



Jahresbericht 2002



Herausgeber: Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) - Der Präsident -
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig
Telefon (0531) 5 96 10 01, Telefax (0531) 5 96 10 99
Redaktion: Informations- und Datenzentrum der FAL, © 2003
Fotos/Abbildungen: Soweit nicht anders vermerkt, Institute der FAL
Umschlag: Albrecht-Design, Braunschweig
Herstellung: Sigert GmbH, Braunschweig

ISSN 0171-5801

Der Jahresbericht der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) ist als Volltext unter www.fal.de abrufbar.

Institut für ökologischen Landbau

Leiter: Gerold Rahmann

Im Jahr 2002 wurde die Aufbauarbeit des Instituts gemäß Plan fortgesetzt. Obwohl nicht in allen Bereichen die gewünschte Geschwindigkeit in der Umsetzung erreicht werden konnte, ist 2002 viel erreicht worden. Wichtige Schritte waren die Verabschiedung des Institutskonzepts, die Abstimmung des Maschinenkonzepts und die Einigung über den Flächenzuschnitt des Versuchsbetriebs. Mit der Herbstbestellung wurde die zweijährige Umstellung des Versuchsbetriebs abgeschlossen und der Status als zertifizierter ökologisch wirtschaftender Betrieb gemäß EU 2092/91 erreicht. Der Innenausbau des Herrenhauses als zukünftiges Kommunikationszentrum wurde begonnen und die Planungen für das Wissenschaftsgebäude, die Stallungen und die Maschinenhalle fortgesetzt. In Eigenleistung wurde ein ehemaliger Boxenlaufstall als Schafstall umgebaut. Die provisorischen Bedingungen und die Aufbauarbeit haben von allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein hohes Maß an Engagement und Flexibilität erfordert. Dieses wurde in vorbildlicher Weise erbracht und in allen Bereichen eine hohe Qualität in der Arbeit geleistet.

Insgesamt konnten 14 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eingestellt werden, zwei sind aus Altersgründen ausgeschieden. Besonders herauszuheben sind fünf neue Lehrlinge und fünf wissenschaftliche Bedienstete. Dieses hat den Altersdurchschnitt und den männlichen Mitarbeiteranteil gesenkt.

Im Jahr 2002 wurden Drittmittel in Höhe von rund 500.000 € eingeworben, Netzwerke vertieft bzw. weiter aufgebaut, 33 Publikationen (davon 27 als Erstautoren) verfasst, 59 Vorträge (davon acht im Ausland) gehalten sowie 52 Stellungnahmen bzw. Gutachten abgegeben. Das Institut hat einen großen Anteil an der Sonderschau „Ökologischer Landbau“ des BMVEL anlässlich der Grünen Woche in Berlin geleistet, sich an den DLG-Feldtagen und einer Fachmesse für alternative Energien in Husum beteiligt. Mitarbeiter haben an zwei Senatsarbeitsgruppe teilgenommen. Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts, dem örtlichen Vertreter der Zentralverwaltung und sonstigen Unterstützerinnen und Unterstützern des Instituts sei für ihre hervorragenden Leistungen aber auch für die gute Arbeitsatmosphäre gedankt.

Auch 2002 wurde intensiv Öffentlichkeitsarbeit betrieben. Trotz der hohen Belastung wurden viele Gäste in Trenthorst begrüßt. Herausragende Ereignisse waren der Besuch von Prinz Charles am 11. Juni, zusammen mit der BMVEL-Ministerin Künast und dem Bundesumweltminister Trittin sowie anderen hochrangigen Gästen, sowie das zusammen mit dem Förderverein des Instituts am Himmelfahrtstag durchgeführte zweite Hoffest mit rund 5.000 Gästen. Dieses wurde durch mehr als 43 Presseartikel, Rundfunk-Interviews und Fernsehbeiträge ergänzt. Damit hat das Institut und der Standort - über die Ressortforschung und den Interessierten des Ökologischen Landbaus hinaus - Aufmerksamkeit und Bekanntheit erlangt. Der Förderverein hat sich zusammen mit anderen Akteuren aus der Region am Wettbewerb „Modellregionen aktiv“ des BMVEL für das Projekt

„Lübecker Bucht“ beteiligt. Der Wettbewerbsbeitrag wurde vom BMVEL als einer von 18 förderungswürdigen Beiträgen ausgewählt. Dies hat hohe Bedeutung für die Akzeptanz und Integration des Instituts in der Region gehabt.

1 Arbeitsgebiet Ökologische Milchviehhaltung - Working area: organic dairy farming

Auf vielen ökologisch wirtschaftenden Betrieben ist die Milchproduktion (Kuh, Schaf, Ziege) wichtiger Betriebszweig und trägt maßgeblich zum landwirtschaftlichen Einkommen bei. Problembereiche in der ökologischen Milchviehhaltung sind unangepasste Nährstoffversorgung (z. B. mangelnde Energiedichte im Grundfutter für höherleistende Tiere, ungenügende Weidequalität), Faktorenkrankheiten (z. B. Mastitis, Klauenerkrankungen, Fruchtbarkeitsstörungen) und daraus resultierende hohe Remontierungsraten sowie ethologisch bedenkliche Verfahrensgestaltungen (z. B. mutterlose Aufzucht). Forschungsschwerpunkte am Institut für ökologischen Landbaus sind deswegen Verbesserungen in der Grundfutterqualität, im präventiven Gesundheitsmanagement und in der tiergerechten Haltung, ohne dabei Anforderungen des Natur- und Umweltschutzes, der Arbeitsqualität und der Wirtschaftlichkeit zu vergessen.

Ziel der Forschung in diesem Arbeitsgebiet ist die Optimierung der Haltung und Fütterung von Milchtieren (Kuh, Schaf, Ziege) als Schlüsselfaktoren für Tiergesundheit und hohe Milchleistung und -qualität.

1.1 Eutergesundheitsmanagement bei kleinen Wiederkäuern zur Sicherung einer hohen Rohmilchqualität - Udder health management for a high quality of raw milk gained from small ruminants

Kerstin Barth

Während im Bereich der Milchkuhhaltung die Einführung automatischer Melkverfahren die Anwendung sensorgestützter Tierüberwachungssysteme zwingend erforderlich macht und damit auch die Forschung in diesem Bereich verstärkte, liegen für Milchschafe und -ziegen nur begrenzte Untersuchungen vor. Das Projekt soll helfen, diese Lücke zu schließen. Ziel ist die Entwicklung eines praktikablen Monitoringsystems zur Sicherung der Milchqualität in der ökologischen Milchschaaf- bzw. Milchziegenhaltung. Zusätzlich zum anwendungsorientierten Schwerpunkt beinhaltet das Thema auch grundlegende Untersuchungen im Bereich der Physiologie der Milchdrüse bei kleinen Wiederkäuern. Die dazu notwendige Datengrundlage ist zum einen kontinuierlich in der institutseigenen Versuchsherde (40 Milchschafe und 40 Milchziegen) und zum anderen aus Praxiserhebungen zu schaffen.

