ja – nein). Jedem der untersuchten Schläge wurde eine Ausprägung eines jeden dieser Faktoren zugeordnet. In der Nicht-Brutzeit fand einmal im Monat eine Begehung statt.

Zur Abschätzung des Nahrungsangebots für granivore Vögel zu Beginn des Herbstes wurden am 30.9.2002 insgesamt 50 Boden- und

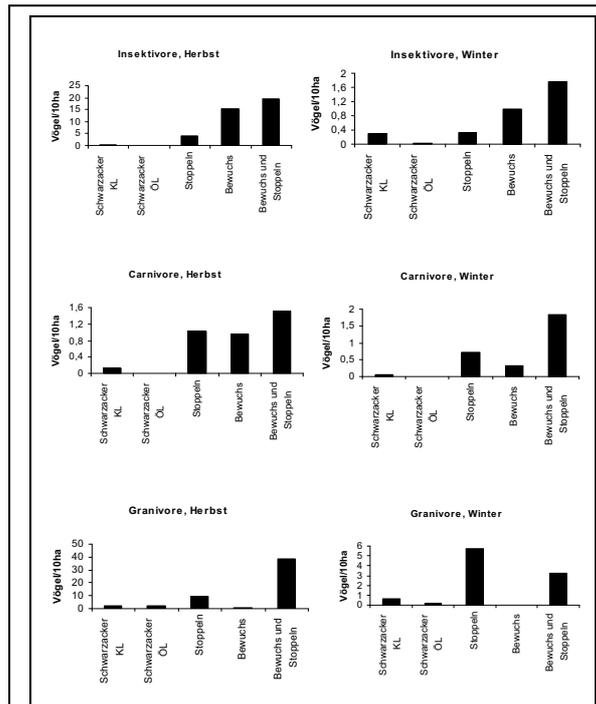
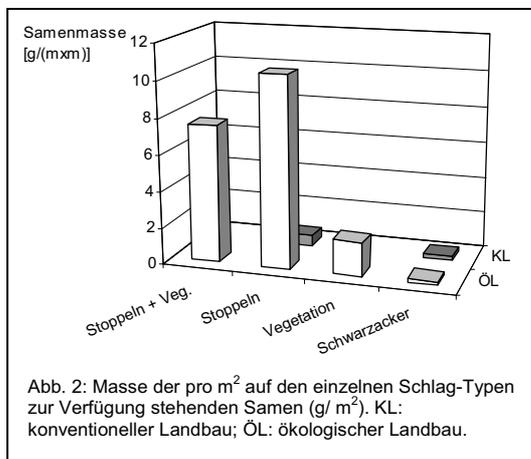


Abb. 1: Mittlere Vogeldichten (Exemplare/10 ha) auf Schlägen unterschiedlicher Bewirtschaftung außerhalb der Brutzeit. KL: konventioneller Landbau; ÖL: ökologischer Landbau.

Vegetationsproben genommen, davon 27 im Gebiet TH-Stoppel auf Stoppel- und Kleeäckern, 13 im Gebiet TH-Probefläche (10 auf einem Schwarzsacker, 3 auf einer Stoppelfläche) sowie 10 im konventionell bewirtschafteten Kontrollgebiet, 5 davon auf einer Stoppelbrache. Die Bodenproben wurden entlang von Transekten gewonnen, die diagonal über die Schläge verliefen. Die erste Probennahme erfolgte jeweils etwa 15 m vom Ackerrand entfernt, die übrigen in zuvor festgelegten Abständen von 120 m oder 70 m. An jeder Probestelle wurde eine Dose mit dem Innendurchmesser von 100 mm in den Boden gedrückt und das innerhalb des kreisförmigen Eindrucks befindliche Erdreich auf einer Tiefe von ca. 5 mm mit einem Löffel abgetragen. Pflanzen, die sich innerhalb der Markierung befanden, wurden ebenfalls gesammelt. An jeder Probestelle wurden drei Unterproben genommen (Gesamtfläche 236 cm²), die zusammen ausgewertet wurden, eine in Richtung des Transekts und je eine im Winkel von 90° links bzw. rechts davon. Die Proben wurden in Plastiktüten überführt und ab maximal 10 h später in einem Kühlschrank bei 4°C gelagert, um ein Auskeimen der Samen zu verhindern. Zur Auswertung wurden die Bodenproben aufgeschlämmt und gesiebt. Die Körner wurden aus den Siebsätzen mit Hilfe einer binokularen Lupe herausgesucht und in Probengefäße überführt. Die Masse der Samen jeder Probe wurde bestimmt, nachdem die Proben zuvor 5 h bei 60°C getrocknet worden waren. Die Pflanzensamen wurden folgenden Kategorien zugeordnet: Kleine Ackerkrantsamen (Masse: 0,00001g – 0,001g; Mittelwert der Probe: 0,0003g); mittlere Ackerkrantsamen (Masse: 0,001g – 0,01g; Mittelwert der Probe: 0,002g); Getreidesamen (Masse: 0,01g – 0,1g; Mittelwert der Probe: 0,03g); große Leguminosensamen (Masse: >0,1g; Mittelwert der Probe: 0,3g).

Ergebnisse und Diskussion:

Innerhalb der Gesamtflächen unterschied sich der Anteil vegetationsloser Flächen auf dem Höhepunkt der Vegetationsperiode Mitte Juni zwischen ÖL und KL in beiden Untersuchungsjahren nicht (Mann-Whitney-U-Tests; 2002: n=15 Schläge, z=0,93,



p=0,35; 2003: n=19 Schläge, z=0,05, p=0,96).

Der Anteil der Flächen mit niedriger Vegetation (1 cm bis 10 cm) war in beiden Jahren hingegen im ÖL signifikant höher als im KL

(Mann-Whitney-U-Tests; 2002: n=15 Schläge, z=2,52, p=0,01; 2003: n=19 Schläge, z=2,59, p=0,01).

Auch außerhalb der Brutzeit konnten auf den ökologisch bewirtschafteten Schlägen mehr Vögel angetroffen werden als auf den konventionell genutzten (Abb. 1). Im Herbst war die Dichte carnivorer, granivorer und

insektivorer Vögel auf den Flächen des ÖL signifikant höher als auf den Flächen des KL. Im Winter galt dies für carnivore Vögel. Die Unterschiede zwischen ÖL und KL beruhten offensichtlich vor allem darauf, dass im ÖL ein erheblich höherer Flächenanteil von Stoppelbrache und/ oder Winterbegrünung vorhanden war. Sowohl

Stoppelflächen als auch Begrünungen ohne Stoppeln (Klee) wiesen im ÖL erheblich höhere Vogeldichten auf als Schwarzsäcker. Bezogen auf die Habitat-Typen zeigte sich, dass die Samenmassen in den reinen Stoppelbrachen auf den Ökoflächen am größten waren, gefolgt von den Stoppelbrachen mit Einsaaten (nur im ÖL vorhanden) und den Ökolandbauparzellen mit geschlossener Vegetation ohne Stoppeln. Die Betrachtung der einzelnen Samen-Größenklassen zeigte ein ähnliches Bild. Sehr große Samen (Bohnen) konnten nur auf einer Stoppelfläche im ÖL gefunden werden. Insgesamt waren die Samendichten auf den ökologischen Anbauflächen signifikant höher als auf den konventionell bewirtschafteten Äckern (Mann-Whitney-U-Test, $n=53$, $U=108$, $p=0,02$). Zwischen den Stoppelflächen des ÖL und der untersuchten konventionellen Stoppelfläche bestand jedoch kein signifikanter Unterschied (Mann-Whitney-U-Test, $n=31$, $U=31$, $p=0,07$). Innerhalb des ÖL wiesen Stoppelbrachen signifikant höhere Samendichten auf als der untersuchte Schwarzsäcker (Mann-Whitney-U-Test, $n=43$, $U=133,5$, $p=0,03$).

Schlussfolgerungen:

Wenn es möglich ist, sollte auch im Ökolandbau die Winterstoppel eingeführt werden, damit die Vögel im Winter genügend Futter finden.

Literatur:

- Bauer H.-G., Ranftl H. (1996): Die Nutzung überwinternder Stoppelbrachen durch Vögel. Ornithologischer Anzeiger 35:127-144.
- Bauer H.-G., Berthold P., Boye P., Knief W., Südbeck P. & Witt K. (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3., überarbeitete Fassung, 8.5.2002. Berichte zum Vogelschutz 39:13-60.
- Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A. (1995): Methoden der Bestandserfassung in der Praxis. Neumann-Verlag, Radebeul.
- Chamberlain D. E., Fuller R. J., Wilson, J. D. (1999): A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. Biological Conservation 88:307-320.
- Christensen K. D., Jacobsen E. M., Nøhr H. (1996): A comparative study of bird faunas in conventionally and organically farmed areas. Dansk Orn. Foren. Tidskr. 90:21-28.
- Dierschke V., Vowinkel K. (1990): Großflächige Brutvogelbestandsaufnahme und Habitatwahl der Feldlerche (*Alauda arvensis*) auf Ackerland in Süd-Niedersachsen. Verh. Ges. Ökol. 19 (2):216-221.
- Flade M., Plachter H., Henne E., Anders K. (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Laußmann H., Plachter H. (1998): Der Einfluss der Umstrukturierung eines Landwirtschaftsbetriebes auf die Vogelfauna: Ein Fallbeispiel aus Süddeutschland. Vogelwelt 119:7-19.
- NABU (2004): Vögel der Agrarlandschaft - Bestand, Gefährdung, Schutz. Naturschutzbund Deutschland, Bonn.
- Neumann H., Koop B. (2004): Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf die Feldlerche (*Alauda arvensis*) im ökologischen Landbau - Untersuchungen in zwei Gebieten Schleswig-Holsteins. Naturschutz und Landschaftsplanung 35:145-154.
- Tucker G. M., Heath M. F. (1994): Birds in Europe - their conservation status. BirdLife International, Cambridge.
- Wilson J. D., Taylor R., Muirhead L. B. (1996): Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling methods. Bird Study 43:320-332.
- Witt K., Bauer H.-G., Berthold P., Boye P., Hüppop O., Knief W. (1996): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Berichte zum Vogelschutz 34:11-35.

Brutvögel auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in Norddeutschland**Breeding birds on organically and conventionally managed arable fields in Northern Germany**H. Neumann¹, R. Loges¹ und F. Taube¹**Keywords:** nature conservation and environmental compatibility, biodiversity, fauna**Schlagwörter:** Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Fauna**Abstract:**

*A two-year comparative study on the abundance of breeding birds on conventional and organic arable fields was carried out in Northern Germany (federal state of Schleswig-Holstein). Birds were surveyed on 40 pairs of fields (conventional/organic), which were selected with regard to similar field sizes and comparable boundary structures (hedges, shrubs). Averaged over two experimental years, skylarks (*Alauda arvensis*) as well as pheasants (*Phasianus colchicus*) occurred more often on organic fields, while yellow wagtails (*Motacilla flava*) reached higher abundances on conventional fields. Diversity of farmland birds was not affected by type of management. Concerning the regional threat of farmland bird species, organic farming might make a contribution to conserve and enhance the populations of skylarks.*

Einleitung und Zielsetzung:

Dem ökologischen Landbau werden im Vergleich zur konventionellen Wirtschaftsweise im Allgemeinen positive Effekte auf wildlebende Tier- und Pflanzenarten zugewiesen. Die Bedeutung des Ökolandbaus für Brutvögel wurde bislang jedoch kaum systematisch untersucht (HÖTKER 2004). An der Universität Kiel wurde im Jahr 2005 ein Forschungsvorhaben initiiert, in dem erstmals in Deutschland die Brutvogelbesiedlung einer größeren Stichprobe von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Praxisflächen untersucht wird (EU-Interreg III a-Projekt „AVI-LAND“, 2005-2007). In diesem Beitrag werden Resultate aus den Jahren 2005 und 2006 vorgestellt.

Methoden:

Die Untersuchungen wurden auf langjährig ökologisch und konventionell bewirtschafteten Praxisbetrieben durchgeführt, die in den Naturräumen „Geest“ und „östliches Hügelland“ in Schleswig-Holstein liegen. Die pflanzliche Produktion der Betriebe wird bereits seit dem Jahr 2004 in dem Forschungsvorhaben „COMPASS“ der Universität Kiel analysiert (TAUBE et al. 2006). Das Vorkommen von Feldvogelarten wird stark von der Landschaftsstruktur beeinflusst (HÖTKER 2004, CHAMBERLAIN et al. 1998, WILSON et al. 1997). Da die Richtlinien zum ökologischen Landbau bis auf wenige Ausnahmen keine zwingenden Vorgaben zur Landschaftsgestaltung enthalten, wurde in dem Projekt „AVI-LAND“ ein Untersuchungsdesign gewählt, welches verzerrende Einflüsse von lokal vorgegeben Landschaftselementen (z. B. historisch bedingte Heckendichte) ausschließt. Die Vogelerfassungen wurden auf der Ebene von Ackerschlagpaaren (ökologisch /konventionell) durchgeführt, weil die Landschaftsstruktur der zur Verfügung stehenden Betriebe nicht in allen Fällen vergleichbar war. Die Schlagpaare wurden so

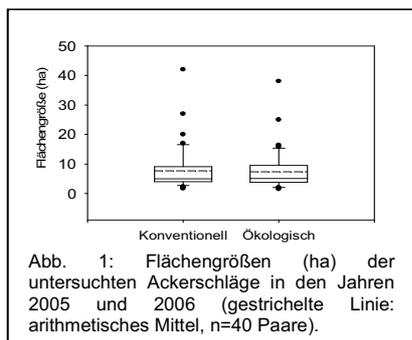
¹Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24118 Kiel, Deutschland, hneumann@email.uni-kiel.de

zusammengestellt, dass sie im Hinblick auf die Ausstattung mit vertikalen Randstrukturen (Hecken, Gehölze) sowie die Schlaggrößen nahezu identisch waren. Die ausgewählten Ackerschläge waren dem Naturraum entsprechend zum Großteil von Hecken umgeben und wiesen überwiegend eine Größe von 5 bis 10 ha auf (Abb. 1). Bei der Paarbildung wurde zusätzlich darauf geachtet, dass die Anbaufrüchte der Äcker repräsentativ für die jeweilige Wirtschaftsweise waren (Tab. 1). Im zweiten Untersuchungsjahr ergaben sich die Kulturarten der analysierten Schläge aus den Fruchtfolgen der Betriebe. Die Brutvogelerfassungen erfolgten in Anlehnung an die Standardmethode der Revierkartierung (BIBBY et al. 1995). Es wurden ausschließlich Vogelarten erfasst, die direkt auf Äckern brüten. Vogelarten, die Landwirtschaftsflächen zur Nahrungssuche nutzen, jedoch in oder an benachbarten Gebäuden oder Landschaftselemente wie z. B. Gehölzen brüten, wurden im Hinblick auf die Fragestellung der Arbeit nicht kartiert. Die statistischen Auswertungen erfolgten als paarweiser Vergleich (SACHS 2004). Für die erhobenen Parameter (siehe Ergebnisse) wurde je Schlagpaar die Differenz zwischen konventionellem und ökologischem Anbau gebildet. Die statistische Analyse wurde je nach Verteilungsform der Paardifferenzen mit dem t-Test, dem Vorzeichentest oder dem Wilcoxon-Test durchgeführt (SAS-Software Version 9.1).

Tab. 1: Anbaufrüchte der untersuchten Ackerschlagpaare in den Jahren 2005 und 2006.

Kulturarten	2005				2006			
	Konventionell		Ökologisch		Konventionell		Ökologisch	
	n	ha	n	ha	n	ha	n	ha
Mais (GPS) ¹	12	80,4	1	11,0	11	53,5	2	14,1
Ackergras	3	9,7			5	17,4		
Kleegras Schnittnutzung			9	52,8			12	65,1
Erbsen/Gerste (GPS)			5	22,8			4	23,3
Wintergetreide	15	92,2	10	53,8	17	188,2	7	98,4
Winterraps	8	94,8	1	8,6	4	26,1		
Sommergetreide	1	4,0	7	80,9	1	5,0	11	69,0
Zuckerrüben	1	27,0			2	18,0		
Kartoffeln							1	5,6
Saatvermehrung ²			2	13,0			1	5,1
Körnerleguminosen			2	12,9				
Kleegras Gründüngung ³			3	39,8			2	15,5
alle Kulturarten	40	308,1	40	296,1	40	308,1	40	296,1
Sommerungen	14	111,4	18	161,5	14	76,5	18	112,0

¹ Ganzpflanzensilage, ² 2005: Örtlich, Rotklee; 2006: Deutsches Weidelgras, ³ Bestände gemulcht.



Ergebnisse und Diskussion:

Die untersuchten Ackerschlagpaare erwiesen sich im Mittel der Jahre und Schläge mit 1,1 (konventionell) bzw. 1,3 (ökologisch) Arten/Schlag als sehr artenarm. Die Brutvogelgemeinschaften wurden unabhängig von der Wirtschaftsweise in beiden Untersuchungsjahren von der Feldlerche dominiert (Tab. 2). Die übrigen Feldvogelarten traten mit der Ausnahme von Schafstelze, Kiebitz und Fasan nur auf sehr wenigen Schlägen auf (Präsenz < 10%) und waren vielfach

nur in einem der beiden Untersuchungsjahre vertreten. Die Artenvielfalt (Artenzahl, Shannon-Index) wurde nicht von der Anbauform beeinflusst (Tab. 3). Die Feldlerche und – weniger stark ausgeprägt – der Fasan erreichten auf den ökologisch bewirtschafteten Äckern signifikant höhere Siedlungsdichten als auf den konventionellen Flächen (Tab. 3). Die Schafstelze wurde hingegen häufiger auf den konventionell bewirtschafteten Feldern nachgewiesen. Die Anbauform hatte keinen Einfluss auf die Anzahl an gefährdeten (Rote Liste-) Arten.

Tab. 2: Präsenz (P) (%), mittlere Dominanz (D) (%) und mittlere Abundanz (A) (Reviere/10 ha) der auf den Ackerschlagpaaren nachgewiesenen Vogelarten in den Jahren 2005 und 2006 (statistische Tests erfolgten nur für Arten, die eine Präsenz von $\geq 10\%$ aufwiesen; siehe Tab. 3).

Vogelart ¹	2005						2006					
	Konventionell			Ökologisch			Konventionell			Ökologisch		
	P ²	D ³	A ⁴	P	D	A	P	D	A	P	D	A
Feldlerche (V) <i>Alauda arvensis</i>	57,5	43,93	0,780	72,5	58,54	1,850	50,0	33,90	0,652	65,0	54,72	1,318
Schafstelze (V) <i>Motacilla flava</i>	17,5	6,98	0,160	12,5	1,93	0,070	22,5	11,99	0,395	5,0	0,94	0,076
Kiebitz (2) <i>Vanellus vanellus</i>	15,0	11,59	0,280	12,5	5,35	0,170	10,0	6,34	0,230	7,5	3,46	0,213
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	10,0	6,34	0,080	22,5	8,29	0,230	10,0	5,26	0,053	17,5	9,41	0,158
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	7,5	2,60	0,040									
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i>	5,0	1,04	0,020	2,5	0,63	0,010	2,5	0,11	0,003	2,5	0,14	0,007
Wachtel <i>Coturnix coturnix</i>	2,5	2,00	0,130	7,5	2,03	0,120	5,0	1,48	0,056	10,0	3,13	0,084
Sandregenpfeifer (2) <i>Charadrius hiaticula</i>	2,5	0,52	0,030				2,5	0,29	0,030			
Sumpfrohrsänger <i>Acrocephalus palustris</i>				2,5	1,25	0,090						
Braunkehlchen (3) <i>Saxicola rubetra</i>				2,5	1,88	0,040				7,5	3,20	0,036
Wachtelkönig (2) <i>Crex crex</i>				2,5	0,11	0,010						
Rebhuhn (2) <i>Perdix perdix</i>							2,50	0,63	0,025			

¹ Gefährdung nach der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands (BAUER et al. 2002): 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, V: Vorwarnliste; ² Präsenz (P) (%): Prozentuales Vorkommen (ja/nein) einer Art bezogen auf die Gesamtanzahl an untersuchten Schlägen; ³ Dominanz (D) (%): Relative Anzahl von Revieren einer Art am jeweiligen Gesamtbestand aller Arten eines Schlages; ⁴ Abundanz (A) (Anzahl Reviere/10 ha): Siedlungsdichte/Häufigkeit einer Art auf einem Schlag.

Tab. 3: Signifikanzniveaus der mit den Paardifferenzen (konventionell-ökologisch) durchgeführten statistischen Tests (Mittel der Jahre 2005 und 2006; n=40 Schlagpaare).

Parameter	Teststatistik ¹		
Siedlungsdichte Feldlerche <i>Alauda arvensis</i> (Reviere/10/ha)	t = -3,8	Pr > t	0,0005 ***
Siedlungsdichte Schafstelze <i>Motacilla flava</i> (Reviere/10/ha)	M = 4,5	Pr \geq M	0,0225 *
Siedlungsdichte Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i> (Reviere/10/ha)	M = 2	Pr \geq M	0,3877 n.s
Siedlungsdichte Fasan <i>Phasianus colchicus</i> (Reviere/10/ha)	M = -5	Pr \geq M	0,0213 *
Artenzahl	M = -3	Pr \geq M	0,3915 n.s
Anzahl Rote Liste-Arten (BAUER et al., 2002)	S = -13	Pr \geq S	0,7678 n.s
Shannon-Index	M = -1,5	Pr \geq M	0,7011 n.s

¹ t: t-Wert t-Test; M: M-Wert Vorzeichen-Test; S: S-Wert Wilcoxon-Test; n.s.: nicht signifikant ($p \geq 5,0 \%$), *: signifikant ($5,0 \% > p \geq 1,0 \%$), **: hoch signifikant ($1,0 \% > p \geq 0,1 \%$), ***: sehr hoch signifikant ($p < 0,1 \%$).

Aus Großbritannien, Dänemark und den Niederlanden liegen Vergleichsstudien vor, in denen ökologisch bewirtschaftete Betriebe ebenfalls eine höhere Feldlerchendichte aufwiesen (KRAGTEN & SNOO 2006, CHAMBERLAIN et al. 1998, CHRISTENSEN et al. 1996). Feldlerchen bevorzugen zur Brutzeit lichte und niedrige Vegetationsbestände, so dass der höhere Anteil an Sommerungen (Tab. 1) sowie die i. d. R. dünneren Pflanzenbestände im ökologischen Anbau der Art entgegenkommen dürften (WILSON et al. 1997). Die unterschiedliche Anbaustruktur könnte auch eine Erklärung für das häufigere Auftreten von Schafstelzen im konventionellen Anbau sein. In Schleswig-Holstein war die Schafstelze ursprünglich eine Charakterart der extensiv genutzten Feuchtwiesen. Seit den 1970er Jahren hat die Art zunehmend (konventionelle) Wintersaaten besiedelt, so dass die Bestände der Schafstelze in Schleswig-Holstein aktuell nicht mehr akut gefährdet sind (BERNDT et al. 2002).

Schlussfolgerungen:

Im Hinblick auf den unterschiedlichen Gefährdungsstatus der Arten (Tab. 2) deuten die bisherigen Ergebnisse des Projektes „AVI-LAND“ darauf hin, dass der ökologische Landbau in der Acker-Knick-Landschaft Schleswig-Holsteins insbesondere zum Bestandsschutz der Feldlerche beiträgt. In eine abschließende Bewertung werden die Ergebnisse der Brutzeit 2007, Modellberechnungen zum Bruterfolg sowie Resultate von Wintervogelzählungen einfließen.

Literatur:

- Bauer H.-G., Berthold P., Boye P., Knief W., Südbeck P., Witt K. (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3., überarbeitete Fassung, 8.5.2002. Ber. Vogelschutz 39:13-60.
- Berndt R. K., Koop B., Struwe-Juhl B. (2002): Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 5, Brutvogelatlas. Wachholtz Verlag, Neumünster, 464 S.
- Bibby J., Burgess N. D., Hill D. A. (1995): Methoden der Feldornithologie. Neumann Verlag, Radebeul, 270 S.
- Chamberlain D. E., Fuller R. J., Wilson J. D. (1999): A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. Biol Conserv 88:307-320.
- Christensen K. D., Jacobsen E. M., Nøhr H. (1996): A comparative study of bird faunas in conventionally and organically farmed areas. Dansk Orn. Foren. Tidskr. 90:21-28.
- Hötker H. (2004): Vögel in der Agrarlandschaft. Bestand, Gefährdung, Schutz. Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) (Hrsg.), Warlich-Druck, Meckenheim, 44 S.
- Kragten S., Snoo G. (2006): Breeding birds on organic and conventional arable farmland in the Netherlands. In: Schodde R., Hannon S., Scheiffahrt G., Bairlein F. (Hrsg.): XXIV. International Ornithological Congress, Hamburg 2006. Abstracts. J Ornithol 147 suppl. 104 S.
- Sachs L. (2004): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. 11., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Springer, Berlin, 889 S.
- Taube F., Kelm M., Vereet J.-A., Hüwing H. (2006): COMPASS – Vergleichende Analyse der pflanzlichen Produktion in ökologischen und konventionellen Betrieben in Schleswig-Holstein. In: Vorträge zur Hochschultagung. Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel 108, S. 121-130.
- Wilson J. D., Evans J., Brown S. J., King J. R. (1997): Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. J Appl Ecol 34:1462-1478.

Raum- Zeit-Muster von Regenwurmpopulationen bei der Umstellung zum ökologischen Landbau**Spatial and temporal pattern of earthworm populations during the management change to organic farming**U. Irmiler¹**Keywords:** biodiversity, soil fertility, earthworms**Schlagwörter:** Biodiversität, Bodenfruchtbarkeit, Regenwürmer**Abstract:**

The earthworm communities on agricultural fields of "Hof Ritzerau" (Germany, Schleswig-Holstein) have been investigated from 2001 to 2005 on 85 sampling sites. The management of agricultural fields changed to organic farming during the period. Both Aporetodea caliginosa and Lumbricus rubellus correlated with organic content of the soil and rainfall respectively. Only Lumbricus terrestris responded on the change from conventional to organic farming.

Einleitung und Zielsetzung:

Regenwürmer kommen in großer Anzahl in Ackerböden vor und haben einen positiven Einfluß auf die Bodenstruktur sowie den Wasser- (SHIPITALO 2004) und Stoffhaushalt (BOHLEN et al. 2002). Sie werden allgemein als wichtige Bioindikatoren für eine nachhaltige Nutzung von Agrarökosystemen angesehen (PAOLETTI 1999). Daher gibt es schon seit langem Untersuchungen zum Einfluß reduzierter Anbaumethoden auf die Populationsdichte und Funktion der Regenwürmer, um den positiven Effekt auf Böden und im Nahrungsnetz nachhaltig zu bewahren (PFIFFNER 1993, LANGMAACK et al. 1996, FILSER et al. 1999). Das vorliegende Projekt hat vornehmlich die Aufgabe, die Entwicklung der Regenwurmpopulationen während der Umstellung von konventionellem auf ökologischen Anbau zu untersuchen und aus den räumlichen und zeitlichen Daten Aussagen über den Effekt der Anbauweise auf die Regenwürmer abzuleiten. Es ergeben sich daraus folgende Fragen:

1. Welche Bedeutung hat der ökologische Anbau auf die Regenwurmpopulationen im Rahmen der anderen bodenkundlichen und klimatischen Einflüsse?
2. In welchem Maße werden dadurch Funktionen des Bodens begünstigt, die für den Pflanzenbau von Bedeutung sind?

Methoden:

Die Untersuchungen fanden auf 135 ha des Hofes Ritzerau (Schleswig-Holstein) von 2001 bis 2005 statt. In dieser Zeit wurden die Ackerflächen in unterschiedlichen Jahren auf ökologischen Landbau umgestellt. Die Böden bestehen zu 60% aus Braun- und Parabraunerden und einem hohen Anteil von Kolluvisolen mit 26%. Als Bodenarten überwiegen mit 38% reine und überschichtete Sande. Während 2001 noch etwa zur Hälfte Winterweizen und Winterraps angebaut wurden, erweiterte sich die Fruchtfolge bis 2005 auf Sommergerste, Klee gras, Körnererbsen und Winterweizen. Raps wird nicht mehr angebaut. Über die Ackerflächen wurde ein Raster von 85 Probenpunkten gelegt, an denen je eine Probe mit einem Stechrahmen von 0.1 m² Fläche in den Monaten April, Mai, Juni, September, Oktober, November genommen wurde. Die bis zu 35 cm tief ausgehobene Erde wurde auf einer weißen

¹Ökologie-Zentrum, Christian-Albrechts Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland, uirmiler@ecology.uni-kiel.de

Plastikplane ca. 30 Minuten auf Regenwürmer durchgesehen. Die Regenwürmer wurden bis zur Art bestimmt und das Trocken- (24 Std. bei 105°C) und aschefreie Trockengewicht (450°C im Muffelofen für 6 Std.) ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm Statistika.

Ergebnisse und Diskussion:

Insgesamt wurden 10 Regenwurmarten in den fünf Jahren gefunden. Von diesen machte *Aporrectodea caliginosa* weit über die Hälfte aller Regenwürmer aus (Tab. 1). Da die als juvenil bezeichneten Tiere der Gattung hauptsächlich zu dieser Art zu zählen sind, gehören wahrscheinlich etwa drei Viertel aller Tiere zu *A. caliginosa*. Die Variationskoeffizienten für die Abweichung zwischen den Jahren und den Probenorten belegen, daß *A. caliginosa* relativ gleichmäßig sowohl zeitlich als auch flächig vorkam, während andere häufige Arten wie *A. rosea*, *Lumbricus rubellus* und *L. terrestris* deutlich höhere Schwankungen zwischen den Standorten aufwiesen, in der zeitlichen Fluktuation aber keine auffälligen Unterschiede zeigten.

Tab. 1: Mittlere Individuenzahlen/m² der nachgewiesenen Regenwurmarten mit Standardabweichung (S.a.) und den Variationskoeffizienten zwischen den Jahren und zwischen den Standorten.

Art	Ind./m ²		Variationskoeffizient zw.		Lebensform
	Mittel	S.a.	Jahren	Orten	
<i>Aporrectodea caliginosa</i>	57.1	16.5	37	30	Endogäisch
<i>Aporrectodea juv.</i>	18.6	8.6	52	46	Endogäisch
<i>Aporrectodea rosea</i>	7.4	6	51	81	Endogäisch
<i>Allolobophora chlorotica</i>	0.5	0.8	52	178	Endogäisch
<i>Aporrectodea antipai</i>	< 0.1	0.1	200	927	Endogäisch
<i>Lumbricus rubellus</i>	3.5	2.1	48	58	Epigäisch
<i>Lumbricus juv.</i>	2.2	4.6	200	208	Epigäisch
<i>Lumbricus castaneus</i>	1.4	1.1	65	82	Epigäisch
<i>Lumbricus terrestris</i>	0.9	0.8	48	95	Anezisch
<i>Aporrectodea longa</i>	0.1	0.4	74	473	Anezisch
<i>Lumbricus festivus</i>	< 0.1	0.1	200	688	Anezisch

Die heterogene räumliche Verteilung der Arten legt nahe, daß dafür bestimmte Standortfaktoren verantwortlich waren. Daher wurden die Dichten mit den Bodenparametern korreliert. Nur für *A. caliginosa* ergab sich eine signifikant positive Korrelation mit dem Gehalt an organischer Substanz im Boden (Abb. 1). Die mittleren Dichten der anderen Arten waren mit keinem der Bodenparameter signifikant korreliert. Auch die Korrelation zwischen den durchschnittlichen Dichten von *A. caliginosa* und der organischen Substanz war mit einem Regressionskoeffizienten von 0.33 (Bestimmtheitsmaß 0.11) nicht sehr eng. HELLING (1998) fand bei ihren Untersuchungen ebenfalls eine räumliche Übereinstimmung zwischen der Dichte von *Aporrectodea caliginosa* und der organischen Substanz im Boden sowie dem Porenvolumen. POIER & RICHTER (1992) fanden eine derartige Beziehung nur zwischen *Lumbricus terrestris* und der organischen Substanz und betonen, daß keine Korrelation zu *A. caliginosa* bestand. Diese Art war dagegen mit einer höheren Aggregatdichte im oberen Ap-Horizont positiv korreliert.

Weiterhin wurde geprüft, welche Arten auf die stark unterschiedlichen Klimabedingungen der Untersuchungsjahre reagieren. Hierzu wurden die mittleren Dichten der Regenwurmarten mit den Niederschlägen der einzelnen Jahre verglichen. Die Beziehung zwischen der Dichte von *Lumbricus rubellus* und der jährlichen

Niederschlagssumme war positiv signifikant (Abb. 1). Ein Vergleich der Äcker „Fuchsberg“ und „Hellberg“, die von 2001 auf 2002 bzw. von 2002 auf 2003 umgestellt wurden, ergab für die tiefbohrende Regenwurmart *Lumbricus terrestris* einen Einfluß

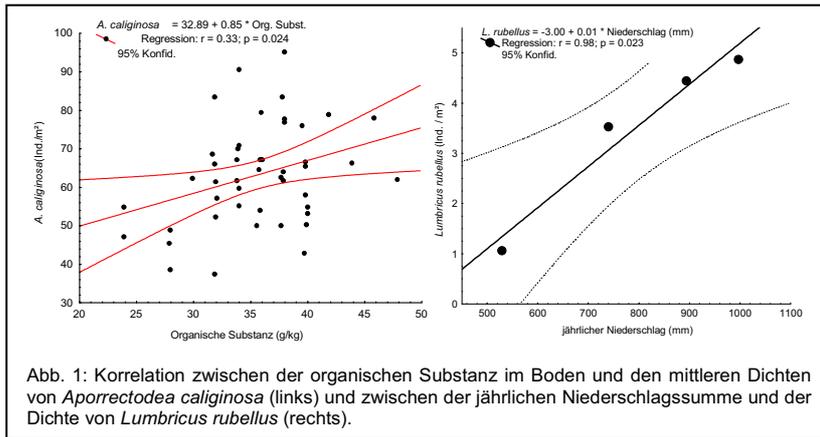


Abb. 1: Korrelation zwischen der organischen Substanz im Boden und den mittleren Dichten von *Aporrectodea caliginosa* (links) und zwischen der jährlichen Niederschlagssumme und der Dichte von *Lumbricus rubellus* (rechts).

des Umstellungstermins auf die Dichte (Abb. 2). Während auf dem „Fuchsberg“ bereits 2002 eine gegenüber 2001 höhere Dichte auftrat, war dieser Effekt auf dem „Hellberg“ erst 2003 zu erkennen (Abb. 2). Im Mittel waren bei konventionellem Anbau $0,74 \pm 1,26 \text{ Ind./m}^2$, bei ökologischem Anbau $1,74 \pm 2,21 \text{ Ind./m}^2$ vorhanden. Dieser Unterschied von 1 Tier/m² war nach dem U-Test mit $p = 0,009$ signifikant. Für die anderen Regenwurmart wurde kein derartiger Zusammenhang festgestellt.

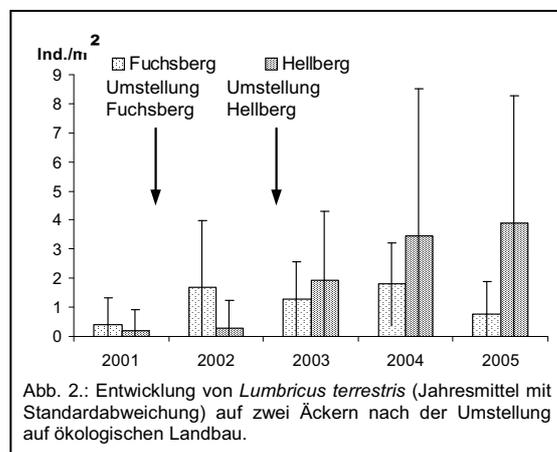


Abb. 2.: Entwicklung von *Lumbricus terrestris* (Jahresmittel mit Standardabweichung) auf zwei Äckern nach der Umstellung auf ökologischen Landbau.

Die zeitliche und räumliche Dynamik der Regenwürmer deutet daraufhin, daß sie durch die Faktoren: Klima, Boden, Lage und Anbauweise geregelt wird. Bei langfristigen Untersuchungen in Bayern zur Entwicklung der Regenwürmer nach der Umstellung auf die ökologische Anbauweise entwickelte sich die Regenwurmbiomasse von ca. 10 gTM/m² innerhalb von 6 Jahren auf über 25 gTM/m² (FILSER et al. 1999).

Allerdings kamen bei diesen Untersuchungen ebenfalls hohe Schwankungen vor und die Biomasse sank auch zeitweise unter den Anfangswert. Außerdem wiesen Werte auf den benachbarten konventionell bewirtschafteten Flächen ähnliche Schwankungen auf wie auf den ökologisch bewirtschafteten. Eine eindeutige positive Entwicklung aufgrund der ökologischen Wirtschaftsweise war kaum nachweisbar.

PIFFNER (1993) fand bei seinem Vergleich von Äckern auf Parabraunerde zwischen ökologischen und konventionellen Anbauweisen in der Schweiz signifikant höhere Biomassen der Regenwürmer bei ökologischer Wirtschaftsweise. In Untersuchungen, bei denen eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Tätigkeit vorgenommen wurde, konnte entsprechend eine Reduzierung der Regenwurmdichte gefunden werden (CURRY et al. 2002). Ähnlich wie auf den Äckern des Hofes Ritzerau gibt PAOLETTI (1999) eine deutliche Förderung der Art *Lumbricus terrestris* bei ökologischer Bewirtschaftung an, während die zuvor erwähnten Autoren nur Angaben zur Gesamtbiomasse bzw. -dichte machen.

Für die endogäischen Arten ist noch keine deutliche Förderung durch den ökologischen Anbau nachzuweisen. Dies liegt möglicherweise an der stärkeren Reaktion auf das Jahresklima als bei anezischen Arten. Bei zu starken Niederschlägen werden sie durch Staunässe, bei trockenen Sommern durch die Trockenheit reduziert. Eine Regeneration dauert lokal länger als ein Jahr, so daß die Dichte der beiden wichtigsten Arten, *A. caliginosa* und *A. rosea*, sowohl die starken klimatischen Schwankungen, die Präferenz bestimmter Bodenparameter und die Wirtschaftsweise widerspiegeln. Noch stärker als die endogäischen Arten scheinen die epigäischen Arten von den Niederschlägen abzuhängen wie die deutliche Abhängigkeit zur jährlichen Höhe der Niederschläge von *L. rubellus* ergab. Dieser Zusammenhang wird auch dadurch unterstützt, daß die Dichte der Art hauptsächlich von der Bodenfeuchte abhängt (IRMLER 1999).

Es ist daher schwer, die zukünftige Entwicklung der Regenwurmfauna zu prognostizieren. Trotz Förderung durch den ökologischen Anbau können klimatische Einflüsse zu Einbrüchen führen.

Danksagung:

Herrn Prof. Dr. G. Fielmann danken wir für die finanzielle Unterstützung und die Möglichkeit der Untersuchungen auf seinem Hof.

Literatur:

Curry J. P., Byrne D., Schmidt, O. (2002): Intensive cultivation can drastically reduce earthworm populations in arable land. *Eur J Soil Biol* 38:127-130.

Filser J., Dette A., Fromm H., Lang A., Munch J. C., Winter K., Beese F. (1999): Reactions of soil organisms in site-specific management. The first long-term study at the landscape scal. *EcoSys Suppl* 28:139-147.

Helling B.(1998): Räumliche Variabilität von Regenwürmern und Bodenparametern auf einem intensiv bearbeiteten Lößstandort. *Verh Gesell Ökol* 28:537-544.

Irmeler U. (1999): Die standörtlichen Bedingungen der Regenwürmer (Lumbricidae) in Schleswig-Holstein. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 7:509-518.

Langmaack M., Röhrig R., Schrader S. (1996): Einfluß der Bodenbearbeitung und Bodenverdichtung auf terrestrische Oligochaeten (Enchytraeidae und Lumbricidae) landwirtschaftlicher Nutzflächen. *Braunsch naturkdI Schr* 5:105-123.

Paoletti M. G. (1999): The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators. *Agricul. Ecosys Environ* 74:137-155.