Für den Einstieg in die genannte Problematik bietet sich neben der indirekten Zellzahlbestimmung mittels Schalm-Mastitis-Test (SMT) auch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit (LF) als Überwachungs-Parameter an. Umfangreiche Untersuchungen zur LF-Messung liegen jedoch bisher

nur aus der Eutergesundheitskontrolle bei Milchkühen vor. Da die Trenthorster Versuchsherde erst im kommenden Jahr erstmalig ablammen und dann auch gemolken wird, wurden bisher Voruntersuchungen in Praxisbetrieben durchgeführt. In Zusammenarbeit mit dem Thüringischen Verband für Leistungsprüfung (TVL) erfolgte die Datenerhebung bisher in zwei Ziegenmelkbetrieben an den Euterhälften von je 100 Tieren. Um die bekannten Auswirkungen der Alveolarmilchejektion auf die LF-Werte weitestgehend zu vermeiden, erfolgte die LF-Messung als erste Euterberührung mit Hilfe eines Handmessgerätes. Das Messgerät ist für den Einsatz zur Eutergesundheitskontrolle bei Milchkühen konzipiert, d. h. neben dem geringen notwendigen Probenvolumen von ca. 6 ml verfügt es über eine automatische Temperaturkompensation, die den LF-Wert auf eine Referenztemperatur von 25 °C korrigiert und dafür einen kuhmilchspezifischen Koeffizienten nutzt. Im Anschluss an die LF-Messung wurde eine Milchprobe für die Analyse auf den Gehalt an somatischen Zellen (ZZ) ermolken. Im Labor des TVL wurden die Zellgehalte der Proben am gleichen Tag im Standardverfahren (Fossomatic®) fluoreszenzoptisch bestimmt. Die statistischen Analysen zeigten einen im Vergleich zur Kuhmilch deutlich geringeren, wenn auch signifikanten, Zusammenhang zwischen ZZ und LF. Ob die beobachteten Unterschiede bei der LF-Messung von Kuh- und Ziegenmilch physiologischen Ursprungs oder dem Messverfahren anzulasten sind, soll in weiteren Analysen abgeklärt werden (**Abb. 1**).

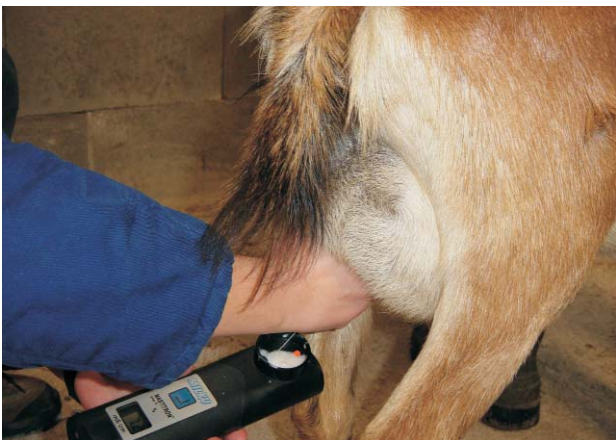


Abb. 1: Leitfähigkeitsmessung bei einer Ziege

1.2 Erprobung eines alternativen Verfahrens zur Therapie der Papillomatose von Rindern - Papillomatosis of cattle - test of an alternative treatment method

Kerstin Barth, Regine Koopmann

Seit dem Jahr 2001 wird am Institut eine nach Prinzipien des ökologischen Landbaus geführte Milchviehherde mit drei verschiedenen Rassen (Holstein-Friesian, Rotbunte im Doppelnutzungstyp, Angler Rinder alter Zuchtrichtung) etabliert. Für die Aufstallung der Jungrinder im Winterhalbjahr 2001/2002 wurden dazu die vorhandenen, aber nicht rekonstruierten Altgebäude genutzt. Dabei infizierten sich die Tiere mit dem bovinen Papillomvirus (BPV) und zeigten beim Weideaustrieb im Frühjahr 2002 zum Teil zahlreiche Fibropapillome im Kopf- und Halsbereich und an den Zitzen des Euters (**Abb. 2**).



Abb. 2: Fibropapillome im Kopf-Halsbereich eines Jungrindes

Die Erfolgsaussichten bei der Behandlung mit chemischen Mitteln oder Arzneien sind gering - einzig der Impfung mit herdenspezifischen Vaccinen wird eine gewisse Wirksamkeit zugesprochen. Dem Einsatz chemisch-allopathischer Heilmittel ist im ökologischen Landbau die Anwendung alternativer Heilverfahren grundsätzlich vorzuziehen, solange deren Wirksamkeit tatsächlich nachgewiesen wurde. Als ein alternatives Verfahren wurde deshalb die erste Stufe der sogenannten Eigenbluttherapie getestet. Hierfür wurden 5 ml Blut aus der Halsvene des zu therapierenden Tieres entnommen und unmittelbar im Anschluss wieder intramuskulär appliziert.

Die Behandlung wurde im Abstand von 14 Tagen wiederholt. Die Ausprägung der Papillome wurde vor der Behandlung und dann im vierwöchigen Abstand beschreibend erfasst und klassiert (0 = kein, 1 = minimaler, 2 = massiver Besatz). Die Jungrinder unter dem 9. Lebensmonat (n = 12) wurden entsprechend der Rasse, der Lebendmasse und dem Papillom-Besatz gepaart und zufällig auf die Versuchs- (Behandlung) und Kontrollgruppe (ohne Behandlung) verteilt. Alle älteren Jungrinder wurden grundsätzlich behandelt (n = 56). Die bisherigen Auswertungen zeigten keinen gesicherten Effekt der Therapie. Die beobachteten Verbesserungen sowohl bei der Versuchs- als auch der Kontrollgruppe sind daher eher auf die Wirkung der Weidehaltung, den reduzierten Anpassungsstress und die gewöhnlich zu beobachtende Selbstheilung zurückzuführen.

1.3 Wesentliche arttypische Eigenschaften und Mastitidisposition beim Rind - Significant species-typical characteristics and disposition to mastitis in cattle

Anet Spengler-Neff und Jörg Spranger (FibL, Schweiz), Gerold Rahmann

Die jahrzehntelange fast ausschliesslich leistungsorientierte Züchtung der Milchrinderrassen hat weltweit zu immer kürzeren Lebenszeiten und immer höheren Krankheitsanfälligkeiten der Tiere geführt, denn Gesundheitsmerkmale sind mit Produktionsmerkmalen negativ korreliert (Pryce et al., 1999). Speziell für die biologische Landwirtschaft ist es wichtig, mit konstitutionell starken, gesunden Tieren arbei-

ten zu können, da der Einsatz von Medikamenten und eine kurze Lebensdauer der Tiere nicht mit den ethischen und ökologischen Ansprüchen des Biolandbaus zu vereinbaren sind. Mit dem vorliegenden Projekt soll ein Beitrag zu einer am Tierwesen orientierten, die Gesamtkonstitution der Milchkühe fördernden und daher auch wirtschaftlichen Milchrinderzucht, die nicht einzig auf Leistung ausgerichtet ist, geleistet werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die vererbare Konstitution der Tiere mit der Intensität der Ausprägung ihrer wesentlichen arttypischen Eigenschaften zusammenhängt. In dem seit 2001 laufenden Forschungsprojekt werden Milchkühe in ihren Verdauungs- und Stoffwechseleigenschaften und in ihrem Temperament beobachtet. Diese Beobachtungen werden in Beziehung gesetzt zur Krankheitsanfälligkeit der jeweiligen Tiere. So soll ermittelt werden, ob und wie die Ausprägung der für das Tier wesentlichen arttypischen Eigenschaften in Zusammenhang steht mit seiner Gesamtkonstitution.

Seit 2001 werden die 60 Milchkühe einer Herde unter für alle Kühe möglichst gleichen und guten Praxisbedingungen auf einem biologisch-dynamischen Betrieb in der Nordostschweiz beobachtet (Ähnliche Untersuchungen wurden im Rahmen einer Diplomarbeit auf einem biologisch-dynamisch geführten Betrieb in der Nähe von Trenthorst bei 35 Kühen durchgeführt).

Bei fast allen Parametern wurden hoch bis höchst signifikante Korrelationen zwischen den Wiederholungen gefunden. Mit der bis jetzt durchgeführten Arbeit kann gezeigt werden, dass Kühe eine individuelle Ausprägung ihrer Wiederkäueigenschaften, ihrer Koteigenschaften und ihres Temperamentes zeigen.

1.4 Biologische Kontrolle der Magen-Darm-Strongylieden bei Milchschaafen und Milchziegen auf der Weide mittels *Duddingtonia flagrans* – Biological control of gastro-intestinal-nematodes in dairy goats and dairy sheep with *Duddingtonia flagrans*

Regine Koopmann, Kerstin Barth; Christine Holst, Christian Epe und Georg von Samson-Himmelstjerna (TiHo); Michel Larsen (KVL, Königliche Veterinär- und Landbauhochschule Kopenhagen)

Im Rahmen einer Dissertation nahmen unsere Ziegenherde und unsere Milchschaafherde, bestehend aus insgesamt 80 Tieren an einem Zufütterungsversuch mit Sporen des nematophagen Mikropilzes *Duddingtonia flagrans* teil. Die Sporen dieses Mikropilzes verlassen den Verdauungstrakt unverändert und werden nicht resorbiert. Sie kommen in der Außenwelt ubiquitär vor. Die tägliche Zufütterung von *Duddingtonia flagrans* bewirkt die Reduktion der infektiösen Larven auf der Weide, weil die im abgesetzten Kot wachsenden Mikropilze die Larven der Parasiten einfangen und sich davon ernähren. Während die Versuchsgruppe in der Kraftfütterration eine Zufütterung von *Duddingtonia flagrans* erhielt, bekam die Kontrollgruppe lediglich die Kraftfütterration. Jede Gruppe erhielt eine nach Körpergewicht abgestimmte Menge zugefüttert. Die Zufütterungsperiode dauerte zwölf Wochen.

Von den Tieren wurden alle 14 Tage, neben dem Körpergewicht und der Färbung der Lidbindehäute, Kotproben auf die Art und Anzahl der ausgeschiedenen Parasiteneier untersucht. Gleichzeitig wurde die Verschmutzung der Weide mit infektiösen Parasitenstadien quantitativ und qualitativ bestimmt. Zur Gesundheitskontrolle wurden alle acht Wochen Serum-Pepsinogen und Hämatokrit bestimmt. Weiterhin liefen zeitweise wurmfreie Tracerlämmer und -kitze kurzfristig mit auf den Weiden. Nach dem Schlachten wurde der Magen-Darm-Trakt dieser Tiere auf Parasiten untersucht.

Der Versuch soll zeigen, dass durch die Zufütterung von Sporen des Mikropilzes *Duddingtonia flagrans* während der ersten Wochen nach Weideaustrieb, die Belastung der Weide mit infektiösen Parasitenlarven auf einem gesundheitsunschädlichen Niveau gehalten werden kann. Da die Pathogenität und der Lebenszyklus der einzelnen Parasitenarten sehr unterschiedlich ist, soll auch per quantitativer Real-time PCR die exakte Differenzierung erfolgen.

1.5 Saatzeiten und Sorten im ökologischen Silomaisanbau - Varieties and seeding times in organic maize production

Hans Marten Paulsen, EdgarTechow (LK SH)

Im Projekt soll geklärt werden, ob unterschiedliche Saattermine bei verschiedenen Maissorten sich unter ökologischer Bewirtschaftung entscheidend auf die Verunkrautung und die Abreife der Bestände sowie auf die Silagequalitäten auswirken.

Dazu wurde in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein ein Versuch mit drei Saatterminen und drei Sorten durchgeführt.

1.6 Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau - Strategies to regulate perennial weeds in Organic Farming

Herwart Böhm, Jana Finze, Peter Zwerger und Andreas Häusler (BBA-UF), Bernhard Pallut und Thomas Engelke (BBA-IP)

Im ökologischen Landbau stellen ausdauernde Unkrautarten, die sogenannten Wurzelunkräuter, ein besonderes Problem dar. Eine Überprüfung bekannter Bekämpfungsempfehlungen wird vor dem Hintergrund ihrer Populationsbiologie vorgenommen, um daraus mögliche Bestimmungsgründe für die unterschiedliche Effektivität der Maßnahmen abzuleiten. Hierzu erfolgt zum einen eine umfassende Auswertung der Fachliteratur, zum anderen wird ein Expertenkolloquium durchgeführt. Eine deutschlandweite Befragung auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben wird eine solide Basis für die Bewertung der Verbreitung von Wurzelunkräutern geben. Ergänzend werden Versuche zur Regulierung der beiden ausgewählten Wurzelunkräuter durchgeführt. Im Bereich der Ampferregulierung stehen auf dem Versuchsbetrieb Trenthorst zum einen Fragen des Weidemanagements und der Beweidungssysteme und andererseits ein Vergleich direkter Maßnahmen zur Ampferbekämpfung im Vordergrund. So wird u. a. ein Prototyp aus Österreich zum



Abb. 3: Maschinelles Ampferstechen in Trenthorst mittels des in Österreich entwickelten Prototyps „Wuzi“

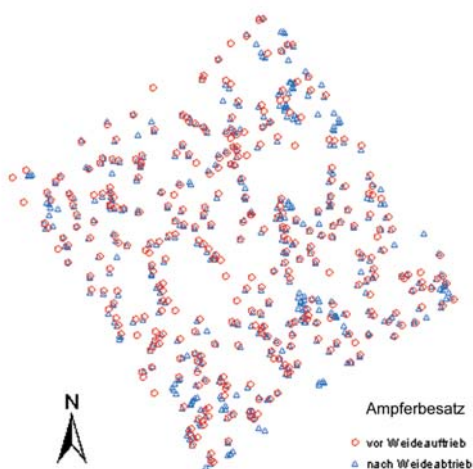


Abb. 4: Ampfer-Kartierung mittels DGPS vor und nach dem Weideauftrieb im Jahr 2002

maschinellen Ampferstechen (Abb. 3) geprüft. Die großflächige Kartierung der Ampferausbreitung in den Beweidungsversuchen mit unterschiedlichen Tierarten (Rinder, Schafe und Ziegen) erfolgt mittels DGPS (Abb. 4).