Piffner L. (1993): Einfluß langjähriger ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung auf Regenwurmpopulationen (Lumbricidae). *Z Pflanzenernähr Bodenk* 156:259-265.

Poier K. R., Richter J. (1992): Spatial Distribution of earthworms and soil properties in an arable loess soil. *Soil Biol Biochem* 24:1601-1608.

Shipitalo M. J., Nuutinen V., Butt K. R. (2004): Interaction of earthworm burrows and cracks in a clayyyyyclayey, subsurface-drained, soil. *Appl Soil Ecol* 26:209-217.

Artenvielfalt von Lauf- und Kurzflügelkäfern während der Umstellung zum ökologischen Landbau**Diversity of Ground- and Rove-beetles during conversion to organic farming-system**L. Schröter¹ und U. Irmiler²**Keywords:** biodiversity, epigeous beetles**Schlagwörter:** Biodiversität, Epigäische Käfer**Abstract:**

The aim of the investigation was to analyse the changes of the beetle community (Col.: Carabidae, Staphylinidae), corresponding to the step-to-step conversion to organic farming on arable fields of "Hof Ritzerau" (Germany, Schleswig-Holstein) between 2001 and 2004. While number of species decreased continuously, diversity showed different reactions. The impact of precipitation seemed to be much higher than the consequences of husbandry.

Einleitung und Zielsetzung:

Laufkäfer (Carabidae) und Kurzflügelkäfer (Staphylinidae) gehören zu den häufigsten Insekten auf den Böden von Agrarflächen. Beide Käferfamilien werden häufig als Indikatoren für Auswirkungen der Landwirtschaft genutzt (IRMLER 2003, ANDERSEN & ELTUN 2000). Viele Arten gelten als nützlich, sie sind Gegenspieler von Schädlingen wie Schnecken oder Blattläusen (SYMONDSON 2002, BASEDOW 1991). In Schleswig-Holstein gibt es eine umfangreiche Datensammlung, die eine Zuordnung der Laufkäfer zu Landschaftsräumen oder Nutzungssystemen ermöglicht (IRMLER & GÜRLICH 2004). Für die artenreicheren Staphyliniden liegen weniger Untersuchungen vor (PFIFFNER & NIGGLI 1996, BOOIJ & NOORLANDER 1992). Kurzflügelkäfer sind im Gegensatz zu den flugunfähigen bis –unwilligen Laufkäfern gute und aktive Flieger. Sie nutzen eine andere Ausbreitungsstrategie. Für die sukzessiv durchgeführte Umstellung von Hof Ritzerau zum ökologischen Landbau stellten sich folgende Fragen:

- 1) Wie viele Lauf- und Kurzflügelkäferarten befanden sich im Untersuchungsraum?
- 2) Wie breiteten sich die Arten auf der Hoffläche aus und welche Faktoren steuerten die Verteilung der Käfer?
- 3) Änderte sich die Artenvielfalt durch die Umstellung zum ökologischen Landbau?

Methoden:

Die ackerbaulich genutzte Betriebsfläche von Hof Ritzerau (Schleswig-Holstein) umfasste 180 ha und 40 ha Grünland-Brache. Bis Herbst 2002 wurde konventionell-intensiv gewirtschaftet, dann schrittweise auf ökologischen Landbau umgestellt. Die Lauf- und Kurzflügelkäfer wurden durch ganzjährigen Einsatz mit 133 (2001) bzw. 139 (2002, 2003) Bodenfallen von Mai 2001 bis 2004 gefangen. Die mit DGPS eingemessenen Standorte waren in einem Raster auf der Fläche verteilt. Weitere 30 (2001) bzw. 28 (2002, 2003) Fallen befanden sich in naturnahen Flächen (nnF) aus Knicks, Brachen, Stilllegungen und Söllen. Die eingesetzten Fallen bestanden aus

¹Ökologie-Zentrum, Christian-Albrechts Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland, lschroeter@ecology.uni-kiel.de

²Ökologie-Zentrum, Christian-Albrechts Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland, uirmiler@ecology.uni-kiel.de

handelsüblichen Gläsern (Fangmittel Mono-Ethylen-Glykol), als Regenschutz dienten Plexiglasabdeckungen. Alle drei Wochen wurden die Fanggefäße gewechselt, bei Frost verlängerten sich die Intervalle bis zur nächsten frostfreien Periode.

Ergebnisse und Diskussion:

Von den Laufkäfern konnten 124 der 353 in Schleswig-Holstein heimischen Arten nachgewiesen werden, bei den Kurzflügelkäfern waren es 261 von 945 Arten. Die absolute Zahl der Carabiden nahm von 108 Arten (2001) über 100 Arten (2002) auf 98 Arten (2003) ab. Ähnlich war es bei den Staphyliniden, die von 192 Arten über 182 Arten (2002) auf 150 Arten (2003) abnahmen. Im Spätsommer 2003 führte eine lange witterungsbedingte Unterbrechung der Bodenbearbeitung zu einer mittleren Fangdauer von 226,3 Tagen/Falle, während es in den Vorjahren 290,9 Tage/Falle (2002) und 275,6 Tage/Falle (2001) waren. Die im Vergleich kürzeste Fangzeit kann mit dazu beigetragen haben, dass 2003 die wenigsten Arten erfasst wurden.

Tab. 1: Artenzahlen der Lauf- und Kurzflügelkäfer in naturnahen Flächen (nnF), dem konventionellen Acker (konv.) und den Umstellungsfeldern (ökol.). Arten/Bodenfalle; M: Median; Q: Quartile; ^{ABC}: Unterschied im gleichen Jahr signifikant mit $p \leq 0,05$; Kruskal-Wallis-Test.

Habitat	Laufkäfer						Kurzflügelkäfer					
	nnF		konv.		ökol.		nnF		konv.		ökol.	
	M	Q ₂₅₋₇₅										
2001	22 ^A	18-26	16 ^B	13-18	-	-	33,5	26-39	28	23-32	-	-
2002	20 ^A	18-26	18 ^B	16-21	16 ^C	14-19	32 ^A	23-37	26 ^B	22-30	24 ^C	21-26
2003	18 ^A	15-23,5	15 ^B	12-17	14 ^B	11-16	28 ^A	23-32,5	18 ^B	16-23	21 ^B	18-27

Die naturnahen Flächen wiesen alljährlich die meisten Arten auf. Im konventionellen Acker kamen mehr Laufkäfer-Arten vor als im ökologischen. Bei den Kurzflügelkäfern war dies nur im ersten Umstellungsjahr 2002 der Fall (Tab.1). Innerhalb der drei Habitate verringerten sich die Artenzahlen von 2001 bis 2003. In den naturnahen Flächen war der Rückgang bei beiden Käferfamilien nicht signifikant. Auf dem konventionellen Acker kamen 2002 die meisten und 2003 die wenigsten Carabiden-Arten vor ($p \leq 0,001$). 2002 übertraf der Niederschlag mit 996,7 mm/m² das 30jährige Mittel von 691,9 mm/m² bei weitem. Eine Zunahme von hygrophilen Wald- und Grünlandarten in den Feldern konnte beobachtet werden. 2003 fiel außergewöhnlich wenig Niederschlag (529,6 mm/m², DWD-Wetterstation Nusse).

Die Artenvielfalt (Shannon-Weaver Index H_s) der Laufkäfer stieg auf den konventionellen Feldern nach 2001 signifikant an, während sie in den umgestellten Flächen auf dem Niveau von 2001 mit rein konventionellem Anbau blieb. Bei den Kurzflügelkäfern unterschieden sich die Habitate zunächst nicht. Erst mit dem

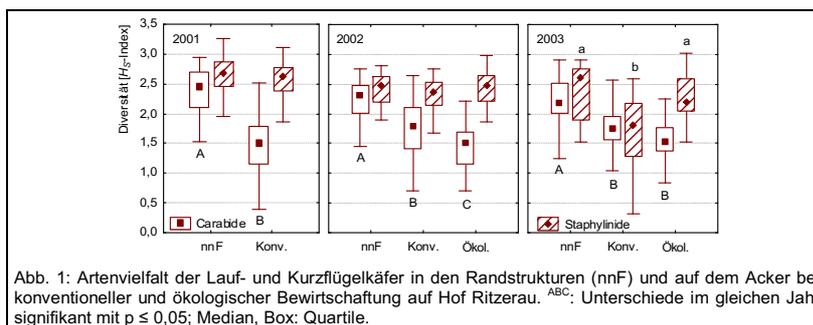


Abb. 1: Artenvielfalt der Lauf- und Kurzflügelkäfer in den Randstrukturen (nnF) und auf dem Acker bei konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung auf Hof Ritzerau. ^{ABC}: Unterschiede im gleichen Jahr signifikant mit $p \leq 0,05$; Median, Box: Quartile.

Artenrückgang 2003 verminderte sich die Diversität, was aber nur die konventionellen Flächen betraf. Auf den ökologischen Feldern war die Artenvielfalt nicht geringer als in den naturnahen Flächen (Abb.1).

Als Ursache der geringen Artenzahlen und -vielfalt der Laufkäfer des Ackers konnte die signifikante Abnahme der Laufkäfer-Arten mit steigender Entfernung zum Feldrand ermittelt werden (Abb.2). Von 124 Laufkäfer-Arten konnten nur 13 Arten als „ackerbevorzugend“ identifiziert werden. Die häufigste Art war *Pterostichus melanarius*, der mit 50,6% aller Laufkäfer die Felder stark dominierte. Die Kurzflügelkäfer zeigten in der Artenzahl kaum, in der -vielfalt nie eine Korrelation zum Feldrand. Die Standorte der naturnahen Flächen wiesen in den Jahren 2002 und 2003 mit „extremen“ Witterungsbedingungen mehr Arten auf als die der Felder. Viele Staphyliniden besiedelten die Felder offenbar fliegend, denn die Verteilung etlicher ackerbevorzugender Arten orientierte sich an der räumlich wechselnden Anbaufrucht.

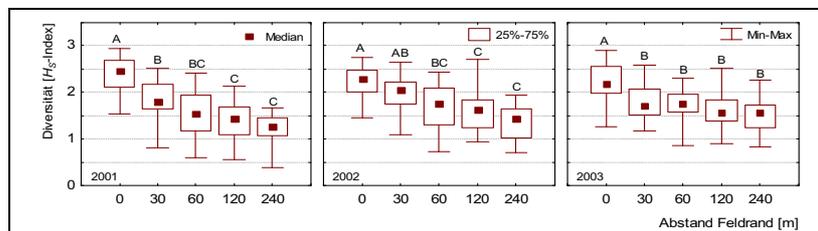


Abb. 2: Die Artenvielfalt von Laufkäfern bei steigendem Abstand zum Feldrand auf Hof Ritzerau von 2001 bis 2003. ^{ABC}: Unterschiede signifikant mit $p \leq 0,05$, Kruskal-Wallis-Test.

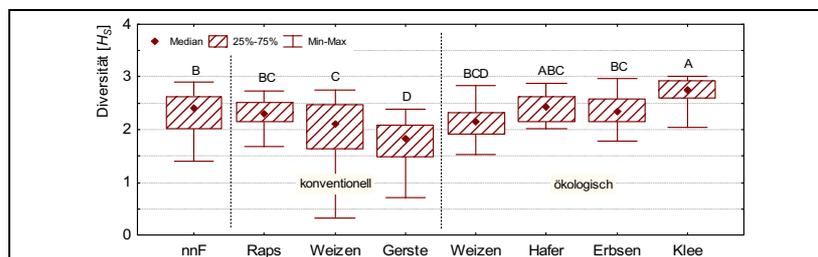


Abb. 3: Die Artenvielfalt von Kurzflügelkäfern in Feldern mit unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Hof Ritzerau in den Jahren 2002 und 2003. ^{ABC}: Unterschiede signifikant mit $p \leq 0,05$, Kruskal-Wallis-Test.

Tab. 2: Ergebnisse der Kanonischen Korrespondenzanalyse (CCA, Programm CANOCO). F: F-Wert mit *: $p \leq 0,05$, **: $p \leq 0,01$, n.s.: nicht signifikant; EW: Erklärungswert in Prozent. Parameter „Anbau“: konventionell oder ökologisch.

Jahr	Laufkäfer						Kurzflügelkäfer					
	2001		2002		2003		2001		2002		2003	
Parameter	F	EW	F	EW	F	EW	F	EW	F	EW	F	EW
Humus [%]	n.s.	n.s.	7,6**	10,6	3,7*	8,7	5,7**	15,7	4,3**	10,0	2,9*	7,9
Sand [%]	2,6*	6,2	3,3**	6,8	n.s.	n.s.	2,0*	5,5	n.s.	n.s.	2,0*	5,5
pH	n.s.	n.s.	2,3**	4,6	n.s.	n.s.	1,8*	4,8	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Abstand [m]	2,1*	4,9	n.s.	n.s.	2,7*	4,9	3,1**	8,5	2,37*	4,9	1,9*	5,1
Anbau (k/ö)	-	-	n.s.	n.s.	3,5**	8,0	-	-	7,2**	17,2	2,9**	8,0
Raps	n.s.	n.s.	4,7**	9,7	n.s.	n.s.	2,8**	7,4	5,3**	12,2	n.s.	n.s.

Während auf den konventionellen Rapsfeldern die dichte Pflanzendecke für ein gleichmäßig feuchtes Klima auf der Bodenoberfläche sorgte, boten die ökologischen Felder durch Untersaat von Klee oder durch auflaufende Wildkräuter Schutz, was zu einem Anstieg der Diversität von Kurzflügelkäfern führte (Abb.3). Hier waren Arten aus dem feuchten Grünland wie *Anotylus rugosus*, *Atheta triangulum*, *A. laticollis* oder *Gyrohypnus angustatus* am häufigsten. Die Korrespondenzanalyse ergab, dass der Boden stellvertretend für das Mikroklima einen großen Einfluss auf die Arten-Verteilung hatte (Tab.2). Der Humus-Gehalt hatte in fünf von sechs Fällen einen erheblichen Erklärungsanteil an der Verteilung. Auch der Abstand der Fallenstandorte zum Feldrand war immer von Bedeutung. Er blieb nur während der reichhaltigen Niederschläge 2002 ohne Einfluss auf die Laufkäfer. Der Parameter „Anbau“ war mit dem Beginn zur ökologischen Bewirtschaftung für die flugaktiven Staphyliniden am wichtigsten. Die vergleichsweise wenig mobilen Carabiden zeigten erst 2003 eine Reaktion auf die Änderung.

Schlussfolgerungen:

Der zuerst umgestellte Bereich im Norden der Hoffläche war an Laufkäfern besonders artenarm und von *P. melanarius* am stärksten dominiert. Die Art profitierte von dem regenreichen Sommer 2002 und das lokale Vorkommen wirkte sich negativ auf die Artenvielfalt in den ökologischen Feldern aus. Die Kurzflügelkäfer zeigten in der langen Dürreperiode 2003 im konventionellen Bereich einen Rückgang in Artenzahl und Diversität. Die sinkenden Artenzahlen beider Käfer-Familien können auf die stark unterschiedlichen Witterungsverhältnisse zurückgeführt werden. Die bisherigen Ergebnisse deuten an, dass die ökologische Landwirtschaft zu einem Anstieg der Diversität bei Lauf- und Kurzflügelkäfern führt. Die Felder boten durch Unterwuchs oder -saat ähnliche klimatische Verhältnisse wie das benachbarte Grünland.

Danksagung:

Herrn Prof. Dr. Günther Fielmann danken wir für die Initiierung und die großzügige Finanzierung der Forschungsarbeit auf seinem Betrieb.

Literatur:

- Andersen A., Elton R. (2000): Long-term developments in the carabid and staphylinid (Col. Carabidae and Staphylinidae) fauna during conversion from conventional to biological farming. *J Appl Entomol* 124:51- 56.
- Basedow T. (1991): Abundanz, Biomasse und Artenzahl epigäischer Raubarthropoden auf unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Weizen- und Rübenfeldern. Ergebnisse eines dreistufigen Vergleiches in Hessen, 1985 bis 1988. *Zool. Jb.. Syst.* 118, Gustav-Fischer-Verlag Jena, S. 87-116.
- Booi C. H. J., Noorlander J. (1992): Farming systems and insect predators. *Agr Ecosyst Environ* 40:125-135.
- Irmiler U., Gürlich S. (2004): Die ökologische Einordnung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*, Suppl. 32.
- Irmiler U. (2003): The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable fields in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. *Agr Ecosyst Environ* 98: 141 - 151.
- Pfiffner L., Niggli U. (1996) Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Carabidae) and other epigaeic arthropods in winter wheat. *Biol Agric Hortic* 12:353 - 364.
- Symondson W.O.C. (2002): Dynamics of the relationship between a generalist predator and slugs over five years. *Ecology* 83:137-147.

Umweltwirkungen unterschiedlich intensiv wirtschaftender Milchviehbetriebe im Ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen (NRW)**Environmental impact of organic dairy farms with different intensity levels in North Rhine - Westphalia (NRW)**M. M.-Lindenlauf¹, C. Deittert¹, G. Haas¹ und U. Köpke¹**Keywords:** nature protection and environmental compatibility, cattle, nutrient management, development of organic agriculture, life cycle assessment**Schlagwörter:** Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Rind, Nährstoffmanagement, Entwicklung Ökolandbau, Ökobilanz**Abstract:**

Organic dairy farms with different feeding intensity and production structure differ significantly in their environmental impacts; low input organic farms achieve a higher product quality and animal welfare and cause less environmental risk for sensitive ecosystems and water quality due to lower nitrogen emissions. Intensive organic farms achieve lower greenhouse gas emissions because of lower CH₄ emissions per litre milk. However, the contribution of animal husbandry to global warming potential is relatively low and the aim of low CH₄ emission runs contrary to ruminant welfare. Concerning the impact categories of biodiversity, product quality and energy consumption, the average ecological benefit of the farms is relatively low compared to the best single farm, indicating a high management influence.

Einleitung und Zielsetzung:

Die Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau weist eine große Bandbreite an Fütterungsstrategien auf, von sehr extensiv fütternden Betrieben bis hin zu intensiv gefütterten Hochleistungsherden mit mehr als 20 kg Kraftfuttereinsatz je Kuh und Jahr (HAAS et al. 2003). Die Leistungssteigerung wird überwiegend ökonomisch begründet. Es stellt sich die Frage, welche Fütterungsintensität und Produktionsstruktur für einen Betrieb ökologisch vorteilhaft bzw. noch zu vertreten ist (MÜLLER-LINDENLAUF et al. 2006). Im hier vorgestellten Projekt werden ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe unterschiedlicher Fütterungsintensität und Produktionsstruktur hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Kenngrößen verglichen. Im Folgenden werden erste Ergebnisse zu den Umweltwirkungen dargestellt.

Methoden:

Datengrundlage der nachfolgend vorgestellten Ergebnisse bildet eine mehrjährige Erhebung in den Jahren 2002 bis 2006 auf 27 Praxisbetrieben in Nordrhein-Westfalen (NRW). Die Betriebe wurden nach Produktionsstruktur in Grünland- (n=14) und Ackerbaubetriebe (n=13) sowie nach Fütterungsintensität in intensiv (n=13) und extensiv (n=14) fütternde Betriebe aufgeteilt (DEITTERT et al. 2007). Die Evaluierung der ökologischen Wirkungen der Betriebe erfolgte in Anlehnung an die Methode der Ökobilanz für die Landwirtschaft (GEIER 2000, HAAS et al. 2000). Neben den klassischen Wirkungskategorien landwirtschaftlicher Ökobilanzen „Klima / Treibhauspotential“, „Energieverbrauch“, „Versauerung und Eutrophierung“, „Gewässerqualität“, „Bodenfunktion“, „Biodiversität“ und „Tiergerechtigkeit“ wurde zusätzlich die Kategorie „Milchqualität“ geprüft (Tab. 1). Die Darstellung der

¹Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn, 53115 Bonn, Deutschland, lindenlauf@uni-bonn.de

Ergebnisse bezieht sich - mit Ausnahme des Energieverbrauchs für die Bereitstellung von Maschinen und Treibstoffen - auf die unmittelbar im Betrieb entstehenden Umweltwirkungen. Umwelteffekte, die bei der Erzeugung und Bereitstellung von Zukaufsfuttermitteln anfallen, werden bislang nicht berücksichtigt. Betriebe mit hohem Zukaufsfutteranteil, also insbesondere intensiv fütternde Grünlandbetriebe, werden in den Wirkungskategorien „Klima“ und „Energieverbrauch“ deshalb wahrscheinlich zu günstig bewertet. Umwelteffekte mit quantitativer und globaler Bedeutung (*Treibhauspotential, Energieverbrauch*) werden je Produkteinheit bewertet. Umwelteffekte mit regionaler und qualitativer Wirkung werden je Flächeneinheit bewertet (*Versauerung & Eutrophierung, Gewässerschutz, Bodenschutz, Biodiversität*) (GEIER 2000).

Wirkungskategorie	Einheit	Indikatoren
Energieverbrauch	MJ je 1000 l Milch	direkter Energieverbrauch: Treibstoff, Strom; Indirekter Energieverbrauch: Maschinen, Treibstoffbereitstellung
Klima (Treibhauspotential)	kg CO ₂ je 1000 l Milch	Emissionen von CO ₂ -Äquivalenten (CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O)
Gewässerqualität	kg Nitrat je ha kg Phosphat je ha	Nitrataustrag Phosphataustrag
Versauerung & Eutrophierung	kg NH ₄ je ha	Ammoniakemission
Bodenfunktion	Bonitur je Hektar	Humusbilanz, Bonitur Erosions- und Verdichtungsrisiko
Biodiversität im Grünland	Bonitur je Hektar	Indirekte Abschätzung über die <i>driving forces</i> N-Zufuhr, Nutzungshäufigkeit, Zeitpunkt der 1. Nutzung
Tiergerechtheit	Bonitur Gesamtbetrieb	Auslauf, Weidefutteraufnahme, Faseranteil der Ration
Milchqualität	Bonitur Gesamtbetrieb	Indirekte Abschätzung auf Basis der Rationszusammensetzung; potentielle Milchgehalte an Clostridien; Omega-3- Fettsäuren, CLAs, Antioxidantien

Tab. 1: Untersuchte Wirkungskategorien und Indikatoren.

Die Wirkungskategorien „*Tiergerechtheit*“ und „*Milchqualität*“ werden ohne Bezugseinheit bonitiert. Alle hier dargestellten Ergebnisse wurden mit dem Rangsummentest nach Mann – Whitney auf Signifikanz geprüft.

Die Ergebnisse für die einzelnen Bewertungskategorien werden im Folgenden als relative Umweltwirkung angegeben:

$$(1) \text{ Relative Umweltwirkung [\%]} = \frac{(\text{Maximum} - \text{Wert})}{(\text{Maximum} - \text{Minimum})}$$

Sie wird definiert als die Umweltwirkung, die der einzelne Betrieb im Verhältnis zum jeweils „besten“ und „schlechtesten“ Einzelbetrieb erbringt. Hohe Prozentwerte stehen für eine geringe Umweltbelastung und umgekehrt (Beispielsrechnung in Tab. 2).

Tab. 2: Ableitung der relativen Umweltwirkung Ammoniak-Emission.

Ammoniakemission
Betrieb x: 88 kg Ammoniak/ha => Maximum => relative Umweltwirkung: 0%
Betrieb y: 10 kg Ammoniak/ha => Minimum => relative Umweltwirkung 100%
Betrieb z: 48 kg Ammoniak/ha => Wert => relative Umweltwirkung 51 %

Ergebnisse und Diskussion:

In Abb. 1 sind die mittleren relativen Umweltwirkungen differenziert nach Intensität (Abb. 1a) sowie nach Grünland- und Ackerbaubetrieben dargestellt (Abb. 1b). Zwischen den Betriebsgruppen gibt es signifikante Unterschiede. Der Einfluss der Fütterungsintensität ist insgesamt größer als der Einfluss des Grünlandanteils. Intensive Produktion wirkt sich in den Wirkungskategorien „Gewässerqualität“, „Versauerung und Eutrophierung“, „Tiergerechtheit“ und „Milchqualität“ negativ aus, positiv hingegen in der Wirkungskategorie „Treibhauspotential“. In den Wirkungskategorien „Biodiversität“, „Bodenschutz“ und „Energieverbrauch“ gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Intensitätsstufen.

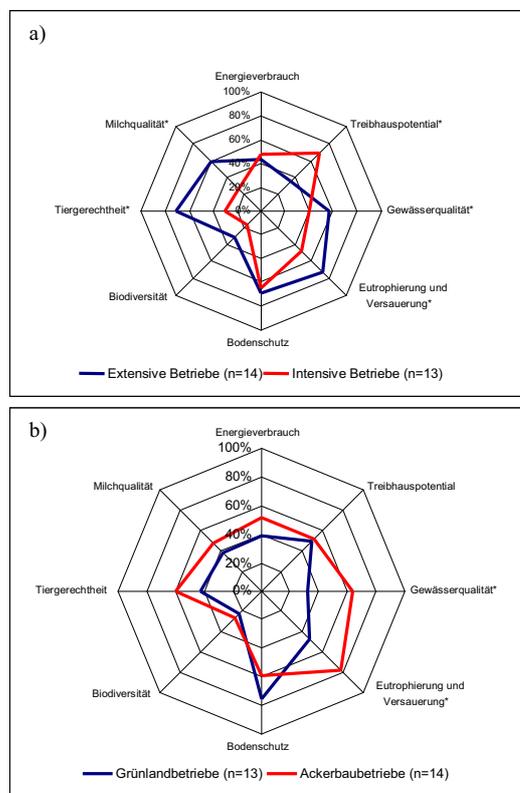


Abb. 1: Relative Umweltwirkung der Betriebsgruppen: Einfluss von a) Fütterungsintensität (oben) und b) Grünlandanteil (unten) (Kategorien mit * signifikant verschieden bei $\alpha=0,05$).

Die geringeren Treibhausgasemissionen in intensiv wirtschaftenden Betrieben sind auf verminderte Methanemissionen je Produkteinheit zurückzuführen. Die Verringerung der Methanemissionen bei intensiver Fütterung geht in der Regel mit einem geringeren Rohfasergehalt der Ration einher und ist damit antagonistisch zur Tiergerechtheit der Fütterung. Die positive Bewertung extensiver Betriebe in den Wirkungskategorien „Gewässerqualität“ und „Versauerung und Eutrophierung“ ist auf

ein geringeres Emissionspotential durch ausgeglichene Stickstoffbilanzen zurückzuführen. In diesen Wirkungskategorien weisen die Ackerbaubetriebe gegenüber den Grünlandbetrieben signifikante Vorteile auf. In beiden Fällen wurden die Ackerbaubetriebe positiver bewertet. Grünlandbetriebe importieren durch Kraffutterzukauf z. T. in hohem Maße Nährstoffe, während Ackerbaubetriebe Kraffutter im Betrieb produzieren oder Futterimporte durch Marktfruchtverkauf kompensieren können.

In den Wirkungskategorien „*Biodiversität*“, „*Produktqualität*“ und „*Energieverbrauch*“ werden Klassenmittel von maximal 60% erreicht. Einzelne Betriebe leisten einen höheren ökologischen Beitrag, der die Skala entsprechend nach oben erweitert. So wirkt sich in der Kategorie *Biodiversität* ein hoher Anteil an Vertragsnaturschutzflächen stark positiv aus. Dieser ist aber von Produktionsverfahren und Fütterungsintensität weitgehend unabhängig und durch das naturschutzfachliche Engagement des Betriebsleiters bestimmt. Hohe Werte in der Kategorie *Produktqualität* werden durch eine weide- und heubetonte Fütterung erreicht, Energieeinsparungen realisieren extensive Betriebe durch einen hohen Weideanteil und überwiegend intensive Betriebe durch einen technisch optimierten und ertragsstarken Ackerbau.

Schlussfolgerungen:

Unterschiedliche Fütterungsintensitäten bedingen signifikante Unterschiede in den Umweltwirkungen von Milchviehbetrieben in NRW. Intensiv fütternde Betriebe emittieren weniger CO₂-Äquivalente je Produkteinheit. Extensiv fütternde Betriebe erreichen dagegen eine höhere Produktqualität und größere Tiergerechtigkeit sowie eine geringere Umweltbelastung der Gewässer und angrenzender Ökosysteme.

Die Ergebnisse dieser Studie werden im weiteren Projektverlauf durch Sensitivitätsstudien und Modellanalysen erweitert, um die relevanten Einflussgrößen herauszuarbeiten. Außerbetriebliche Umweltkosten, die durch Futtermittelzukauf entstehen, werden mit einbezogen, um die ökologische Bedeutung geschlossener Betriebskreisläufe zu analysieren. In einer Wirkungsabschätzung soll die Relevanz der Umweltlasten in den einzelnen Kategorien kritisch beleuchtet werden. Derzeit wird die Erhebung um zwei Vergleichsgruppen im Allgäu und in Ostdeutschland erweitert.

Danksagung:

Das Projekt wird im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert. Unser Dank gilt allen beteiligten Landwirten für ihre engagierte Kooperation.

Literatur:

Deittert Ch., Müller-Lindenlauf M., Köpke U. (2007): Produktionsstruktur und Kostenanalyse unterschiedlicher Typen ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe. In diesem Band.

Geier (2000): Anwendung der Ökobilanzmethode in der Landwirtschaft – dargestellt am Beispiel einer Prozess Ökobilanz konventioneller und organischer Bewirtschaftung. Dr. Köster, Berlin 2000.

Haas G., Deittert Ch. (2003): Stoffflussanalyse und Produktionseffizienz der Milchviehhaltung unterschiedlich intensiv ökologisch wirtschaftender Betriebe, www.orgprints.org, 73 S.

Haas G., Wetterich F., Geier U. (2000): Life cycle assessment framework in agriculture on the farm level. *J of Life Cycle Assessment* 5:345-348.

Müller-Lindenlauf M., Haas G. (2006): Modell zur Abschätzung von Umweltwirkungen und Produktivität der Grobfuttererzeugung in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben. In: 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. vom 31. 8. – 2. 9. 2006 Straubing.

Modellierung betrieblicher C- und N-Flüsse als Grundlage einer Emissionsinventur

Modelling carbon and nitrogen fluxes for a farm based emission inventory

B. Küstermann¹, K. Wenske und K.-J. Hülsbergen

Keywords: production systems, nature conservation and environmental compatibility, emission inventory, carbon, nitrogen, greenhouse gases

Schlagwörter: Betriebssysteme, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Emissionsinventur

Abstract:

In organic farms, the internal carbon and nitrogen fluxes are of great importance. They are connected with the soil fertility (humus contents, biological activity, and soil structure) and yield potential; some of them may affect the environment. The approach used in the described model software allows quantifying management related and siting dependant C and N fluxes and also the resulting emissions as starting point for an emission inventory from farms.

Einleitung und Problemstellung:

Die Analyse und Bewertung landwirtschaftlicher Betriebssysteme erfordert die Berücksichtigung von C- und N-Flüssen, da diese in Verbindung mit der Bodenfruchtbarkeit (Humusgehalte, biologische Aktivität, Bodengefüge) und dem Ertragspotenzial stehen. Darüber hinaus sind einige C- und N-Flüsse klimarelevant und in eine Umweltbewertung einzubeziehen.

Während zum N-Kreislauf ausgereifte Analyse- und Managementsysteme vorliegen, fehlen entsprechende Ansätze zur Beschreibung biologischer und technischer C-Flüsse auf Betriebsebene. In der Forschung liegt der Fokus meist auf der Untersuchung einzelner Teilbereiche, oder aber es werden generalisierende Aussagen für höhere Systemebenen (Agrarlandschaften, Ökosysteme) bis hin zu globalen Abschätzungen geo-chemischer C-Kreisläufe (JANZEN 2004) vorgenommen.

Der im Beitrag vorgestellte Modellansatz erweitert den Aussagebereich des Betriebs- und Umweltmanagementsystems REPRO (HÜLSBERGEN 2003) um die Quantifizierung betrieblicher C-Flüsse und C-Pools in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. Das neue Modul wurde in die Software integriert. Ziel ist die Darstellung landwirtschaftlicher Betriebe als Systeme, um so Wechselwirkungen zwischen Boden-Pflanze-Tier aufzuzeigen und das Verständnis über Organisation und Funktion innerbetrieblicher Prozesse zu erweitern. Dieses Vorgehen ermöglicht die Schwachstellenanalyse und ist Grundlage einer Prozessoptimierung. Geplante Veränderungen in Betriebs- und Anbaustruktur können so bereits im Vorfeld einer Umsetzung analysiert und bewertet werden. Die Verknüpfung des betrieblichen N- und C-Kreislaufes bildet die Grundlage einer Gesamt-Emissionsinventur auf Betriebsebene.

Auf der Grundlage 15-jähriger Standort- und Bewirtschaftungsinformationen kommt der Ansatz im Versuchsgut Scheyern sowie in einem Bodenbearbeitungs-Düngungs-Versuch zur Anwendung. Kennzeichnend für das Versuchsgut ist die Betriebsteilung

¹Lehrstuhl für ökologischen Landbau, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, TU München, Alte Akademie 16, 85350 Freising, Deutschland, kuestermann@wzw.tum.de, huelsbergen@wzw.tum.de

in eine ökologische und integrierte Bewirtschaftungsform im Jahre 1993. Das Versuchsgut Scheyern befindet sich im Tertiärhügelland, 40 km nordöstlich von München (Niederschlag: 800 mm a^{-1} , Temp. $8,5^\circ\text{C}$, Böden: sandige Lehme mit AZ 45 – 60).

Ziel ist es, die Entwicklungen im C-Haushalt in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsform darzustellen, produktionsbedingte Emissionen zu quantifizieren und Veränderungen in Anbaustruktur und Produktionsintensität zu reflektieren. Die modellierten Ergebnisse können anhand langjähriger Messreihen validiert werden.

Methoden:

Zur Modellierung der C-Kreisläufe wurden Modellparameter und Algorithmen angepasst, erweitert bzw. neu abgeleitet, so z.B. eine Methodik zur fruchtart- und standortspezifischen Quantifizierung der C-Rhizodeposition. Methan-Emissionen der Tierhaltung werden in Abhängigkeit von Leistung, Fütterung sowie Haltungsverfahren berechnet. Die Abschätzung direkter und indirekter CO_2 -Emissionen erfolgt ausgehend vom Betriebsmittel- und Technikeinsatz in Kopplung mit der Energiebilanz. Das C-Quellen- und Senkenpotenzial der Böden wird näherungsweise mit Humusbilanzen bestimmt. Bodenbürtige N_2O -Emissionen werden in Abhängigkeit von der flächenbezogenen N-Zufuhr nach IPCC (1996) quantifiziert.

Ergebnisse und Diskussion:

Die C-Flüsse des ökologischen Betriebssystems werden durch die 7-feldrige Fruchtfolge (Kleegras, Kartoffeln, WiWeizen, SoBlumen, Kleegras, WiWeizen, WiRoggen) und die intensive Tierhaltung ($1,4 \text{ GV ha}^{-1}$) geprägt (Abb. 1). Eine Netto-C-Assimilation von mehr als $6300 \text{ kg C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ spiegelt das für Öko-Betriebe hohe Ertragspotenzial am Standort Scheyern wieder. Mehr als 40% der gebundenen C-Mengen gelangen in Form von Ernte- und Wurzelrückständen (EWR), weitere 10% als Stroh- und Gründüngung in die Böden. Die beachtlichen C-Mengen in EWR resultieren aus einem hohen Anteil tief wurzelnder Futterleguminosen (28% der AF) in der Fruchtfolge.

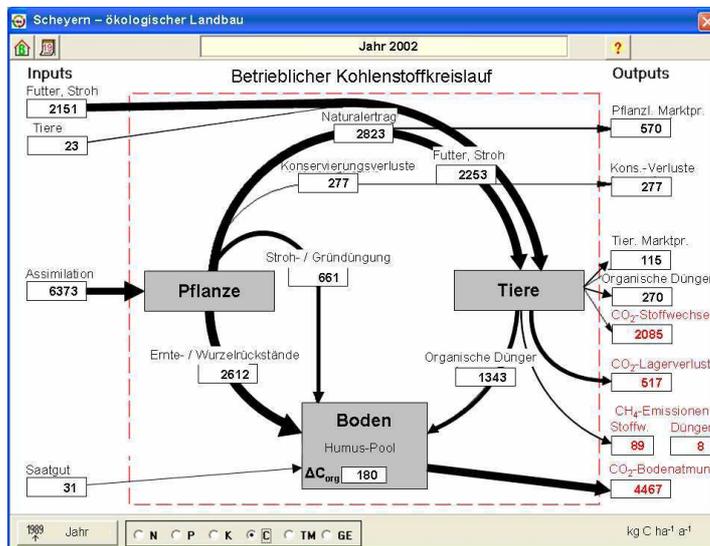


Abb. 1: Kohlenstoffkreislauf des ökologischen Betriebssystems Scheyern (2002).

Bedingt durch die intensive Tierhaltung bleiben 80% der in Ernteprodukten gebundenen C-Mengen im Betrieb. Über $2000 \text{ kg C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ stammen von externen, ebenfalls ökologisch bewirtschafteten Flächen. Mit den Marktprodukten verlassen 18,2% der im Aufwuchs gebundenen C-Mengen das Betriebssystem. In Wirtschaftsdüngern sind 37% der Tierhaltung zugeführten C-Mengen gebunden. Sie fließen größtenteils zum Boden zurück. Die Stoffwechsel- und Lagerungsverluste machen insgesamt 61% der zugeführten C-Mengen aus. Sie werden getrennt nach CO_2 - und CH_4 -Emissionen ausgewiesen. Dem Boden zugeführte C-Mengen werden weitgehend veratmet ($4467 \text{ kg C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$). Mit der Humusbilanz wurde eine C-Akkumulation von $180 \text{ kg C ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ berechnet (= Rückbindung von $661 \text{ kg CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$). Messungen bestätigen diese Zunahme (GUTSER & REENTS 2001). Die Entwicklung ausgewählter C-Flüsse (Abb. 2) spiegelt Veränderungen in der Tierhaltung (1993: 0 GV ha^{-1} → 2002: $1,4 \text{ GV ha}^{-1}$ → 2005: 0 GV ha^{-1}) deutlich wider. Mit der Intensivierung standen mehr Wirtschaftsdünger zur Verfügung. Insbesondere die Kartoffel reagierte hierauf durch signifikante Mehrerträge. Der gesteigerte Einsatz hochwertiger Stallmistkomposte führte aber auch zu erhöhtem Humusaufbau und einer C-Speicherung in den Böden ($\Delta \text{C}_{\text{org}}$). Mit der Reduzierung/Aufgabe der Tierhaltung seit 2003 verminderten sich sowohl die Erträge, als auch die Boden-C-Anreicherung.

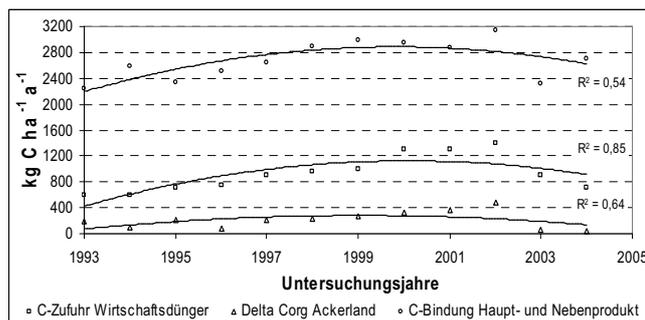


Abb. 2: C-Bindung in Haupt- und Nebenprodukten und Veränderung der Wirtschaftsdüngerzufuhr sowie des Boden-C-Vorrates im ökologischen Betriebssystem (bilanziert nach REPRO).