Aus der Zusammenführung der Ergebnisse werden Empfehlungen für die landwirtschaftliche Praxis hinsichtlich effektiver vorbeugender acker- und pflanzenbaulicher sowie direkter mechanischer oder thermischer Regulierungsmaßnahmen abgeleitet sowie der weitere Forschungsbedarf formuliert. Ergebnisse und Handlungsempfehlungen werden den Landwirten anhand von Merkblättern und Internet-Plattformen zur Verfügung gestellt.

1.7 Bodenbrüter auf ökologischen Ackerbauflächen und ihr Schutz mittels Infrarot-Sensortechnik

Ground-nesting birds on organic arable land with IR-sensortechnic

Gerold Rahmann, Heiko Georg (BB), Tank (DLR), Nitsche (ISA) und Hötker (NABU)

Feldlerchen, wie andere Bodenbrüter der offenen Landschaft, gehören zu den Verlierern der immer intensiver betriebenen Landwirtschaft. In ganz Westeuropa gehen ihre

Bestände zurück. Während sich der Erhaltungszustand der Vogelwelt in anderen Lebensräumen aufgrund erfolgreicher Naturschutzmaßnahmen zum Teil verbessert hat, werden die früher häufigeren Vögel der offenen Feldlandschaft immer seltener und finden sich zunehmend auf den Roten Listen der bedrohten Vogelarten. Der Ackerbau in der ökologischen Milchwirtschaft umfasst Klee gras, Hackfrüchte, Mais und Getreide. Hier finden Bodenbrüter Nistmöglichkeiten. Eine Untersuchung auf den Flächen des Versuchsbetriebs in Trenthorst im Jahr 2001 und 2002 zeigte schon ein Jahr nach der Umstellung von der konventionellen auf die ökologische Bewirtschaftung, dass sich die Zahl der brütenden Feldlerchen gegenüber weiterhin konventionell bewirtschafteten Nachbarflächen verdoppelt hatte.

Trotzdem sind Bodenbrüter im ökologischen Ackerbau gefährdet. Die Unkrautkontrolle im ökologischen Landbau erfolgt mittels Striegel. Diese können die Gelege zerstören. Mit Hilfe einer opto-sensorischen (Infrarot) Apparatur im Frontanbau am Schlepper sollen Gelege auf dem Acker erkannt werden und automatisch die entsprechenden Striegelzinken so ausgehoben werden, dass die Gelege nicht zerstört werden. Diese Entwicklung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Projekt „Wildrettung“ im Institut Betriebstechnik und Bauforschung (siehe den Jahresbericht FAL-BB).

1.8 P-Verfügbarkeit von Rohphosphat in Kombination mit elementarem Schwefel beim Einsatz als Unterfußdünger im Mais



S. 20

P-availability of rock-phosphate in combination with elemental sulfur in subrow fertilization of maize

Hans Marten Paulsen, Ewald Schnug (PB)

In einem Vorversuch wurde geprüft, ob durch die pH-Absenkung im Boden durch die Kombination von Rohphosphat mit feinkörnigem elementarem Schwefel die Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors unter Feldbedingungen erhöht werden kann. Ziel der Untersuchungen ist eine Weiterentwicklung von Rohphosphatdüngern für den ökologischen Landbau.

2 Arbeitsgebiet Ökologische Schweinehaltung – Working area: organic pig keeping

Bislang gibt es kaum Erfahrungen mit der ökologischen Schweinehaltung aufgrund der Ansprüche an die Futtermittelzusammensetzung. Während z. B. Milchkühe, Schafe und Mastrinder vorwiegend Grünlandflächen in Anspruch nehmen, konkurriert das Schwein direkt mit der Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel für den Humanbereich. Die gestiegene und nicht gesättigte Nachfrage nach ökologisch produziertem Schweinefleisch hat ökologisch wirtschaftende Betriebe jedoch stärker motiviert, diesen Betriebszweig aufzubauen bzw. auszuweiten. Dabei wurden Verfahren der konventionellen Schweinehaltung weitgehend übernommen, da ökologische Verfahren bislang nicht definiert sind.

Die gesamte Prozesskette der ökologischen Schweinehaltung ist deshalb innovativ zu konzipieren und in existierende Systeme des ökologischen Landbaus zu integrieren. Ziel der ökologischen Schweinehaltung ist die geschlossene Pro-

zesskette von der Ferkelerzeugung bis zum fertigen Mastschwein. Ungelöste Fragen über geeignete Rassen bzw. Zuchtverfahren, der angestrebten und erreichbaren Schlachtkörper- und Fleischqualität, der artgerechten Haltungstechnik, der Tiergesundheit, der Fütterung mit betriebseigenem Futter und der dauerhaften Wirtschaftlichkeit erfordern eine grundsätzliche und zügige Bearbeitung. Ziel der Forschung in diesem Arbeitsgebiet ist die Weiterentwicklung der Prozesskette der tier- und umweltgerechten ökologischen Schweinehaltung unter besonderer Berücksichtigung der Fleischqualität.

2.1 Freilandmast von Schweinen unterschiedlicher Genotypen auf dem Fruchtfolgeglied Klee gras – Fattening of outdoor pigs of different genotypes on grass clover in a crop rotation

Friedrich Weißmann

Die ökologische Schweinehaltung ist zur Zeit nur wenig entwickelt. Die Gründe liegen vor allem in Unwägbarkeiten der Erzeugung sowohl in der Sauenhaltung als auch in der Schweinemast. Das ist insofern bedauerlich, als sich der Markt für ökologisch erzeugtes Schweinefleisch durch erfolgverheißende Prognosen auszeichnet.

Es ist bisher nicht befriedigend gelungen, monogastrische Nutztiere in den Systemablauf bzw. die Fruchtfolge des Ökobetriebes zu integrieren. Gerade die Freilandhaltung bietet aber eine tier- und umweltgerechte sowie ökonomisch interessante Möglichkeit. Es gilt daher zu prüfen, welche Mast- und Schlachtleistungen unterschiedliche Genotypen in der Freilandhaltung auf Klee-Gras mit rationierter Konzentratzufütterung erbringen. Dieser Frage wird mit folgenden Versuchsaufbau nachgegangen:

Ab Juni 2002 wurden 6 ha des Fruchtfolgegliedes „zweites Klee-Gras“ in einem Portionsweidesystem in der Vegetationsperiode von 70 Mastschweinen ökokonform beweidet. Es kamen Gruppen zu jeweils 20 Tieren der Genotypen Pi x (DE x DL), Pi x (Du x DL), Pi x Angler-Sattelschwein und zehn Tieren des Genotyps Pi x Bentheimer zum Auftrieb, die sich zu jeweils etwa gleichen Anteilen aus Börgen und Sauen zusammensetzten. Das Fütterungsregime sah eine Minimierung der Konzentratfütterung vor, da erwartet wurde, dass nicht unerhebliche Mengen an Klee gras aufgenommen werden. Das Konzentratfutter bestand aus reinem Getreideschrot ohne Proteinergänzung. Letztere erfolgte ausschließlich durch das nicht limitierte Klee grasangebot.

Die Untersuchungskriterien umfassen u. a.: Aufnahmemengen an verabreichten Konzentratfüttermitteln, Mastleistung (tägl. Zunahme), Schlachtleistung (Aspekte der Schlachtkörper- und Fleischqualität), Hygiene (z. B. Parasitenmanagement, Organ- bzw. Schlachtkörperbefunde) sowie Wirtschaftlichkeit (Überschuss über die Ferkel- und Futterkosten). Zusätzlich werden in einem interdisziplinären Ansatz mit Hilfe einer benachbarten Kontrollparzelle von 6 ha aus pflanzenbaulicher Sicht langfristig die Auswirkungen auf die Folgekulturen abgeschätzt, z. B. Bodenbearbeitung, Bestands- und Beikrautentwicklung sowie Ertragsbildung.

2.2 Ertragsleistung und Qualität von Körnerleguminosen - Yield and quality of grain legumes

Herwart Böhm, Andreas Bramm und Günter Pahlow (PG)

Körnerleguminosen wie Erbsen, Ackerbohnen und Lupinen sind aus pflanzenbaulicher Sicht wegen ihrer Fähigkeit zur Luftstickstoff-Fixierung im ökologischen Landbau von besonderer Bedeutung. Neben den Leguminosen des Ackerfütterbaus sichern sie den N-Input in den Betriebskreislauf. In der Tierfütterung werden Körnerleguminosen als Eiweißträger eingesetzt und sind somit eine wichtige Futterkomponente für eine leistungsgerechte Fütterung im ökologischen Landbau. Insbesondere in der Schweinefütterung ist die quantitative und qualitative ausgewogene Eiweißversorgung problematisch.

In Feldversuchen werden die heimischen Körnerleguminosen (Ackerbohne, Erbse, Weiße Lupine, Gelbe Lupine und Blaue Lupine) in Reinkultur und im Gemengeanbau mit anderen Partnern (Leguminosen und Nichtleguminosen) hinsichtlich der Ertragsleistung und der Futterqualität einschließlich der Aminosäurezusammensetzung bewertet. Von besonderem Interesse ist hierbei für den ökologischen Landbau, welche Potenziale im Gemengeanbau, vor allem hinsichtlich einer Erhöhung der Ertragsicherheit liegen. Diese kann zum einen in einer verbesserten phytopathologischen Situation oder zum anderen aus pflanzenbaulicher Sicht in einer effizienteren Nutzung der Standortressourcen Wasser, Licht und Nährstoffe begründet sein. In den Versuchen wird darüber hinaus die Nutzungsart variiert, in dem ein Teil der Gemenge als Ganzpflanzensilage geerntet werden. Diese werden in Gefäßversuchen auf ihre Siliereignung und Silagequalität untersucht.

2.3 Anbaueignung der Blauen Lupine im ökologischen Landbau – Organic production of several species of *Lupinus angustifolius* L.

Herwart Böhm

Der Lupinenanbau hat in Deutschland bislang nur eine geringe Bedeutung. Doch werden im ökologischen Landbau hochwertige Eiweißträger für die Tierfütterung benötigt. Hierdurch könnte der Lupinenanbau an Bedeutung gewinnen. Problematisch ist insbesondere die samenbürtige Anthraknose (*Colletotrichum gloeosporioides*), wobei die Blaue Süßlupine (*Lupinus angustifolius* L.) derzeit eine Toleranz aufweist. Bislang liegen jedoch nur wenige Versuchsergebnisse zur Anbaueignung und Qualitätsbewertung der Blauen Süßlupine vor. Daher wurden in einem im Frühjahr 2002 angelegten Feldversuch elf am Markt verfügbare Sorten auf ihre Ertragsleistung geprüft. Grundsätzlich stehen zwei Sortentypen, der Verzweigungstyp und der endständige Sortentyp für den Anbau zur Verfügung. Im ersten Anbaujahr wiesen die Sorten Boltensia, Bora und Arabella (alle Verzweigungstyp) die höchsten Erträge auf. Die sich anschließenden Qualitätsuntersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Die Untersuchungen werden im nächsten Jahr fortgeführt.

3 Arbeitsgebiet Ökologische Fleischschaf- und Mastrinderhaltung – Working area: organic lamb and beef production

Die Rind- und Lammfleischerzeugung ist betrieblicher Kern und wirtschaftliche Grundlage vieler ökologischer Betriebe. Die Mastrinderhaltung und insbesondere die Schafhaltung sind in der Regel flächenintensiv und weidebetont. Häufig sind Aspekte des Naturschutzes ein beabsichtigtes Koppelprodukt und durch Vertragsnaturschutz geregelt. Dieser schränkt die betrieblichen Möglichkeiten der Produktion über die Richtlinien des ökologischen Landbaus hinaus ein. Die quantitativen und qualitativen Produktionsleistungen dieser Tierhaltungssysteme sind eher gering, besonders wenn es sich um spätreife Mastrinder bzw. Kreuzungen mit milchbetonten Rassen sowie um Landschaftsrassen handelt. Ziel der Forschung in diesem Arbeitsgebiet ist die Weiterentwicklung der weidebetonten Schaf- und Mastrinderhaltung im Hinblick auf ein Hygienemanagement, welches insbesondere den Befall mit Endoparasiten kontrolliert und zugleich die Biodiversität erhält beziehungsweise fördert.

ICUF 3.1 Ertragsermittlung in Grünland durch Ballenpositionen - Yield mapping in a meadow by bale positions

s. 20

Hans Marten Paulsen, Schnug Ewald (PB)

Um Ansätze des Precision Farming auch beim Futterpflanzenanbau und in Grünland umsetzen zu können, ist es notwendig, auch hier Ertragskartierungen vorzunehmen. Darüber hinaus sind für die Bewertung von ökologischen Effekten und Nährstoffeffizienzen exakte Daten zur Ertragsvariabilität erforderlich.

Möglichkeiten zur kontinuierlichen Ertragserfassung in Grünland wären die Messung des Massenflusses bei der Ernte und Sensoren zur Detektion des Biomasseaufwuchses vor der Ernte. Diese Techniken sind bisher noch nicht ausgereift. In Grünland ist heute jedoch das Pressen von Großballen ein gängiges Verfahren zur Futterbergung.