Neben biologischen C-Flüssen sind vor allem externe C-Emissionen durch den Einsatz von Betriebsmitteln, Energieträgern und Investitionsgütern klimarelevant. Mittels Energiebilanzen wurde ein Energieinput von $8 \text{ GJ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bei ökologischer und $14 \text{ GJ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bei integrierter Bewirtschaftung bestimmt. Hieraus resultieren Emissionen von $680 \text{ kg CO}_2 \text{ Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bei ökologischer sowie $1060 \text{ kg CO}_2 \text{ Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bei integrierter Wirtschaftsweise (Abb. 3). Damit ist Scheyern als intensives ökologisches Betriebssystem anzusprechen. KÖPKE & HAAS (1995) bilanzierten auf der Grundlage statistischer Daten für den Ökolandbau ca. $500 \text{ kg CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, für den konventionellen Landbau $1200 \text{ kg CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Bei Berücksichtigung der N_2O -Emissionen erhöht sich das Treibhauspotenzial aufgrund der höheren Klima-Wirksamkeit deutlich. Hier liegen allerdings auch die größten Unsicherheiten. So emittieren nach IPCC (1996) 1,25% der Gesamt-N-Zufuhr als N_2O , während es in Messungen von FLESSA et al. (2002) am Standort Scheyern 2,5% waren. Aufgrund einer großen räumlichen und zeitlichen Variabilität der Messwerte konnte jedoch bisher kein allgemein anwendbarer Algorithmus abgeleitet werden, der neben den N

Inputs wesentliche Einflussparameter wie Standortbedingungen, Fruchtarten, Düngung, Bodenbearbeitung berücksichtigt. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

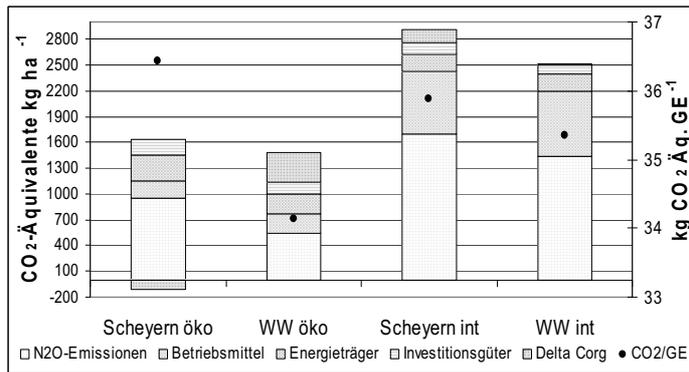


Abb. 3: Vergleich der Treibhauspotenziale (Pflanzenbau) bei ökol. und int. Wirtschaftsweise.

Für Winterweizen (Abb. 3) wurde bei ökologischer Wirtschaftsweise das geringste Treibhauspotenzial berechnet. Begründet im Verzicht auf Mineraldünger resultieren aus der Produktion 1479 kg CO₂ Äq. ha⁻¹ a⁻¹ im Vergleich zu 2522 kg CO₂ Äq. ha⁻¹ a⁻¹ bei konventionellem Anbau. Bei ökologischer Produktion werden 34,1 kg CO₂ je erzeugter Getreideeinheit (GE), bei konventioneller 35,4 kg CO₂ Äq. je GE emittiert.

Schlussfolgerungen:

- C-Bilanzen sind wesentliche Bestandteile der Analyse und Bewertung landwirtschaftlicher Betriebssysteme und bei einer Emissionsinventur unverzichtbar.
- Die große Treibhauswirksamkeit von N₂O-Emissionen macht deren Berücksichtigung erforderlich. Verfügbare Ansätze reichen derzeit jedoch nicht aus, um die aus der Produktion resultierenden Emissionen in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung hinreichend genau zu quantifizieren.
- Die mitgeteilten Ergebnisse charakterisieren die Betriebssysteme gut. Sie stimmen mit Messwerten überein, wenngleich diese zeitlich und räumlich sehr variabel sind.
- In weiteren Arbeiten geht es darum, den Modellansatz zu verfeinern und die Modellvalidierung auf eine breitere Datenbasis zu stellen.
- Der REPRO-Ansatz bietet gegenüber punktuellen Messungen die Möglichkeit, flächenbezogene Aussagen zu treffen, eine Gesamtbewertung von Betriebssystemen vorzunehmen und sie bezogen auf ihre Klimarelevanz einzuordnen.

Literatur:

- Flessa H., Ruser R., Dörsch P., Kamp T., Jimenez M. A., Munch J. C. & Beese F. (2002): Integrated evaluation of greenhouse gas emissions from two farming systems in southern Germany. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 91:175-189.
- Gütser R. & Reents H. J. (2001): Langzeitmonitoring und Indikatoren. Forschungsverbund Agrarökosysteme München. Jahresbericht 2001, TU München.
- IPCC (1996): Revised IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories 3. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual. IPCC WGI Technical Support Unit.
- Janzen H. H. (2004): Carbon cycling in earth systems – a soil science perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104:399-417.
- Köpke U. & Haas G. (1995): Vergleich Konventioneller und Organischer Landbau - Teil II: Klimarelevante Kohlendioxid-Senken von Pflanzen und Böden. *Berichte über Landwirtschaft* 73:416-434.

Energieeffizienz im ökologischen Landbau – am Beispiel der Wertschöpfungskette „Brot“**Energy efficiency in organic farming – the example of the supply chain “bread”**

W. Prem¹, J. Hechenbichler¹, M. Lörcher², H. Manhart³ und
K.-J. Hülsbergen¹

Keywords: Energy efficiency, environmental impacts, life cycle assessment, crop farming

Schlagwörter: Energieeffizienz, Umweltwirkungen, Ökobilanz, Pflanzenbau

Abstract:

For the Hopfisterei, one of biggest eco-bakery in Germany, the communication of the sustainable production of their bread plays an important role. The Hopfisterei wants to introduce an environmental management over the supply chain, in order to improve among other things the energy efficiency. The potential is determined by a test net of organic farms by means of life cycle assessment. The reduction of energy input on the farms is to be judged as small. On the other hand the potential is high for energy output. The results show, that alone by the use of the clover grass in the market fruit farms, the energy outputs can be increased clearly. The goal of an energy autarky over supply chain can be achieved by this.

Einleitung und Zielsetzung:

Der Markt für Bio-Produkte wächst rasant, mit Wachstumsraten im zweistelligen Prozentbereich. Die Verbraucher erwarten von Ökoprodukten hohen Genuss- und Gesundheitswert sowie eine umweltverträgliche Erzeugung. Dies stellt hohe Anforderungen an die gesamte Wertschöpfungskette – vom Acker bis zur Ladentheke. Die traditionsreiche „Hopfisterei“ München, mit 140 Filialen in Bayern und Baden-Württemberg größte Ökobäckerei Deutschlands, begann vor 20 Jahren mit der Produktion ökologischer Backwaren. Die Bäckerei verwendet ausschließlich ökologische Rohware und bezieht das Mehl von der Meyermühle Landshut. Die Meyermühle wird von über 300 Ökohöfen überwiegend aus Bayern beliefert; sie verarbeitet derzeit noch zu etwa 30% konventionelles Getreide. Die Hopfisterei will ihren Kunden nicht nur den Wert der Produkte, sondern auch deren nachhaltige Produktion vermitteln. Für die Erzeugung des Pfisterbrottes wurde 1996 erstmals eine Produktökobilanz erstellt (LÖRCHER & SALZGEBER 1996). Die Produktökobilanz wird unter Einsatz neuer Methoden aktualisiert und auf eine breitere Datenbasis gestellt. Hierbei liegt ein Schwerpunkt auf dem Ressourcen- und Energieeinsatz sowie den damit verbundenen Emissionen. Es wird analysiert, ob Energieautarkie in der Wertschöpfungskette zu erreichen ist. Hierzu werden Potentiale zur Energieeinsparung und zur Energieerzeugung im Bereich der Landwirtschaft ermittelt - unter besonderer Berücksichtigung der Biogasproduktion.

Methoden:

In einer Ökobilanz nach DIN 14040 werden Umweltwirkungen eines Produktes möglichst vollständig erfasst und bewertet. Einbezogen werden Eutrophierungs-

¹Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, Technische Universität München – Weihenstephan, Alte Akademie 12, 85350 Freising, Deutschland, werner.prem@wzw.tum.de

²AkkU Umweltberatung GmbH, Ickstattstraße 26, 80469 München, Deutschland

³Ludwig Stocker Hopfisterei GmbH, Kreittmayrstraße 5, 80335 München, Deutschland

Treibhaus-, Versauerungs- und Ozonbildungspotenziale sowie die Human- und Öko-Toxizität. Die Ökobilanz wurde ursprünglich für industrielle Produkte entwickelt; für Anwendungen in der Landwirtschaft sind Anpassungen notwendig. Weitere relevante Umweltbereiche wie Bodenfruchtbarkeit, Biodiversität und Landschaftsästhetik sind einzubeziehen (NEMECEK et al. 2005). Die verwendeten Methoden müssen ausreichend sensitiv sein, um Managementeinflüsse, biologische und technische Prozesse abbilden zu können. Die Kopplung landwirtschaftlicher Managementsysteme (Modell REPRO) mit leistungsfähigen Tools zur Stoffstromanalyse (UMBERTO, et. al. 1997, Abb. 1) kann die Aussagekraft von Produktökobilanzen verbessern. Die im Modell REPRO verwendeten Methoden zur Abschätzung von Umwelteffekten (Erosion, Bodenschadverdichtung, Humusversorgung, Emission klimarelevanter Gase u.a.) entsprechen den Sachbilanzen der Ökobilanzierung (HÜLSBERGEN 2003). Eine der wichtigsten Sachbilanzen in der Wertschöpfungskette Brot ist die Energiebilanz. Auf der Ebene der Landwirtschaftsbetriebe werden Energiebilanzen im Pflanzenbau berechnet, die den direkten Energieinput (Kraftstoff) und indirekten Energieinput (Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Saatgut, Maschinen und Geräte) einbeziehen. Der Energieoutput entspricht dem physikalischen Brennwert der geernteten Biomasse (HÜLSBERGEN et al. 2001). Aus dem Einsatz fossiler Energie werden CO₂-Emissionen abgeleitet (KÜSTERMANN & HÜLSBERGEN 2005).

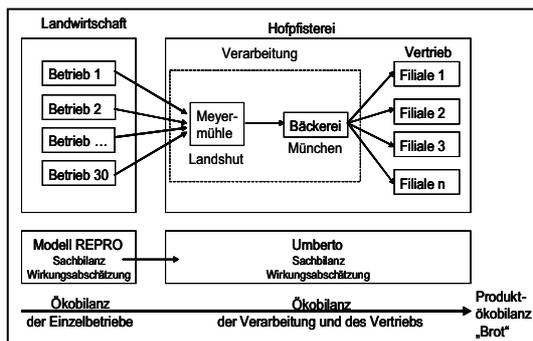


Abb. 1: Glieder und Ablauf der Produktökobilanz "Brot".

In die Untersuchungen sind 30 Landwirtschaftsbetriebe in den Landkreisen Landshut, Landsberg am Lech und Schweinfurt einbezogen. Die Betriebsgröße beträgt regionstypisch 20 bis 240 ha. Bei der Betriebsauswahl wurden Marktfrucht-, Veredelungs- und Futterbaubetriebe berücksichtigt. Dadurch können Einflüsse von Standort und Bewirtschaftung (Betriebsstrukturen, Anbauverfahren im Getreidebau, Transportentfernungen) auf die Ökobilanz untersucht werden. Die Bewirtschaftungsdaten wurden für die Jahre 2003-2005 erfasst. Für die Berechnung der Produktökobilanz werden Sachbilanzdaten der landwirtschaftlichen Betriebe vom Modell REPRO an das Ökobilanzierungs- und Stoffstromanalyse-Tool Umberto übergeben, welches für die Ökobilanzierung von der Mühle bis zum Verkaufsladen eingesetzt wird. Mit dem beschriebenen Ansatz soll eine neue Qualität der Produktökobilanz erreicht werden. Vor allem geht es darum, engere landwirtschaftliche Bezüge herzustellen und herauszuarbeiten, welche Relevanz einzelne Managementmaßnahmen im Pflanzenbau für die gesamte Produktökobilanz besitzen. Um eine Energieautarkie über die gesamte Wertschöpfungskette zu erreichen, kann Biogas aus den Untersuchungsbetrieben gewonnen werden. Klee gras ist dabei besonders attraktiv, da es die Nahrungsmittelproduktion nicht beeinflusst. Ein

weiteren Vorteil stellt die Nutzung als Biogas und einer anschließenden Ausbringung des Gärrestes auf Intensivkulturen erfolgen dar. Um die benötigte Klee grasfläche zu ermitteln, wurde auf Substratuntersuchungen der LfL-Bayern zurückgegriffen, diese gibt für Klee gras silage, 1. Schnitt, Knospenöffnung, einen Wert von 173,8 Nm³/t FM an, davon können ca. 75% verwirklicht werden. Der Ertrag wurde mit 150 dt/ha Klee gras silage angesetzt.

Ergebnisse und Diskussion:

Im Folgenden werden erste Ergebnisse zur Energieeffizienz, zu Energieerzeugungspotentialen und CO₂-Emissionen im Pflanzenbau vorgestellt. Die einbezogenen ökologischen Marktfruchtbetriebe haben einen geringen Energieeinsatz von 3,8 und 5,7 GJ ha⁻¹ (Abb. 2). Bei viehhaltenden Betrieben nimmt der Energieeinsatz im Pflanzenbau mit steigendem Tierbesatz zu.

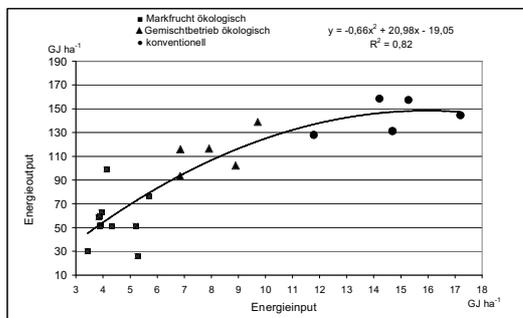


Abb. 2: Verhältnis Energieinput zu Energieoutput im Pflanzenbau für die gesamte geerntete Biomasse.

Die Energiebilanz fließt über die CO₂-Emissionen in die Umweltkategorie Treibhausgase ein. In Abb. 3 sind die CO₂-Emissionen dargestellt. Für eine komplette Abschätzung des Treibhauspotentials müssen die N₂O- und CH₄-Emissionen anhand der CO₂-Äquivalente einbezogen werden.

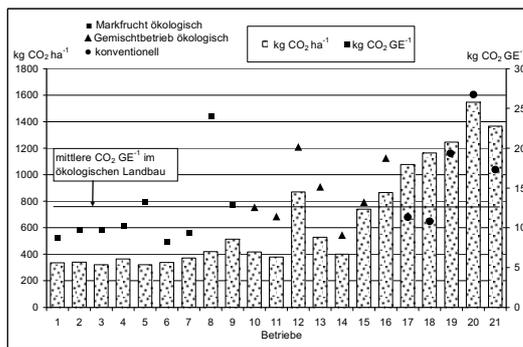


Abb. 3: CO₂-Emissionen je Hektar bzw. je Getreideeinheit (GE).

Der geringe Energieeinsatz der Marktfruchtbetriebe (Betriebe 1-9) spiegelt sich in niedrigen CO₂-Emissionen von durchschnittlich 370 kg CO₂ ha⁻¹ wider. Dagegen steigen bei Gemischtbetrieben, vor allem mit Grünland, die Emissionen deutlich an.

Die flächenbezogenen CO₂-Emissionen sind in den ökologischen Betrieben geringer als in den konventionellen Untersuchungsbetrieben. Die produktbezogenen CO₂-Emissionen zeigen erhebliche betriebsindividuelle Abweichungen, aufgrund der unterschiedlichen Ertragsleistungen.

Die folgende Berechnung zum Flächenbedarf an Klee gras soll die Möglichkeit der Energieautarkie durch Biogaserzeugung mittels Klee grassilage am Beispiel der Hopfsterei aufzeigen.

$E_{GES} = 90.000 \text{ GJ/a}^{-1}$ jährlicher Energieinput der Hopfsterei

$BE_{KGS} = \text{Brutto-Energie / ha}^{-1}$ Klee grassilage

$$BE_{KGS} = \text{Biogasertrag Substrat} * \eta * \text{Ertrag FM} * \text{Energiegehalt Biogas}$$

$$BE_{KGS} = 173,8 \text{ Nm}^3/\text{t FM} * 0,75 * 15 \text{ t/ha} * 6 \text{ kWh/m}^3$$

$$BE_{KGS} = 11731,5 \text{ kWh/ha}$$

$$BE_{KGS} = 42 \text{ GJ/ha}$$

$$\text{Fläche} = \frac{E_{GES}}{BE_{KGS}} = 2130 \text{ ha}$$

Schlussfolgerungen:

Vor allem die Marktfruchtbetriebe besitzen das Potential, die Wertschöpfungskette energieautark zu gestalten. Klee gras spielt als Stickstoffquelle im ökologischen Landbau eine wichtige Rolle, bleibt aber im Marktfruchtbetrieb meistens ungenutzt. Bei den Testbetrieben wird ein Netto-Energieoutput von durchschnittlich 133 GJ ha^{-1} bei Klee gras erzielt. Die Hopfsterei hat einen jährlichen Energieinput von ca. 90.000 GJ a^{-1} , wobei ca. 20% davon für die Erzeugung des Getreides im Bereich der Landwirtschaft nötig sind. Zur Deckung des Energiebedarfs für wird eine Fläche von ca. 2130 ha Klee gras gebraucht, wenn dieses über eine Biogasanlage mit direkter Methaneinspeisung genutzt wird. Aus den Zahlen der Testbetriebe lässt sich hochgerechnet auf die 300 Zulieferbetriebe feststellen, dass die benötigte Fläche an ungenutztem Klee gras ausreichend vorhanden ist. In einer begleitenden Arbeit soll ein Konzept zur technischen Nutzung dieses Potentials entwickelt werden.

Literatur:

Hülsbergen K.-J., Feil B., Biermann S., Rathke G.-W., Kalk W.-D., W. Diepenbrock (2001): A method of energy balancing in crop production and its application in a long-term fertilizer trial. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 86:303-321.

Hülsbergen K.-J. (2003): Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Shaker, Aachen, 257 S.

Küstermann B., Hülsbergen K.-J. (2005): Modelling Carbon Cycles as Basis of an Emission Inventory in Farms. Proc. of the 15th IFOAM Organic World Congress, 21.-23.09.2005 in Adelaide, S. 442-445.

Lörcher M., Salzgeber C. (1996): Produkt-Ökobilanz des Pfister-Öko-Brottes. Hopfsterei, München, 86 S.

Nemecek T., Huguenin-Elie O., Dubois D., Gaillard G. (2005): Ökobilanzierung von Anbausystemen im schweizerischen Acker- und Futterbau. Schriftenreihe der FAL Reckenholz 58, 156 S.

Schmidt M., Häuslein A. (1997): Ökobilanzierung mit Computerunterstützung - Produktbilanzen und betriebliche Bilanzen mit dem Programm Umberto, 232 S.

Wirkungen des Ökologischen Landbaus auf Bodenerosion durch Wasser**Effects of ecological agriculture on soil erosion by water**N. Siebrecht¹, M. Kainz¹ und K.-J. Hülsbergen¹

Keywords: erosion, nature protection and environmental compatibility, production systems, development of organic agriculture, soil degradation

Schlagwörter: Erosion, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Betriebssysteme, Entwicklung Ökolandbau

Abstract:

Soil erosion is still one of the major problems in relation to soil protection and it is necessary to have tools for assessment of soil losses. Changes of the farm structure like building a biogas power plant or changing the cropping system may affect soil losses. Before implementing those changes knowledge is necessary. The implementation and application of an adequate tool is shown on the research farm Scheyern. The results of this model were compared with measured values for soil losses to demonstrate the applicability. Beside this attention is invited to conditions of ecological farming which have an impact on soil erosion.

Einleitung und Zielsetzung:

Die Pflege des Bodenlebens und die Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit sind Ziele des ökologischen Landbaus. Beeinträchtigungen oder gar Verluste des Bodens sollen weitestgehend vermieden werden. Bodenerosion kann jedoch auch unter den Bedingungen des Ökolandbaus ein Problem sein, welches im Betriebsmanagement zu berücksichtigen ist. Speziell vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen (Integration von Biogasanlagen, Umstellung von Fruchtfolgen, etc.) sollten mögliche Wirkungen auf Bodenerosion bereits vor der Betriebsumstrukturierung abgeschätzt werden, um geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Im Folgenden wird ein Ansatz zur Abschätzung der Bodenabträge durch Wasser beschrieben, der in das Betriebs- und Umweltmanagementsystem REPRO (HÜLSBERGEN 2003) integriert wurde. Anhand der Ergebnisse einer Beispielanwendung wird die Eignung für den Ökolandbau diskutiert und auf weiteren Anpassungsbedarf hingewiesen.

Methoden:

Zur Abschätzung der Wassererosion wurden zahlreiche Modelle entwickelt. Eines der am häufigsten angewandten und validierten Modelle ist die in den USA erstellte Universal Soil Loss Equation, die von SCHWERTMANN et al. (1987) in Form der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) an deutsche Verhältnisse angepasst wurde. Bei dem Ansatz handelt es sich um ein empirisches Modell, bei dem aus Testflächenmessungen der folgende Berechnungsansatz hergeleitet wurde (Tab. 1).

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad [1]$$

Ursprünglich wurde die ABAG für die Abschätzung des Erosionspotentials auf einem Hang bzw. Hangsegment entwickelt. Davon ausgehend erfolgte die Anpassung an weitere Bedingungen. Für den Einsatz in landwirtschaftlichen Betrieben lagen bisher jedoch nur Werkzeuge vor, die für die Anwendung auf einem konkreten Hang ausgelegt waren. Ein gesamtbetrieblicher Ansatz wurde nun in REPRO umgesetzt:

¹Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, Technische Universität München, Alte Akademie 12, 85350 Freising, Deutschland, norman.siebrecht@wzw.tum.de

Tab 1: Eingangsfaktoren der ABAG.

Symbol	Einheit	Bezeichnung	Eingangsdaten/Datenquelle
A	$t \cdot ha^{-1} \cdot a^{-1}$	Langjährig, mittlerer Bodenabtrag	
R	$kJ/m^2 \cdot mm/h$	Erosivität der Niederschläge	Regenintensität / Wetterdaten
K	$(t/ha) / (kJ/m^2 \cdot mm/h)$	Erodibilität des Bodens	Bodendaten / Reichsbodenschätzung
C	-	Faktor für die Bodenbedeckung und die Bearbeitung	Bewirtschaftungsinformationen
L	-	Faktor für die Länge des Hanges	Hanglänge / Relief (Geländemodell)
S	-	Faktor für die Neigung des Hanges	Hangneigung / Relief (Geländemodell)
P	-	Faktor zur Berücksichtigung von Erosionsschutzmaßnahmen	Bewirtschaftungsinformationen

Das Betriebs- und Umweltmanagementsystem REPRO ist eine Agrarsoftware, die betriebliche Stoff- und Energieflüsse sowie weitere Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Betriebe analysiert und bewertet. Derzeit wird das bereits bestehende Modul zur Abschätzung der Bodenerosion überarbeitet. Um hohe Praxistauglichkeit und größtmöglichen Informationsgewinn zu erreichen, wurden bei der Umsetzung unterschiedliche Systeme kombiniert. Für die räumlich variablen Faktoren der ABAG (K-, L- und S-Faktor) wurden Funktionalitäten eines Geographischen Informationssystems (GIS) genutzt. Dieses ermittelt aus hochaufgelösten Bodendaten bzw. Digitalen Geländemodellen (DGM) die benötigten Informationen. Aus den detaillierten Bewirtschaftungsinformationen des Modells REPRO werden die Faktoren C und P ermittelt. Dieser Ansatz ermöglicht die hochaufgelöste Abschätzung der Bodenabträge - in Abhängigkeit der Daten bis 2 x 2m -, wodurch die Ergebnisse direkt in der Betriebsplanung bzw. -optimierung eingesetzt werden können (Abb. 1). Die beschriebene Methodik wurde bereits an mehreren Betrieben getestet. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchungen am Versuchsgut Scheyern dargestellt und mit Messergebnissen verglichen.

Ergebnisse und Diskussion:

Das Versuchsgut Scheyern befindet sich im lößlehmreichen oberbayerischen Tertiärhügelland ca. 40 km nordöstlich von München. Aufgrund der Standortmerkmale (Niederschlag: 800 mm a^{-1} , Temperatur: $8,5^\circ\text{C}$, Böden: sandige Lehme mit Ackerzahl: 45 – 60) weist der Betrieb ein hohes Erosionspotential auf. In den 1993 eingerichteten experimentellen Betriebssystemen (ökologisch 43 ha, integriert 68 ha) war Bodenerosion daher ein bedeutender Untersuchungsgegenstand. Zur Erosionsminderung wurden so zahlreiche Maßnahmen (z.B. die Umwandlung von Acker- in Grünland oder die Anlage von Abflussbarrieren) durchgeführt. Zunächst erfolgte die Umstellung der Fruchtfolge und damit die Veränderung des durch die Bewirtschaftung beeinflussten C-Faktors. Durch diese Maßnahme konnte das bewirtschaftungsbedingte Erosionspotential bereits um 30 bis 37 Prozent verringert werden (Tab. 2). Als Resultat aller Maßnahmen konnten die Bodenabträge im Betriebsmittel von $7,3$ auf $1,6 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, innerhalb des integrierten von $13,2$ auf $2,0 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ und im ökologischen Betriebsteil von $10,7$ auf $1,7 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ reduziert werden (Tab. 3).

Tab 2: C-Faktoren der unterschiedlichen Fruchtfolgen des Versuchsgut Scheyern;
¹AUERSWALD et al. 2003.

	Vor Umstellung (< 1990)		1993 – 2003 ¹	
	<i>konventionell</i>	<i>integriert</i>	<i>ökologisch</i>	
1. Jahr	Winterweizen	Kartoffel	Klee gras	
2. Jahr	Wintergerste	Winterweizen	Kartoffel	
		<i>Senf</i>	<i>Senf</i>	
3. Jahr	Winterraps	Mais	Winterweizen	
4. Jahr	Winterweizen	Winterweizen	Sonnenblume	
	<i>Senf</i>	<i>Senf</i>		
5. Jahr	Mais/Sommergetreide		Klee gras	
6. Jahr			Winterweizen	
7. Jahr			Winterroggen	
C-Faktor	0,130	0,040	0,049	

Die Anwendung des REPRO-Ansatzes am Versuchsgut Scheyern bietet die Möglichkeit, Modellergebnisse mit denen älterer Modellansätze zu vergleichen und diese in Beziehung zu Messwerten zu setzen (Tab. 3). Trotz der teilweise guten Übereinstimmung der Werte sind geringfügige Abweichungen festzustellen. Diese liegen in erster Linie an Details, in denen sich beide Modelle voneinander unterscheiden:

- Die Ergebnisse der Berechnung a basieren auf einem terrestrisch erstellten DGM, für Berechnung b hingegen findet ein modernes, aus Laserscans erstelltes, DGM Verwendung.
- In REPRO wurden weiterentwickelte Algorithmen integriert, die sich von den ursprünglichen unterscheiden.

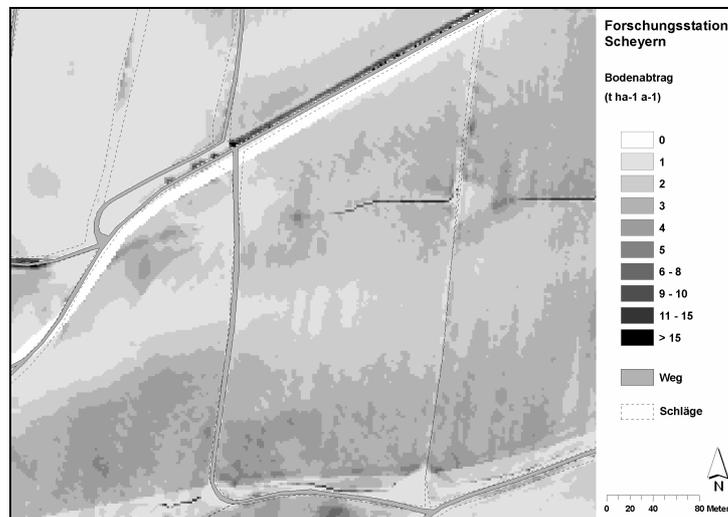


Abb. 1: Ausschnitt der hochaufgelösten Erosionsabschätzung für das Versuchsgut Scheyern nach der Betriebsumstellung.

Berücksichtigt man zusätzlich die Aussagegenauigkeit der ABAG (ca. 10%), so bedeuten diese Werte eine gute Übereinstimmung. Die Anwendbarkeit des Ansatzes spiegelt sich auch im Vergleich mit den Messergebnissen wider.

Tab. 3: Bodenabträge [$\text{t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$] des Versuchsgut Scheyern; ¹AUERSWALD et al. 2003, ²FIENER & AUERSWALD 2001, ³SIEBRECHT 2006 unveröffentlicht (Ansatz REPRO).

	<i>Betrieb</i>		<i>Integriert</i>		<i>Ökologisch</i>	
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>II</i>
Messung	9,6 ¹	0,2 ¹	16,0 ²	1,7 ²	5,1 ²	1,5 ²
Berechnung a	7,3 ¹	1,6 ¹	13,2 ²	2,0 ²	10,7 ²	1,7 ²
Berechnung b	12,0 ³	1,9 ³	13,5 ³	2,3 ³	11,3 ³	1,8 ³

I) vor Umstellung; *II*) nach Umstellung.

Schlussfolgerungen:

Die beschriebene Methodik ermöglicht die Abschätzung des Erosionspotentials auf Ebene eines landwirtschaftlichen Betriebes. Durch die Anwendung konnte gezeigt werden, dass der Ansatz die erforderliche Genauigkeit erreicht. Vorteil sind die Möglichkeit der Szenariorechnung und die hohe räumliche Auflösung, durch die „Problembereiche“ des Betriebes identifiziert werden können. Trotz der generellen Anwendbarkeit hat sich gezeigt, dass es unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus zu Abweichungen kommen kann. Neben den Bewirtschaftungsmaßnahmen werden dafür Effekte verantwortlich gemacht, die bisher nicht berücksichtigt worden sind (KAINZ 2006). Beispiele sind der Anbau mehrjähriger Kulturen (Klee gras) die Verwendung von Wirtschaftdüngern oder abweichende Bedeckungsverläufe, die sich positiv auf die Bodenstabilität und/oder Bodenbedeckung auswirken. Die Weiterentwicklung des beschriebenen Ansatzes ist darauf ausgerichtet, diese Effekte zu berücksichtigen und die Praxistauglichkeit weiter zu erhöhen.

Literatur:

Auerswald K., Kainz M., Fiener, P. (2003): Erosion potential of organic versus conventional farming evaluated by USLE modelling of cropping statistics for agriculture districts in Bavaria. Soil Use Management 19:305- 311.

Fiener P., Auerswald K. (2001): Eight years of economical and ecological experience with soil conserving landuse. In: Helming K. (Ed.). Multidisciplinary approaches to soil conservation strategies, S. 121- 126.

Hülsbergen K. (2003): Entwicklung und Anwendung eines Bilanzmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Shaker, Halle, 257 S.

Kainz M. (2006): Ist die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung geeignet, den Bodenabtrag in ökologischen Landbausystemen zu beschreiben? In: Systembewertung im Ökologischen Landbau. KTBL-Heft, Eigenverlag, Darmstadt, im Druck.

Schwertmann U., Vogel W., Kainz M. (1987): Bodenerosion durch Wasser - Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. Ulmer, Stuttgart, 64 S.

Landschaftsentwicklung auf den Bauckhöfen (Niedersachsen)**Landscape-Development on Bauck-Farms (Lower Saxony)**G. Franz¹ und T. van Elsen²

Keywords: cultural landscape, nature protection and environmental compatibility, biodiversity, development of organic agriculture

Schlagwörter: Kulturlandschaft, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Entwicklung Ökolandbau

Abstract:

The study deals with the historical development and today's appearance of landscape on the three bio-dynamic Bauck-Farms in the Lüneburger Heide-region. In the past 50 years responsible people in charge on the farms conducted a determined rural development on the farmland. The results of these efforts and the motives of six persons in charge were investigated. In a territory where hedgerows are not very common, 49 hedges were planted within arable fields and the forests were changed from pine tree-monocultures into mixed stands of different tree species. The three leading motives found are a "feeling of being responsible for the countryside", "following impulses of Rudolf Steiner's agricultural course" and "to strive for an ecological balance that can be estimated as being beneficial".

Einleitung und Zielsetzung:

Die heutige Landwirtschaft tendiert zu einer Intensivierung der Nutzung bei gleichzeitiger Nutzungsaufgabe unrentabler Standorte. Die vorliegende Arbeit knüpft an einer Studie an, in der Praxisbeispiele ökologisch wirtschaftender Höfe untersucht wurden, die aktiv ihre Kulturlandschaft entwickeln (VAN ELSSEN et al. 2003). Am Praxisbeispiel der drei Bauckhöfe in der Lüneburger Heide (Amelinghausen, Klein Süstedt und Stütensen, Niedersachsen) wird untersucht, wie die langjährig biologisch-dynamische Bewirtschaftung das Landschaftsbild verändert hat. Welche strukturellen Maßnahmen wurden ergriffen und wo liegen die Schwerpunkte? Welche naturschutzfachliche Relevanz haben diese Maßnahmen? Welche Motive und gedanklichen Grundsätze bewegen die Hofbewirtschaftler dazu, gezielt Kulturlandschaft zu entwickeln? Welche Ziele und Leitbilder gibt es?

Methoden:

Zur Rekonstruktion der Landschaftsentwicklung wurden alte Karten (z.B. Kurhannoversche Landesaufnahme, ca. 1776) und Luftbilder herangezogen.

Da die Pflanzung von Hecken einen Schwerpunkt der aktiven Landschaftsarbeit auf den Höfen darstellt, erfolgte – mit einer Ausnahme – die Untersuchung sämtlicher Hecken auf den Hofflächen. Dazu wurden Strukturparameter aufgenommen, die die Hecken charakterisieren (vgl. VAN ELSSEN et al. 2003) und eine Typisierung vorgenommen (nach VON DRACHENFELS 1994).

Die Motive für das Ergreifen der Gestaltungsmaßnahmen wurden durch sechs qualitative Interviews in Anlehnung an RÖHRIG et al. (2003) erfragt. Hierzu wurde zuvor ein Interviewleitfaden erstellt. Auf die Aufzeichnung und Transkription der Interviews folgte deren Analyse in Hinblick auf Muster.

¹Am Sande 1 A, 37213 Witzenhausen, Deutschland, grefranz@web.de

²Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

Dazu werden inhaltlich zusammenhängende Analyseeinheiten gesucht und bestimmten Kategorien zugeordnet. Innerhalb dieser Kategorien werden die angesprochenen Muster – zunächst auf die einzelnen Personen bezogen – aufgezeigt. Über die Verallgemeinerung der Muster werden Motive der Interviewpartner beschreibbar.

Ergebnisse und Diskussion:

Im 18. Jahrhundert prägten Heidewirtschaft mit Plaggenhieb und Schafbeweidung die Landschaft der Lüneburger Heide. Im 19. Jahrhundert begann ein landschaftlicher Wandel, der mit großflächigen Aufforstungen und auch der Umwandlung von Heide in Ackerland einherging, was durch den Einsatz von mineralischen Düngern möglich wurde. Die Heidelandschaft mit ihren Waldresten wurde zu einer modernen Wirtschaftslandschaft mit hohem Waldanteil (POTT 1999). Diese Tendenzen finden sich auch in der Landschaft der drei betrachteten Höfe wieder, vor allem um Stütensen.

Feldhecken sind in allen drei Landschaftsausschnitten in der Vergangenheit selten gewesen, es handelt sich also keineswegs um traditionelle Heckenlandschaften. Vor allem auf den historischen Karten für Stütensen und Klein Süstedt fehlen Hecken fast vollständig. In der Gegend um Amelinghausen waren dagegen auch früher einige vorhanden.

Insgesamt 48 Hecken wurden 2005 auf den drei Höfen kartiert (Abb. 1). Die mittlere Breite (von Gehölzfuß zu Gehölzfuß) der 48 Hecken beträgt 3 m, die durchschnittliche Saumbreite liegt bei 3,7 m. Die Reihigkeit liegt im Mittel bei 2,3.



Abb. 1: Strauch-Baumhecke auf dem Bauckhof Stütensen, Foto: G. Franz.

31% der 48 Hecken sind Baumhecken, 15% Strauchhecken (Abb. 2), 48% Strauch-Baumhecken, der Rest (6%) fiel unter keine dieser Kategorien. 27 Hecken verlaufen in Nord-Süd-Richtung und 13 in Ost-West-Richtung. Der Wind in der Heide kommt hauptsächlich aus westlichen Richtungen. Die Gesamtlänge der Hecken auf den drei Höfen beträgt 11,8 km.

Hecken entfalten ihre Windschutzfunktion am besten bei einem Aufbau mit einer Gesamtbreite von etwa fünf Metern (KNAUER 1993), wobei die durchschnittliche Breite der Hecken auf den Bauckhöfen (3m) darunter liegt. Was die Struktur anbelangt, kommt es beim Ziel der Optimierung der Windschutzleistung darauf an, eine möglichst hohe Oberflächenrauigkeit zu erhalten, damit der Luftströmung möglichst viel Energie entzogen wird (KNAUER 1993). Bei den Baum-Strauchhecken, wie sie auf den Bauckhöfen als Heckentyp am häufigsten anzutreffen sind, dürfte dies gegeben sein.

Weitere konkrete naturschutzorientierte Projekte auf den Höfen sind die Umgestaltung der Waldflächen von der Kiefernmonokultur zum Mischwald, der Ameisen- und Vogelschutz, sowie ein Landschaftspflegeprojekt von Feuchtwiesen auf dem Hof in Amelinghausen.

Als Interviewpartner standen drei Mitglieder der Familie Bauck sowie je eine weitere verantwortlich in der Landwirtschaft, in der Sozialtherapie und der „Landbauforschung“ tätige Person zur Verfügung. Als drei Hauptmotive zur aktiven Gestaltung der Landschaft wurden „Verantwortungsgefühl gegenüber der Landschaft“, „das Befolgen von Anregungen und Leitbildern aus der Geisteswissenschaft Rudolf Steiners“ und „das Streben nach einem als förderlich erkannten ökologischen Gleichgewicht“ geäußert.

Themen des siebten der acht Vorträge des „Landwirtschaftlichen Kurses“ (STEINER 1924), der die Grundlage der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise darstellt, sind „naturintimere Wechselwirkungen“. Die Landschaftsgestaltung und mit ihr ein aktiver, nicht nur konservierender Naturschutz werden im siebten Vortrag als ein wesentliches Element der Landwirtschaft entwickelt (SCHAUMANN 1996). Damit steht auch das von den Interviewpartnern genannte Streben nach einem als förderlich erkannten „ökologischen Gleichgewicht“ in Übereinstimmung. Die Einstellung der Interviewten reduziert sich jedoch nicht auf das Aufgreifen dieser Anregungen, sondern beruht auf eigener Überzeugung. So wird beispielsweise in einem Interview von einem nicht näher erläuterten „inneren Impuls“, die Landschaft zu gestalten, gesprochen.

Emotionale Handlungsgründe äußern drei der sechs Interviewpartner. – Die Handlungserfahrung der Befragten in Bezug auf ihre Nachbarn und zugleich Berufskollegen ist als eindeutig negativ zu bewerten. Die Interviewten tun und vor

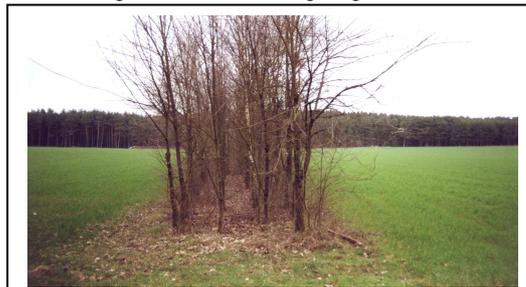


Abb. 2: Strauchhecke auf dem Bauckhof Stütensen, Foto G. Franz.

allen taten Dinge, die die anderen Landwirte offen ablehnen, und nehmen eine dadurch entstehende Außenseiterposition in Kauf, wie in den Interviews vor allem bei der Thematisierung der Anfänge der Heckenpflanzungen deutlich wird. Dagegen ist die Reaktion der Kunden – alle drei Höfe betreiben Hofläden – positiv, was heute sicherlich als

motivationsstärkend anzusehen ist. Die ökonomischen Auswirkungen wurden nur von einem Befragten thematisiert: Das Engagement mache rein ökonomisch gesehen „keinen Sinn“. Andererseits sind positive Wirkungen bei der Vermarktung zu vermuten, wobei sich kaum quantifizieren lässt, wie der Absatz in den Hofläden gefördert wird, indem die Kunden den Einkauf auch zum Spaziergehen in der Landschaft nutzen. Oder wie sich oben erwähnte Beachtung der „naturintimen Wechselwirkungen“ oder der erosionsvermindernde Aspekt der Hecken auf die Erträge auswirken. „Extrinsische“ – von außen kommende – Motivation, z.B. finanzielle Förderungen für bestimmte Maßnahmen, ist bei den Befragten nicht als handlungsleitend anzusehen.

Schlussfolgerungen:

Die Landschaftsgeschichte der Lüneburger Heide ist durch großflächige Aufforstungen und die Umwandlung von Heide in Ackerland geprägt. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts gehen die Bauckhöfe durch die gezielt stattfindende Landschaftsentwicklung einen eigenen Weg. Die zahlreichen gepflanzten Hecken

wirken der Winderosion entgegen, die in der Heide die Böden bedroht, prägen das Landschaftsbild der Höfe und bewirken u. a. durch den Biotopverbund positive Wirkungen auf die Tierwelt in der Agrarlandschaft.

Um die naturschutzfachlichen Auswirkungen des Engagements der verschiedenen Akteure auf das Artenspektrum der drei Hoflandschaften bewerten zu können, wären weitergehende ökologische Untersuchungen notwendig. In der Lüneburger Heide wirken die Höfe der heute einseitigen Tendenz zur Polarisierung der Kulturlandschaft in intensiv genutzte Produktionsflächen und Aufforstungsflächen entgegen. Damit sind sie Vorbilder auch für andere Landwirte, die sich in der Entwicklung von Kulturlandschaft engagieren wollen. Eine starke innere Motivation ist Voraussetzung für ein Engagement in diesem Bereich.

Die über qualitative Interviews und deren Auswertung erfassten Motive und Triebfedern der Akteure auf den Höfen lassen erwarten, dass auch in Zukunft die Landschaftsentwicklung in der eingeschlagenen Richtung weitergeführt werden wird.

Literatur:

- Knauer N. (1993): Ökologie und Landwirtschaft: Situation, Konflikte, Lösungen, Stuttgart, 280 S.
- Pott R. (1999): Lüneburger Heide, Wendland und Nationalpark Mittleres Elbtal, Stuttgart (Hohenheim), 256 S.
- Röhrig P., van Elsen T., Inhetveen H. (2003): Kulturlandschaftsentwicklung durch Ökolandbau – Was motiviert den Biobauern zur Integration von Naturschutzziele? – Beitrag zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau für die Zukunft, Wien, 24. – 26. Februar 2003, S 579-580.
- Schaumann W. (1996): Rudolf Steiners Kurs für Landwirte: eine Einführung zu „Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft“, Holm, 160 S.
- Steiner R. (1924): Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft – Landwirtschaftlicher Kurs. Acht Vorträge, eine Ansprache und vier Fragenbeantwortungen, gehalten in Koberwitz bei Breslau vom 07. bis 16. Juni 1924 und ein Vortrag in Dornach am 20. Juni 1924, 6. Auflage 1979, Dornach, Schweiz, 309 S.
- van Elsen T., Röhrig P., Kulessa V., Schreck C., Heß J. (2003): Praxisansätze und Naturschutzpotentiale auf Höfen des Ökologischen Landbaus zur Entwicklung von Kulturlandschaft – Angewandte Landschaftsökologie, Heft 60, Bonn - Bad Godesberg, 357 S.
- von Drachenfels O. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NnatG geschützten Biotope. – Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsen, Heft A/4, Hannover, 192 S.

Entwicklung der Laufkäferpopulation *Carabidae* nach fünf Jahren Umstellung eines Großbetriebes auf den Ökologischen Landbau in Norddeutschland**Development of the *Carabidae* population five years after conversion of a large farm towards organic farming in Northern Germany**G. Rahmann¹ und W. Piper²**Keywords:** nature protection and environmental compatibility, biodiversity, *Carabidae***Schlagwörter:** Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, *Carabidae***Abstract:**

At the experimental station of the Institute of Organic Farming, the Carabidae population was assessed with conversion of the farm land in 2001, and five years later in 2005. The results showed that the conversion toward organic farming has been advantageous for these beetles.

Einleitung und Zielsetzung:

Die Familie der überwiegend räuberisch lebenden, sehr mobilen und teilweise auch gut flugfähigen Laufkäfer stellt zusammen mit den bodenlebenden Spinnen einen großen Teil der epigäischen Insektenfauna. Aufgrund ihres Artenreichtums, der oft ausgeprägten Biotopräferenz und des relativ guten Kenntnisstandes über die Ökologie der meisten Laufkäferarten eignet sich diese Gruppe gut als Indikator für die Beurteilung von Biotopen (RAHMANN 2004). Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung von Vorkommen und Verteilung der Laufkäferarten des Untersuchungsgebietes 5 Jahre nach Umstellung auf den Ökologischen Landbau.

Methoden:

Auf dem 660 ha großen Versuchsbetrieb des Instituts für Ökologischen Landbau der FAL in Trenthorst wurden im ersten Umstellungsjahr 2001 (noch mit konventioneller Kultur 2000) und 2005 (3. anerkanntes Öko-Jahr) an den gleichen Stellen Bodenfallen (Barber-Fallen, „pitfall-traps“) zur Erfassung der epigäischen Laufkäfer ausgebracht. Entsprechend der Gesamtstruktur des Untersuchungsgebietes wurde der Schwerpunkt der Untersuchung auf ausgewählte landwirtschaftlich genutzte Flächen gelegt. Daneben finden sich im Gebiet mehrere Waldareale, Knicks sowie einige Sonderstandorte. Dementsprechend wurden 30 Standorte auf Acker und Ackerbrachen, 8 Standorte auf Grünland, 6 Standorte im Wald und 6 Standorte in sonstigen Biotopen ausgewählt. Damit ergibt sich eine Gesamtzahl von 50 Untersuchungsstandorten (Probennummern 1-50, Tab. 1).

Die Fanggefäße hatten einen Durchmesser von acht Zentimetern und waren gegen Regen und Verschmutzung durch eine transparente Kunststoffabdeckung geschützt. Als Fangflüssigkeit diente eine 4-%ige Formalinlösung mit Entspannungsmittel. Die Identifikation der Laufkäfer erfolgte mit Hilfe der Bestimmungsschlüssel von FREUDE (1976), LINDROTH (1985/86) sowie MÜLLER-MOTZFELD (2004).

Die Fallen wurden wöchentlich geleert und das Material von jeweils vier Leerungen zu einer Fangperiode zusammengeführt (Fangmonat). Somit ergaben sich bei einer Standzeit von Mitte Mai bis Anfang Oktober insgesamt fünf Fangperioden.

¹Institut für ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, 23843 Trenthorst, Deutschland, gerold.rahmann@fal.de

²Biologisch-landschaftsökologische Arbeitsgemeinschaft biola, 20097 Hamburg, Deutschland, info@biola.de

Tab. 1: Übersicht über die Fallenstandorte.

Probennummer	Biotoptyp Kultur 2001	Kultur 2005
1, 2, 42, 44, 48, 49	Ackerbrache	Grünlandbrache
3, 11, 21, 50	Knick	Knick
4, 5, 8, 24, 25, 26, 27, 28	Dauer-Grünland	Dauer-Grünland
6, 7	Kleingewässerufer, beschattet	Kleingewässerufer, beschattet
9, 10	Laubwald	Laubwald
12, 13	Acker / W-Getreide	Acker / Erbse+Leindotter
15, 16, 29, 30	Laubwald, feucht	Laubwald, feucht
14, 17, 37, 38, 39, 40, 43	Acker / W-Getreide	Acker / W-Getreide
18	Acker / W-Getreide	Acker / Bohne
19	Acker / W-Getreide	Acker / W-Raps
20	Acker / W-Getreide	Acker / W-Weizen
22, 23	Acker / W-Getreide	Acker / Öllein
31, 32, 33, 34, 35, 36	Acker / W-Raps	Acker / Hafer+Bohne
41	Acker / W-Getreide	Acker / S-Getreide+Erbse
45, 46	Acker / W-Raps	Acker / W-Raps
47	Acker / W-Raps	Acker / Mais

Ergebnisse und Diskussion:

Im Zeitraum vom 19.05.05 bis 07.10.05 wurden an 50 Probenstandorten auf Flächen der Güter Trenthorst und Wulmenau insgesamt 21.243 Laufkäfer (2001: 8.253) aus 71 Arten (2001: 63) festgestellt. Im qualitativen Vergleich konnten 13 der im Jahr 2001 nachgewiesenen Arten im Untersuchungsjahr 2005 nicht mehr nachgewiesen werden. Von diesen Arten trat jedoch der größte Teil (acht Arten) 2001 nur in einzelnen Individuen auf. Andere, häufiger vertretene Arten - wie z.B. *Amara bifrons* (30 Individuen, vor allem im Grünland) und *Carabus coriaceus* (29 Individuen, Wald) - könnten natürlichen Populationschwankungen unterworfen gewesen sein und sind in Zukunft wieder zu erwarten.

Den 13 nicht mehr nachgewiesenen Arten stehen jedoch 22 Arten gegenüber, die 2005 neu hinzugekommen sind. Auch hier handelt es sich überwiegend um Einzelfunde, einige Arten lassen aber einen Besiedlungserfolg zumindest bestimmter Standorte vermuten (z.B. *Bembidion guttula*, *Harpalus rubripes*, *H. signaticornis*, *Pterostichus anthracinus*, *Trechus obtusus*). Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang *Poecilus cupreus*, der auf allen bewirtschafteten Flächen in teilweise sehr hohen Abundanz auftrat und insgesamt die zweithäufigste Art ist (Tab. 2). Die nach wie vor häufigste Art ist mit 36,4% des Gesamtfanges (7.735 Individuen) die euryöke Art *Pterostichus melanarius*, gefolgt von *Poecilus cupreus* (23,8%, 5.055 Individuen).

Während 2001 der nah verwandte *Poecilus versicolor* noch die dritthäufigste Art war, trat er 2005 jedoch nur mit einem Dominanzanteil von 0,4% auf. Auffällig ist auch der starke Rückgang von *Nebria brevicollis* und *Blemus discus*. Die erste Art meidet das Licht und wird offenbar durch den auf ökologisch bewirtschafteten Flächen weniger dichten Bewuchs (Verzicht auf Kunstdünger) benachteiligt, weshalb sie in schattigere Bereiche ausweicht. *B. discus* lebt unterirdisch auf feuchten Böden und kann besonders nach Überschwemmungen (Staunässe) häufiger gefunden werden. Es ist demnach zu vermuten, dass der gehäufte Nachweis in 2001 auf ein solches Ereignis zurückzuführen ist und die Art nach wie vor auf den Flächen vorkommt.

Im Gegensatz hierzu ist bei einer Reihe anderer Arten ein starker Abundanzzuwachs zu beobachten, so bei *Pterostichus melanarius*, *P. niger*, *Bembidion tetracolum*, *B. properans*, *Anchomenus dorsalis*, *Agonum muelleri*, *Amara similata* und bei dem

bereits erwähnten *Poecilus cupreus*. Die Individuenzahlen dieser Arten haben sich zum größten Teil vervielfacht. Es handelt sich bei diesen Arten überwiegend um Bewohner mäßig feuchter, offener Bereiche, deren Lebensbedingungen sich auf den Untersuchungsflächen somit deutlich verbessert haben.

Tab. 2: Laufkäferarten beider Untersuchungsjahre mit einem Dominanzanteil von > 1 % des Gesamtfanges.

Art	2001		2005		Bevorzugter Biotoptyp
	D %	Indiv.	D %	Indiv.	
<i>Pterostichus melanarius</i>	43,0	3.517	36,4	7735	eurytop; v.a. Grünland, Äcker
<i>Nebria brevicollis</i>	22,0	1815	3,3	698	eurytop, hygrophil; Laubwälder, Grünland etc.
<i>Poecilus versicolor</i>	5,9	483	0,4	82	eurytop auf offenen Flächen, nicht zu feucht
<i>Abax parallelepipedus</i>	2,9	243	0,7	154	Wald, Gehölze
<i>Blemus discus</i>	2,8	234	0,005	1	hygrophil; Grünland, Äcker mittelschweren Böden
<i>Loricera pilicornis</i>	2,5	208	1,8	386	eurytop, hygrophil, v.a. auf feuchtem Grünland
<i>Limodromus assimilis</i>	2,1	171	0,6	131	eurytop, hygrophil; v.a. Wälder, auch Grünland
<i>Trechus quadristriatus</i>	1,8	152	0,7	147	eher trockene, offene Bereiche; Äcker, Grünland
<i>Clivina fossor</i>	1,7	140	0,3	61	eurytop, hygrophil; Äcker, Grünland
<i>Harpalus rufipes</i>	1,5	121	0,8	175	eurytop auf offenen Flächen, v.a. Lehm Böden
<i>Bembidion tetracolum</i>	1,5	120	5,9	1550	eurytop, hygrophil; offene Flächen, Äcker etc.
<i>Anchomenus dorsalis</i>	1,3	104	8,1	1715	eurytop auf offenen Flächen, nicht zu feucht
<i>Carabus hortensis</i>	1,0	85	0,07	16	Wald, Gehölze
<i>Poecilus cupreus</i>	0	0	23,8	5055	hygrophil ; Grünland, Äcker, lehmige Böden
<i>Agonum muelleri</i>	0,6	46	3,7	789	eurytop auf offenen Flächen, nicht zu trocken
<i>Pterostichus niger</i>	0,8	68	2,0	422	eurytop ; Wälder, Grünland, nicht zu trocken

Aber auch für einige xerophile, d.h. trockenheitsliebende Arten, scheinen sich die Umweltbedingungen positiv verändert zu haben. Diese Gruppe ist zwar auch im zweiten Untersuchungsjahr noch stark unterrepräsentiert, jedoch sind einige Arten neu hinzugekommen (*Amara aenea*, *Harpalus distinguendus*, *H. rubripes*, *H. signaticornis*). Andere, bereits im Jahr 2001 nachgewiesene Arten weisen deutlich höhere Aktivitätsdichten auf (z.B. *Calathus fuscipes*, *Harpalus affinis*). Xerophile Arten werden in Zukunft vermutlich stärker in Erscheinung treten. Ein weiterer Hinweis auf die Verbesserung der Existenzbedingungen für die Laufkäferfauna ist die deutliche Zunahme von Arten, die in Schleswig-Holstein nach ZIEGLER & SUKAT (1994) als gefährdet eingestuft werden. Waren es 2001 noch fünf Arten, stieg die Zahl im Jahr 2005 auf elf an, wobei drei der Arten aus 2001 nicht mehr nachgewiesen werden konnten (*Calosoma auropunctatum*, *Amara ovata*, *Harpalus froelichii*). Eine Zusammenstellung der Arten mit Angabe ihres Gefährdungsgrades und der jeweiligen Fundorte wird in Tab. 3 gegeben.

Auffällig ist eine besondere Häufung gefährdeter, überwiegend xerophiler Arten auf Rapsäckern (*Calosoma auropunctatum*, *Harpalus signaticornis*, *H. distinguendus*, *H. froelichii*, *Amara ovata*). Vermutlich werden diese Arten gerade auf Rapsäckern durch die geringere Halmdichte (Verzicht auf Kunstdünger), das Fehlen einer Untersaat (auf vielen Getreidefeldern) und die dadurch verstärkte Besonnung begünstigt.

Tab. 3: Liste der im Untersuchungsgebiet Trenthorst nachgewiesenen gefährdeten Laufkäferarten mit Angaben zu den in den Untersuchungsjahren jeweils festgestellten Individuen-Fangzahlen (= Aktivitätsdichten), zum Gefährdungsgrad laut Roter Liste Schleswig-Holsteins (RL-SH; Ziegler & Suikat 1994) sowie zum Fundort.

Art	Anzahl		Fundort
	2001	RL-SH 2005	
<i>Agonum viridicupreum</i>		1	0 12
<i>Calosoma auropunctatum</i>	1		1 35
<i>Blethisa multipunctata</i>		1	2 7
<i>Harpalus signaticornis</i>		13	2 45, 46
<i>Agonum sexpunctatum</i>		1	3 37
<i>Amara ovata</i>	10		3 3, 45, 46, 47
<i>Bembidion lunulatum</i>		8	3 28
<i>Bembidion obtusum</i>	18	2	3 2001: 1, 48, 49, 5; 2005: 8
<i>Chlaenius nigricornis</i>		3	3 7, 50
<i>Epaphius secalis</i>	8	1	3 2001: 31-34, 36, 42, 43; 2005: 6
<i>Harpalus distinguendus</i>		1	3 19
<i>Harpalus froelichii</i>	1		3 33
<i>Poecilus cupreus</i>		5.055	3 Alle Flächen
<i>Pterostichus anthracinus</i>		15	3 7

Einen weiteren Schwerpunkt für das Auftreten gefährdeter Arten bilden die Gewässerufer (*Blethisa multipunctata*, *Chlaenius nigricornis*, *Pterostichus anthracinus*), wobei der Standort 7 (Kleingewässerufer) besonders hervorzuheben ist. Bei intensiverer Beprobung dieses Biotoptyps ließen sich vermutlich erstaunliche Ergebnisse erzielen (3 von 11 gefährdeten Arten an 3 von 50 Standorten). Diese Bereiche müssen daher als besonders schützenswert und förderungswürdig angesehen werden.

Schlussfolgerungen:

Durch die Umstellung auf den Ökologischen Landbau hat sich die Laufkäferpopulation sowohl in der Abundanz als auch der Dominanz günstig entwickelt.

Danksagung:

Die Datenaufnahme und Käferbestimmung 2001 wurde durch V. Pichinot (TGP, Lübeck) im Rahmen eines Werksvertrags zur Fauna-Inventur der Liegenschaft durchgeführt.

Literatur:

- Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. (1966-93): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 1-13, Goecke & Evers, Krefeld.
- Lindroth C. H. (1985-86): The *Carabidae* (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press Ltd., Copenhagen.
- Müller-Motzfeld G. (Hrsg.) (2004): Bd. 2 Adephaga 1: *Carabidae* (Laufkäfer).- In: Freude H., Harde K. W., Lohse G. A., Klausnitzer B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. - Heidelberg/Berlin: Spektrum-Verlag.
- Rahmann G. (2004): Ökologische Tierhaltung. Stuttgart, S. 168.
- Ziegler W., Suikat R. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten.- Landesamt f. Naturschutz u. Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.

**Potenziale ökologisch wirtschaftender Schulbauernhöfe
für Naturschutz und Landschaftspflege**

**Potentials of organic school-farms for nature conservation
and landscape development**

J. Selig¹ und T. van Elsen²

Keywords: school farms, nature protection and environmental compatibility, production systems, education-consulting-knowledge transfer, social conditions

Schlagwörter: Schulbauernhöfe, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Betriebssysteme, Bildung-Beratung-Wissenstransfer, soziale Beziehungen

Abstract:

Social or green care farming is becoming a perspective not only for the income of farmers, but has also positive effects on the society. In this investigation organic farms providing space for school classes were investigated by using a questionnaire that was sent to 116 school farms in Germany. 72,4% of those could be analysed. The results give an image of the structure of such farms, but also of their ability to integrate issues like nature conservation and landscape development into their work with the pupils.

Einleitung und Zielsetzung:

In zahlreichen Initiativen und Projekten wird Landwirtschaft mit sozialen Fragestellungen verknüpft. In vielen Ansätzen „sozialer Landwirtschaft“ steht im Vordergrund, hilfsbedürftigen Menschen zeitweise einen Platz zum Leben und Arbeiten zur Verfügung zu stellen. Einen anderen Ansatz verfolgen Schulbauernhöfe, welche durch Anschauungsunterricht und direkte Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler versuchen, den Kindern und Jugendlichen die Herkunft unserer Nahrungsmittel, die Kreisläufe der Natur und damit auch die Bedeutung des Umweltschutzes nahe zu bringen (HAMPL 2006).

Aber nicht nur für manchen Hof bietet die „soziale Landwirtschaft“ eine Entwicklungsperspektive, sondern es profitiert auch die Gesellschaft. Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit ist die Beobachtung, dass durch soziale Landwirtschaft auch Wissen und Verständnis für ökologische Zusammenhänge und Probleme vermittelt werden. Außerdem können soziale Projekte verstärkt in Aufgabenbereichen wie der Natur- und Landschaftspflege Aktivitäten entwickeln.

Aus den verschiedenen Projekten der „sozialen Landwirtschaft“ werden an dieser Stelle die Schulbauernhöfe näher betrachtet. Welche Bedeutung haben sie für den Natur- und Landschaftsschutz? Was leisten Schulbauernhöfe in Bezug auf diesen Arbeitsbereich schon heute? Auf welche Art und Weise arbeiten Schülerinnen und Schülern auf den Höfen mit, und welchen Anteil hat das Thema bei den Aufenthalten auf den Betrieben? Es galt herauszufinden, inwieweit Schulbauernhöfe durch die Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler in besonderem Maße geeignet sind, Arbeiten des Natur- und Landschaftsschutzes durchzuführen. Lässt sich dadurch nicht nur die Natur für den Menschen nutzen, sondern kann der Natur im Gegenzug so etwas zurückgegeben werden?

¹Ludwigsteinstraße 20, 37214 Witzenhausen, Deutschland, JSFusel@gmx.de

²Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

Methoden:

Um Informationen über Schulbauernhöfe zu gewinnen, wurde das Verfahren einer schriftlichen Befragung gewählt. Die Adressen der 116 angeschriebenen Schulbauernhöfe stammen zum großen Teil aus dem Internetportal des BMVEL (BMVEL 2003) zum Thema „Lernen auf dem Bauernhof“ und außerdem aus der Diplomarbeit von S. Hübner (HÜBNER 1998). Der Fragebogen wurde an solche Höfe versandt, welche zum einen ökologisch wirtschaften und zum anderen eine Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler anbieten.

Der in drei Teile gegliederte Fragebogen enthält zuerst Fragen zu den allgemeinen Hofdaten. Der zweite Teil gliedert sich in einen Abschnitt A für diejenigen Betriebe, die eine Übernachtungsmöglichkeit anbieten und einen Abschnitt B für Höfe ohne Übernachtungsangebot. Hier wird die Art und Weise der Betreuung und Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler behandelt. Der dritte Teil letztlich gilt wieder für alle Höfe und befasst sich mit dem Themenkreis Natur- und Umweltschutz.

Von 116 versandten Fragebögen kamen 94 zurück, von denen 84 ausgewertet werden konnten, was einer Quote von 72,4% entspricht. Zur Auswertung wurde ein Programm zur statistischen Datenanalyse (SPSS) verwendet.

Ergebnisse und Diskussion:

Der erste Teil des Fragebogens beschäftigte sich mit den allgemeinen Betriebsdaten. Danach sieht der durchschnittliche Schulbauernhof dieser Erhebung folgendermaßen aus:

- die zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt im Mittel 77,2 ha (Median bei 42 ha),
- es werden 4 – 8 verschiedene Tierarten gehalten,
- es werden 4 – 8 unterschiedliche Kulturen angebaut,
- meist existieren 2 – 3 weitere Betriebsbereiche,
- es gibt im Mittel sieben Mitarbeiter,
- die meisten Schulbauernhöfe sind in Süddeutschland lokalisiert; im Osten und Norden Deutschlands gibt es nur sehr wenige solcher Höfe.

Der zweite Teil des Fragebogens fragte nach der Mitarbeit der Schülergruppen. Zur Auswertung war es sinnvoll, die Gesamtmenge der befragten Schulbauernhöfe in drei Gruppen zu unterteilen. Die Differenz von 3 zur Gesamtmenge der ausgewerteten Fragebögen ergibt sich, da sich drei Betriebe auf Grund fehlender Angaben in keine der Gruppen einordnen ließen. Die Ergebnisse sind in folgender Tab. 1 dargestellt:

Tab.1: Daten zur Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler.

	Höfe mit Übernachtung (n=27)	Höfe ohne Übernachtung (n=39)	Höfe mit u. ohne Übernachtung (n=15)
<i>Mittlere Aufenthaltsdauer</i>	5 Tage	4 Stunden	4 Stunden / 8 Tage
<i>Gruppengröße</i>	21 – 30 Personen	21 – 30 Personen	21 – 30 Personen
<i>Klassenstufe</i>	Alle Betriebe nennen Klassenstufe 1– 4 am häufigsten.		
<i>Dauer der Mitarbeit</i>	1 – 6 Stunden täglich	1 – 2 Stunden	3 – 4 Stunden
<i>Art und Weise der Mitarbeit</i>	Es erfolgt in den meisten Fällen (77,3%) eine Unterteilung in Kleingruppen.		
<i>Häufigste Arbeits- bereiche</i>	Tierpflege, Naturschutz, Gemüseanbau, Küchenarbeiten		

Zu diesen Ergebnissen ist weiterhin anzumerken:

- Besuche auf Schulbauernhöfen, die nur einen halben bis einen ganzen Tag dauern, sind insgesamt leichter zu organisieren als mehrtägige Ausflüge (HÜBNER 1998, S. 16). Allerdings zeigen sie immer nur „Momentaufnahmen“ des landwirtschaftlichen Lebens. Demnach erscheinen für die Sensibilisierung junger Menschen mehrtägige oder sich wiederholende Aufenthalte auf den Betrieben wünschenswert.
- Am häufigsten werden Grundschulklassen betreut; die Zahl der Besuche nimmt mit zunehmendem Alter der Kinder ab. Letzteres wurde auch in einer weiteren Studie bestätigt, die Lehrerinnen und Lehrer zu ihren Erfahrungen mit Schulbauernhöfen befragte. Hier waren 57% der Lehrerinnen und Lehrer innerhalb der letzten fünf Jahre mit ihren Klassen auf einem Bauernhof, und weit über die Hälfte von ihnen unterrichten in der Klassenstufe 1-4 (BRANDES 2003).
- Fast überall erfolgt eine Einteilung der Klassen in Kleingruppen von 3-5 Kindern, was vom pädagogischen Standpunkt aus wichtig ist, um eine individuelle Einzelbetreuung zu ermöglichen. Dies erfordert eine entsprechende Personalausstattung notwendig, die momentan kaum zu finanzieren ist (DEMUTH 2003).

Der dritte Teil des Fragebogens behandelt Fragen zu Naturschutz und Landschaftspflege. Dabei gaben 52,4% aller Befragten an, dass der Naturschutz auf ihrem Betrieb einen sehr hohen Stellenwert besitzt, ein weiteres Drittel bewertet diesen Stellenwert als hoch. Auf 93% der Betriebe wird mit den Kindern über dieses Thema gesprochen, wobei folgende Schwerpunkte gesetzt werden: Landschaftspflege, Artenvielfalt, ökologische Kreisläufe, Tierhaltung und der Umgang mit Wasser, Müll und Reststoffen. Dabei bescheinigen die Schulbauernhöfe den Schülerinnen und Schülern ein mittleres bis großes, den Lehrerinnen und Lehrern ein großes Interesse daran.

Knapp 90% der Schulbauernhöfe geben an, auf ihren Betrieben Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen durchzuführen. Am häufigsten werden das Anlegen und Pflegen von Hecken, Streuobstwiesen, Feuchtbiotopen, Bachläufen, Teichen und Weihern genannt. Außerdem finden oft Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt statt, indem Obstbaumbestände mit seltenen oder lokalen Sorten angelegt oder gepflegt werden und artenreiches Grünland gefördert wird. Diese Bereiche stehen auch im Mittelpunkt der Arbeiten auf Höfen, die mit Suchtkranken zusammenarbeiten (GÜNTHER & VAN ELSSEN 2006) und können auch in einer weiteren Studie, in der bundesweit Höfe des Anbauverbandes Naturland zum Thema Naturschutz und Landschaftspflege befragt wurden, bestätigt werden (NIEDERMEIER & VAN ELSSEN 2004). Das Beispiel eines Schul- und Seminarbauernhofes, der aktiv Maßnahmen zur Entwicklung seiner Kulturlandschaft ergreift, in die auch Schüler einbezogen werden, ist das Gut Hohenberg (KRÜGER & VAN ELSSEN 2005). – Ungefähr zwei Drittel der Schulbauernhöfe beteiligen an diesen Arbeiten auch die Schülerinnen und Schüler, dabei ist ihr Anteil auf den Höfen mit Übernachtung deutlich höher.

Zum Schluss sollte von den Befragten eingeschätzt werden, ob Schulbauernhöfe eine besondere Eignung für Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen aufweisen. Hier äußerten sich zwei Drittel der Befragten positiv; rund 20% waren sich nicht

sicher. Auch in der Studie zu den Höfen der Suchtkrankenhilfe wurde diese Frage gestellt. Dort hielt knapp die Hälfte der Betriebe diese Einrichtungen für Maßnahmen des Natur- und Landschaftsschutzes als besonders geeignet (GÜNTHER & VAN ELSSEN 2006). Schulbauernhöfe erweisen sich also – insbesondere die Höfe, die ihren Schwerpunkt auf die pädagogische Arbeit legen – als geeignet, Arbeiten im Natur- und Landschaftsschutz durchzuführen. Diese Höfe leisten, mit und ohne die Hilfe der Schülerinnen und Schüler, einen großen Beitrag zum Schutz von Natur und Landschaft bzw. zur Aufklärung und Sensibilisierung der Kinder und Jugendlichen. Somit dienen sie durch ihre Bildungs- und Aufklärungsarbeit zum einen der Gesellschaft, zum wird die Natur durch Maßnahmen und Pflege geschützt. Derzeit wird in weiteren Befragungen die besondere Eignung „sozialer Landwirtschaft“ zur Übernahme solcher Aufgaben multifunktionaler Landwirtschaft untersucht (VAN ELSSEN et al. 2006).

Ausblick:

Ungeachtet der Leistungen, die die Schulbauernhöfe jetzt schon erbringen, bestehen zwei große Problemkreise: Zum einen im finanziellen, und zum anderen im pädagogischen Bereich. Bei beiden Punkten besteht noch Forschungsbedarf, zum Beispiel in Bezug auf eine angemessene Honorierung der pädagogischen Arbeit der Landwirtinnen und Landwirte mit den Kindern, als auch der im Natur- und Landschaftsschutz geleisteten Arbeit. Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrende, Landwirtinnen und Landwirte könnten zudem zu einer effektiveren Gestaltung der Bauernhofbesuche beitragen, genauso wie die Integration solcher Besuche in die Lehrpläne und eine entsprechende fächerübergreifende Vor- und Nachbereitung.

Literatur:

- BMVEL (2003): <http://www.lernenaufdembauernhof.de>.
- BMVEL (2004): Ernährungs- und Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung. Berlin, 99 S.
- Brandes P. (2003): Analyse der Nachfrage allgemein bildender Schulen nach pädagogischen Angeboten auf Bauernhöfen, Altenkirchen, 30 S., <http://www.lernenaufdembauernhof.de>.
- Demuth B. (2003): Analyse des Angebotes landwirtschaftlicher Betriebe zu „Lernen auf dem Bauernhof“. Altenkirchen, 28 S., <http://www.lernenaufdembauernhof.de>.
- Günther A., van Elsen T. (2006): Suchtkrankenhilfe auf Bio-Betrieben. In der Landwirtschaft Heilung erfahren. – Ökologie & Landbau 139(3): 30-31, Bad Dürkheim.
- Hampel U. (2006): Öko-Betriebe als Orte pädagogischer Arbeit. Lernen durch Erleben. – Ökologie & Landbau 139 (3):32-34.
- Hübner S. (1998): Schulbauernhöfe als Instrument zur Sensibilisierung junger Menschen für die Landwirtschaft. Diplomarbeit FB Agrarwissenschaften und Umweltsicherung, Inst. f. Agrarsoziologie u. Beratungswesen, Justus- Liebig-Univ. Gießen, 104 S.
- Krüger N., van Elsen T. (2005): Landschaftsentwicklung auf dem Schul- und Seminarbauernhof der Stiftung Ökologie & Landbau – Gut Hohenberg im Pfälzerwald. – In: van Elsen T. (Hrsg.): Einzelbetriebliche Naturschutzberatung – ein Erfolgsrezept für mehr Naturschutz in der Landwirtschaft. Beiträge zur Tagung vom 6.-8. Oktober 2005 in Witzenhausen. FiBL Deutschland e.V., Witzenhausen, S. 179-186.
- Niedermeier M., van Elsen T. (2004): Wie schätzen Öko-Landwirte ihren Beitrag zum Naturschutz ein? – Ergebnisse einer bundesweiten Befragung in Naturland-Betrieben. – In: Rahmann G., van Elsen T. (Hrsg.) (2004): Naturschutz als Aufgabe des Ökologischen Landbaus. – Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 272:73-82, Braunschweig.
- van Elsen T., Köppl K., Kalisch M. (2006): Soziale Landwirtschaft. Eine Perspektive für Natur und Kulturlandschaft. – Ökologie & Landbau 139(3):22-24.

E+E-Projekt „Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ – Maßnahmen zur Entwicklung dauerhafter Landschaftsstrukturen

The integration of nature conservation into organic farming – a project on the Hessian State Domain Frankenhausen. Measures to restore permanent structural elements on the farmland

J. Godt¹, T. van Elsen², T. Haase³, U. Braukmann⁴, T. Fricke⁵, H. Saucke⁶, O. Hensel⁷, C. Baierl⁸, K.-H. Walter⁹, C. Schumann³ und J. Heß¹⁰

Keywords: rural landscape, nature protection and environmental compatibility, biodiversity, development of organic agriculture, education-consulting-knowledge transfer

Schlagwörter: Kulturlandschaft, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Entwicklung Ökolandbau, Bildung-Beratung-Wissenstransfer

Abstract:

The Hessian state domain Frankenhausen near Kassel was converted to organic farming in July 1998 and serves as a research and demonstration farm of the university. Before that time the farm changed constantly by typical intensification of conventional farming: The landscape is a mirror of intense use: cleared and drained fields, canalised brooks and large fields with few structural elements. – Within the project “The Integration of Nature Conservation into Organic Farming” (supported by the German Federal Agency for Nature Conservation with funds from the Federal Environmental Ministry) and based on the analysis of the present situation using methods of landscape ecology. Measures to restore brooks, structural elements and biotopes are to be implemented. The aim is to integrate structural elements like hedgerows into the farm management.

Einleitung und Zielsetzung:

Die Hessische Staatsdomäne Frankenhausen bei Kassel wurde ab Juli 1998 auf Ökologischen Landbau umgestellt und dient als Versuchs- und Lehrbetrieb der

¹Fachgebiet Ökologische Standort- und Vegetationskunde, Universität Kassel, Gottschalkstraße 28, 34109 Kassel, Deutschland, jogodt@uni-kassel.de

²Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

³Projektbüro Naturschutz, Hess. Staatsdomäne Frankenhausen, 34393 Grebenstein, Deutschland, thaase@wiz.uni-kassel.de

⁴Fachgebiet Gewässerökologie/Gewässerentwicklung, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, u.braukmann@uni-kassel.de

⁵Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, fricke@mail.wiz.uni-kassel.de

⁶Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, hsaucke@wiz.uni-kassel.de

⁷Fachgebiet Agrartechnik, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, agrartechnik@uni-kassel.de

⁸Fachgebiet Ökologische Standort- und Vegetationskunde, Universität Kassel, Gottschalkstraße 28, 34109 Kassel, Deutschland, cindy.baierl@uni-kassel.de

⁹Projektbüro Naturschutz, Hess. Staatsdomäne Frankenhausen, 34393 Grebenstein, Deutschland, walter2@wiz.uni-kassel.de

¹⁰Fachgebiet Ökol. Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, jh@wiz.uni-kassel.de

Universität Kassel. Zuvor hatte der Betrieb in den letzten drei Jahrzehnten die typische Intensivierung der konventionellen Landwirtschaft durchlaufen: 1971 wurde die Erzeugung von Vorzugsmilch aufgegeben, zwei Jahre später das letzte Vieh abgeschafft und seither reiner Ackerbau (Schwerpunkt Saatgetreide und Zuckerrüben) betrieben.

Mit der Umstellung auf Ökologischen Landbau erweiterte sich das Kulturartenspektrum; in den heutigen Betrieb integriert sind pflanzenbauliche Versuchsflächen, Demonstrationsflächen mit alten Kulturpflanzen und ein Gemüse-Selbsternteprojekt. Die Landschaft ist jedoch weiterhin ein Spiegelbild der intensiven Nutzung: Ausgeräumte und drainierte Ackerschläge, tief in den Löß eingeschnittene und teilweise kanalisierte Fließgewässer und Erosionsprobleme. Unproduktive Landschaftsbestandteile, etwa ein flachgründiger Trockenhang, weisen Spuren früherer Nutzung auf, sind sich heute selbst überlassen und verbuschen.

Anknüpfend an eine in 2001 durchgeführte einjährige Voruntersuchung (GODT et al. 2002, VAN ELSSEN et al. 2003) als Grundlage und Datenbasis konnte fünf Jahre später mit dem E+E-Vorhaben „Die Integration von Naturschutzzielen in den Ökologischen Landbau – am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ begonnen werden, das durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird. Der Beginn des Hauptvorhabens verzögerte sich u.a. wegen Bedenken, die im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zur Flughafenerweiterung Kassel Calden entstanden. Diese bezogen sich auf mögliche Beeinträchtigungen des Genehmigungsverfahrens durch eine zu erfolgreiche Umsetzung des Maßnahmenkonzeptes. Neben dem Hauptaspekt der Förderung der Artenvielfalt in der bewirtschafteten Fläche (VAN ELSSEN et al. 2007) liegt ein Schwerpunkt des Vorhabens in der Reetablierung von dauerhaften Strukturelementen mit dem Ziel, einen Biotopverbund auf übergeordneter und kleinflächiger Ebene umzusetzen und hierüber definierte Zielarten zu fördern.

Maßnahmen und ihre Umsetzung:

Als dauerhafte Landschaftsstrukturen werden Hecken, Feldgehölze, Einzelbäume, Obstgehölze und Obstbaumreihen entlang der Wege angelegt. Sie bilden ein „Grundgerüst“ für die Maßnahmen in der durch den Landwirtschaftsbetrieb bewirtschafteten Fläche. Zur Unterstützung der Zielarten des Offenlandes (Hasen, Kiebitze, Wachteln, Feldlerchen) wurden nur wenige Gehölze geplant, um den habitatprägenden Charakter des Offenlandes und das hierfür typische Landschaftsbild nicht zu beeinträchtigen, gleichzeitig aber deutliche naturschutzfachliche Aufwertungen (Habitatfunktion zur Reproduktion, Nahrungsaufnahme und als Deckung) für Offenlandarten und Arten der Saum- und Heckenstrukturen zu fördern.

Da sich die neu geschaffenen Strukturen über Nutzung erhalten sollen, wird die Nutzung der Obstgehölze in das Gemüse-Selbsternteprojekt des Hofes integriert werden. Aspekte einer künftig stärkeren Integration von Nutzhecken in die Bewirtschaftung durch den Hof werden berücksichtigt. Dazu kann auf eine Diplomarbeit zurückgegriffen werden, in der Nutzung und Gestaltung von Hecken und Wildfruchtgehölzen im Ökologischen Landbau (s. VAN ELSSEN & IMMEL 2001) in Hinblick auf eine Integration auf der Domäne untersucht wurden. Im Rahmen einer weiteren Voruntersuchung wurden Heckenpflanzen im Hinblick auf ihre Eignung als Tee-Grundstoff bewertet und die Vermarktungschancen anhand einer Akzeptanzanalyse (sensorische Verkostung) bei potentiellen Endkunden abgeschätzt. Angedacht ist außerdem die Gehölznutzung durch Etablierung sogenannter Hühnerhecken, in denen Freilandhaltung mit mobilem Hühnerstall mit zweireihigen Hecken kombiniert wird (VAN ELSSEN et al. 2005).