Diese Technik bietet die Möglichkeit, das Ballengewicht und die Ballenposition zur flächenhaften Ertragsermittlung zu nutzen. Eine Geocodierung der Ballenposition und Kombination mit der Fahrstrecke wären eine billige Möglichkeit,

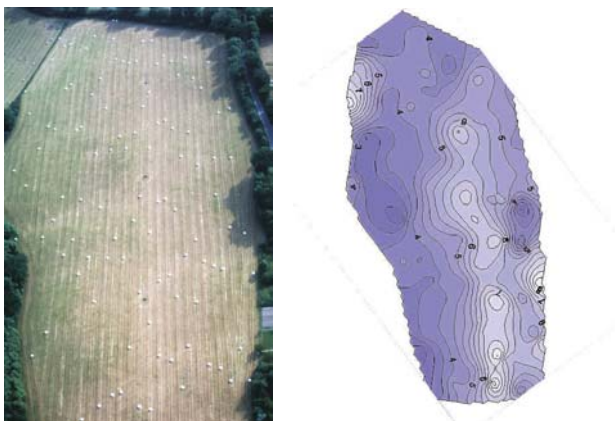


Abb. 5: Großballen: Lage nach der Ernte und Ertragskarte ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) aus Großballenlage, Ballengewicht und Fahrstrecke (Trenthorst 2002)

Ertragsvariabilitäten zu erfassen und flächenhaft darzustellen.

In einer Feldstudie auf einem Schlag wurde die Ballenposition von Silage- und Heuballen dazu genutzt, die Ertragsvariabilität von ökologisch bewirtschafteten Grünlandflächen zu erfassen (Abb. 5). Verglichen wurden die so erstellten Karten mit einer Rasterkartierung per Hand vor der Ernte. Die Untersuchung zeigt, dass Ertragskarten auf Grundlage von Ballenpositionen die realen Ertragsverhältnisse durchaus abbilden können. Grenzen in der Genauigkeit werden jedoch durch die Ballengröße, inhomogene Ballengewichte und durch das Ernte- und Schwadverfahren gesetzt.

3.2 Moderhinke-Empfindlichkeit bei unterschiedlichen Fleischschafzrassen – contagious hoof rot of different sheep breeds

Gerold Rahmann, Kerstin Barth

Im ökologischen Landbau wird die Haltung von lokalen und angepassten Rassen als wichtigste Strategie zur Erhaltung der Gesundheit der Nutztiere angesehen. Durch den Ausbruch der Moderhinke in einer vier Rassen umfassenden Fleischschafherde des Versuchsbetriebs konnte dieser Anspruch bestätigt werden. Trotz gleicher Haltungsumwelt (eine Herde gleichen Alters, die im Herbst 2001 frisch aufgebaut wurde) gab es sehr unterschiedliche Infektionen und Therapiereaktionen zwischen den unterschiedlichen Rassen als auch der Einzeltiere innerhalb einer Herde.

Die alten Rassen, aber auch die standorttypische Hochleistungsrasse SKF ließen sich relativ gut therapieren, während die Merino-Landschafe problematisch waren (sich nur antibiotisch kurieren ließen) und deswegen letztendlich abgeschafft wurden. Am wenigsten Probleme hatten Schafe der Rasse Coburger Fuchse mit Moderhinke (praktisch keine Infektion). Die Rhönschafe, Bentheimer und SKF unterschieden sich nicht gravierend voneinander in der Infektionshäufigkeit und –schwere.

3.3 Anthelminitka-Resistenz in der ökologischen Schafhaltung - Anthelmintic resistance in organic sheep husbandry

Regine Koopmann, Christian Epe (TiHo)

Die auftretenden Verluste durch Leistungsdepression und verminderte Abwehrbereitschaft gegen Krankheiten als Folge von Magen-Darmstrongyliden (MDS) sind unbestritten. Trotz richtiger Anwendung ist der Effekt einer Wurmkur häufig nicht zufriedenstellend. Nach Stoffwechselstörungen und bakteriellen Infektionskrankheiten ist die Endoparasitose häufigste Todesursache.

Die zunehmend eingeschränkte Wirkung der gängigen Entwurmungsmittel wird von der Wissenschaft bestätigt. Ursache ist die Entstehung und mittlerweile weltweite Verbreitung sogenannter „Benzimidazol/Levamisol-resistenter Stämme“ von MDS. In Deutschland seit 1987 nachgewiesen, hatten im südlichen England 1990 schon ca. die Hälfte der Bestände Resistenzprobleme; heute nimmt man 80 % an. In den intensiven Schafhaltungen von Australien u. a. sind fast auf allen Betrieben alle MDS vollständig gegen Benzimida-

zole resistent, und neuerdings sogar gegen Makrocyclische Laktone (z. B. Ivermectin). Diese Mehrfachresistenzen sind existenzbedrohend. Für die Rinder wird in den nächsten zehn Jahren eine analoge Entwicklung erwartet.

Dass auch Bio-Betriebe betroffen sind, zeigt unsere Untersuchung. Im Spätsommer 2001 hat das Institut eine Herde mit sechs unterschiedlichen Schafrassen und Milchziegen von acht verschiedenen Betrieben zugekauft. Bis auf einen wirtschaften alle Betriebe seit längerem ökologisch. Nach 3-wöchiger Quarantäne auf sauberer Weide wurde ein Weidewechsel durchgeführt und danach per Herdensammelprobe der Befall mit MDS und die Resistenz gegen Benzimidazol und Ivermectin per Larvenschlupftest bestimmt. Alle sieben Herden brachten die Resistenz gegen Benzimidazole mit. Resistenz gegen Ivermectin wurde nicht nachgewiesen.

Die vorläufigen Ergebnisse lassen vermuten, dass ein Teil der MDS der Milchziegen auch gegen Levamisole resistent sind. Angesichts der Auflage im Ökolandbau, möglichst nur gelegentlich chemisch-synthetische allopathische Tierarzneimittel anzuwenden, ist dieses Ergebnis kennzeichnend für die schwierige Situation.

3.4 On-farm Untersuchung zum Zeitpunkt der Magen-Darm-Strongyloiden (MDS)-Bekämpfung bei ökologisch gehaltenen Lämmern – on-farm survey on best time of therapy against endoparasites for lambs in organic farming

Regine Koopmann, Christine Holst (TiHo)

In der Praxis nehmen viele Schafhalter das Auftreten von Durchfall zum Anlass, eine erneute „Wurmkur“ durchzuführen. Die Kreuzungslämmer einer Herde mit 100 Müttern der Rasse Heidschnucke sollten auf der Weide (Standweide) zum erstenmal Mitte August 2002 gegen (MDS) behandelt werden. Der Öko-Schafhalter wollte nur solche Lämmer mit einem Makrocyclischen Lakton entwurmen, die klinische Anzeichen einer Wurmkrankheit aufwiesen. Das Kriterium war: „verkotete Hintergliedmaße und Analbereich“. Die Erhebung sollte untersuchen, ob das o. a. Kriterium für ein Behandlung gegen MDS hinreichend sei. Des weiteren sollte die Aussagefähigkeit der üblichen Sammelkotprobe geprüft werden.