Zwei auf Ackerflächen angelegte sogenannte Ökologische Vorrangflächen und dauerhafte Saum- und Blühstreifen dienen der Förderung von Vertebraten und Invertebraten außerhalb der bewirtschafteten Flächen. Es handelt sich um in der offenen Feldflur gelegene 3-Jahresbracheflächen, die über Initialeinsaat gesteuert werden. Bezüglich der Vegetationsentwicklung werden nach Initialeinsaat ggf. Eingriffe vorgenommen, um eine möglichst vielschichtige Struktur als optimale Habitatqualität für Wildtiere sicherzustellen. Diese temporären Maßnahmen ergänzen die dauerhaften Landschaftsstrukturen.

Der südliche „Ilgberg“ (ca. 0,5 ha) ist ein in der Vergangenheit beweideter Magerrasenstandort, der durch veränderte landwirtschaftliche Produktionsbedingungen (Grenzertragsstandort) nicht mehr beweidet wurde. In Folge der Sukzession ist der teilweise südexponierte steile Hang mittlerweile vollständig verbuscht. Exemplarisch soll die „Wieder-Inkulturnahme“ durch Beweidung mit dem Ziel der Erhöhung der Arten- und Habitatdiversität etabliert werden. Angestrebt ist die Schaffung eines parkartigen Magerrasenstandortes bestehend aus einem Mosaik offener Rasenflächen und Gehölzstrukturen. An den Übergängen von Gehölzen zu Magerrasenflächen werden sich Saumgesellschaften etablieren, die das Artenspektrum zusätzlich erhöhen werden. Diese Form der Offenlandvegetation ist auf Grund von Geologie, Hangneigung und Exposition einmalig auf den Domänenflächen.

Die Bördelandschaft der Domäne wird von mehreren Fließgewässern durchzogen, 90% der Ackerflächen werden drainiert. Da Fließgewässer häufig die einzigen Relikte naturnaher Strukturen in Bördelandschaften darstellen, sind diese ein erster Ansatzpunkt der Reetablierung von naturnäheren linienhaften, biotopvernetzenden Strukturen. Hauptziel der umfangreichen Gewässerentwicklungsmaßnahmen ist, dem Jungfernbach und einem seiner Zuflüsse sowie einem Zufluss zur Esse den Raum zurückzugeben, den sie benötigen, um sich zu einem naturnäheren Zustand zu entwickeln. Die Gewässer wurden schon vor über 150 Jahren durch landwirtschaftlichen Kulturwasserbau und für die Nutzung als Mühlengräben tiefgreifend in ihrer Struktur verändert. Vorgesehen sind die Verbesserung der Durchgängigkeit der Fließgewässer auf dem Domänengebiet durch Entfernung von Verrohrungen, Beseitigung von Abstürzen und Wehren sowie die Bereitstellung von mehr Raum (Fläche) für eine dynamische Eigenentwicklung durch Schaffung breiterer Uferstreifen und die Aufweitung zu enger und zu steiler Querprofile. Der Rückbau und die Förderung der Rückentwicklung begradigter Gewässerstrecken wird u. a. erreicht durch Herstellen von Flutmulden und Zulassen der eigendynamischen Entwicklung, Belassen von Totholz im Gewässer und partielle Anhebung und Stabilisierung der Gewässersohle durch geeignete Maßnahmen. Die derzeit noch fehlenden oder lückenhaften Gehölzbestände entlang der Gewässer sollen durch Ansaat oder Pflanzung bachtypischer Gehölze (u. a. Schwarzerle, Esche, Weiden) und das Zulassen natürlicher Gehölzansiedelung beidseits der Wasserläufe erweitert werden.

Wissenschaftliche Begleitung und Ausblick:

Um das in der Voruntersuchung konkretisierte Maßnahmenkonzept schrittweise weiterzuentwickeln, werden im Sinne einer Erfolgskontrolle Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen durch wissenschaftliche Begleituntersuchungen dokumentiert.

Die Wissenschaftliche Begleitung ist in einzelne Teilbereiche unterteilt. Die angewandten landschaftsökologisch ausgerichteten Methoden dienen

- der Erfassung von Flora und Fauna,
- der Analyse gewässerökologisch relevanter Zustandsparameter,

- der Erfassung der spezifischen Habitatqualität (Deckung, Nahrungsangebot, Reproduktionskapazität) für einzelne Zielarten,
- der Untersuchung von Bodenerosionsvorgängen,
- der betriebswirtschaftlichen Bewertung der Maßnahmen.

Im Bereich der Vertebraten werden als Zielarten Feldvögel der offenen Agrarlandschaft, insbesondere Feldlerche, Rebhuhn, Wachtel näher erfasst. Hierzu werden sämtliche Brutvogelvorkommen sowie Durchzügler ganzflächig dokumentiert. Der Feldhase als ehemaliger Ubiquist der offenen Feldflur ist heute eine regional bedrohte Tierart. So wird diese auch als Indikator für die Beurteilung unterschiedlicher Habitateigenschaften herangezogen: Markierung und Telemetrie wie auch die Scheinwerfertextation dienen der näheren Untersuchung bevorzugter Aufenthaltsorte und der Kontrolle des Reproduktionserfolges.

Die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen zur naturnahen Entwicklung der Wasserläufe auf dem Domänengebiet umfassen einerseits die Dokumentation der hydromorphologischen Entwicklung der Gewässerstrukturen, andererseits die chemischen und vor allem der biologischen Veränderungen, die sich sowohl aus der geänderten Flächennutzung durch ökologische Anbaumethoden als auch aus den strukturverbessernden Gewässerentwicklungsmaßnahmen ergeben. Als biologische Elemente eines ökologischen Erfolgsmonitorings werden die Wasser- und Ufervegetation sowie die aquatische Invertebraten- und Fischfauna gemäß standardisierten Verfahren (u. a. der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie) herangezogen.

Am Beispiel ausgewählter Insektengruppen (Tag-Schmetterlinge, Heuschrecken und Schwebfliegen) werden die Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung an Wegrainen, Magerrasenfragmenten, bachbegleitendem Grünland unter Kopfweiden und an Hecken hinsichtlich Artenzahl und Häufigkeit erfasst und bewertet.

Die Kosten der Renaturierungs- und Strukturierungsmaßnahmen werden dokumentiert, um exemplarisch die für die Gesellschaft entstehenden Aufwendungen aufzeigen zu können, die die Reetablierung einer Mindestaustattung an Strukturen und naturnahen Landschaftselementen auf einem zuvor intensiv agrarisch genutzten Hohertragsstandort erfordert.

Literatur:

Godt J., van Elsen T., Röhrig P., Bruns D., Heß J. (2002): Die Integration von Naturschutzaspekten in den Ökologischen Landbau. – Projektbericht Voruntersuchung, E+E-Vorhaben gefördert durch Bundesamt für Naturschutz, Kassel/ Witzenhausen.

van Elsen T., Godt J., Röhrig P., Heß J., Bruns D. (2003): Die Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau – ein Projekt auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen. In: Freyer, B. (Hrsg.): Ökologischer Landbau der Zukunft. Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 24.-26. Februar 2003, Wien, S. 581-582.

van Elsen T., Godt J., Haase T., Fricke T., Wachendorf M., Saucke H., Möller D., Otto M., Kölsch E., Baars T., Heß J. (2007): E+E-Projekt „Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ – Maßnahmen in der bewirtschafteten Fläche. In diesem Band.

van Elsen T., Immel K. (2001): Nutzung und Gestaltung von Hecken und Wildfruchtgehölzen im Ökologischen Landbau. In: Reents, H. J. (Hrsg.): Von Leit-Bildern zu Leit-Linien. Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 6.-8. März 2001, Freising-Weihenstepahn, S. 353-356.

van Elsen T., Kern R., Heß J. (2005): Hühnerhecken für den Ökologischen Landbau. In: Heß J., Rahmann G. (Hrsg.): Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 01.-04. März 2005, Kassel, S. 637-638.

E+E-Projekt „Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ – Maßnahmen in der bewirtschafteten Fläche

The Integration of nature conservation into organic farming – a project on the Hessian state domain Frankenhausen. Measures within the farmland

T. van Elsen¹, J. Godt², T. Haase³, T. Fricke⁴, M. Wachendorf⁵, H. Saucke⁶, D. Möller⁷, M. Quintern⁸, M. Otto⁹, E. Kölsch¹⁰, T. Baars¹¹ und J. Heß¹²

Keywords: nature protection and environmental compatibility, development of organic agriculture, education-consulting-knowledge transfer, crop farming

Schlagwörter: Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Entwicklung Ökolandbau, Bildung-Beratung-Wissenstransfer, Pflanzenbau.

Abstract:

On the Hessian state domain Frankenhausen near Kassel the project "The Integration of Nature Conservation into Organic Farming" (supported by the German Federal Agency for Nature Conservation with funds of the Federal Environmental Ministry) aims to support biodiversity not only by restoring biotopes on the farmland. The focus lies on measures to enhance the diversity on the arable land and the pastures of the farm. A participatory approach is striven for, in which the scientists and planners take the role of a companion catalyst or moderator.

Einleitung und Zielsetzung:

Eine multifunktionale Landwirtschaft der Zukunft steht vor der Herausforderung, nicht nur gesunde Lebensmittel zu erzeugen, sondern darüber hinaus die Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten in den historisch gewachsenen Kulturlandschaften zu erhalten. Durch vielfältige Fruchtfolgen und eine standortangepasste Tierhaltung und den Verzicht auf Herbizide, Pestizide und leichtlösliche Handelsdünger bietet der

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

²Fachgebiet Ökologische Standort- und Vegetationskunde, Universität Kassel, Gottschalkstraße 28, 34109 Kassel, Deutschland, jogodt@uni-kassel.de

³Projektbüro Naturschutz, Hess. Staatsdomäne Frankenhausen, 34393 Grebenstein, Deutschland, thaase@wiz.uni-kassel.de

⁴Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, fricke@mail.wiz.uni-kassel.de

⁵Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, mwach@uni-kassel.de

⁶Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, hsaucke@wiz.uni-kassel.de

⁷Fachgebiet Betriebswirtschaft, Universität Kassel, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, d.moeller@uni-kassel.de

⁸Willow Ave, Hannahs Bay, Rotorua, Neuseeland, michael@quintern.com

⁹Projektbüro Naturschutz, Hess. Staatsdomäne Frankenhausen, 34393 Grebenstein, Deutschland

¹⁰Fachgebiet Ökol. Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland

¹¹Fachgebiet Biologisch-Dynamischer Landbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, baars@uni-kassel.de

¹²Fachgebiet Ökol. Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, jh@wiz.uni-kassel.de

Ökologische Landbau hierzu gute Voraussetzungen. Doch auch hier gibt es aufgrund ökonomischer Zwänge Zielkonflikte zwischen Landnutzung und Naturschutz – und Verbesserungs- und Entwicklungsmöglichkeiten aus Naturschutzsicht.

Hier setzt das Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben „Die Integration von Naturschutzzielen in den Ökologischen Landbau – am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ an, das durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird. Neben Maßnahmen zur Verbesserung der Landschaftsstruktur (GODT et al. 2007) liegt der Schwerpunkt auf Maßnahmen in der bewirtschafteten Fläche, die durch spezielles Mahdregime im Feldfutter Feldvögel fördern oder auf den Ackerflächen zur Re-Etablierung einer standortgemäßen Ackerwildkrautvegetation führen, deren Artenspektrum durch jahrzehntelangen Herbizideinsatz verarmt ist. Die Auswirkungen der Maßnahmen werden nicht nur naturschutzfachlich, sondern auch ökonomisch bewertet – Ziel ist die Quantifizierung der betrieblichen Kosten und Leistungen und Identifizierung einzelbetrieblicher Anpassungsmaßnahmen zur effizienteren Gestaltung von Naturschutzmaßnahmen auf Hohertragsstandorten. Ein Anliegen des Projektes ist, die Integration von Naturschutzzielen nicht als landschaftsplanerischen *top-down*-Ansatz durchzuführen, sondern die Landwirte, die unter Bedingungen des Marktes Ökologische Landwirtschaft betreiben, sowie weitere Akteure aus dem „Umfeld“ in das Vorhaben einzubinden.

Maßnahmen in bewirtschafteten Ackerflächen:

Die Vegetation der Ackerflächen der Domäne ist floristisch verarmt. Grundlage für Maßnahmen zur Re-Etablierung einer standorttypischen Segetalvegetation und der gezielten Förderung ausgewählter Ackerwildkräuter sind seit der Umstellung (1998) durchgeführte Dauerflächenuntersuchungen, mit denen die Entwicklung der Segetalvegetation seit erfolgter Umstellung auf Ökologischen Landbau erfasst wird. Das Maßnahmenkonzept setzt bei der Etablierung speziell auf den Ackerwildkrautschutz ausgerichteter Ansaat-Blühstreifen an. Mit dem Ziel, „Nützlinge“ zu fördern bzw. Insekten und Säugetieren in der Feldflur Nahrungsquellen und Lebensräume zu bieten, werden heute meist „Blühstreifen“ mit Mischungen aus Kulturarten wie Gelbsenf, *Phacelia*, Ölrettich, Buchweizen u.a. eingesät. Diese im Frühjahr angelegten Streifen stehen zunehmend in Konkurrenz zu Schutzmaßnahmen zur Förderung autochthoner Ackerwildkräuter („Ackerrandstreifenprogramme“), da Ansaat-Blühstreifen winterannuellen Arten keine Entwicklungsmöglichkeiten bieten und damit gebietsweise durch die Verdrängung seltener Arten sogar eine Bedrohung für den Schutz von Ackerwildpflanzen darstellen. Andere gut gemeinte Initiativen, in Ansaaten Ackerwildkräuter einzubeziehen, tragen durch Eintrag gebietsfremder Arten zur Florenverfälschung bei. – Im Rahmen des Projektes wird autochthones Saatgut durch Handsammlung im Umfeld der Domäne gewonnen, vermehrt und in Blühstreifen ausgebracht, die im Herbst angelegt werden. Daneben werden Möglichkeiten zur Integration der Kornrade (*Agrostemma githago*) untersucht. Auf der Grundlage pflanzensoziologischer Begleituntersuchungen werden Praxishinweise für die Anlage von Ackerwildkraut-Blühstreifen und praxisorientierte Empfehlungen für das Management von Kornrade-Blühstreifen erarbeitet. Weiter wird ein Konzept zur Anlage von Erosionsschutz-Blühstreifen entwickelt und erprobt. Die Kombination floristischer Schutzziele mit dem Ziel der Retention für Bodenpartikel und Nährstoffe nach Erosionsereignissen als ökologische Schutzmaßnahme gegen Bodenabtrag und abiotische Belastungen der Fließgewässer werden untersucht.

Die Maßnahmen der beiden Verfahren „Weite Reihe“ und „Dammkultursystem nach Turiel“ sollen der Förderung der Feldvogelarten Feldlerche und Rebhuhn sowie des Feldhasen durch Diversifikation der bewirtschafteten Ackerflächen dienen. Mit dem

Dammkultursystem (Furchen mit Untersaaten, Wintergetreide auf Dämmen) werden besonders im Winter Habitatstrukturen mit Deckung und auch Futterwert geschaffen, wie die Beobachtungen im Dauerversuch zu „Reduzierten Bodenbearbeitungssystemen im Ökologischen Landbau“ auf der Domäne zeigten. Vergleichend wird auf jeweils 4 ha Winterweizen mit Klee-Untersaaten und Ackerwildkräutern in den Zwischenräumen angewandt und geprüft: zum einen das Dammkultursystem mit Häufelpflug, bei dem zusätzlich lineare Strukturen als Schutz für die Fauna entstehen, die eine besondere Bedeutung im Winter haben, zum anderen das „Weite Reihe“-Verfahren mit ebener Bodenoberfläche und 50 cm weiten Zwischenräumen zwischen dem Getreide. Untersaaten und Ackerwildkräuter werden mit der Reihenfräse in der Weiten Reihe gemulcht, wenn diese für die Hauptfrucht eine zu große Konkurrenz um Standraum (Licht) oder Wasser werden. Als praxisübliche Kontrolle zu den beiden Systemen dient eine Pflugvariante. Zusätzlich soll das Dammkultursystem bei Sommerungen wie Ackerbohnen und Mais angewandt werden.

Der Feldfutterbau im Ökologischen Landbau, meist geprägt durch monotone und in hoher Frequenz gemähte Leguminosengras-Bestände, soll in naturschutzfachlicher Hinsicht verbessert werden, insbesondere in Bezug auf seine Habitatfunktion für die Zielart „Feldlerche“ und ihre Fortpflanzungsmöglichkeiten. Angeknüpft wird dabei an Untersuchungen und Versuche im Rahmen des Projektes „Naturschutzhof Brodowin“ (STEIN-BACHINGER & FUCHS 2004). Neben Nutzungsregimen, die entweder durch Hochschnitt, Schwadablage oder Schnitzeitpunktverzögerung auf eine verringerte Störung des Brutgeschäftes abzielen, werden auch Einflüsse von Diversitätsaspekten in der Ansaatmischung untersucht.

Maßnahmen im Grünland:

Am Unterhang von drei bisher als Ackerland genutzten Schlägen werden 30 m breite Streifen extensiven Grünlandes (Feucht- und Glatthaferwiesen) an Bachläufen etabliert. Das bachbegleitende Grünland soll zwei- bis dreimal jährlich mit einem Amphibien schonenden Doppelbalkenmähwerk gemäht werden. Geplant ist der Vergleich der Varianten „Ansaat von autochthonem Saatgut“ bzw. „artenreicher Standardmischung“ sowie der Variante „Selbstbegrünung“, um deren unterschiedliche Eignung zur Erhöhung der floristischen und faunistischen Artenvielfalt des Feuchtgrünlands sowie der Retentionsleistung von Bodenpartikeln und Nährstoffen zu ermitteln.

In das intensiv genutzte Grünland sollen Kräuterstreifen integriert werden, die von erkrankten Kühen zur Selbstmedikation genutzt werden können. Diese bietet den Tieren die Möglichkeit zum Ausgleich einseitiger Fütterung und fördert eine Selbstheilung. Die streifenartige Anlage hat den Vorteil, dass sich diese separat bewirtschaften lässt. Das ist wichtig, da die Wachstumszeit von ertragreichen Grünlandarten und Kräutern voneinander abweichen. Ein zweiter Vorteil der Streifen, die entlang der Elektrozaune angelegt werden, ist ihre Bewirtschaftung durch ein speziell an die Entwicklung der Kräuter angepasstes Mäh- und Beweidungsregime. So können verschiedene Ziele miteinander verknüpft werden: Landschaftsgestaltung, Prävention von Krankheiten, natürliches Verhalten der Kühe und Steigerung der Biodiversität.

Wissenschaftliche Begleitung und Ausblick:

Bei den Maßnahmen zur Re-Etablierung einer standortgemäßen Ackerwildkraut-Vegetation wird die Ausbreitung ausgewählter Arten durch pflanzensoziologische Aufnahmen und Auszählung der Individuen eingebrachter Arten dokumentiert. Die Ergebnisse sind Grundlage für Praxisempfehlungen für Ansaatmischungen aus autochthonen Ackerwildkräutern für annuelle Blühstreifen; die Kosten werden

dokumentiert und bewertet. Auf dieser Grundlage werden u.a. Empfehlungen zur Anlage von „Kornradenblühstreifen“ entwickelt, die mit geringem Aufwand zu „Markenzeichen von Biobetrieben“ entwickelt werden können.

Die Nutzungsanpassungen im Feldfutterbau mit dem Ziel, den Reproduktionserfolg von Wiesenbrütern zu verbessern, werden nach bisherigen Erkenntnissen Einbußen im Ertrag und vor allem in der Futterqualität zur Folge haben. Diese nutzungsbedingten futterwirtschaftlichen Auswirkungen werden in einem Parzellenversuch überprüft. So sollen quantitative Daten für die bisher in der Praxis nicht oder kaum etablierten Maßnahmen gewonnen und Grundlagen für mögliche Kompensationszahlungen erarbeitet werden. Die Auswirkungen der sich verändernden Vegetationsstruktur und des Blütenangebotes auf Artenvielfalt und Häufigkeit ausgewählter Insektengruppen in den Feldfutterbewirtschaftungsvarianten und in Wintergetreide werden am Beispiel von Tag-Schmetterlingen, Heuschrecken und Schwebfliegen erfasst und bewertet.

Eine ökonomische Analyse mit dem Ziel der Bewertung unterschiedlicher naturschutzfachlicher Maßnahmen wird mittels einzelbetrieblicher Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt. Eine besondere Berücksichtigung erfahren dabei die betrieblichen Reaktionsmöglichkeiten auf Naturschutzmaßnahmen, um nicht nur die Einzelkosten isolierter Maßnahmen abzubilden, sondern mögliche Kosteneinsparungen durch entsprechende Anpassungen ebenfalls quantifizieren zu können. Kerngedanke ist einerseits ein verbessertes, in die Zukunft gerichtetes Unternehmensmanagement landwirtschaftlicher Entscheider (Suche nach alternativen Handlungsmöglichkeiten, Vergleich der Handlungsalternativen sowie Wahl der effizientesten Handlungsalternative) und andererseits, eine verbesserte Steuerung auf Seiten der naturschutzfachlichen Ebene zu ermöglichen. Methodisch wird hierzu Plan-Kosten-Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis eingesetzt, wobei durch die Integration von innerbetrieblichen Faktoransätzen sichergestellt wird, dass sowohl schlagspezifische als auch betriebszweigspezifische und gesamtbetriebliche Zusammenhänge und Anpassungsreaktionen sachgerecht abgebildet werden können. Im Zuge des Projektverlaufs wird ein partizipativer Entwicklungsprozess angestrebt, in den möglichst viele Akteure eingebunden sind. Hier wird angeknüpft an Workshops und Geländebegehungen zu verschiedenen Themenschwerpunkten, die während der Maßnahmenentwicklung zu einem konstruktiven Dialog von Vertretern unterschiedlicher Standpunkte und Interessen führten. Mit Methoden der qualitativen Sozialforschung werden Einstellungen der Akteure und Veränderungen während des Projektverlaufs dokumentiert. – Ein wesentliches Ziel des Vorhabens ist die Übertragung der entwickelten und erprobten Maßnahmen auf Praxisbetriebe – und damit die Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau zu fördern.

Literatur:

Godt J., van Elsen T., Haase T., Braukmann U., Fricke T., Hensel O., Heß J. (2007): E+E-Projekt „Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ – Maßnahmen zur Gestaltung dauerhafter Landschaftsstrukturen. In diesem Band.

Stein-Bachinger K., Fuchs S. (2004): Wie kann der Lebensraum Acker im großflächigen Ökologischen Landbau für Feldvögel und Feldhase optimiert werden? – In: Rahmann G., van Elsen T. (Hrsg.): Naturschutz als Aufgabe des Ökologischen Landbaus. Landbauforschung Völknerode, FAL Agricultural Research, Braunschweig, Sonderheft 272:1-14.

.Comparison of organic and conventional farming system in term of energy efficiency

M. Klimeková and Z. Lehocká

Keywords: nature protection and environmental compatibility, production systems, crop farming, energy efficiency, energy evaluation,

Abstract:

The aim of this study was to compare the energy use in cereal crop rotation in conventional and organic farming system in terms of additional energy inputs, gross energy production, energy profit and energy efficiency evaluation in years 2003 – 2005 in the stationary field experiment established on degraded Chernozem on loess in a maize – barley growing region in south west Slovakia (near Piešťany town). Increased energy inputs caused the increase of production in the Conventional Farming System. The Conventional System was more energy demanding (about 52.5%) in comparison with the ecological one. The most energy demanding crops were those amended by farm yard manure: maize for grain (21.31 GJ ha⁻¹ in the organic system, 34.18 GJ ha⁻¹ in the conventional system) and winter wheat (17.20 GJ ha⁻¹ in the organic system, 24.60 GJ ha⁻¹ in the conventional system). The highest energy gain provided maize for grain in both farming systems (179.22 GJ ha⁻¹ in the conventional system and 177.99 GJ ha⁻¹ in the organic system).

Introduction and Objectives:

Agriculture is considered to be an important segment of the world energy scheme, (fertilizers and chemicals production, soil tillage, transportation, PREININGER 1987). Today's agricultural production relies heavily on the consumption of non-renewable fossil fuels. Fossil energy consumption results in direct negative environmental effects through release of CO₂ and other greenhouse gasses.

For the implementation in agriculture of the general concept of sustainability, agronomists have proposed several solutions such as integrated arable farming systems and low input or organic farming (VEREIJKEN 1997, EDWARDS 1987).

Crop management systems need to be designed to help farmers maintain economic profitability while conserving external energy resources and farming in an environmentally responsible manner (PERVANCHON et al. 2002). In various international studies, organic agriculture shows to have lower fossil energy use and to have lower GHG emissions than conventional agriculture (BOS et al. 2006).

Effective energy use in agriculture is one of the conditions for sustainable agricultural production, since it provides financial savings, fossil fuels preservation and air pollution reduction (PERVANCHON et al. 2002).

The evaluation of energy producing systems and consequently the opportunity to save unnecessary expenditure in plant production are actual issues solved at different scientific workplaces in Slovakia (LEHOCKÁ et al. 2005, OTEPKA 2005, STREĎANSKÁ 1997). However the comparative studies from organic and conventional farming systems are still needed mainly for the fact that Slovakia has wide potential for organic farming development. For example, in 2003 share of organic managed land represented 2.25% of total agricultural land while in year 2005 it was 4.62%. This means an area growth 37,712 ha in two years.

Methods:

The field experiment was based on degraded Chernozem on loess (Luvi – haplic Chernozem) in a maize and barley growing region in south western Slovakia (near Piešťany). The Chernozem had a good content of potassium, normal content of

phosphorus and a high content of magnesium, with the humus content 1.8% – 2.0%. The region has a continental climate with an average annual temperature of 9.2 °C and the mean annual precipitation of 593 mm.

The experiment design used a split plot arrangement in a randomized block with two replications. The harvest plot area was 78 m² (3 x 26 m). The field experiment has been running eleven years. The organic system was incorporated a year later. The organic plots have been managed organically for seven years and two years was the conversion period.

(Crop rotation: spring barley, pea, winter wheat, maize for grain, spring barley, winter wheat).

Organic system: All operations were realised in compliance with Slovak Law SR 421/2004. Farm yard manure fertilisation took place twice during the crop rotation. The rate represented 40 t ha⁻¹; the N content was 0.47%. The P and K fertilisation couldn't be undertaken as there was no permit available in the Slovak Republic.

However, within the system there was mechanical weed control (harrow and finger weeder in cereal stands, hoe in maize for grain) but there was no chemical plant protection.

Conventional system: Farm yard manure fertilisation took place twice during the crop rotation to maize for grain and winter wheat after spring barley. The rate represented 40 t ha⁻¹, the N content was 0.47 % + P and K mineral fertilisation was defined by the balance method. The N fertilisation was according to the normative for planned yields; 173 kg N ha⁻¹ to wheat, 180 kg N ha⁻¹ to maize for grain, 130 kg N ha⁻¹ to spring barley, 20 kg N ha⁻¹ – starting rate for pea. Chemical protection was used against pests and diseases.

The experimental plots were situated in the ground water protection area so we had to follow appropriate norms in respect to nitrogen fertilization rates: Good agricultural practice – Law 445/2002, Water Law No. 364/2004 and No. 184/2002.

The same varieties and soil tillage practices were used in both farming systems.

The energy balance was calculated according to our own results. We used the real raw yields converted to 14% of dry matter content and recalculating coefficients by PREININGER (1987). We calculated direct and indirect energy inputs. Direct energy inputs consisted of human labour energy – energy equivalent was 25.65 MJ h⁻¹, fossil energy like the sum of diesel – oil consumption, electric energy and heat energy. Indirect energy inputs consisted of machinery, chemical fertilizers, farm yard manure, and seed energy. Direct energy is used at the farm and on fields for crops, but indirect energy is not consumed at the farm. However, both direct and indirect forms of energy are required for agricultural production in terms of its development and growth. The yields were evaluated by variance analysis.

Results and Discussion:

Energy input–output analysis is used to evaluate the efficiency and environmental impacts of production systems (GUNDOGMUS 2006). Energy balance is a vital tool to evaluate the efficiency on how production systems use energy (THIAGO & MARCOS 2004). Energy balance makes it possible to compare different farming systems in terms of energy efficiency. Energy efficiency is closely associated with economical but also ecological aspect of agricultural production. According to PREININGER (1987) each production activity, is a process of energy transformation and its changing characteristics (PREININGER 1987). The aim of our study was to compare different farming systems (organic and conventional) in terms of energy input, energy profit and energy efficiency from 2003 – 2005.

Tab. 1: Energy balance in cereal crop rotation in two farming systems.

Crop	System	Yields (t ha⁻¹)	Additional Energy Input (GJ ha⁻¹)	Gross Energy Production (GJ ha⁻¹)	Energy Profit (GJ ha⁻¹)	Energy efficiency
Spring barley	<i>Organic</i>	4.67	12.63	137.7	125.07	0.91
	<i>Conventional</i>	5.77	16.56	164.9	148.34	0.90
	<i>LSD at the level α=0.05</i>	0.75				
Pea	<i>Organic</i>	2.66	7.39	94.9	87.50	0.92
	<i>Conventional</i>	2.98	10.36	97.9	87.56	0.89
	<i>LSD at the level α=0.05</i>	0.53				
Winter wheat	<i>Organic</i>	4.70	9.20	150.5	141.30	0.94
	<i>Conventional</i>	5.45	20.26	165.4	145.14	0.88
	<i>LSD at the level α=0.05</i>	0.85				
Maize for grain	<i>Organic</i>	6.95	21.31	199.3	177.99	0.89
	<i>Conventional</i>	6.96	34.18	213.4	179.22	0.84
	<i>LSD at the level α=0.05</i>	1.59				
Spring barley	<i>Organic</i>	4.76	12.63	132.0	119.37	0.90
	<i>Conventional</i>	5.96	16.56	169.3	152.74	0.90
	<i>LSD at the level α=0.05</i>	0.80				
Winter wheat	<i>Organic</i>	4.21	17.20	135.0	117.80	0.87
	<i>Conventional</i>	4.61	24.60	140.1	115.50	0.82
	<i>LSD at the level α=0.05</i>	0.98				
Average			13.39	141.6	128.21	0.91
			20.42	158.5	138.08	0.87

The yields obtained in organic farming were comparable with the yields from conventional production. Statistically significant differences in grain yields were only found in spring barley. In the soil climatic conditions (soils with high soil fertility) in south west Slovakia it is also possible to cultivate pea, winter wheat and maize for grain successfully by using farming systems with lower inputs.

The Conventional Farming System was more energy demanding than the Organic Farming System (the difference represented 52.5%). The results were in lines with OTEPKA'S results (2005) which showed that Organic Farming System had lower energy demands than these required by the Conventional Farming System.

The crops that demanded the most energy were those that used the farm yard manure (maize for grain and winter wheat). Pea was the least energy consuming crop in our project. Our results were in lines with the results of STREDANSKA (1997) who found that the most energy demanding plant was maize for grain.

The energy profit was higher in the Conventional Farming System (the difference represented 7.69%).

The farming system energy efficiency, so called the net energy profit, represents the difference between gained and delivered energy. Energy efficiency was higher in the Organic Farming system than in the Conventional Farming System. Major differences in energy efficiency between organic and conventional farming system were discovered at winter wheat after pea.

Conclusions:

The yields obtained in organic farming were comparable with the yields from conventional production. The research results revealed that the energy input use on organic production was 52.5% lower than that of conventional production.

Energy balance makes it possible to compare different farming systems in terms of energy efficiency. More energy from embedded energy units was produced in the organic farming system (about 4.4% on average).

Combining renewable energies and organic agriculture offers tremendous synergies for sustainable development.

Acknowledgments:

The results were obtained within the frame of the Project 2003 SP 27/028 OD01/028OD01-01-01-03.

We thank Seán O`Donnell (BA Hons) for proof reading and the anonymous reviewer.

References:

Bos J. F. F. P., Haan J., Sukkel W., Schils R. L. M. (in press): Comparing energy use and greenhouse gas emissions in organic and conventional farming systems in the Netherlands.

Edwards C. A. (1987): The concept of integrated systems in lower input/sustainable agriculture. *Am J Alternative Agric* 2: 148–52.

Gundogmus E. (2006): Energy use on organic farming: A comparative analysis on organic versus conventional apricot production on small holdings in Turkey. *Energy Convers Manage* 47: 3351–3359.

Lehocká Z., Žák Š., Gabčová I (2005): Comparison of two farming systems in term of yields, yield formation traits, quality of production, nutrient balance, organic matter and energy balance. Report from the project: Ecologization and economical rationalization of primary plant production. Piešťany, Slovakia, VÚRV, 52 pp.

Otepka P. (2005): Analysis of production and environmental indicators of sustainable farming systems. Nitra, SPU, 20 pp.

Pervanchon F., Bockstaller C., Girardin P. (2002): Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: the energy indicator. *Agric Syst* 72: 149–172.

Preininger M. (1987): Energy evaluation of production process in plant production. *UVTIZ*, 7, 26 pp.

Stredanská A. (1997): Energy analysis of integrated and organic farming system. Slovak Agriculture University Nitra, 32 pp.

Thiago L.R. and Marcos M (2004): Energy balance methodology and modelling of supplementary forage production. Proceedings of IV. Biennial International workshop "Advances in Energy Studies., Unicamp, Campinas, SP, Brazil, June 16-19, p. 315-321.

Vereijken P. (1997): A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. *Eur J Agronomy* 7: 235–250.

**Einzelbetriebliche Naturschutzberatung bundesweit –
Erfolgsrezept für mehr Naturschutz im Ökologischen Landbau**

**Advisory service to improve landscape development in Germany –
a successful recipe to improve nature conservation on organic farms**

T. van Elsen¹

Keywords: nature protection advisory service, nature protection and environmental compatibility, biodiversity, education-consulting-knowledge transfer

Schlagwörter: Naturschutzberatung, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Bildung-Beratung-Wissenstransfer

Abstract:

Since November 2001 an advisory service to improve landscape development on farm level was implemented. Farmers are supported to put more means of nature protection into practice. The advisory service is an "all-round service" and is based upon the needs and the interests of the farmers. They are supported in realizing their own ideas of nature conservation. Many farmers have taken advice and a lot of measures by taking the ideas of the farmers as a starting point have been implemented successfully. The first visit of the advisor is free for the farmer; for the next steps individual contracts are made. The interest shows the good will of farmers to integrate aims of nature conservation. On the other hand qualified support is needed to find the right means for each farm and for the special landscape concerned. It helps a lot that the advisory service is linked to an agricultural advisory institution. The service supports the development of organic farming towards a farming system that also develops nature. Besides implementing such advisory services all over the country it is needed to improve its concept, especially by developing model farms by using participatory concepts to develop nature and landscapes on farm level as good examples. A project tries to support these aims and to build up a network for nature conservation advisory services at farm level in Germany.

Einleitung und Zielsetzung:

Seit November 2001 wird in Norddeutschland eine Naturschutzberatung für ökologisch wirtschaftende Betriebe angeboten. Diese Beratung ergänzt die bestehende anbautechnisch und betriebswirtschaftlich orientierte Spezialberatung und unterstützt Landwirte, die Naturschutzmaßnahmen umsetzen wollen – von der Ideenfindung bis zur Planung und Umsetzung. Die große Nachfrage und viele umgesetzte Maßnahmen zeigen: Landwirte haben ein Interesse und einen Bedarf an der aktiven Weiterentwicklung ihrer Kulturlandschaft. Eine einzelbetriebliche Naturschutzberatung als Bestandteil der landwirtschaftlichen Beratung kann sie dabei wirkungsvoll unterstützen (VAN ELSSEN & MEYERHOFF 2004).

Im Rahmen des im Bundesprogramm Ökologischer Landbau vom BMELV geförderten F+E-Vorhabens „Naturschutzberatung für den Ökologischen Landbau – Entwicklung und Optimierung von Beratungsansätzen für die Integration von Naturschutzzielen auf Biohöfen“ wird das Ziel verfolgt, bundesweit Aktivitäten zur Einrichtung einzelbetrieblicher Naturschutzberatung für Biobetriebe zu unterstützen und weiter zu entwickeln.

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

Ergebnisse aus der Evaluation des niedersächsischen Ansatzes und umfangreiche Recherchen zur Ausgestaltung einer erfolgreichen Naturschutzberatung sind in Form des Abschlussberichtes aus dem Vorgängerprojekt verfügbar (VAN ELSEN et al. 2003).

Methoden:

Das bis Dezember 2007 laufende Projekt steht als Impulsgeber und Ansprechpartner für initiative Akteure (Behördenvertreter, Ökolandbauverbände, Beratungsinstitutionen) zur bundesländer-spezifischen Einrichtung einzelbetrieblicher Beratungsansätze für Biobetriebe zur Verfügung. Die Voraussetzungen zur Institutionalisierung einzelbetrieblicher Naturschutzberatung in weiteren deutschen Bundesländern werden untersucht und Strategien zur Umsetzung und Unterstützung der Interessenten bei der Einrichtung einzelbetrieblicher Naturschutzansätze entwickelt. Parallel wird die inhaltliche Weiterentwicklung einzelbetrieblicher Naturschutzberatung in Richtung partizipativer Kulturlandschafts-Entwicklungskonzepte auf Beispielbetrieben verfolgt.

Eine Projekt-Website (www.naturschutzberatung.info) und ein Newsletter unterstützen die Vernetzung der Akteure und den Informationsaustausch.

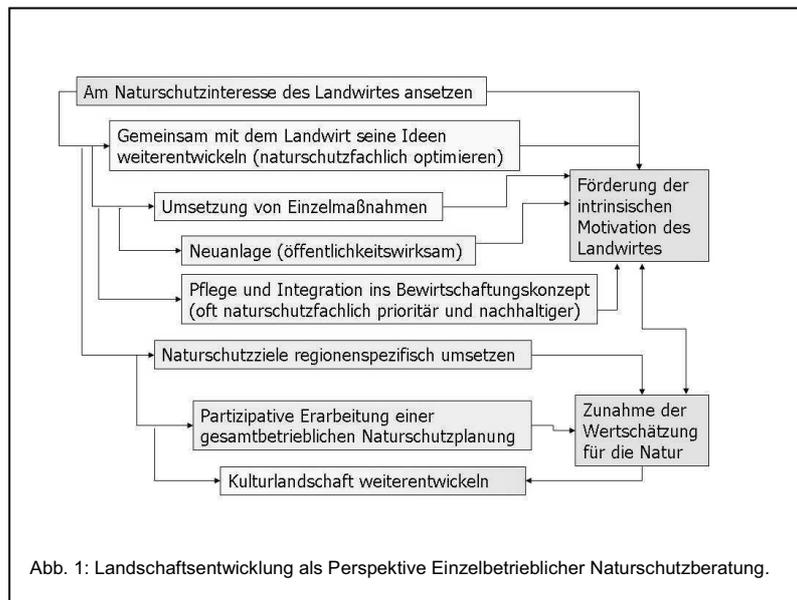
Ergebnisse und Diskussion:

Das Konzept der Einzelbetrieblichen Naturschutzberatung für Biobetriebe, wie es aktuell vom Kompetenzzentrum Ökolandbau in Niedersachsen und von Bioland/Demeter Nordrhein-Westfalen angeboten wird, setzt primär am Naturschutzinteresse des Landwirts an. Seine Wünsche und Vorschläge stehen am Anfang der Beratung und sind Ausgangspunkt des sich anschließenden Beratungsprozesses (Abb. 1). Landwirte wenden sich mit Fragen zum Naturschutz an die Naturschutzberatung. Meist wird ein Treffen vor Ort verabredet: Welche Maßnahmen auf dem Betrieb sind sinnvoll und möglich, wie lassen sie sich umsetzen, welche Fördermittel stehen zur Verfügung oder müssen akquiriert werden? Die Naturschutzberatung versteht sich als Dienstleister, der die Landwirte bei der Umsetzung von „mehr Naturschutz“ organisatorisch unterstützt und berät, was selbstverständlich auch die naturschutzfachliche Optimierung der Ideen der Landwirte mit einschließt. Die Beratung zu Naturschutzfragen beschränkt sich nicht auf besonders schützenswerte Biotope, sondern hat den gesamten Betrieb und die Entwicklung der Kulturlandschaft im Blick. Das Serviceangebot umfasst auch organisatorische Leistungen, etwa die Vermittlung bei Problemen mit Behörden oder die Organisation von Aktionen zusammen mit Naturschutzverbänden, Schulen oder der Jägerschaft.

Dass die Naturschutz-Spezialberatung durch eine landwirtschaftliche Beratungseinrichtung erfolgt, erleichtert den Aufbau eines vertrauensvollen Verhältnisses zum Landwirt. Die Erstberatung ist für den Landwirt kostenlos; wenn durch Vermittlung der Beratung Fördermittel fließen, wird ein Beratungshonorar vereinbart. Wesentliche Qualifikationen sind sowohl Kenntnisse in Naturschutz und Landwirtschaft als auch Einfühlungsvermögen und kommunikative und organisatorische Fähigkeiten.

In der Beratungspraxis geht es meist zunächst um die Umsetzung von Einzelmaßnahmen, etwa um die Anlage einer Hecke oder eines Blühstreifens. Hier muss Ziel des Beraters sein, über solche öffentlichkeitswirksame Maßnahmen hinaus die naturschutzfachlich oft prioritäre Pflege bestehender Biotope und die Integration von Pflegemaßnahmen in das Bewirtschaftungskonzept des Betriebes anzustreben (Abb. 1). Ziel ist, Einzelmaßnahmen in einen sinnvollen Zusammenhang zu stellen, diese also regionenspezifisch zu planen und in ein Gesamtbetriebskonzept einzubinden. Der Ausgangspunkt hierzu liegt ebenfalls im Beratungsalltag. Gefördert

wird die Sensibilisierung der Landwirte durch das gezielte „Nachfragen“ seitens der Beratung, wenn bei früheren Hofbesuchen Ideen geäußert wurden, die in der unmittelbaren Folge zu keiner Umsetzung führten. Bei einer Reihe von Höfen wurden im Rahmen der einzelbetrieblichen Naturschutzberatung in Niedersachsen nicht nur Einzelmaßnahmen umgesetzt, sondern für die gesamten Betriebsflächen „Naturschutzpläne“ erstellt. Die Erstellung von „top-down-Landschaftsplänen“ durch Fachleute, die Landwirte zu Ausführenden degradieren, hat sich in der Vergangenheit als wenig nachhaltig erwiesen. Eine höhere Sensibilität für Naturschutzfragen, die sich nicht auf Fördermitteloptimierung beschränkt, lässt sich nur erreichen, wenn Landwirte aktiv in die Erarbeitung einzelbetrieblicher Natur-Entwicklungskonzepte eingebunden werden. „Einmal-Aktionen“ werden so Ausgangspunkte für einen Entwicklungsprozess. Im Bedarfsfall kann ein Gesamtkonzept für die Betriebsflächen erstellt werden, das in Form einer Planung als Richtschnur für künftige Umsetzungsschritte dient. Besonders nachhaltig ist dabei, die Naturschutzarbeit „partizipativ“ durch Einbeziehung der Betriebsleiter und weiterer Akteure auf mehrere Schultern zu verteilen. Die Investition, die an Mehrarbeit für die Naturschutzberatung



dadurch zunächst entsteht, zahlt sich auf lange Sicht aus. Ziel ist, die einzelbetriebliche Beratung zu einem Bildungs- und Umdenkprozess zu gestalten, in dem das Interesse

des Landwirtes auch für komplexere Naturschutzfragen geweckt und so ein Umdenken, eine neue Wertschätzung des Bewirtschafters für die Natur und die Entwicklung der Kulturlandschaft gefördert wird. Naturschutzfachlich betrachtet kann so die Naturschutzberatung zu einem „Biotopverbund“ bzw. zur „Biotopvernetzung“ beitragen, und

darüber hinaus die im §1 des Bundesnaturschutzgesetzes geforderte „Eigenart und Schönheit“ der Kulturlandschaften erhalten und weiter entwickeln.

Die naturschutzfachliche Zielsetzung dieses am Interesse des Landwirtes ansetzenden Konzeptes widerspricht mithin nicht herkömmlichen Zielen des Naturschutzes, das meist an konkreten Schutz- und Pflegemaßnahmen für Flächen ansetzt. Die Nachhaltigkeit ist jedoch ungleich höher, da der Landwirt nie den Eindruck bekommt, die Vorschläge eines externen „Experten“ umsetzen zu sollen, sondern die Naturschutzziele in einem iterativen und partizipativen Prozess gemeinsam entwickelt werden. Die auf Initiative des Landwirtes gepflanzte Hecke ist vielleicht aus Naturschutzsicht nicht die eigentlich vordringliche Naturschutzmaßnahme auf dem Betrieb, kann jedoch auf lange Sicht mehr zur Wertschätzung von Naturschutzzielen durch den Landwirt beitragen als „von außen“ initiierte Maßnahmen, bei denen sich der Landwirt nur als Ausführer externer Naturschutzimpulse sieht.

Schlussfolgerungen:

Der Ökologische Landbau hat die Möglichkeit, seine Vorreiterrolle als naturschonende Wirtschaftsweise auszubauen. Das Anliegen, Einzelmaßnahmen umzusetzen – das Pflanzen einer Hecke oder die Anlage eines Feuchtgebietes – kann Ausgangspunkt für partizipativ erarbeitete Naturschutz-Entwicklungspläne für den landwirtschaftlichen Betrieb werden: Naturschutz als integraler Bestandteil des Bewirtschaftungskonzeptes, unterstützt und gefördert durch einzelbetriebliche Naturschutzberatung. Die EU-Agrarreform bietet Chancen, Direktzahlungen zur Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft für mehr und sinnvollen Naturschutz auf dem Betrieb zu verwenden. Einzelbetriebliche Naturschutzberatung kann dazu beitragen, dass eine multifunktional verstandene Landwirtschaft der Zukunft wieder aktiv Landschaft gestaltet und Artenvielfalt fördert. Neue Perspektiven zur Finanzierung ergeben sich im Rahmen der aktuellen Erstellung des Entwicklungsplans für den ländlichen Raum (EPLR) zur Umsetzung der „ELER-Verordnung“ für den Zeitraum 2007-2013. Allerdings wird Naturschutzberatung zunehmend als Instrument verstanden, mit der sich ein effizienter Einsatz von Vertragsnaturschutz-Mitteln im Kontext knapper werdender Ressourcen sicherstellen lässt – ein ganz anderer Ansatz, als am Interesse der Landwirte anzusetzen und mit diesen partizipativ Maßnahmen zu entwickeln. Zur angestrebten Einrichtung von einzelbetrieblichen Naturschutzberaterstellen existieren in mehreren Bundesländern Initiativen; sowohl die Anbauverbände als auch aktive Einzelpersonen versuchen z.Z., Wege zur Finanzierung entsprechender Stellen zu realisieren. Im Rahmen der im Oktober 2005 durchgeführten Expertentagung (VAN ELSSEN 2005) wurden Strategien diskutiert und ein „Netzwerk Einzelbetriebliche Naturschutzberatung“ gegründet. Davon ausgehend folgte als erste Initiative eine Information der Länderexperten mit dem Ziel, einzelbetriebliche Beratungsansätze in die länderspezifische Ausgestaltung der EU-Agrarreform einfließen zu lassen.

Literatur:

- van Elsen T. (Hrsg.) (2005): Einzelbetriebliche Naturschutzberatung – ein Erfolgsrezept für mehr Naturschutz in der Landwirtschaft. Beiträge zur Tagung vom 6.-8. Oktober 2005 in Witzenhausen. FiBL Deutschland e.V., 200 S., Witzenhausen.
- van Elsen T., Meyerhoff E. (2004): Einzelbetriebliche Naturschutzberatung für den Ökologischen Landbau – ein Katalysator zur Integration von Naturschutzzielen auf Biohöfen? – In: Rahmann G., van Elsen T. (Hrsg.): Naturschutz als Aufgabe des Ökologischen Landbaus. – Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 272: 97-104, Braunschweig.
- van Elsen T., Keufer E., Goße A., Diener J. (2003): Naturschutzberatung für den Ökologischen Landbau – eine Projektstudie zur Integration von Naturschutzzielen auf Biohöfen. – Abschlussbericht zum Projekt 02OE459, gefördert vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau. Witzenhausen, 263 S., <http://orgprints.org/00002577/>.

Sichtweisen und Problemwahrnehmungen von Landwirten, Forschern und Naturschützern im Projekt „Die Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau – am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“

Attitudes and perception of problems of farmers, scientist and nature conservancy people within the project ‘The integration of nature conservation into organic farming – the Hessian State Domain Frankenhausen as an example’

L. Baumgart¹ und T. van Elsen¹

Keywords: cooperation in nature protection projects, social conditions, nature protection and environmental compatibility, biodiversity

Schlagwörter: Kooperation in Naturschutzprojekten, soziale Beziehungen, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität

Abstract:

The results of interviews with different stakeholders within a nature protection project on an experimental farm are presented. A special focus lies upon the different attitudes, perceptions and viewpoints concerning the acceptance of the project and its aims. The results of the qualitative interviews reveal that there is a special need to support and to integrate the group of the farmers so that they will take over the aims and measures after the project has ended.

Einleitung und Zielsetzung:

Im Projekt „Die Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau – am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ werden Naturschutz-Maßnahmen erprobt und entwickelt, die dazu beitragen sollen, die Auswirkungen der Landbewirtschaftung auf die Natur zu verbessern. Im Frühjahr 2006 wurde auf dem universitären Lehr- und Versuchsbetrieb mit der Umsetzung und Durchführung dieser Maßnahmen begonnen, die zuvor im Rahmen einer Vorstudie unter Einbeziehung zahlreicher Akteure entwickelt worden waren (VAN ELSSEN et al. 2002).

Als Akteure des interdisziplinären Projekts lassen sich vier Gruppen unterscheiden: die Bewirtschafter der Domäne (sie integrieren die Maßnahmen in die Bewirtschaftung), die Versuchstechniker (sie setzen die Maßnahmen um), die Wissenschaftler (sie begleiten und untersuchen die Maßnahmen) und die Projektverantwortlichen (sie sind für das Projektmanagement zuständig). Bei Entscheidungs- und Entwicklungsprozessen wird im Projekt besonderen Wert auf die Partizipation der Akteure gelegt. Um eine erfolgreiche Zusammenarbeit aller beteiligten Gruppen sicherzustellen, sind Akzeptanz und gegenseitiges Verständnis entscheidend. In dem Projekt wird daher das Ziel verfolgt, zwischen den Beteiligten zu vermitteln, die gegenseitige Akzeptanz zu fördern und über naturschutzfachliche und agrarökonomische Untersuchungen hinaus auch die Sichtweisen und Motive der beteiligten Landwirte zu erfassen (BREITSCHUH & FEIGE 2003, HOFSTETTER 2003).

Die Einzelfallstudie beschäftigt sich mit den unterschiedlichen Sichtweisen und Problemwahrnehmungen der Akteure des Projekts zu Beginn der Maßnahmendurchführung (BAUMGART 2006). Zielsetzung war, das gegenseitige Verständnis zu verbessern und gleichzeitig Anregungen und Hinweise für eine

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Lukas.Baumgart@fibl.org, Thomas.vanElsen@fibl.org

erfolgreiche Kooperation im Naturschutzprojekt zu liefern, die auch auf ähnliche Projekte übertragbar sind.

Methoden:

Im Rahmen des Teilprojekts Partizipation wurden als Grundlage der vorliegenden Arbeit insgesamt 13 Akteure aus allen beteiligten Gruppen mit qualitativen Leitfadenterviews befragt (FLICK 1995). Der Fokus dabei richtete sich auf die Akzeptanz des Projekts und der Naturschutzziele. Zehn der Gespräche wurden transkribiert, inventarisiert (DEPPERMAN 1999) und anhand von Kategorien qualitativ ausgewertet (FLICK 1995). Damit sollen Gemeinsamkeiten und Gegensätze aufgezeigt werden, die die gute Zusammenarbeit im Projekt beeinflussen.

Die Akteure als Beteiligte und Betroffene:

Obwohl alle Akteure an Entwicklungs- und Entscheidungsprozessen *beteiligt* sind, lassen sich diese in Anlehnung an BREITSCHUH & FEIGE (2003) verschiedenen Gruppen zuordnen:

- Beteiligte: Projektmanagement, Forscher und Versuchswesen
- Betroffene: Bewirtschafter der Domäne

Die Akteure aus den Gruppen „Projekt“, „Forschung“ und „Versuchswesen“ werden im Folgenden als „*Beteiligte*“ bezeichnet, weil sie direkt in die Projektdurchführung involviert sind. Die Mitarbeiter der Gruppe „Betrieb“ werden dagegen als „*Betroffene*“ beschrieben, sie treffen mit den Bewirtschaftern Absprachen über die Gestaltung und die praktische Umsetzung der Maßnahmen, damit diese Veränderungen in den Betrieb integriert werden können. Die Bewirtschafter haben zudem die Vorgabe der Universität, den Betrieb so wirtschaftlich zu führen, dass kein Verlust entsteht.

Sichtweisen und Problemwahrnehmungen im Naturschutzprojekt:

Die Interviews zeigen, dass die „Beteiligten“ klare Ziele verfolgen: die Landschaft in Frankenhausen soll naturschutzfachlich optimiert und Naturschutzmaßnahmen sollen entwickelt werden. Mitarbeiter der Projektgruppe sprechen von ihrer Vision und ihrem Wunsch, dass die Bewirtschafter „Feuer fangen“ sollen. Aus den Aussagen der Bewirtschafter geht hervor, dass sie keine eigenen Ziele im Projekt verfolgen, sondern vielmehr darauf bedacht sind, negative Auswirkungen auf den Betrieb gering zu halten. Nicht allen Akteuren sind die Ziele und Vorgehensweisen bei einzelnen Maßnahmen deutlich. Es gibt z.B. Klärungsbedarf, inwieweit durchgeführte Maßnahmen (z. B. Schutz der Feldlerche, Förderung des Feldhasen) realistische Perspektiven für praxisreife Lösungen bieten oder lediglich akademische Forschungsfragen darstellen.

Handlungsmotivation für Naturschutzziele:

Wie kann bei den Betroffenen eine Handlungsmotivation für die Integration von Naturschutzziele gefördert werden? Zunächst müssen die Akteure eine Problemlage erkennen. Nur wenn ein Problem auch lösungswürdig erscheint, suchen Personen Lösungen, die eine Verbesserung ihrer Problemlage herbeiführen. Daraus kann Handlungsmotivation für Naturschutzziele entstehen (BRENDLE 1999); bezogen auf die „Beteiligten“ im Projekt bedeutet dies, dass der Zustand der Natur verbessert wird oder naturschutzpolitische Lösungen erarbeitet werden. Die Motivation zur Projekt-Zusammenarbeit für die betroffenen Bewirtschafter liegt derzeit eher in dem erwarteten Nutzen, langfristig die Wirtschaftlichkeit des Betriebs zu erhalten. Es wird deutlich, dass bei den Akteuren auf verschiedenen Ebenen Naturschutzmotivation ausgelöst werden kann. Von Mitarbeitern des Betriebs wurde der Wunsch geäußert, dass es durch die Maßnahmen des Projekts zu keinen unvorhergesehenen Beeinträchtigungen kommen soll, negative Auswirkungen der Maßnahmen sollen so

gering wie möglich gehalten werden. Die „Betroffenen“ haben teilweise Bedenken, dass es durch einzelne Maßnahmen zu Zielkonflikten zwischen Naturschutz und Nutzungsinteressen kommen kann, die eine Bedrohung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs darstellen könnten. Als notwendige und zugleich schwierige Aufgabe erscheint, eine differenzierte Auseinandersetzung mit dem, was das Bedrohungsgefühl auslöst, zu führen. Weiter müssen auch die landwirtschaftlichen Probleme und Interessen von den Beteiligten durchdacht und einbezogen werden.

Nachhaltigkeit:

Neben der differenzierten Klärung der „Bedrohung“ muss schon früh die Weiterführung der Maßnahmen über den Projektzeitraum hinaus bedacht werden. Eine Weiterführung im Sinne der Nachhaltigkeit wird von vielen Beteiligten und zwei der Betroffenen (Bewirtschafter) gewünscht. Die Landwirte sollen nach dem Wunsch der Gruppe Projekt nach Abschluss des Vorhabens Maßnahmen weiterführen und aus einer gestärkten intrinsischen Motivation heraus aktiv Naturschutzziele in den Betrieb integrieren. Seitens des Betriebs kommt nur die Weiterführung solcher Maßnahmen in Frage, die sich in der Praxis bewährt haben. Dem steht entgegen, dass die Bewirtschafter die meisten Maßnahmen als wenig praxisreif (z.B.: Erosionsschutzstreifen, Schutz der Feldlerche, Hasenförderung) beschreiben. Als wesentliche Kriterien für die Praxistauglichkeit werden genannt, dass Maßnahmen wenig Arbeitszeit beanspruchen, geringe Kosten verursachen und sich gut in die Arbeitsabläufe integrieren lassen (z.B. Blühstreifen). Positive Aspekte einzelner Maßnahmen werden zum Teil auch von den Betroffenen (Bewirtschaftern) akzeptiert, die Art der Umsetzung wird allerdings als verbesserungswürdig beschrieben. Damit stehen die Beteiligten vor der Herausforderung, die derzeit erprobten Maßnahmen zu optimieren. Das Ziel einer Weiterführung der Maßnahmen hat zur Konsequenz, dass die Bewirtschafter ihre bisherige Arbeitsweise ändern müssten. Nach HOFSTETTER (2003) lässt sich ein Verhalten ändern, indem die fördernden Kräfte verstärkt werden, die uns in Tätigkeit bringen und/oder die hemmenden Kräfte abgeschwächt werden, die uns beim Erreichen eines Ziels zurückhalten. Im Bezug auf die Nachhaltigkeit der Maßnahmen können das Vermitteln von Naturschutzwissen und positive Erfahrungen, aber auch extrinsische Faktoren wie finanzieller Ausgleich verstärkend wirken.

Zur Weiterführung der Maßnahmen stellt sich die Herausforderung, ein Konzept zu entwickeln, wie sich zusätzliche Naturschutzarbeiten arbeitstechnisch in den Betrieb und seine Personalstruktur integrieren lassen und wie Pflegemaßnahmen organisiert werden können. So geht einer der Bewirtschafter davon aus, dass eine volle Stelle für die Pflege und Betreuung der Gehölze und weiterer Maßnahmen notwendig sei. Ohne Änderung von Rahmenbedingungen ist daher zu erwarten, dass der Betrieb die arbeitswirtschaftliche Mehrbelastung durch die Maßnahmen so gering wie möglich zu halten bestrebt ist.

Um die Ziele und Interessen eines kooperativen Projekts zu bündeln, ein Zusammengehörigkeitsgefühl aufzubauen und Motivation bei den Akteuren zu erzeugen, ist eine gemeinsame Vision hilfreich (SENGE 1996). Gibt es ein „Projekt-Leitbild“, ein „Frankenhausen-Leitbild“, das bei den Akteuren lebendig ist und diese emotional anspricht und vereint? Zwar wurde im Zuge der Umstellung der Domäne als Leitbild Frankenhausen die Entwicklung eines „Lehr-, Versuchs- und Transferzentrums“ formuliert, das als eines von zwölf Modulen auch ein Modul „Kulturlandschaftsentwicklung“ umfasst (HEß & KRUTZINNA 2000). Aus den Interviews wurde jedoch nicht deutlich, dass ein Leitbild existiert, das ein „Wir-Gefühl“ erzeugt. Lediglich ein Mitarbeiter des Projekts spricht im Zusammenhang mit dem Projektziel von einer „Vision“. BREITSCHUH & FEIGE (2003) empfehlen, frühzeitig mit Beteiligten und Betroffenen ein gemeinsames Leitbild aufzubauen. Da die

Maßnahmenentwicklung im Zuge der Vorstudie und eigentlicher Projektbeginn mehr als fünf Jahre auseinander liegen und die Akteure seither gewechselt haben, besteht hier im Projekt ein Nachholbedarf.

Schlussbemerkung:

Die Zusammenarbeit in kooperativen Naturschutzprojekten erfordert die Flexibilität, Aufmerksamkeit und die Offenheit, von anderen zu lernen. Es wird deutlich, dass speziell bei einem partizipativen Vorgehen die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure unterstützt und begleitet werden muss, um Synergieeffekte nutzen zu können. Ansatzpunkte sind u. a. die Förderung der Kommunikation und des Wissensaustauschs, gemeinsame Klärung der Ziele und Rollen, Leitbildarbeit und die Planung der nachhaltigen Umsetzung. Wesentliche Unterschiede in den Sichtweisen bestehen insbesondere zwischen den „Beteiligten“ und den „Betroffenen“. Eine Schlüsselaufgabe besteht in dem Ziel, dass die Betroffenen zu Beteiligten werden, um aus eigener Motivation heraus Naturschutz in die Bewirtschaftung zu integrieren. Erschwerend ist dabei, dass die Bewirtschafter als Betroffene aus arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht aktiv an der Umsetzung mitwirken. Für den weiteren Projektverlauf erscheint eine stärkere Unterstützung und Einbindung der Bewirtschafter notwendig, um den Erfolg der Zusammenarbeit und der Maßnahmenentwicklung sicherzustellen.

Danksagung:

Wir danken allen Akteuren für ihre Kooperationsbereitschaft bei der Befragung sowie Dr. Karin Jürgens für ihre methodische Unterstützung bei der vorliegenden Studie. Das Projekt wird durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert.

Literatur:

- Baumgart L. (2006): Sichtweisen und Problemwahrnehmungen ausgewählter Akteure im Projekt „Die Integration von Naturschutzziele in den Ökologischen Landbau – am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ - Diplomarbeit, Univ. Kassel – Witzenhausen, 54 S.
- Breitschuh U., Feige I. (2003): Projektmanagement im Naturschutz: Leitfaden für kooperative Naturschutzprojekte. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 220 S.
- Brendle U. (1999): Musterlösungen im Naturschutz – Politische Bausteine für erfolgreiches Handeln. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 261 S.
- Deppermann A. (1999): Gespräche analysieren. Eine Einführung in konversationsanalytische Methoden. Leske & Budrich, Opladen, 125 S.
- Flick U. (1995): Qualitative Sozialforschung: Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften. – Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, 317 S.
- Heß J., Krutzinna C. (2000): Die Domäne Frankenhausen auf dem Weg zu einem Lehr-, Versuchs- und Transferzentrum. – Arbeitsergebnisse 47: Die Domäne Frankenhausen. – Schr. Arb.gem. Ländl. Entw. Fb Stadt-/Landsch.pl. GhK: 5-8, Kassel.
- Hofstetter M. (2003): Gewinnung der Landwirte als Partner für eine dauerhafte umweltgerechte Landnutzung. – In: Flade M., Placher H., Henne E., Anders K. (Hrsg): Naturschutz in der Agrarlandschaft, Ergebnisse des Schorfheide-Chorin Projekts. Margraf, Weikersheim, S. 245-259.
- Senge P. M. (1996): Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation. – 3. Aufl. Klett-Cotta, Stuttgart, 562 S.
- van Elsen T., Godt J., Röhrig P. (2002): Die Integration von Naturschutzziele in den Ökolandbau – ein Projekt auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen. – In: Müller K., Dosch A., Mohrbach E., Aenis T., Baranek E., Boeckmann T., Siebert R., Toussaint V. (Hrsg.): Wissenschaft und Praxis der Landschaftsnutzung. Formen interner und externer Forschungskooperation. Margraf, Weikersheim S. 121-131.

Natur- und Landschaftspflege als Arbeitsbereich in landwirtschaftlichen Suchthilfeeinrichtungen

Nature and landscape care by social farms for drug addicted clients in Germany

A. Günther¹ und T. van Elsen²

Keywords: therapy for drug addicts, social conditions, production systems, nature protection and environmental compatibility

Schlagwörter: Drogentherapie, soziale Beziehungen, Betriebssysteme, Naturschutz und Umweltverträglichkeit

Abstract:

The results of a survey of care farms for drug addicted clients in Germany are presented. A special focus was put on the question whether such social farms are able to integrate nature and landscape measures into their work.

Care farms integrating drug addicted people support the society. On the one hand working on a farm can provide new items and support therapy for these clients. This can be helpful for their reintegration into society. On the other hand care farms are able to contribute to preservation of rural landscapes and to nature conservation.

Einleitung und Zielsetzung:

In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse aus einer bundesweiten schriftlichen Umfrage bei landwirtschaftlichen Betrieben im Bereich der Suchtkrankenhilfe vorgestellt. Ziel der Erfassung mittels eines mehrseitigen Fragebogens war die Darstellung der bestehenden Formen landwirtschaftlich arbeitender Therapieeinrichtungen für Suchtkranke. Adressen dieser Therapieeinrichtungen mussten aufwändig recherchiert werden. Der Aufbau des Fragebogens orientiert sich stark an einer früheren Untersuchung von LENHARD (1995). Enthalten sind Fragen zur Struktur und Organisationsform, nach den Finanzierungsquellen, zu Anzahl, Art und Arbeitsbereichen der Klienten, darüber hinaus auch offene Fragen nach der Eignung der landwirtschaftlichen Tätigkeit für eine Beschäftigung der Klienten und nach dem Einfluss, den die Arbeit mit Klienten auf den Betrieb ausübt. Weitere Fragen betreffen die Arbeitsfelder Naturschutz und Landschaftspflege. Im Oktober 2004 wurden 97 Fragebögen versandt; davon konnten 50 (52%) zur Auswertung herangezogen werden (GÜNTHER 2005).

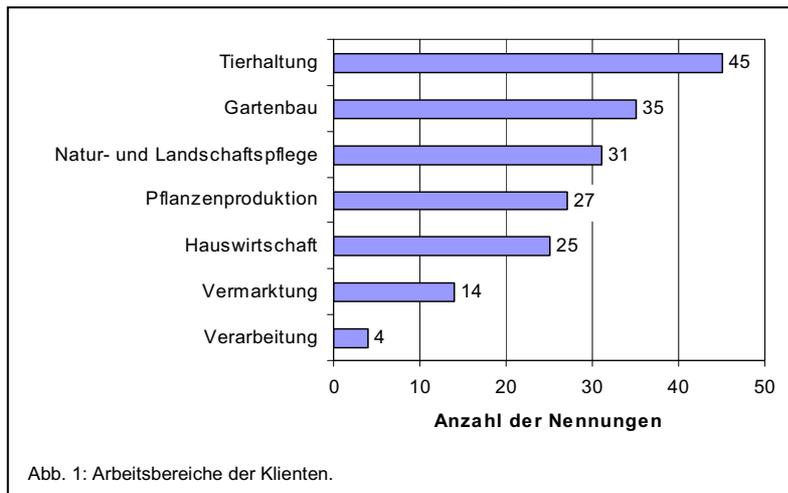
Landwirtschaftliche Therapieeinrichtungen in Deutschland

Nahezu alle befragten Betriebe sind an eine übergeordnete Einrichtung angeschlossen, zumeist eine Fachklinik oder eine Rehabilitations- bzw. eine (Sozial-) Therapeutische Einrichtung. Häufig fungiert als Träger einer der Spitzenverbände der freien Wohlfahrtspflege, vor allem das Diakonische Werk. Bei der Finanzierung spielen Pflegesätze der Sozialleistungsträger die bedeutendste Rolle, daneben werden Einnahmen aus der Landwirtschaft zur Deckung von Betriebskosten und Investitionen genutzt. Weitere Finanzierungsquellen sind Zuschüsse der Träger und der öffentlichen Hand sowie Spenden. Die Landwirtschaftsbetriebe benötigen die Pflegesätze zur Existenzsicherung, da der Mehraufwand durch Betreuung, Verwaltung und zusätzlichen Investitionen nicht durch Einnahmen aus der Landwirtschaft gedeckt werden kann. Etwa die Hälfte der erfassten Betriebe wirtschaftet ökologisch. Diese

¹Wellingtonienstr, 33, 71543 Wüstenrot, Deutschland, amelie.guenther@gmx.de

²Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.), Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

Wirtschaftsweise ist eher für eine Verbindung mit Betreuungsaufgaben geeignet, da die Produktionsverfahren günstigere Voraussetzungen für die Schaffung sinnvoller Arbeitsplätze bieten als bei konventioneller Wirtschaftsweise (HERMANOWSKI 1992). Als Beispiel sei der Verzicht auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel genannt, der teilweise durch Handarbeit ersetzt werden muss. Des Weiteren sind das Erleben von natürlichen Wirkungszusammenhängen und von Kreisläufen des Lebens für die therapeutische Arbeit förderlich (BESCHÜTZENDE WERKSTÄTTE TEMPELHOF e.V. o. J.). Diese Zusammenhänge und Kreisläufe werden im



Ökologischen Landbau deutlicher als in der konventionellen Landwirtschaft.

Eine Charakterisierung der Betriebe anhand ihrer Betriebsdaten wurde bereits a.a.O. gegeben (GÜNTHER & VAN ELSSEN 2006). Abb. 1 zeigt die Arbeitsbereiche der Klienten. In nahezu allen tierhaltenden Betrieben arbeiten die Klienten auch in diesem Bereich, oft ohne anwesende Betreuende. Weitere häufig genannte Arbeitsbereiche sind der Gartenbau, die Natur- und Landschaftspflege und die Pflanzenproduktion.

Natur- und Landschaftspflege durch landwirtschaftliche Therapieeinrichtungen

Bei den Befragten ist ein großes Interesse an der Durchführung von Natur- und Landschaftspflege festzustellen. In 76% der erfassten Betriebe werden solche Maßnahmen durchgeführt. Häufig vertreten sind die Anlage und Pflege von Hecken oder von Streuobstwiesen und die Pflege von verschiedenen Biotopen. Weitere Maßnahmen sind Forstarbeiten, die Pflege der Außenanlagen der Betriebe und von öffentlichen Einrichtungen. Bei allen Maßnahmen übernehmen die Klienten bestimmte Aufgaben und führen verschiedene Arbeiten zum Teil auch selbstständig aus.

Bei der Durchführung solcher Maßnahmen bestehen nur geringe Unterschiede zwischen den konventionell und den ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Fast die Hälfte der Befragten (48%) halten Betriebe mit Klienten für besonders geeignet, gezielte Maßnahmen im Bereich des Naturschutzes oder der Landschaftspflege durchzuführen. Als Gründe sprechen für eine besondere Eignung der Betriebe, solche Maßnahmen im Rahmen der Arbeitstherapie durchzuführen:

- Durch Klienten als zusätzliche Arbeitskräfte können innerhalb der Betriebe mehr Kapazitäten vorhanden sein, welche die Integration der Durchführung bestimmter Maßnahmen in den betriebswirtschaftlichen Alltag ermöglichen.
- Mit Arbeiten im Bereich von Naturschutz oder Landschaftspflege wird eine kontinuierliche Beschäftigung trainiert und die Arbeitsprodukte und -erfolge sind direkt sichtbar, was das Selbstbewusstsein der Klienten positiv beeinflusst.
- Eventuell stehen durch die Zuschüsse der Träger mehr Geldmittel zur Verfügung, um solche Maßnahmen durchzuführen. Die Maßnahmen können finanzierbar sein, da die Klienten in den Betrieben kaum entlohnt werden und dadurch kaum Personalkosten anfallen
- Der Zeitaufwand, den bestimmte Maßnahmen erfordern, kann nebensächlicher sein als in Betrieben, welche ausschließlich auf eine Produktivität hin ausgerichtet sind. Durch die zusätzlichen Arbeitskräfte ist in den Betrieben u. U. mehr (Arbeits-) Zeit für Naturschutz oder Landschaftspflege vorhanden.
- Der Bezug zur Natur, die körperliche Tätigkeit und der Kontakt zur Umwelt können die physische und die psychische Verfassung der Klienten stärken. Besonders die körperliche Tätigkeit und die Teamarbeit helfen dabei, sich der eigenen Kräfte und Fähigkeiten bewusst zu werden. Außerdem werden durch die Arbeit im Team soziale Kompetenzen gefördert.
- Mit dem Naturschutz und der Landschaftspflege kann versucht werden, einen Ausgleich zwischen Mensch und Natur zu erreichen, indem als Gegenleistung für die Nutzung der Natur dieser im Gegenzug etwas zurückgegeben werden kann.

Allerdings sprechen auch einige Gründe gegen eine besondere Eignung der Betriebe:

- Manche Maßnahmen mögen seitens der Klienten als weniger notwendig erachtet werden als landwirtschaftliche Arbeiten, was auf Kosten der Motivation geht.
- Die Integration von solchen Arbeitsabläufen in einen Betriebsalltag erfordert ein besonderes Organisationstalent und Zeitmanagement seitens der Betreuenden. Durch die Übernahme von Betreuungsaufgaben fehlt möglicherweise Zeit für die Durchführung solcher Maßnahmen.
- Grundsätzlich sind die Klienten kranke Menschen, die in erster Linie von ihrer Krankheit geheilt werden sollen. Sie dürfen niemals als billige Arbeitskräfte missbraucht werden. Dennoch können Tätigkeiten in Naturschutz und Landschaftspflege bestimmte arbeitstherapeutische Ziele unterstützen. Vorrangig muss dabei aber in jedem Fall der Therapieaspekt bleiben.

Auch in der Erhaltung oder Förderung der Artenvielfalt zeigen sich viele Betriebe sehr engagiert. Mehr als zwei Drittel der Betriebe führen bestimmte Maßnahmen durch. Häufig sind die Förderung von artenreichem Grünland, die Anlage und Pflege von Obstbaumbeständen mit seltenen oder lokalen Sorten, die Anwendung spezieller Ackerbaumaßnahmen und die Haltung von seltenen oder gefährdeten Nutztierassen. Im Gegensatz zu den Maßnahmen im Bereich der Natur- und Landschaftspflege sind bezüglich der Maßnahmen zur Erhaltung oder Förderung der Artenvielfalt deutliche Unterschiede bei der Wirtschaftsweise der durchführenden Betriebe zu verzeichnen. Die letztgenannten Maßnahmen werden von 85% der ökologisch und von 50% der konventionell wirtschaftenden Betriebe durchgeführt.

Schlussbemerkungen:

Mit der landwirtschaftlichen Arbeit soll den Klienten eine sinnvolle Beschäftigung ermöglicht und die therapeutische Wirkung der Tätigkeit genutzt werden. Darüber hinaus besteht das Ziel, Fähigkeiten zu fördern, die es den Klienten ermöglichen, ihr Leben eigenverantwortlich zu meistern. Fast alle Befragten sind der Meinung, dass mit der landwirtschaftlichen Tätigkeit diese Ziele gut oder sogar sehr gut erreicht und verwirklicht werden können. Gründe werden in den Eigenschaften der Landwirtschaft an sich und in Merkmalen der landwirtschaftlichen Tätigkeiten gesehen. Hierzu zählen

natürliche Rhythmen in der Landwirtschaft, der nachvollziehbare Sinn der Arbeit, die Vielfältigkeit, die körperliche Betätigung, der Bezug zur Natur, die Erfahrbarkeit der Arbeitsprodukte und positive Wirkungen des Umgangs mit Tieren. Kein Aspekt allein kann als die Ursache für eine positive Wirkung landwirtschaftlicher Tätigkeiten angesehen werden. Das therapeutische Potential bildet sich aus dem Zusammenwirken und den Wechselwirkungen. Durch die vorliegende Untersuchung wird deutlich, dass sich die landwirtschaftliche Arbeit für die Unterstützung einer Therapie suchtkranker Menschen eignet. Die Natur- und Landschaftspflege als Teil der landwirtschaftlichen Tätigkeiten erweitert das Spektrum der therapeutisch wirksamen Tätigkeiten, da auch sie durch die eben genannten Merkmale gekennzeichnet ist.

Somit haben landwirtschaftliche Betriebe im Bereich der Suchtkrankenhilfe einen gesellschaftlichen Nutzen. Zum einen kann die landwirtschaftliche Tätigkeit für suchtkranke Klienten einen neuen Lebensinhalt darstellen und bei einer Drogentherapie unterstützend mitwirken, so dass eine Wiedereingliederung in die Gesellschaft ermöglicht oder erleichtert wird. Zum anderen leisten diese sozialen Landwirtschaften einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Kulturlandschaft und zum Naturschutz.

Der Einfluss der Arbeit mit den Klienten auf den landwirtschaftlichen Betrieb ist besonders in der Ausrichtung auf viel Handarbeit, auf eine vielfältige Betriebsstruktur und auf einfach strukturierte Arbeitsabläufe zu sehen. Da die Arbeit mit den Klienten bestimmend für den Betrieb und dessen Arbeitsabläufe ist, wird dieser Einfluss auch gewollt, um den Klienten eine sinnvolle Betätigung zu bieten. Weniger gewollt sind dagegen die höhere Arbeitsbelastung der Betreuenden und Komplikationen bei der Arbeitsplanung, die sich durch das Zusammenspiel von Landwirtschaft und sozialer Arbeit ergeben, weil eine rentable Produktion von Nahrungsmitteln mit einer qualifizierten Betreuung der Klienten verbunden werden muss.

Im Kontakt mit den Befragten fällt auf, dass diese sowohl an einem Erfahrungsaustausch untereinander als auch an Erkenntnissen aus der Forschung sehr interessiert sind. Deshalb sollte einerseits ein Verzeichnis mit Adressen aller im Bereich der Suchtkrankenhilfe tätigen Betriebe erstellt werden und andererseits bei der weiteren Forschung in diesem Themengebiet den praktischen Erfahrungen der Landwirte in diesem Bereich mehr Beachtung geschenkt werden. Da sich die Natur- und Landschaftspflege als therapeutisch wirksame Tätigkeit anbietet, sollten konkrete Maßnahmen in diesem Bereich bezüglich ihrer arbeitstherapeutischen und betriebswirtschaftlichen Eignung für eine Einbindung der Klienten weiter erforscht werden. Grundsätzlich sollten die sozialen Leistungen der Betriebe in Zukunft verstärkt honoriert und ihnen mehr Beachtung geschenkt werden.

Literatur:

- Beschützende Werkstätte Tempelhof e.V. (o.J.): Das Potential der Landwirtschaft. – In: Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (Hrsg.) (2000): Leitfaden ökologischer Landbau in Werkstätten für Behinderte. Verlag VAS, Frankfurt (Main), S. 160-161.
- Günther A. (2005): Landwirtschaftliche Therapieeinrichtungen für Suchtkranke in Deutschland. - Diplomarbeit, Universität Kassel – Witzenhausen, 110 S.
- Günther A., van Elsen T. (2006): Suchtkrankenhilfe auf Bio-Betrieben. In der Landwirtschaft Heilung erfahren. Bad Dürkheim. – Ökologie & Landbau 139(3):30-31.
- Hermanowski R. (1992): Ökologischer Land- und Gartenbau mit Behinderten. – KTBL-Schrift 350, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, 122 S.
- Lenhard J. (1995): Struktur und Organisationsformen von Therapie und Betreuungseinrichtungen in der Landwirtschaft. – Diplomarbeit, Universität Hohenheim, 111 S.

Das historische Konzept der Ornamented Farm als Vorbild für Landschaftsgestaltung durch den Ökologischen Landbau?

The ornamented farm as an approach for landscape development in Organic Agriculture?

U. Friede¹ und T. van Elsen²

Keywords: landscape development, nature protection and environmental compatibility, biodiversity, development of organic agriculture

Schlagwörter: Landschaftsgestaltung, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Entwicklung Ökolandbau

Abstract:

The concept of "ornamented farms" originates in England. In the 18th century the landscape of many farms was developed to a way to combine functional aims with aesthetic issues. Groups of trees and biotopes like ponds, brooks or hedgerows were integrated into the farmed land, not for reasons of nature conservation but to combine a "modern" agriculture with a nice looking landscape or scenery.

The present investigation deals with the question whether these historical approaches are relevant for organic farms of today. Two examples of ornamented farms in Germany are discussed. Aspects of the historical "ornamented farm"-approach could be used to create concepts for whole farms that cover different measures to improve the impact of organic farming on landscape and nature development on farm level.