Von 127 Lämmern wurden Einzelkotproben semiquantitativ auf MDS, Coccidien und Moniezia in einem Fremdlabor untersucht. Bei der Untersuchung fanden sich alle Parasiteneier in mittel- bis hochgradiger Intensität. Diese Praxisstudie zeigte, dass eine verschmutzte Analregion bei Lämmern nicht unbedingt eine Entwurmung gegen MDS begründet. Sinnvoll wäre es, vorher eine umfängliche Sammelkotprobe von 10 % - 20 % der Herde untersuchen zu lassen. Weiterhin zeigte sich, dass die Coccidiose in Norddeutschland auch bei Absatzlämmern noch klinisch relevant sein kann und dass eventuell eine Frühsommer-MDS-Behandlung unterbleiben kann, wenn keine schwer pathogenen Arten vorkommen.

3.5 Futterqualität verschiedener Gehölzarten der Knicks in Schleswig-Holstein – fodder quality of different shrub species in traditional hedges in Northern Germany

Gerold Rahmann, Karen Aulrich

Die Bedeutung des Äsens von Gehölzen ist in den Agrarwissenschaften bislang wenig beachtet worden. In freier Wildbahn ist eine Beweidung von Gräsern, Kräutern und Gehölzen typisch für diese Herbivoren. Die Hypothese im ökologischen Landbau, das durch Laubfütterung (im Sommer durch Äsen, im Winter durch Laubheu) dem Anspruch einer artgerechteren Fütterung als auch einer ausgewogenen Ernährung und der Gesunderhaltung von domestizierten Herbivoren Rechnung getragen wird, ist bislang nicht belegt.

Da es keine aktuellen ernährungsphysiologischen Bewertungen von Laub gibt, wurden im Juli 2002 von 54 Knick-Gehölzen auf dem Versuchsbetrieb in Trenthorst Blattproben auf Äsungshöhe gesammelt. Dabei wurde nicht auf Bekömmlichkeit und Präferenz sondern auf Vollständigkeit geachtet (potenzieller Zugang bei einer Knickbeweidung). Die Proben wurden 36 Stunden bei 80 °C getrocknet und anschließend verschiedenen Analysen unterzogen. In ersten Untersuchungen 2002 wurden die Rohrnährstoffgehalte der Blätter analysiert (**Tabelle 2**), des weiteren wird die Nettoenergie-Laktation aufgrund der Gasbildung im Hohenheimer Futterwerttest geschätzt, der Gehalt an wichtigen Mengen- und Spurenelementen sowie die Faserfraktionen ADF und NDF bestimmt.

Tabelle 2: Trockensubstanz- und Rohrnährstoffgehalte von Blättern von ausgewählten Knick-Gehölzen auf der Liegenschaft Trenthorst

Gehölzart	% T	XA % T	XP % T	XF % T	XL % T	XX % T
Rot-Buche	27	11,2	18,0	17,0	4,5	49,3
Gemeine Esche	34	8,0	14,3	15,4	4,7	57,5
Schwarz-Erle	35	5,2	18,5	19,3	8,3	48,8
Schlehe	34	9,0	16,6	12,2	5,2	57,0
Haselnuss	38	6,7	14,7	15,5	2,9	60,2
Stiel-Eiche	39	4,2	18,2	21,6	4,0	52,0
Feld-Ahorn	41	5,5	16,7	17,5	4,2	56,1
Schwarzer Holunder	24	9,0	18,5	9,9	6,7	55,8
Weißdorn (1-griff.)	40	6,8	13,4	11,2	3,4	65,1
Sal-Weide	39	5,1	15,0	18,3	5,3	56,3
Roter Hartriegel	31	12,9	15,4	8,7	4,6	58,4
Sommer-Linde	37	7,0	16,2	15,9	4,6	56,4
Brombeere	30	7,5	20,4	19,1	4,6	48,4
Fichte	37	4,4	8,9	32,4	2,9	51,4
Schwarz-Pappel	32	9,2	14,0	17,3	3,6	55,9
Robinie	33	6,1	27,0	15,7	4,8	46,4
Flatter-Ulme	29	11,7	20,8	11,9	4,4	51,2
Hänge-Birke	35	6,0	20,8	13,4	10,9	49,0
Bruch-Weide	29	8,4	19,6	19,0	4,6	48,4
Eberesche	55	8,9	13,2	9,9	7,5	60,4
Faulbaum	39	6,6	23,2	14,8	6,1	49,3
Hecken-Rose	41	6,7	12,1	11,9	3,2	66,1
Sanddorn	29	4,6	22,4	15,3	5,0	52,6
Gemeiner Schneeball	45	9,4	17,6	19,4	6,5	47,1
Schwarz-Kiefer	43	2,0	7,0	37,4	3,8	49,8

ICUF **4 Übergeordnete Projekte** – Projects superior of all working areas

s. 20

4.1 Monitoring der Merkmale der Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau - Monitoring of soil fertility parameters in organic farming systems

Hans Marten Paulsen, Ewald Schnug und Silvia Haneklaus (PB)

Die Produktion im ökologischen Landbau ist besonders stark von Merkmalen der Bodenfruchtbarkeit abhängig. Im Versuchsbetrieb Trenthorst soll daher dokumentiert werden, wie sich kleinräumig variierende Bodeneigenschaften auf die Erträge und Qualitäten der Ernteprodukte auswirken. Anhand der Analysenwerte der in 2001 aufgebauten Bodenprobenbank sollen die Bodenmerkmale identifiziert werden, die im ökologischen Landbau limitierend für das Pflanzenwachstum und die Ertragsbildung sind. Darüber hinaus sollen ökologisch sensible Bereiche identifiziert werden, die spezielle Managementmaßnahmen im ökologischen Betrieb erfordern.

ICUF **4.2 Bundesweite repräsentative Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netzes** – German wide survey of organic farming systems and establishment of a german wide on-farm research network

s. 133

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

Die offiziellen Datensätze von ökologisch bewirtschafteten Betrieben (aus der Agrarberichterstattung und der Landwirtschaftszählung) geben nur eine sehr grobe Auskunft über die Erzeugungsgrundlagen und -strukturen sowie über Kosten, Erlöse und Einkommenslage. Detaillierte Daten zu einzelnen Produktionsverfahren und Haltungssystemen, zu Vermarktungswegen, zu den innerbetrieblichen Interdependenzen, Kooperationsformen und den Sichtweisen der Betriebsleiter und ihrer Familien sind in diesen Datensätzen nicht enthalten.