Einleitung:

Der Ökologische Landbau gilt als naturverträglichste Wirtschaftsweise. Darüber hinaus gibt es Höfe, deren Bewirtschafter versuchen, aktiv ihre Kulturlandschaft zu gestalten. In einer Studie, in der 16 solcher Betriebe in verschiedenen Regionen Deutschlands untersucht wurden, wurde u. a. Gut Schmerwitz in Brandenburg vorgestellt, bei dessen Umstellung nicht nur ein Biotopverbundsystem integriert wurde, sondern bei der Umgestaltung der Landschaft Aspekte des Englischen Landschaftsparks einfließen. So finden sich dort geschwungen verlaufende Hecken, Einzelbäume und Gehölzgruppen, die unter Berücksichtigung von Sichtachsen und landschaftsästhetischen Aspekten angelegt wurden (VAN ELSSEN et al. 2003). Anliegen des damaligen Bewirtschafters war, historische Gestaltungsansätze in den heutigen Ökologischen Landbau zu integrieren (SPERLICH 2001).

Ein spezieller historischer Gestaltungsansatz ist das Konzept der *ornamented farm*. Hierbei ist besonders interessant, dass die landwirtschaftlichen Flächen und deren Bewirtschaftung im Vordergrund stehen. Bereits im 18. Jahrhundert wurden in England die Flächen einiger landwirtschaftlicher Betriebe entsprechend gestaltet. Der Grundgedanke beim Konzept der *ornamented farm* ist die harmonische Verbindung von Schönem mit Nützlichem, während sich zuvor Ästhetik und Gestaltung auf die unabhängig von den Nutzflächen angelegten Gärten und Parks konzentrierten. Auch in Deutschland wurden Beispiele landwirtschaftlicher Betriebe geschaffen, in denen der Versuch unternommen wurde, eine funktionale Untergliederung der Landschaft mit ästhetischen Zielen zu kombinieren.

¹Walburgerstr. 7, 37213 Witzenhausen, Deutschland, U.Friede@gmx.de

²Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL Deutschland) e.V., Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@fibl.org

Das Konzept der *ornamented farm* wird in seiner Entstehungszeit stark durch die Gedanken der Aufklärung beeinflusst. Damit geht es über einfache Regeln der Landschaftsgestaltung und des Ackerbaus hinaus und hat auch einen gesellschaftlichen Anspruch. Wichtig für die Entstehung des Konzeptes waren gesellschaftliche Veränderungen, die Beseitigung der bisher gültigen Bodenordnung und eine Änderung des allgemeinen Zeitgeschmacks. Zur Idee des englischen Landschaftsgartens finden sich zahlreiche Parallelen und Überschneidungen. Während des 18. und 19. Jahrhunderts fand das Konzept der *ornamented farm* auch außerhalb Englands Anhänger. Im Laufe der Entwicklung wird der Impuls mit sozialreformerischen und agrarwissenschaftlichen Gedanken weiterentwickelt. In Deutschland wurden verschiedene Gutsanlagen nach dem Konzept der *ornamented farm* gestaltet. Vor dem Hintergrund der heute zunehmend gestellten Frage nach Zukunft der Kulturlandschaft gewinnen historische Konzepte zur „Verschönerung“ landwirtschaftlicher Flächen neue Aktualität.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob und wie historische Ideen zur Landschaftsgestaltung in aktuelle Gestaltungen in der Landwirtschaft einfließen können (FRIEDE 2006). Welche Anpassung an heutige Gegebenheiten ist erforderlich? Können neue Erkenntnisse der Agrarwissenschaft, des Naturschutzes und der Gestaltung eingebracht werden? Welche Einschränkungen bestehen durch die Gestaltungsmaßnahmen für die Bewirtschaftung? Entstehen für die Landwirte ein wirtschaftlicher Gewinn oder/und ein ökologischer Nutzen? Nicht zuletzt stellt sich die Frage nach der grundsätzlichen Umsetzbarkeit und Finanzierung von Ansätzen, die am Impuls der *ornamented farm* anknüpfen.

Methoden:

Im Anschluss an eine umfangreiche Literaturrecherche wurden ausgewählte Beispielbetriebe besucht. In Deutschland gibt es nur noch sehr wenige Landgüter, deren Gestaltung ihre Wurzeln im Konzept der *ornamented farm* hat. Bei den meisten erhaltenen Anlagen wird nur noch der zugehörige Park erhalten und gepflegt; die landwirtschaftlichen Flächen werden in der Regel unabhängig davon bewirtschaftet. Daher wurden zwei Fallbeispiele in Deutschland ausgewählt, auf deren Flächen noch historische Gestaltungselemente vorhanden sind und es Bestrebungen gibt, diese zu pflegen, wiederherzustellen und zu erweitern. Mithilfe qualitativer Leitfadeninterviews wurden vor Ort die Entwicklung der Anlagen, die aktuelle Bewirtschaftung sowie die heutige Bedeutung der historischen Elemente recherchiert.

Ornamented farms heute:

Gut Schierensee liegt in Schleswig-Holstein und wird heute ökologisch bewirtschaftet, insgesamt knapp 1.000 ha. Die historische Hofanlage, deren direkte Umgebung und eine historische Parkanlage (insgesamt ca. 70 ha) stehen seit 2002 unter Denkmalschutz. Die Gestaltung der landwirtschaftlich genutzten Flächen orientiert sich an vorhandenen landschaftlichen und historischen Gegebenheiten sowie an den Nutzungsanforderungen durch die Landwirtschaft. Ökologische Belange spielen bei der Gestaltung ebenfalls eine wichtige Rolle. Die Park- und Landschaftsgestaltung auf Gut Schierensee ist sehr eindrucksvoll und vielfältig.

Der zweite Betrieb, Gut Basedow, befindet sich in Mecklenburg-Vorpommern und wird konventionell bewirtschaftet. Das Basedower Gesamtensemble, das seit 1986 unter Denkmalschutz steht, setzt sich aus Schloss, Wirtschaftshof, Dorf, Marstall, (Lenné-) Park und landwirtschaftlichen Flächen zusammen. Das Ensemble hat heute mehrere Besitzer. Die Gestaltung in Basedow ist auf die Wiederherstellung des ehemaligen Zustandes ausgerichtet und verfolgt neben dem sorgsamem Wiederaufbau historischer Elemente konservierende Ziele.

Typische Elemente einer *ornamented farm*, die sich in unterschiedlicher Ausprägung auf Gut Schierensee und Gut Basedow finden, sind Blickachsen in die umgebende Landschaft, die harmonische Einbeziehung und architektonische Ausgestaltung der Wirtschaftsgebäude, gestaltete Wasserflächen und ein Rundweg. Der Anteil an Grünland (v. a. Weiden) ist in der Regel groß und es gibt zahlreiche Hecken, Feldgehölze, Einzelbäume und Alleen. Besonders in früh entstandenen Anlagen, bei denen der literarisch-künstlerische Hintergrund sehr wichtig war, finden sich häufig Statuen, Tempel, Tafeln mit Inschriften u. ä. Auf beiden besuchten Gütern herrschen sehr spezielle Bedingungen, daher ist eine Übertragung des hier umgesetzten Gestaltungskonzeptes auf „normale“ landwirtschaftliche Betriebe schwierig. Die aufwändige Anlage und Pflege der Gestaltungsmaßnahmen wird bei beiden Beispielen nicht aus den durch die Landwirtschaft erwirtschafteten Einnahmen finanziert.

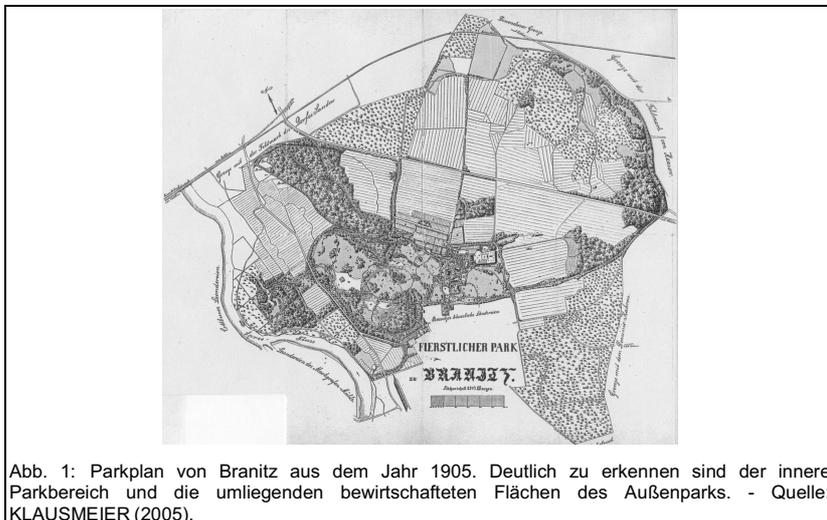


Abb. 1: Parkplan von Branitz aus dem Jahr 1905. Deutlich zu erkennen sind der innere Parkbereich und die umliegenden bewirtschafteten Flächen des Außenparks. - Quelle: KLAUSMEIER (2005).

Als Beispiel für die Anlage einer *ornamented farm* sei der Park Branitz vorgestellt. Hier entstand ab 1845 durch Fürst Hermann von Pückler-Muskau eine einheitliche Gesamtanlage. Deren Kernstück bildet der Branitzer Landschaftspark. Ursprünglich waren weite Flächen der umgebenden Landschaft in die Gestaltung einbezogen. Von Pückler-Muskau stellte eine Verbindung zwischen dem Park und dem wirtschaftlich genutzten Land her. Die gestalteten Flächen, die außerhalb des intensiv gestalteten Parks liegen, werden häufig als Branitzer Außenpark bezeichnet. In diesem wurde eine ökonomisch effiziente Nutzung angestrebt. Der ursprüngliche Übergang der *ornamented farm* zum inneren Park hin ist heute in weiten Teilen nicht mehr erkennbar. Viele Strukturen des Außenparks sind deutlich verändert oder überwachsen (KLAUSMEIER 2005). In Abb.1 ist die ehemalige parkartige Gliederung der landwirtschaftlich genutzten Außenflächen erkennbar. Alleén, Wasserläufe und Wege durchzogen die Flächen, die von einem Rundweg umgeben waren. Immer wieder finden sich Baumgruppen und Feldgehölze. Der Park wurde in die Landschaft ausgedehnt und die Grenzen zwischen Innen- und Außenpark waren „verwischt“.

Welche Relevanz haben diese historischen Gestaltungsansätze für den heutigen Ökologischen Landbau? Viele Bestandteile des Konzepts könnten mit Modifikationen bei einer Umsetzung heute übernommen werden. Der Anreiz dazu kann sich aus der Motivation ergeben, in eine Landbewirtschaftung mit ganzheitlichem Anspruch eine ästhetische Gestaltung der Wirtschaftsflächen zu integrieren. Weiter kann die so entstehende, eindrucksvoll gestaltete Landschaft für touristische Ziele genutzt werden. Zudem bieten sich Möglichkeiten, geplante Naturschutzmaßnahmen so zu einem harmonischen Landschaftsbild zusammenzufügen. – Voraussetzungen sind in erster Linie ein engagierter Initiator sowie ein gutes Finanzierungskonzept. Vor dem Hintergrund der Diskussion um Multifunktionalität der Landbewirtschaftung ist zu erwarten, dass Entwicklung und Gestaltung von Landschaft verstärkt zu neuen Aufgabefeldern der Landwirtschaft werden. Änderungen der derzeitigen Bedingungen durch staatliche Einflussnahme, aber auch neue Vermarktungs- und Geschäftsideen der Landwirte oder Veränderungen des gesellschaftlichen Bewusstseins können neue Perspektiven eröffnen. Wichtige Faktoren bei der Realisierung von Aspekten einer *ornamented farm* unter heutigen Bedingungen sind die Berücksichtigung von naturschutzfachlichen Aspekten und die Verbindung der Gestaltung mit weiteren Nutzungen (Direktvermarktung, Naherholung etc.) und die Anpassung gestalterischer Maßnahmen an die Anforderungen der modernen Landwirtschaft.

Schlussfolgerungen:

Praxisbeispiele zeigen, dass durch die Gestaltung nach dem Konzept der *ornamented farm* eine Verbindung von Landwirtschaft, ästhetischer Landschaftsgestaltung und Naturschutzmaßnahmen möglich ist. Speziell für den Ökologischen Landbau, der bei der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen und der Gestaltung der Kulturlandschaft eine Vorreiterrolle einnehmen sollte, wäre das Konzept geeignet. Im historischen Konzept der *ornamented farm* liegen bislang kaum beachtete Potentiale für die Landschaftsgestaltung im Ökologischen Landbau.

Zur heutigen Einbeziehung dieses Ansatzes in die landwirtschaftliche Praxis bedarf es an den jeweiligen Betrieb angepasster Konzepte, zusätzlicher finanzieller Mittel und entsprechender Arbeitskraft. Kann nicht an vorhandene Landschaftselemente angeknüpft werden, benötigen die Gestaltungen eine lange Entwicklungszeit, bis ein eindrucksvolles Landschaftsbild entsteht. Voraussetzung ist ein Interesse der Landwirte an der ästhetischen Gestaltung der Landschaft. Die Einbeziehung möglichst vieler Akteure in den Gestaltungsprozess kann zur Steigerung der gesellschaftlichen Wertschätzung und politischen Unterstützung bei der Realisierung beitragen.

Literatur:

Friede U. (2006): Das historische Konzept der Ornamented Farm – Ein Vorbild für Landschaftsgestaltung durch den Ökologischen Landbau? – Diplomarbeit Universität Kassel-Witzenhausen, 83 S.

Klausmeier A. (2005): Zur Denkmalbedeutung des Branitzer Außenparks. – In: Klausmeier, A. (Hrsg.): Kulturlandschaft Fürst-Pückler-Park. Der Branitzer Außenpark im Brennpunkt widerstreitender Interessen: 88-95, Bad Münstereifel.

Sperlich M. (2001): Landschaftsparks als Vorbild. Andeutungen über Landschaftsgestaltung auf Demeterhöfen. Darmstadt. – *Lebendige Erde* 2:42-43.

van Elsen T., Röhrig P., Kullessa V., Schreck C., Heß J. (2003): Praxisansätze und Naturschutzpotenziale auf Höfen des Ökologischen Landbaus zur Entwicklung von Kulturlandschaft. – *Angewandte Landschaftsökologie* 60, Bonn, 359 S.

Informations- und Datenmanagement am Beispiel einer Langzeitstudie zum Ökologischen Landbau ("Hof Ritzerau", Norddeutschland)**Management of information and data in a long-term study on organic farming ("Hof Ritzerau", Northern Germany)**U. Hoernes¹ und H. Roweck¹

Keywords: management of information and data, nature protection and environmental compatibility, education-consulting-knowledge transfer

Schlagwörter: Informations- und Datenmanagement, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Bildung-Beratung-Wissenstransfer

Abstract:

Scientists from various disciplines and different research institutes form the interdisciplinary project "Hof Ritzerau" (Ritzerau, Northern Germany) focussing on the effects of organic farming on animals, plants, crop production, crop diseases, soils and economics. Due to the long-term runtime and to the multidisciplinary a consequent and consistent management of data and information is developed on the basis of Open Source software. Two core elements of this web-based scientific information system are presented here - a metadata server (GeoNetwork) and a map server (UMN Map-server). Conclusions: The importance of professional management of data, information and knowledge can hardly be underestimated. For developing the infrastructure and specific profiles, knowledge from other disciplines (e.g. business sciences, library sciences, environmental informatics) was used.

Einleitung und Zielsetzung:

Im Forschungsvorhaben „Hof Ritzerau“ (Ritzerau, Schleswig-Holstein) werden die Veränderungen, die mit der Umstellung von konventioneller auf ökologische Wirtschaftsweise einhergehen, in ihrem zeitlichen Ablauf dokumentiert und analysiert. Basierend auf den daraus gewonnenen Erkenntnissen werden Managementpläne und Maßnahmen entwickelt, um aus Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes erwünschte bzw. angestrebte Effekte zu fördern. Das Forschungsvorhaben besteht aus 12 Teilprojekten, die sich mit den verschiedenen Aspekten der Landschaft (z.B. Flora, Fauna, Pflanzenbau, Stoffflüsse) beschäftigen. Die erste Projektphase (2001-2003) diente der Erhebung des Status quo vor der Umstellung. In der zweiten Projektphase wird ein langfristig angelegtes Monitoringprogramm durchgeführt.

Aufgrund der außergewöhnlich langen Projektlaufzeit und der Tatsache, dass eine große Anzahl von MitarbeiterInnen verschiedener, räumlich getrennter Institute in das Projekt eingebunden sind, war es notwendig, ein Informationssystem zu entwickeln, das sicherstellt, dass alle erhobenen Daten und Ergebnisse während des gesamten Projektzeitraums und darüber hinaus verfügbar und für alle MitarbeiterInnen nachvollziehbar bleiben.

Der Wert von Daten und Informationen, die in einem Forschungsvorhaben erhoben werden, ist von Anfang an durch folgende Faktoren gefährdet (NESTOR-ARBEITSGRUPPE 2006):

¹Fachabteilung Landschaftsökologie, Ökologie-Zentrum der Universität Kiel, Olshausenstraße 40 24098 Kiel, Deutschland, uhoernes@ecology.uni-kiel.de, hroweck@ecology.uni-kiel.de

1. Datenverlust (Medienzerfall, Softwareentwicklung, fehlende Lesegeräte, etc.)
2. Kontextverlust (fehlende Dokumentation, Mitarbeiterfluktuation, etc.)
3. Geringe Wertschöpfung (Daten und Informationen werden zu Einweg-Produkten, etc.)

Wenn ein sinnvolles Daten- und Informationsmanagement fehlt, führt dies häufig zu bedeutenden wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Verlusten und Schäden in interdisziplinären Forschungsvorhaben (INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE 2004), entweder weil Daten innerhalb kürzester Zeit nicht mehr nutzbar sind, oder weil das Potential vieler Datensätze nicht ausgeschöpft werden kann, da diese z.B. aufgrund mangelnder Dokumentation nicht mehrfach nutzbar sind.

Daher entwickelt das Forschungsvorhaben „Hof Ritzerau“ ein effektives, langfristig angelegtes Management von Daten, Informationen und Wissen, um dem Verlust von Ressourcen aktiv entgegenzuwirken und z.B. durch Mehrfachnutzung oder räumliche Assoziationen einen Mehrwert der Datensätze zu erzeugen.

Methoden:

Mit Hilfe verschiedener Software-Module wird eine web-basierte Daten- und Informationsinfrastruktur aufgebaut. Hierbei wird ausschließlich Open Source Software, also Software, deren Quellcode frei zugänglich und modifizierbar ist, verwendet. Für die Verwaltung von Metadaten wird der Metadatenkatalog GeoNetwork (GEONETWORK 2007) eingesetzt. Geodaten werden mit Hilfe des UMN Mapservers (UMN MAPSERVER 2007) visualisiert, während alle übrigen projektbezogenen Informationen in dem Content Management System (CMS) Plone (PLONE 2007) verwaltet werden. Bei der Konzeption des Systems werden Erkenntnisse aus der Medienpsychologie zum kollaborativen Aufbau von Informationspools berücksichtigt (CRESS 2005).

Ergebnisse und Diskussion:

Der Einsatz von Metadaten ist unverzichtbar, wenn alle Daten langfristig und personen- sowie fachübergreifend nutzbar sein sollen. Für die webbasierte Verwaltung von Metadaten erweist sich der Metadatenkatalog GeoNetwork als geeignetes Werkzeug. Projektspezifische Anpassungen dienen dazu, die Anwenderfreundlichkeit zu erhöhen um dadurch die Akzeptanz für das System zu steigern (MÜCKSCHEL et al. 2006). Geodaten werden auf der Basis des in GeoNetwork vollständig implementierten internationalen Metadatenstandards ISO19115 dokumentiert. Die Entwicklung eines eigenen Metadatenmodells basierend auf ISO 19115 war notwendig, um den Datensätzen projektspezifische Verwaltungsmerkmale mitzugeben und damit die Suche im Katalog und die Verwaltung der Datensätze zu vereinfachen. Ebenfalls um die Akzeptanz der NutzerInnen zu erhöhen wurden vereinfachte Profile definiert, in denen möglichst wenige Metadaten-Einträge manuell erfasst werden müssen (BACKES et al. 2005) und die für den Standardnutzer nicht relevante Information verbergen. Außerdem wurde die gesamte Benutzeroberfläche des Katalogs, die in der aktuellen Version 2.0.2 in englischer, französischer und spanischer Sprache vorliegt, ins Deutsche übersetzt.

Über den UMN Mapserver wird räumliche Information so präsentiert, dass die Nutzer weder GIS-Kenntnisse noch spezielle Lizenzen benötigen, um räumliche Information abzurufen. Jeder internetfähige PC mit Webbrowser dient so als Auskunftsarbeitsplatz für Geoinformation. Durch den Einsatz des Mapservers gelang es, die Nutzung

räumlicher Information innerhalb des Forschungsprojektes, besonders unter den GIS-Laien stark zu erhöhen.

Der Einsatz aller oben beschriebenen Open Source Software-Komponenten erweist sich als vorteilhaft, da diese aufgrund des frei zugänglichen Quellcodes projektspezifische Anpassungen und Weiterentwicklungen ermöglichen. Die verwendeten Komponenten sind weitgehend ausgereift und haben eine große Nutzergemeinde, die sich in der Arbeit mit der Software gegenseitig unterstützt. Anschaffungs- bzw. Folgekosten für Lizenzen entfallen.

Für das Daten- und Informationsmanagement im wissenschaftlichen Bereich liegen also bereits geeignete, freie Software-Komponenten vor. Trotzdem wird nachhaltiges Datenmanagement nur in wenigen wissenschaftlichen Fachbereichen erfolgreich durchgeführt. Gründe hierfür sind ein fehlendes Problembewusstsein, die Komplexität des Themenfelds (theoretisch und technisch) und fehlende personelle Kapazitäten (INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE 2004).

Bei der Konzeption von Infrastrukturen und Workflows, die dem Daten- und Informationsmanagement dienen, kann auf bestehende Erfahrungen zurückgegriffen werden, zum Beispiel auf die Erkenntnisse zur digitalen Langzeitarchivierung aus den Bibliothekswissenschaften, auf die Methodik des Wissens- und Informationsmanagements der Wirtschaftswissenschaften, sowie auf Methoden der Agrar- und Umweltinformatik. Die aktive, dauerhafte Nutzung der Infrastruktur kann gefördert werden, indem Erkenntnisse zum Wissens- und Informationsaustausch über Datenbanken (CRESS 2005) bzw. zur Wissensteilung (NORTH & VARLESE 2001) berücksichtigt werden.

Für den Erfolg eines solchen Systems ist es entscheidend, dass dem Management von Daten und Information eine zentrale Rolle innerhalb des Forschungsvorhabens eingeräumt wird. Der dauerhafte Erhalt von Daten und Information sollte daher von der Leitungsebene (Top-down-Strategie) als ein wichtiges (Projekt-) Ziel definiert werden (ADELSBERGER et al. 2002).

Schlussfolgerungen:

Das professionelle Management von Daten, Information und Wissen braucht einen festen Platz in Forschungsvorhaben, andernfalls droht der Verlust derselben. Es bestehen zwar keine fertigen Software-Lösungen für den Einsatz in Forschungsvorhaben, aber es kann auf eine Fülle von Erkenntnissen und Methoden aus anderen Disziplinen zurückgegriffen werden, die derartige Systeme bereits erfolgreich nutzen. Für den Erfolg solcher Systeme ist entscheidend, ob bei ihrer Entwicklung die Bedürfnisse der NutzerInnen ausreichend berücksichtigt werden, dass die Einführung der Management-Strategien möglichst früh stattfindet und dass deren Nutzung von der Projektleitung propagiert wird.

Dem mit dem Daten- und Informationsmanagement verbundenen Aufwand sollte zukünftig insofern Rechnung getragen werden, als Personal- und Materialkosten in Projektanträgen einen festen Platz haben.

Danksagung:

Die Untersuchungen auf Hof Ritzerau werden von dem Betriebseigentümer Herrn Günther Fielmann langfristig finanziert.

Literatur:

Adelsberger H. H., Bick M., Hanke Th. (2002): Einführung und Etablierung einer Kultur des Wissenteilens in Organisationen. In: Engelen M., Homann J. (Hrsg.): Virtuelle Organisationen und Neue Medien: 529–552.

Backes M., Dörschlag D., Plümer L. (2003): Landwirtschaftliche Geodaten - Nachhaltige Datenhaltung und -nutzung durch ISO Standards. Zeitschrift für Agrarinformatik:18-23.

Braun P. (2000): Zur Dynamik von Metadaten. Kramer R. , Hosenfeld F. (Hrsg.): Umweltdatenbanken im Web, Umweltbundesamt Wien GmbH, 2000, S. 52–61.

Cress U. (2005): Effekt des Metawissens beim kollaborativen Aufbau eines Informationspools. Zeitschrift für Medienpsychologie 4:147–156.

GeoNetwork (2007): Projekthomepage. <http://geonetwork-opensource.org>, (Abruf 08.01.2007).

International Council for Science (2004): ICSU Report of the CSPR Assessment Panel on Scientific Data and Information. http://www.icsu.org/Gestion/img/ICSU_DOC_DOWNLOAD/551_DD_FILE_PAA_Data_and_Information.pdf, (Abruf 08.01.2007).

Mückschel C., Schachtel G. A., Wehrum A. , Nieschulze J., Köhler W. (2006): Grundlegende Anforderungen an das Datenmanagement in interdisziplinären Forschungsprojekten. Lecture Notes in Informatics 78:185–188.

nestor-Arbeitsgruppe Vertrauenswürdige Archive - Zertifizierung (2006): Kriterienkatalog vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive. - Frankfurt am Main : nestor c/o Die Deutsche Bibliothek, 2006. - 40 S., <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2006060710>, (Abruf 08.01.2007).

North K., Varlese N. (2001): Motivieren für die Wissensteilung und die Wissensentwicklung. Wissensmanagement online. http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/2001/02_0301/wissensmanagement_anreize.shtml.

Plone (2007): Projekthomepage. <http://plone.org>, (Abruf 08.01.2007).

Projekt „Hof Ritzerau“ (2007): Projekthomepage. <http://www.ecology.uni-kiel.de/ecology/site/projects/ritzerau-project>, (Abruf 08.01.2007).

UMN Mapserver (2007): Projekthomepage, <http://www.umn-mapserver.de>, (Abruf 08.01.2007).

Bestandsentwicklung des Laubfrosches (*Hyla arborea*) auf dem Hof Ritzerau während der Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau**Population Dynamics of the common tree frog (*Hyla arborea*) on ‚Hof Ritzerau‘ during the conversion to Organic Farming**C. Winkler¹ und H. Neumann²**Keywords:** nature conservation and environmental compatibility, biodiversity, fauna**Schlagwörter:** Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Fauna**Abstract:**

*The population dynamics of the Common Tree Frog (*Hyla arborea*) during conversion to organic farming was surveyed on an arable farm in northern Germany. The conversion had no notable effects on the number of calling males and on the number of breeding sites of this species. We concluded that further management measures (e. g. restoration of existing ponds, digging of suitable new breeding waters) are necessary to improve the situation of *H. arborea* on the farm.*

Einleitung und Zielsetzung:

Während zur Wirkung der konventionellen landwirtschaftlichen Nutzung auf Amphibien bereits mehrere Untersuchungen vorliegen (BERGER et al. 2004, ADELMANN 2001), wurden zur Situation von Amphibien auf ökologisch bewirtschafteten Flächen bislang keine Studien veröffentlicht. Auf dem Hof Ritzerau in Schleswig-Holstein wurde untersucht, wie sich die schrittweise Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau auf die Entwicklung der lokalen Amphibienbestände auswirkt. Im Mittelpunkt stand dabei der bundesweit stark gefährdete Laubfrosch (BEUTLER et al. 1998), der in Norddeutschland eine Charakterart der Agrarlandschaft ist und erhöhte Ansprüche an die Ausstattung seiner Laich- und Landhabitate stellt (GLANDT 2004).

Methoden:

Die Bewirtschaftung des Hofes Ritzerau (ca. 250 ha) wurde im Untersuchungszeitraum schrittweise auf ökologischen Anbau umgestellt. Im Anbaujahr 2001/02 wurde etwa ein Viertel der Ackerflächen erstmals ökologisch bewirtschaftet. Im Folgejahr 2002/03 wurden weitere Teilflächen umgestellt. Ab der Ernte 2003 erfolgte die Bewirtschaftung auf allen Ackerflächen des Hofes nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus (Details zum Anbau während der Betriebsumstellung siehe Beitrag von KOOP & NEUMANN in diesem Tagungsband sowie NEUMANN & KOOP 2004).

Die Bestandsentwicklung des Laubfrosches wurde im Zeitraum 2002 bis 2006 an allen Stillgewässern auf den Äckern des Hofes Ritzerau erfasst ($n_{\text{Äcker}}=14$ Gewässer). Als Referenz wurden Gewässer in einer direkt angrenzenden Niederung untersucht, die sich durch konstante Nutzungsverhältnisse auszeichnete (v. a. extensive Grünlandnutzung; $n_{\text{Niederung}}=8$ Gewässer). Die Gewässer der beiden Untersuchungsgebiete wurden alljährlich zwischen Ende April und Mitte Mai auf rufende Laubfrosch-Männchen hin kontrolliert. Als Anhaltspunkt für die Bestandsgröße galt die Zahl rufender Männchen. Gewässer, an denen im Frühjahr Laubfrösche

¹Bahnhofstraße 25, 24582 Bordesholm, Deutschland, c.winkler@email.de

²Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24118 Kiel, Deutschland, hneumann@email.uni-kiel.de

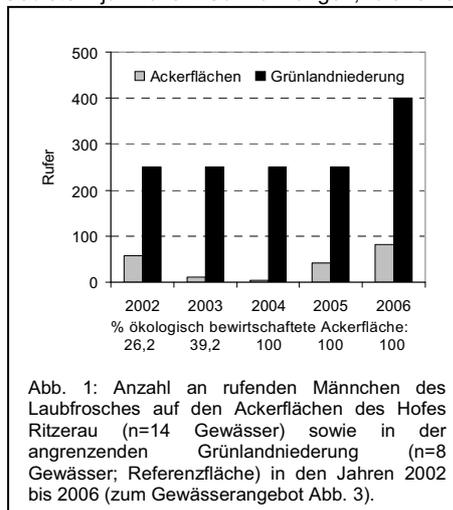
riefen, wurden mit Ausnahme eines schwer zugänglichen Weihers an zwei weiteren Terminen im Zeitraum Anfang Juni bis Anfang August aufgesucht, um zu überprüfen, ob die Rufgewässer auch der Fortpflanzung dienen (Suche und Keschern nach Larven und Jungtieren). Als Laichgewässer wurden alle Gewässer angesehen, in denen laichbereite Paare, Laich, Larven oder frisch umgewandelte Jungtiere festgestellt wurden. Um das Gewässerangebot zu charakterisieren, wurde der Verlandungszustand aller untersuchten Kleingewässer nach dem Schema von MIERWALD (1993) typisiert.

Ergebnisse und Diskussion:

Laubfrösche traten im Untersuchungszeitraum sowohl an den Ackergewässern als auch in der Grünlandniederung auf (Abb. 1 & 2). Die Anzahl der Ruf- und Laichgewässer unterlag in beiden Gebieten jährlichen Schwankungen, die einen ähnlichen Verlauf aufwiesen (Abb. 2). Sowohl der Entwicklung der Anzahl an rufenden Männchen als auch die Entwicklung der Anzahl an Ruf- und Laichgewässern ließen auf den Ackerflächen keinen Effekt der Bewirtschaftungsänderung erkennen. Die Funktion der Gewässer war für den Laubfrosch in den beiden Untersuchungsgebieten in einzelnen Jahren nicht einheitlich. So wurde im Gegensatz zu den Gewässern in der Niederung keines der Ackergewässer in jedem Jahr von Laubfröschen besiedelt. Des Weiteren war der Anteil an Gewässern, die als Laichhabitat dienen, auf den Ackerflächen tendenziell geringer

als in der angrenzenden Grünlandniederung (Abb. 2). Maximal 50% der auf den Äckern gelegenen Rufgewässer dienten in Einzeljahren auch als Laichhabitat. In den Untersuchungsjahren 2004 und 2005 lag für keines der Ackergewässer ein Hinweis auf Reproduktion vor. Die Anzahl an Gewässern, die nicht nur als Ruf-, sondern auch als Laichhabitat dienen, war auf den Ackerflächen insgesamt sehr gering. Für lediglich vier der Ackergewässer liegen Reproduktionshinweise vor. Nur in einem dieser Gewässer laichten Laubfrösche in mehreren Jahren ab. Drei der vier Laichgewässer können gemäß MIERWALD (1993) dem Pionier-Typ und eines dem Röhricht-Typ zugeordnet werden (Abb. 3). Bei den Gewässern des Pionier-Typs handelte es sich um Nassstellen in Senkenlage, die nur in Jahren mit niederschlagsreichen Winter- und Frühjahrsmonaten Wasser führten, jedoch – wie die Pionier-Gewässer in der Niederung – überproportional häufig zum Abbläichen aufgesucht wurden. An den Nassstellen wurden bis zu 15 Laubfrosch-Männchen gezählt. Das Laichgewässer, das dem Röhricht-Typ zugeordnet wurde, ließ ebenfalls nur in feuchten Jahren eine erfolgreiche Fortpflanzung zu. In einzelnen Jahren riefen hier bis zu 30 Laubfrösche.

Die Bestandssituation des Laubfrosches wird auf den Ackerflächen des Hofes Ritzerau auch im Zeitraum nach der Umstellung auf ökologischen Landbau in hohem



Maße von der (Vegetations-) Struktur der vorhandenen Gewässer beeinflusst. Alle älteren Kleingewässer befinden sich aufgrund der bisherigen Nutzung (Nährstoffeinträge zu Zeiten des konventionellen Anbaus, keine Gewässerpflege) in einem fortgeschrittenen Verlandungsstadium. Da Gewässer, die dem Röhricht- oder Gebüsch-Typ zuzuordnen sind, i. d. R. frühzeitig austrocknen und/oder stark beschattet sind, bieten sie dem Wärme liebenden Laubfrosch meist keine geeigneten Reproduktionsbedingungen (GLANDT 2004). Flache, besonnte Pioniergewässer weisen demgegenüber bekanntermaßen günstige Habitatbedingungen für Laubfrösche auf (GLANDT 2004) und wurden in der vorliegenden Untersuchung entsprechend bevorzugt als Laichplatz genutzt (s. o.). Eine erfolgreiche Reproduktion konnte auf den Ackerflächen jedoch auch an diesem Gewässertyp nur in Einzelfällen nachgewiesen werden, da die Wasserflächen ebenfalls zumeist frühzeitig austrockneten. Die Wasserqualität der auf den Äckern gelegenen Pioniergewässer dürfte sich gegenüber der konventionellen Vornutzung jedoch verbessert haben, da nach der Umstellung keine Pflanzenschutzmittel und mineralischen Düngemittel mehr eingesetzt wurden.

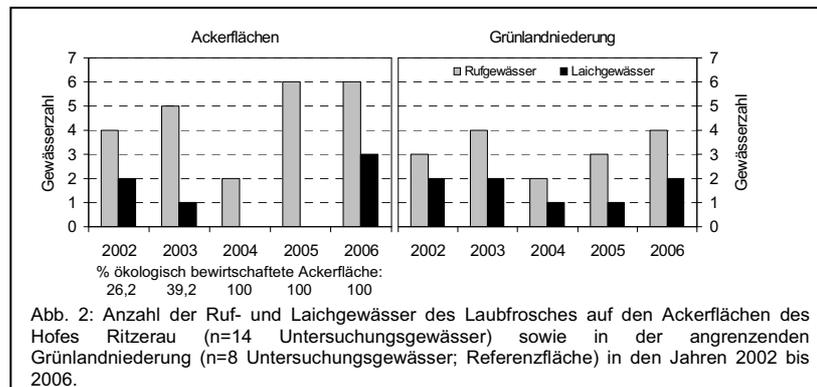


Abb. 2: Anzahl der Ruf- und Laichgewässer des Laubfrosches auf den Ackerflächen des Hofes Ritzerau (n=14 Untersuchungsgewässer) sowie in der angrenzenden Grünlandniederung (n=8 Untersuchungsgewässer; Referenzfläche) in den Jahren 2002 bis 2006.

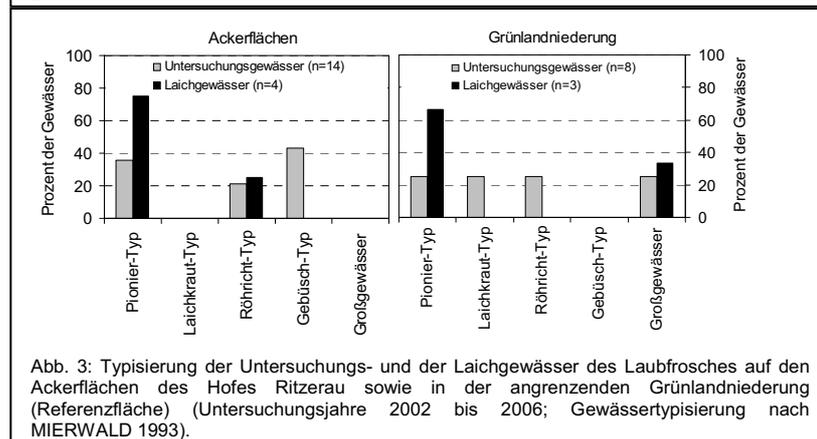


Abb. 3: Typisierung der Untersuchungs- und der Laichgewässer des Laubfrosches auf den Ackerflächen des Hofes Ritzerau sowie in der angrenzenden Grünlandniederung (Referenzfläche) (Untersuchungsjahre 2002 bis 2006; Gewässertypisierung nach MIERWALD 1993).

Schlussfolgerungen:

Wie der geringe Anteil an tatsächlichen Laichgewässern auf den Ackerflächen des Hofes Ritzerau zeigt, ist davon auszugehen, dass der Laubfroschbestand der Betriebsflächen ohne die regelmäßige Zuwanderung von Individuen aus umliegenden (Kern-)Populationen nicht überlebensfähig ist (VEITH & KLEIN 1996). Eine lokale Bestandserhaltung und -förderung erscheint im Hinblick auf die bisherigen Ergebnisse ohne die Durchführung weiterer, spezieller Maßnahmen als unwahrscheinlich. Der Schutz von Amphibienarten durch die Sanierung, Neuanlage oder Pflege von Kleingewässern ist in den Richtlinien zum ökologischen Landbau nicht vorgeschrieben (EU-Verordnung 2091/92) und stellt für ökologisch wirtschaftende Landwirte somit eine naturschutzfachliche Zusatzleistung dar, deren Umsetzung durch eine entsprechende Beratung sowie finanzielle Anreize (Förderprogramme) begünstigt werden könnte. Im Rahmen des Projektes „Hof Ritzerau“ ist geplant, die Effektivität verschiedener Verfahren zur Gewässersanierung zu überprüfen. Die bisher durchgeführten Amphibienuntersuchungen werden unverändert fortgesetzt, um langfristige Effekte der Betriebsumstellung zu analysieren. Die dargestellten Monitoring-Ergebnisse liefern Hinweise zur Situation des Laubfrosches auf den ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen des Hofes Ritzerau. Die getroffenen Schlussfolgerungen basieren auf einer geringen Stichprobengröße. Statistisch abgesicherten Kausalaussagen lassen sich nicht treffen. Weitere Detailstudien zu Auswirkungen des ökologischen Landbaus auf Amphibien, insbesondere zum Einfluss der mechanischen Unkrautregulation (Striegeln, Hacken), sind vor dem Hintergrund des defizitären Forschungsstandes dringend erforderlich.

Danksagung:

Die Untersuchungen auf dem Hof Ritzerau werden von dem Betriebseigentümer Herrn Günther Fielmann langfristig finanziert.

Literatur:

- Adelmann W. (2001): Naturschutzqualitätsziele auf Ackerflächen und ihre Umsetzung in precision agriculture am Beispiel einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Meckelnburg-Vorpommern. Diplomarbeit, Universität Marburg. <http://www.wzw.tum.de/vegoek/personen/adelmann/diplom.pdf>. (Abruf 11.10.2006).
- Berger G., Schönbrodt T., Pfeffer H. (2004): Naturschutz in der Landwirtschaft mittels Flächenstilllegung – Profitiert (auch) der Laubfrosch (*Hyla arborea*) davon? – In: Glandt D., Kronshage, A. (Hrsg): Der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*). Biologie – Schutzmaßnahmen – Effizienzkontrolle. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 5:37-54.
- Beutler A., Geiger A., Kornacker P., Kühnel K.-D., Laufer H., Podlucky R., Boye P., Dietrich E. (1998): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) und Rote Liste der Lurche (Amphibia). In: Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H., Pretscher P. (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. Schr.-R. Landschaftspflege u. Natursch. 55:48-52.
- Glandt D. (2004): Der Laubfrosch - ein König sucht sein Reich. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 8:1-128.
- Mierwald U. (1993): Kleingewässertypen und Verlandungsstadien als Grundlage für ein gebietsbezogenes Schutzkonzept am Beispiel von Schleswig-Holstein. Metelener Schriftenreihe für Naturschutz 4:107-113.
- Neumann H., Koop B. (2004): Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf die Feldlerche (*Alauda arvensis*) im ökologischen Landbau. Naturschutz und Landschaftsplanung 35:145-154.
- Veith M., Klein M. (1996): Zur Anwendung des Metapopulationskonzeptes auf Amphibienpopulationen. Z. Ökologie u. Naturschutz 5:217-228.

Waldränder und Knicks als Lebensräume von Schmetterlingszönosen in der Agrarlandschaft**Forest edges and hedges as habitats for butterflies and moths in agricultural landscapes**D. Kolligs¹

Keywords: nature protection and environmental compatibility, biodiversity, Lepidoptera

Schlagwörter: Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Schmetterlinge

Abstract:

The habitat quality of different from human impact influenced forest edges and hedges for butterflies and moths is investigated. For this purpose a comparison of the species occurring on trees and bushes is made.

In addition two light-traps are operated continuously to get an overview about the Lepidoptera fauna in this area.

The results can be used to optimise forest edges and hedges in agricultural landscapes as habitats for butterflies and moths.

Einleitung und Zielsetzung:

Ein Großteil so genannter „Waldarten“ unter den Schmetterlingen ist auf sonnige, warme Saumstrukturen oder lichte Wälder mit reicher Krautschicht angewiesen (SCHIESS & SCHIESS-BÜHLER 1997). Insbesondere Waldränder mit gut entwickelten Gebüschsäumen, die erst allmählich in Wald übergehen, sind äußerst selten geworden. Siedlungen und landwirtschaftliche Flächen grenzen meist unmittelbar an die ersten Bäume an (FLÜCKIGER et al. 2002). Die Grenzzonen zwischen Wald und Offenland weisen jedoch eine besonders hohe Artendiversität und viele gefährdete Arten auf (DUELLI et al. 2002, FLÜCKIGER & DUELLI 1997, RICHERT 1996).

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Hof Ritzerau“ (Ritzerau/Schleswig-Holstein) wurde der naturschutzfachliche Wert der Lebensräume Waldsaum und Knick als Entwicklungshabitat gehölbewohnender Schmetterlingsarten analysiert.

Folgenden Fragestellungen wurde nachgegangen:

- Unterscheidet sich die Schmetterlingszönose der Waldränder mit natürlicher Entwicklung von denen mit bewirtschafteten Strukturen?
- Welche Bedeutung haben Knicks, Hecken und Waldränder als Entwicklungshabitat für Schmetterlingsarten?
- Wie sollten Waldränder und Knicks als Lebensraum einer möglichst artenreichen Schmetterlingsfauna strukturiert sein?

Methoden:

Die Kartierung des Artenbestandes erfolgte mit Hilfe von presence-absence-Untersuchungen. Hierzu wurde das Arteninventar unterschiedlich anthropogen beeinflusster Waldränder und Knicks vergleichend zu einem naturnahem Waldsaum

¹Ökologie-Zentrum, Universität Kiel, Olshausenstr. 75, 24098 Kiel, Deutschland, dkolligs@ecology.uni-kiel.de

auf je 100m langen Transekten analysiert. Allen Standorten gemeinsam ist die von West nach Ost verlaufende Exposition.

Die Arbeit ist auf gehölzbewohnende Schmetterlinge fokussiert, da deren Raupen mit Hilfe der Klopfmethode gut nachzuweisen sind. Zusätzlich wurde nach Blattminen von Kleinschmetterlingsraupen gesucht. Die Probennahme erfolgt seit 2004 alle 14 Tage von Anfang Mai bis Ende August.

Nicht sofort zu determinierende Raupen werden im Labor bis zum Falter gezüchtet.

Zur Erfassung des Gesamtartenspektrums der Schmetterlinge wurden seit 2005 zwei automatische Lichtfallen installiert. Diese werden mit einer Quecksilberdampfampe von 250W betrieben und über einen Dämmerungsschalter automatisch ein- bzw. ausgeschaltet.

Sie dienen dazu, möglichst viele Informationen über den Gesamtartenbestand im Projektgebiet zu bekommen. Insbesondere Arten, die im Larvalstadium nur die Baumkronen besiedeln, lassen sich so nachweisen.

Ergebnisse und Diskussion:

Insgesamt konnten mit den aufgeführten Methoden 159 Arten an Gehölzen lebender Großschmetterlinge festgestellt werden. Davon wurden 36 Arten im Raupenstadium nachgewiesen. Die Gruppe der so genannten Kleinschmetterlinge wird noch ausgewertet.

Deutlich wird aus dieser Untersuchung der besondere Artenreichtum des strukturreichen-naturnahen sowie des strukturreichen Waldsaumes. Demgegenüber wurden an den Knicks und den anthropogen besonders stark beeinflussten Waldrändern deutlich weniger Arten festgestellt (Abb. 1 & 2).

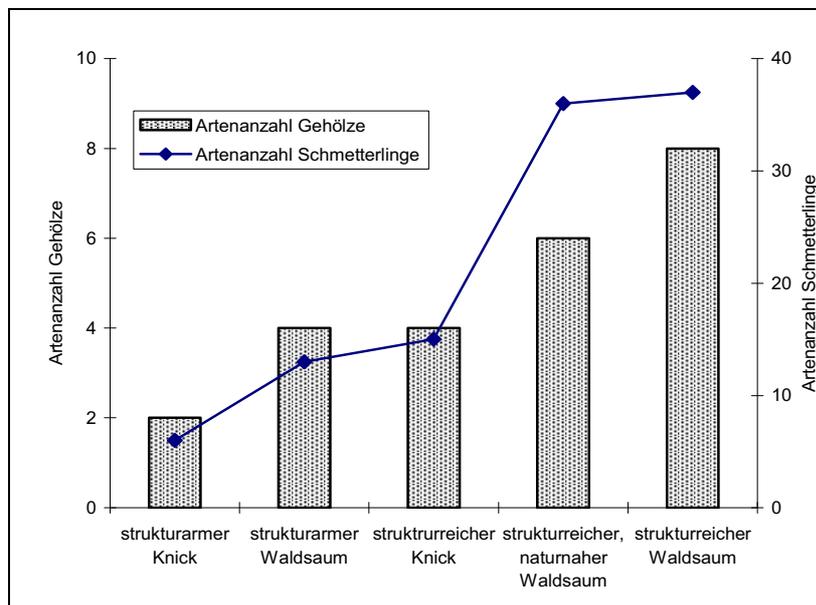


Abb. 1: Artenanzahl gehölzgebundener Großschmetterlinge in Abhängigkeit von Gehölzvielfalt und anthropogener Beeinflussung.

Insbesondere der Vergleich der einzelnen Lebensräume bezogen auf nur an Schlehe lebender Arten verdeutlicht den Einfluss des Strukturreichtums auf die Artenanzahl, da sowohl die Exposition als auch die Nahrungspflanze ansonsten identisch sind (Abb.2). Beispielhaft sind hier Arten, wie *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758), *Thecla betulae* (Linnaeus, 1785) und *Rhinopora chloerata* (Mabille, 1870) zu nennen, die nur an strukturreichen Säumen gefunden werden konnten.

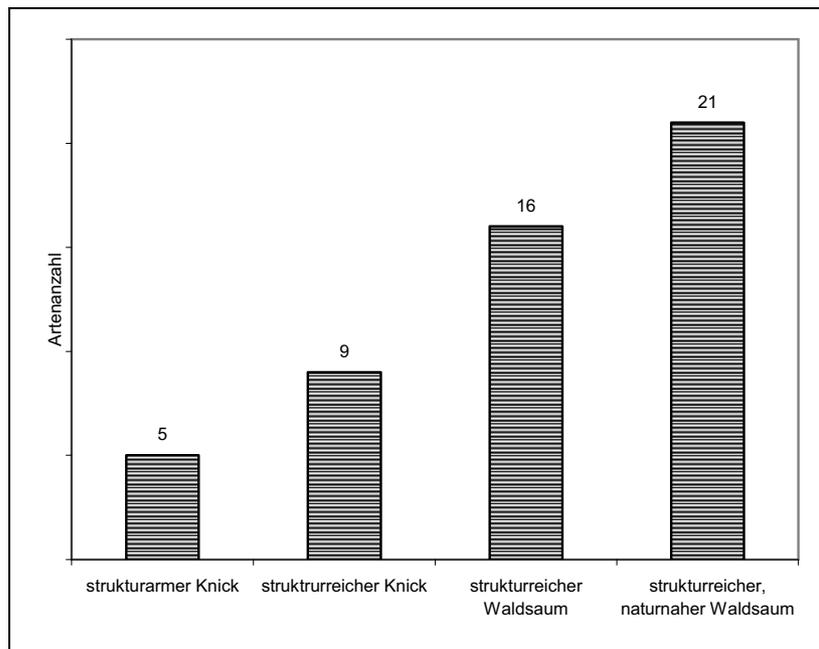


Abb. 2: Anzahl an Schlehe gefundener Arten in unterschiedlich ausgeprägten Knicks und Waldsäumen.

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung strukturreicher und möglichst wenig beeinflusster Waldränder und -säume. Hier wurden mit Abstand die meisten Schmetterlingsarten nachgewiesen. Dabei ist sowohl die Vielfalt an unterschiedlichen Gehölzen als auch die Habitatqualität von Bedeutung.

Schlussfolgerungen:

Die Ergebnisse erlauben eine naturschutzfachliche Bewertung und können bei der Neuanlage oder Entwicklung von Waldrändern verwendet werden. Gerade in dem waldarmen Schleswig-Holstein sind naturnahe Waldrandstrukturen aufgrund der strikten und übergangslosen Trennung von Wald und Offenland (Äcker, Wiesen und Weiden) kaum noch zu finden. Breite Waldsäume und Knicks, die sich möglichst naturnah entwickeln können und nicht durch die Bewirtschaftung des Menschen auf schmalste Randbereiche zurückgedrängt werden, weisen eine hohe Artenvielfalt an Schmetterlingen auf. In stark anthropogen beeinflussten Agrarlandschaften können

sie deshalb als Refugialräume für viele Arten entwickelt werden und sind von hoher Bedeutung für die Artenvielfalt (FLÜCKIGER et al. 2002, RICHERT 1996). Oft sind sie schon mit relativ geringen Mitteln strukturell im Sinne des Naturschutzes positiv gestaltbar (KÖGEL et al. 1993, PIETZARKA & ROLOFF 1993).

Literatur:

Duelli P., Obrist M. K., Flückiger P. F. (2002): Forest Edges are Biodiversity Hotspots – also for Neuroptera, *Act. Zool. Aca. Scien. Hung.* 48 (Suppl.):75-87.

Flückiger P. F., Duelli P. (1997): Walränder – Zentren der Biodiversität, *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* 11:119-123.

Flückiger P. F., Bienz H., Glünkin R., Iseli K., Duelli P. (2002): Vom Krautsaum zum Kronendach – Erforschung und Aufwertung der Waldränder im Kanton Solothurn, *Mitt. Natf. Ges. Solothurn* 39: 9-39.

Kögel K., Achtziger R., Blick T., Geyer A., Reif A., Richert E. (1993): Aufbau reich gegliederter Waldränder – ein E+E-Vorhaben, *Natur u. Landschaft* 68 (7/8):386-394.

Pietzarka U., Roloff A. (1993): Dynamische Waldrandgestaltung – Ein Modell zur Strukturverbesserung von Waldaußenrändern, *Natur und Landschaft* 68(11):555-560.

Richert E. (1996): Waldränder in Süddeutschland – Struktur, Dynamik und Bedeutung für den Naturschutz, *Bayreuther Institut für Terrestrische Ökosystemforschung*, Vol. 40 Bayreuth.

Schiess H., Schiess-Bühler C. (1997): Dominanzminderung als ökologisches Prinzip: eine Neubewertung der ursprünglichen Waldnutzung für den Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Tagfalterfauna eines Auenwaldes in der Nordschweiz, *Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landschaft* 72(1):3-127.

**Entwicklung der Brutvogelbestände des Hofes Ritzerau
während der schrittweisen Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau**

**Development of breeding bird populations on the farm "Hof Ritzerau"
during the stepwise conversion to organic farming**

B. Koop¹ und H. Neumann²

Keywords: Nature protection and environmental compatibility, biodiversity, fauna

Schlagwörter: Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität, Fauna

Abstract:

*The development of breeding bird populations during conversion to organic farming was surveyed on an arable farm in northern Germany. The change of farming practices tended to result in a higher abundance of skylarks (*Alauda arvensis*). The populations of other farmland bird species as well as the diversity of species showed no apparent trend during conversion.*

Einleitung und Zielsetzung:

Die Gruppe der Feldvögel gilt unter den Brutvögeln Deutschlands als besonders gefährdet (BAUER et al. 2002). Der ökologische Landbau lässt positive Effekte für das Vogelleben erwarten, da er per se einige der Forderungen erfüllt, die aus Vogelschutzsicht an die Landwirtschaft gestellt werden (HÖTKER 2004). Untersuchungen, die diese Hypothese bestätigen könnten, liegen bisher jedoch kaum vor (Übersicht HÖTKER 2004). In einem interdisziplinären Forschungsvorhaben der Universität Kiel wurde deshalb untersucht, wie sich die Umstellung eines Landwirtschaftsbetriebes auf ökologischen Anbau auf die Entwicklung der Brutvogelbestände auswirkt.

Methoden:

Die Untersuchungen wurden auf dem Hof Ritzerau in Schleswig-Holstein durchgeführt (Standortcharakteristik siehe NEUMANN & KOOP 2004). Der Betrieb wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens „Hof Ritzerau“ in drei Teilschritten auf ökologischen Landbau umgestellt. Zu Projektbeginn im Jahr 2001 erfolgte der Anbau auf allen Ackerflächen letztmalig konventionell (Tab. 1, Abb. 1). In den Folgejahren 2002 und 2003 wurde auf einigen Schlägen erstmals mit der Wirtschaftsweise nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus begonnen. Die Umstellung der verbleibenden Ackerflächen erfolgte zur Ansaat 2003/04, so dass in den Erntejahren 2004 bis 2006 auf allen Äckern ökologisch gewirtschaftet wurde. Die drei Teilumstellungen waren mit (vorübergehenden) Schlagteilungen sowie einer Umstellung der Fruchtfolge verbunden. Die Brutvögel der Ackerflächen wurden alljährlich mit der Standardmethode der Revierkartierung erfasst (BIBBY et al. 1995). Vogelreviere in Feldversuchen sowie Vogelarten, die in Sonderstrukturen brüten (z. B. Gehölzbrüter), wurden bei den Kartierungen nicht berücksichtigt (zur Brutvogelkartierung siehe NEUMANN & KOOP 2004). Die vogelkundlichen Erfassungen erfolgten als Monitoringstudie, so dass kein Untersuchungsdesign vorliegt, welches kausalanalytische statistische Auswertungen zulässt. Die

¹Büro für Feldornithologie, 24306 Lebrade, Deutschland, bernd.koop@worldonline.de

²Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24118 Kiel, Deutschland, hneumann@email.uni-kiel.de

Ergebnisdarstellung beschränkt sich entsprechend auf die Beschreibung der Entwicklung der Feldvogelbestände im Zeitraum der Betriebsumstellung.

Tab. 1: Charakteristik der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung der Ackerflächen des Hofes Ritzerau in den Erntejahren 2001 bis 2006 (2002-2004: Teilumstellungen auf ökologischen Landbau, Abb. 1).

Erntejahr	Anbaufläche	Probefläche ¹	Ökologischer Anbau		Kulturarten Anzahl	Schläge Anzahl	Sommerungen ²	
	ha	ha	ha	%			%	%
2001	179,0	179,0	0,0	0,0	3	8		0,0
2002	179,6	177,8	47,0	26,2	5	10		16,1
2003	179,7	177,9	70,4	39,2	7	11		27,9
2004	179,6	174,0	174,0	100,0	4	10		71,3
2005	179,6	173,9	173,9	100,0	4	9		31,9
2006	179,6	173,1	173,1	100,0	6	10		50,9

¹ Fläche der Vogelerfassungen, Anbaufläche abzüglich Feldversuchsflächen ausschließlich ökologischer Anbau.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Brutvogelgemeinschaft der Äcker wurde in allen Untersuchungsjahren von der Schafstelze und der Feldlerche bestimmt (Tab. 2). Die Siedlungsdichte der Feldlerche stieg bereits im Zuge der ersten beiden Teilumstellungen (2002 und 2003) tendenziell an (NEUMANN & KOOP 2004) und wies nach der Restumstellung der Betriebsflächen das 4,6- (2004) bzw. 3,5-fache (2005 und 2006) der Siedlungsdichte des Ausgangsjahres 2001 auf (Abb. 1). Die Dominanzverhältnisse innerhalb der Brutvogelgemeinschaft der Äcker haben sich im Untersuchungszeitraum verschoben. Die Schafstelze, die in dem letzten Jahr mit konventioneller Bewirtschaftung noch die häufigste Art auf den Ackerflächen war, wurde mit der Umstellung auf ökologischen Landbau von der Feldlerche als (sub-) dominante Art abgelöst (Tab. 2). Die Bestandsentwicklung der Schafstelze zeigt jedoch keinen eindeutigen Trend. Nach einem sprunghaften Anstieg im Jahr 2003 (zweite Teilumstellung auf ökologischen Anbau) nahm die Anzahl an Schafstelzenrevieren im Verlauf der weiteren Untersuchungsjahre wieder tendenziell ab. Die übrigen nachgewiesenen Vogelarten traten nur in sehr geringen Dichten und mit der Ausnahme von Rohrammer und Wachtel nur in einzelnen Untersuchungsjahren auf. Aussagen zu Abhängigkeiten von der Betriebsumstellung lassen sich für diese Arten entsprechend nicht treffen. Die Entwicklung der Gesamtanzahl an (gefährdeten) Vogelarten lässt keinen Trend erkennen.

Tab. 2: Brutvogelbestände auf den Ackerflächen des Hofes Ritzerau in den Jahren 2001 bis 2006 (2002-2004: Teilumstellungen auf ökologischen Landbau, siehe Tab. 1 und Abb. 1).

Art	2001			2002			2003			2004			2005			2006		
	R ¹	A ²	D ³	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D
Schafstelze*	18	1,01	48,6	18	1,01	39,1	33	1,85	56,9	24	1,38	32,9	19	1,09	31,7	7	0,40	15,6
Feldlerche*	9	0,50	24,3	11	0,62	23,9	16	0,90	27,6	40	2,30	54,8	30	1,73	50,0	30	1,73	66,7
Rohrammer	4	0,22	10,8	4	0,22	8,7	2	0,11	3,4	4	0,23	5,5	3	0,17	5,0	2	0,12	4,4
Rebhuhn*	2	0,11	5,4	1	0,06	2,2	1	0,06	1,7	1	0,06	1,4						
Wachtel	1	0,06	2,7	5	0,28	10,9	3	0,17	5,2	3	0,17	4,1	2	0,12	3,3	6	0,35	13,3
Braunkehlihen*	1	0,06	2,7							1	0,06	1,4	1	0,06	1,7			
Dorngrasmücke	1	0,06	2,7	2	0,11	4,3	2	0,11	3,4				3	0,17	5,0			
Wiesenpieper	1	0,06	2,7															
Kiebitz*				2	0,11	4,3							2	0,12	3,3			
Heckenbraunelle				2	0,11	4,3												
Sumpfrohrsänger				1	0,06	2,2	1	0,06	1,7									
Summe	37	2,07	100	46	2,59	100	58	3,26	100	73	4,20	100	60	3,45	100	45	2,60	100
Anzahl Arten	8			9			7			6			7			4		
Anzahl Arten RL*	4			4			3			4			4			2		
Ökolandbau (%)	0,0			26,2			39,2			100,0			100,0			100,0		

¹ Anzahl Reviere (R); ² Abundanz (A); ³ Siedlungsdichte/Häufigkeit einer Art (Anzahl Reviere/10 ha); ⁴ Dominanz (D) (%). Relative Anzahl von Revieren einer Art am jeweiligen Gesamtbestand aller Arten; Klassen (%): >50: dominant; 30-50: subdominant; 10-30: influent; <10: rezedent. * Arten, die in der Roten Liste (RL) der Brutvögel Deutschlands geführt werden (BAUER et al. 2002).



Abb. 1: Verteilung der Reviere der Feldlerche (*Alauda arvensis*) auf den Ackerflächen des Hofes Ritzerau in den Jahren 2001 bis 2006 (2002-2004: Teilumstellungen auf ökologischen Landbau; Abkürzungen: FV: Feldversuch, HA: Hafer, KE: Körnererbsen, KG: Klee (Blanksaat Frühjahr), SG: Sommergerste, SW: Sommerweizen, WG: Wintergerste, WRa: Winterraps, WRo: Winterroggen, WW: Winterweizen; zur Bewirtschaftung siehe auch Tab.1; Nutzung im Umland siehe 2001).

In Begleitstudien zur Betriebsumstellung auf ökologischen Anbau von HÖTKER et al. (2004) sowie PETERSEN (2003) zeigte die Feldlerche ebenfalls die stärkste Reaktion auf die Bewirtschaftungsänderung. Die Feldlerchendichte nahm in beiden Untersuchungen im Zuge der Umstellung (tendenziell) zu. Vergleichsuntersuchungen auf langjährig ökologisch und konventionell bewirtschafteten Betrieben bzw. Landwirtschaftsflächen ergaben in Übereinstimmung mit den genannten Begleitstudien höhere Feldlerchendichten im Ökolandbau (NEUMANN et al. 2006, CHAMBERLAIN et al. 1999, WILSON et al. 1997, CHRISTENSEN et al. 1996, EVANS et al. 1995). Als Ursachen für das zahlreichere Auftreten von Feldlerchen auf Ökobetrieben kommen neben der unterschiedlichen Anbaustruktur im ökologischen Anbau (i. d. R. größere Anbauvielfalt, höherer Anteil an Sommerungen, siehe Tab. 1) u. a. lichtere Pflanzenbestände (WILSON et al. 1997) sowie ein potenziell

reichhaltigeres Nahrungsangebot (Insekten, Ackerwildpflanzen) auf ökologisch bewirtschafteten Flächen in Frage (s. Übersicht HÖTKER 2004).

Schlussfolgerungen:

Die auf dem Hof Ritzerau ermittelten Ergebnisse deuten in Übereinstimmung mit der Literatur darauf hin, dass eine Umstellung auf ökologischen Anbau an Gunststandorten für den Ackerbau kurzfristig vor allem die Siedlungsdichte der Feldlerche fördert. Um die langfristige Entwicklung der Brutvogelgemeinschaft zu dokumentieren, wird das Monitoring auf dem Hof Ritzerau fortgesetzt. Die zukünftigen Untersuchungen werden zeigen, ob und inwieweit die Schafstelze (verzögert) negativ auf die Betriebsumstellung reagiert, wie es sich in dem bisherigen Bestandsverlauf andeuten könnte.

Danksagung:

Wir danken Herrn Günther Fielmann für die Finanzierung der Untersuchungen.

Literatur:

- Bauer H.-G., Berthold P., Boye P., Knief W., Südbeck P., Witt K. (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Ber. Vogelschutz 39:13-60.
- Bibby J., Burgess N. D., Hill D. A. (1995): Methoden der Feldornithologie. Neumann Verlag, Radebeul, 270 S.
- Chamberlain D. E., Fuller R. J., Wilson J. D. (1999): A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. *Biological Conservation* 88:307-320.
- Christensen K. D., Jacobsen E. M., Nøhr H. (1996): A comparative study of bird faunas in conventionally and organically farmed areas. *Dansk Orn. Foren. Tidskr.* 90:21-28.
- Evans J., Wilson J.D., Browne S. (1995): Habitat selection and breeding success of skylarks (*Alauda arvensis*) on organic and conventional farms. In: *The Effects of Organic Farming Regimes on Breeding and Wintering Bird Populations*, BTO Research Report 154, Part III. BTO Thetford England, 34 S.
- Hötker H. (2004): Vögel in der Agrarlandschaft. Bestand, Gefährdung, Schutz. Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) (Hrsg.). Warlich-Druck, Meckenheim, 44 S.
- Hötker H., Rahmann G., Jeromin K. (2004): Positive Auswirkungen des Ökolandbaus auf Vögel der Agrarlandschaft – Untersuchungen in Schleswig-Holstein auf schweren Ackerböden. *Landbauforschung Völknerode* 272:43-60.
- Neumann H., Koop B. (2004): Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf die Feldlerche (*Alauda arvensis*) im ökologischen Landbau. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35:145-154.
- Neumann H., Bisschop-Larsen L., Loges R., Taube F. (2006): Impact of organic agriculture on diversity and abundance of farmland birds in an arable landscape with hedges. In: *Andreasen C. B., Elsgaard L., Søndergaard Sørensen L., Hansen G. (Ed.): Proceedings of the European Joint Organic Congress, 30 and 31 May in Odense, Denmark*, p. 42-43.
- Petersen B. S. (2003): Birds. In: *Navntoft S., Esbjerg P., Jensen A.-M. M., Johnsen I., Petersen B. S.: Flora and Fauna Changes During Conversion from Conventional to Organic Farming*. Danish Environmental Protection Agency, Pesticides Research 74:51-59.
- Wilson J. D., Evans J., Brown S. J., King J. R. (1997): Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. *Journal of Applied Ecology* 34:1462-1478.

Ökohydrologisches Monitoring von Landnutzungsänderungen**Ecohydrological monitoring of land use changes**K. Schlange¹ und J. Schrautzer¹

Keywords: nature protection and environmental compatibility, nutrient management, biodiversity, grassland

Schlagwörter: Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Nährstoffmanagement, Biodiversität, Grünland

Abstract:

Due to agricultural intensification during the past decades, the hydrology of peat lands of the northern German lowlands has been altered heavily. Drainage and fertilization resulted in high nutrient losses to aquatic ecosystems and a decline in biodiversity. Within an intensive monitoring programme in Ritzerau, northern Germany, the effects of conversion to organic farming and rewetting on hydrology, nutrient transformations, floristic diversity and the eligibility for extensive cattle grazing are studied in a formerly degraded stream valley wetland. Results indicate that the nutrient transformation and retention performance of this complex is driven by the mutual hydrological exchange rates between the wetland and the stream. Due to the degraded state of the system exchange processes are still short-term. Despite effective short-term retention of up to 99% of NO₃-N and 65% of SRP a net export occurred from the stream wetland complex. A shifting dominance of wetland and in-stream nutrient retention could be identified. High exports were found for SRP with the falling limb of the hydrograph, when the stream received elevated groundwater discharge from the wetland. The water levels in the wetland were raised by the rewetting measures and grazing is limited. It is shown by the grazing intensity though that during a transition phase, the formerly more intensively used part of the wetland is preferred by the cattle despite higher water levels. Plant species numbers have not increased yet, but the less grazed parts of the wetland show higher abundances of abandonment species, e.g. Phalaris arundinacea. Our ongoing monitoring serves to improve land use and restoration measures for biodiversity and nutrient retention.

Einleitung und Zielsetzung:

Auf Hof Ritzerau werden Landnutzungsänderungen eines insgesamt etwa 240 ha großen Betriebes in einem umfassenden wissenschaftlichen Untersuchungsprogramm begleitet. Die Umstellung des Betriebes auf ökologischen Landbau schließt ein Flusstalniedermoor, die Duvenseebachniederung, ein.

Dieses wurde vorher teils intensiv genutzt oder lag in großen Teilen brach, war stark entwässert und floristisch verarmt. Wiedervernässungs-Maßnahmen wurden im Jahr 2003 mit der Aufhebung der Binnenentwässerung durch Gräben und Drainagen durchgeführt. Eine Sohlhebung des durch die Niederung fließenden Duvenseebaches soll in Zukunft den hydrologischen Austausch zwischen Niederung und Bach und damit die Nährstoffretention fördern. Gleichzeitig soll eine extensive Beweidung die Biodiversität erhöhen.

Im Rahmen eines Monitorings wird an der Beantwortung folgender Fragen gearbeitet:

- Wird in der Niederung ein höherer Nährstoffrückhalt stattfinden?

¹Ökologie-Zentrum, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland, kschlange@ecology.uni-kiel.de

- Besteht die Gefahr kurzzeitig erhöhter Austräge, insbesondere des redox-sensitiven Phosphors, in das Fließgewässer?
- Wird die Beweidung durch hohe Wasserstände saisonal stark eingeschränkt?
- Verändert sich die floristische Artenzusammensetzung und damit die Futterqualität?

Niederungen gelten im naturnahen Zustand als Nährstoffsinken. Gesteuert wird die Funktion eines Niedermoors im Landschafts-Stoffhaushalt hauptsächlich durch den Wasserstand. Bei wechselfeuchten Verhältnissen kann es daher je nach Wasserstand und hydrochemischem Milieu alternativ zum Austrag von Nitrat oder redox-sensitiven Stoffe wie Phosphat und Ammonium kommen (KIECKBUSCH & SCHRAUTZER in press, KIECKBUSCH et al. 2006, ZAK & GELBRECHT 2004). Das Niedermoor wird damit zur Stoffquelle. Abhängig von den wechselseitigen Transportraten hat die Niederung einen unterschiedlich starken Einfluss auf die Beschaffenheit des Bachwassers. Die regulative Funktion kleiner Fließgewässer im Nährstoffhaushalt von Einzugsgebieten ist in den letzten Jahren in den Fokus vieler wissenschaftlicher Arbeiten gerückt (PETERSON et al. 2001, ALEXANDER et al. 2000). Nährstoff-Retention ist in Flusstälern damit von einer Vielzahl variabler physikalischer, chemischer und biologischer Rahmenbedingungen abhängig.

Besonders in agrarisch genutzten Einzugsgebieten mit begründeten und vertieften Gewässern und entwässerten Niederungen wie im vorliegenden Fall ist die zeitliche Variabilität hydrologischer Bedingungen und des Einflusses unterschiedlicher Nährstoff-Eintragspfade und -raten hoch. Bisher liegen kaum Untersuchungen zur Dynamik der Nährstoffretention eines Flusstales vor, die diese Variabilität berücksichtigen (HARRIS & HEATHWAITE 2005).

Methoden:

Neben vegetationskundlichen Untersuchungen in Dauerflächen und flächendeckenden Verbisskartierungen wird der Wasser- und Stoffhaushalt der Niederung und des Baches intensiv untersucht. Dazu zählen Wasserstände, Abflüsse des Baches, Quantifizierung des hydrologischen Austausches, Probenahmen zur Bestimmung von Stickstoff- und Phosphor-Spezies und -Fraktionen in Piezometern der Bodenlösung und im Bachwasser. Am Gebietsein- und -auslass der Niederung wurde im Jahr 2003 jeweils eine automatische Messstation installiert. Dort werden seitdem Tagesmischproben zur Bestimmung der Stoffkonzentrationen im Labor entnommen. Außerdem werden stündliche Daten von Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential und elektrischer Leitfähigkeit erhoben, um diurnale und andere kurzfristige Schwankungen der Wasserqualität zu erfassen.

Über Massenbilanzen wird die tägliche Retention von Stickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{N}_{\text{ges.}}$) und Phosphor (lösliches reaktives Phosphat (SRP), $\text{P}_{\text{ges.}}$) sowie Eisen und Calcium berechnet.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Ergebnisse zeigen, dass das Retentionsverhalten des Niederungs-Bach-Komplexes durch den gegenseitigen hydrologischen Austausch und saisonale biotische Prozesse gesteuert wird. Bisher sind die Austauschphasen noch kurzfristig. Etwa bis zu 99% $\text{NO}_3\text{-N}$ (30 kg d^{-1}) und 65% SRP ($1,5 \text{ kg d}^{-1}$) wurden bei niedrigen Abflüssen im Jahr 2003 zurückgehalten, ein Maximum von 45% $\text{NO}_3\text{-N}$ (200 kg d^{-1}) und 55% SRP (3 kg d^{-1}) während Hochwasserereignissen im Sommer 2004 (Abb. 1). Dieses zeigt eine wechselnde Dominanz zwischen Niederungs- und Bachretention. Hohe Austräge von Phosphor treten mit dem fallenden Ast von Hochwasserganglinien auf, wenn der Bach erhöhten Zufluss aus der Niederung erhält.

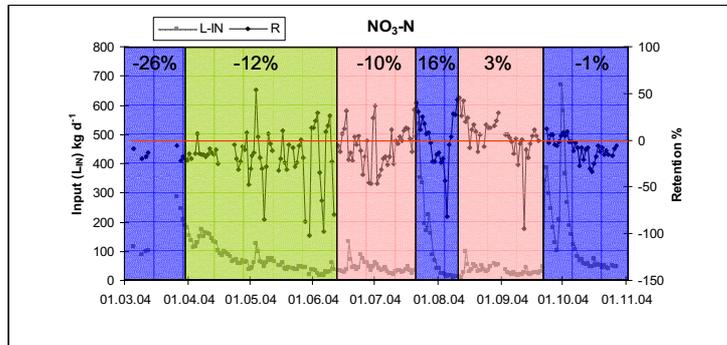


Abb. 1: Nitrat-Stickstoff-Retention in der Vegetationsperiode 2004 (L-IN= Eintragsfracht, R=Retention als % der Eintragsfracht).

Trotz effektiver kurzzeitiger Retentionsphasen erweist sich das System aus Fließgewässer und Niedermoor in der Gesamtbilanz derzeit noch als Stoffquelle. Die Austräge übertrafen die Einträge bisher um den Faktor 1.4 für SRP, 1.2 für TP, 1.1 für NO₃-N and TN und 2 für NH₄-N.

Der Rückbau der Binnenentwässerung hat die Grundwasserdynamik in der Niederung tiefgreifend verändert (Abb. 2). Der Zeitraum mit Wasserständen unter 30 cm unter Flur hat sich in der Vegetationsperiode um etwa zwei Monate verkürzt, im Sommer kommt es bei starken Niederschlägen zu kurzfristigen Wasserständen über Flur. Die Beweidbarkeit ist damit eingeschränkt. Die Wiedervernässungsmaßnahmen setzten mit Grabeneinstau und Aufnahme der Drainagen einen Schwerpunkt im Südteil der Niederung. Während vor der Wiedervernässung der Südteil der Flächen infolge der Entwässerung und Nutzung im Sommer trockener war als der brachliegende Norden, hat sich diese Situation jetzt nahezu umgekehrt. Der Süden weist seit 2004 vergleichsweise ausgeglichene Ganglinien und höhere Sommerwasserstände auf.

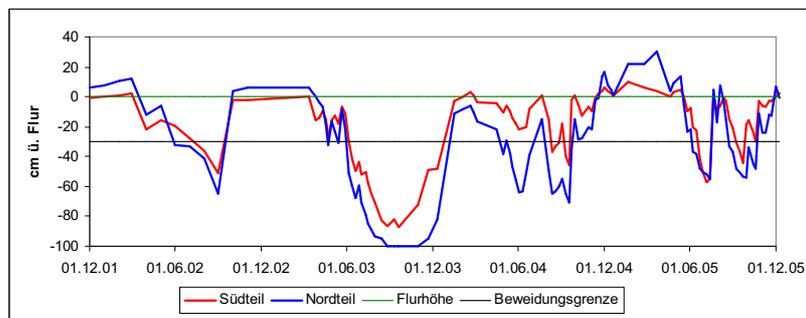


Abb. 2: Wasserstände im Nordteil und Südteil der Niederung 2001-2005, eingetragen sind auch die Flurhöhe und die Grenze zur Beweidbarkeit mit einem Wasserstand von 30 cm unter Flur.

Tab. 1: Deckungsgrade einzelner Artengruppen in % (D1=Süden, D2=Norden).				
Flächenr.	D1		D2	
	I	II	I	II
Datum (I=2002, II=2005)				
Gesamtartenzahl	6	6	21	16
Anzahl Feuchtgrünland-Arten	0	0	3	1
Grünlandarten	5	5	10	7
Röhrichtarten	1	1	3	4
Auffällige Veränderungen:				
<i>Phalaris arundinacea</i>	20	20	12,5	9
<i>Glyceria fluitans</i>	50	60	7,5	90

Nach der Vernässung haben sich zwar die Deckungsgrade einzelner Pflanzen verändert, die Etablierung neuer Arten wurde aber noch nicht beobachtet. Im südlichen Teil der Niederung haben sich die Artenzahlen nicht verändert (Tab. 1). Der größere Beweidungsdruck kommt in erhöhten Deckungsgraden des Flutenden Schwadens (*Glyceria fluitans*) zum Ausdruck. Auffällig ist allerdings, dass die Gesamtartenzahlen abnehmen. Dies lässt sich auf eine Unterbeweidung dieses Bereiches zurückführen.

Die Rinder hielten sich in den Jahren 2004-2005 vornehmlich auf den südlichen, hofnahen Niederungsflächen auf. Das zeigt auch die Verbisskartierung. So wurde die Vegetation im nördlichen Teil der Niederung nur gering verbissen (1-20%).

Schlussfolgerungen:

Die hier vorgestellte hoch aufgelöste Untersuchung des Retentions- und Austragsverhaltens des gesamten Systems unter unterschiedlichen Bedingungen ermöglicht nicht nur die genauere Quantifizierung und Bilanzierung der tatsächlichen Raten, sondern auch die Bestimmung des Zeitpunkts und der Dauer von Nährstoffausträgen. Das Monitoring legt außerdem offen, wann Bach oder Niederung einen größeren Anteil an der Gesamt-Retention haben und wann sie zu Stoffquellen werden.

Durch die geplante Sohlenerhebung im Bach wird der Austausch zwischen Niederung und Bach verlängert und kontinuierlicher und ausgeglichener ausgeprägt sein. Ob und wann der Komplex aus beiden Systemen eine permanente Nährstoffsenkenfunktion ausbildet, wird sich im Laufe der Untersuchungen zeigen. Vermutlich wird die Beweidungsmöglichkeit weiter begrenzt.

Danksagung:

Das Projekt wird vom Hofeigentümer G. Fielmann finanziert.

Literatur:

Alexander B. A., Smith R. A., Schwarz G. E. (2000): Effect of stream channel size on the delivery of nitrogen to the Gulf of Mexico. *Nature* 403:758-761.

Harris G., Heathwaite A. L. (2005): Inadmissible evidence: knowledge and prediction in land and riverscapes. *Journal of Hydrology* 304:3-19.

Kieckbusch J., Schrautzer J. (in press): Nitrogen and phosphorus dynamics of shallow flooded peatlands. *Sci Tot Environ*.

Kieckbusch J., Schrautzer J., Trepel M. (2006): Spatial heterogeneity of water pathways in degenerated riverine peat lands. *Basic and Applied Ecology* 7:388-397.

Peterson B. J., Wollheim W. M., Mullholland P. J., Webster J. R., Meyer J. L., Tank J. L., Marti E., Bowden B. W., Valett H. M., Hershey A. E., McDowell W. H., Dodds W. K., Hamilton S. K., Gregory, S. & M. D. D. (2001): Control of nitrogen export from watersheds by headwater streams. *Science* 292:86-90.

Zak D., Gelbrecht J., Steinberg W. (2004): Phosphorus retention at the redox interface of peatlands adjacent to surface waters in Northeast Germany. *Biogeochemistry* 70:357-368.