Ziel des Projektes ist es, eine interdisziplinäre repräsentative Struktur- und Situationsanalyse zum ökologischen Landbau in Deutschland vorzunehmen und damit die Grundlage für die Schaffung eines längerfristigen Praxis-Forschungs-Netzwerkes zu legen. Hierzu werden in einer bundesweiten repräsentativen Erhebung auf 240 ausgewählten ökologisch bewirtschafteten Betrieben die verschiedenen Produktionsverfahren und Haltungssysteme, die realisierten Vermarktungswege und Kooperationsformen sowie wichtige ökonomische und soziologische Daten in einem interdisziplinären Rahmen erhoben und analysiert. Dieses Vorhaben dient neben einer umfassenden und detaillierten Beschreibung der ökologischen Wirtschaftsweisen in allen Dimensionen:

- Der Erfassung der von Landwirten selbstentwickelten Problemlösungen, die einen Beitrag zur Weiterentwicklung der Produktionsverfahren im ökologischen Landbau auch

auf anderen Standorten leisten können. Diese gilt es für die Praxis entsprechend aufzubereiten.

- Der Ermittlung von Schwachstellen sowie Entwicklungshemmnissen und Ableitung entsprechenden Forschungsbedarfs.
- Zur Erweiterung und Aktualisierung der bestehenden Datensammlungen zum ökologischen Landbau.
- Zur Weiterentwicklung der Förderpolitik. Dabei gilt es, die derzeit angewendeten Fördermaßnahmen und potentielle Alternativen u. a. mit Hilfe von Simulationsmodellen zu analysieren und durch die Betriebsleiter beurteilen zu lassen.

4.3 Soziologie: Kommunikation im ländlichen Raum (TRUC) – Sociology: transforming rural communication (TRUC)

Rainer Oppermann mit den Partnern Gianluca Brunori (CPR, Italien), Jim Kinsella (UCB, Irland), Eric Hees (CLM, Niederlande), Gerald Assouline (Qap Decision, Frankreich), Roberto D'Alonzo (ARSIA, Italien), Talis Tisenkopf (Baltic Studies Centre, Lettland)

An dem Projekt sind Teams aus sechs europäischen Ländern beteiligt. Auf Basis national durchgeführter Fallstudien wird analysiert, welche Chancen bestehen, nachhaltige Entwicklungskonzepte und regionale Entwicklungsperspektiven tragfähig miteinander zu verknüpfen. Das Projekt geht von der Hypothese aus, dass dem Aufbau innovativer, insbesondere partizipativer Kooperationsstrukturen und Kommunikationsprozesse eine Schlüsselrolle zur Lösung von Problemen zukommt. Regional basierte Netzwerke und transparente Kommunikationsformen, die unterschiedliche wirtschaftliche, soziale und politische Interessen auf regionaler Ebene erfolgreich abzustimmen und zu bündeln versuchen, werden dazu untersucht.

Das deutsche Teilprojekt hat ein Forschungsdesign entwickelt, das Handlungskonstellationen in den Mittelpunkt stellt, die erhoffen lassen, dass an die Stelle des Gegeneinanders oder des Nebeneinanders von Zielen und Akteuren ein Miteinander treten kann.

- Den Hauptblock bildet die Entwicklung einer frisch gegründeten (Winter 2001/2002) regionalen Partnerschaft in Norddeutschland (Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht), die sich im Rahmen des Wettbewerbs „Regionen Aktiv“ herausgebildet hat. Es werden die Interessenlagen und Ausgangskonzepte der Akteure untersucht und ihre Bündelung zu einem integrierten regionalen Entwicklungskonzept beleuchtet. Sowohl die Umsetzungsschwierigkeiten wie auch die Umsetzungschancen des gewählten Kooperations- und Kommunikationskonzepts werden thematisiert und mit den für die Region zentralen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen in Beziehung gesetzt.
- Das zweite Untersuchungsfeld bezieht sich auf Akteure aus der ökologischen Milchwirtschaft (Biobetriebe, Molkeereien, Vermarkter).
- Drittens werden Akteurskonstellationen und Handlungskonzepte im Feld Grundwasserschutz/Trinkwasserschutz untersucht.

4.4 Biol.-dyn. Landbau: Einsatz des biologisch-dynamischen Hornkieselpräparates im ökologischen Weizenanbau – Bio-dynamic farming: Use of the biological-dynamic silica preparation in organic wheat production
Ingo Hagel (IBDF Darmstadt), Silvia Haneklaus (PB), Hans Marten Paulsen

Das biologisch dynamische Hornkieselpräparat dient der Pflanzenstärkung im biologisch-dynamischen Landbau. In einem Feldversuch wurde geprüft, welche Auswirkungen die Anwendung des Präparates in Winterweizen auf das Pflanzenwachstum, die Nährstoffversorgung, den Krankheitsbefall, die Erträge und die Qualität des Erntegutes hat.

4.5 Lebensmittelqualität: Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung – Food quality: Validation of complementary and holistic measurements to evaluate food qualities
Angelika Meier-Plöger (Kordinatorin; Uni Kassel), Jürgen Strube und Peter Stolz (KWALIS), Bernd Staller (EQC), Kurt Weirauch und Gerold Rahmann

Gegenwärtig anerkannte und validierte chemisch-analytische Methoden können Lebensmittel aus ökologischen und konventionellen Anbau nicht differenzieren. Verschiedene ganzheitliche und gegenwärtig nicht anerkannte ganzheitliche Methoden sind in der Lage, Unterschiede zwischen verschiedenen Anbauweisen, Sorten, Verarbeitungsgrade etc. unter ähnlichen Versuchsbedingungen zu belegen. Diese Methoden müssen hinsichtlich ihrer Spezifität, Vergleichbarkeit, Präzision und Robustheit validiert werden, um wissenschaftlich begründete Aussagen mit diesen Methoden treffen zu können. Damit kann eine allgemeine Anerkennung in der Bewertung der Lebensmittelqualität und eine Differenzierung von Lebensmitteln unterschiedlicher Produktionsverfahren erreicht werden.

Ziel dieses Projektes ist es deswegen, die Validierung ganzheitlicher bzw. komplementärer Verfahren am Beispiel folgender Methoden zu erforschen:

- Kupferchloridkristallisation
- Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie
- Physiologischer Aminosäurenstatus
- Elektrochemische Messungen

Folgende Fragen sollen dabei beantwortet werden:

- Den Stand der Entwicklung der Methoden umfassend zu dokumentieren
- Zu prüfen, ob die Verfahren für beispielhafte Gruppen pflanzlicher Erzeugnisse geeignet sind
- Innerhalb ausgewählter Einzelgruppen Einflüsse von Sortenvariationen untersuchen
- Produktartspezifische Verfahrensstabilität bestimmen
- Validität bestimmen
- sachliche Charakterisierung der messtechnischen Unterschiede und ihres Bezuges zu Unterschieden des Anbaus
- Rückkopplung der Ergebnisse des Projektes zu Landwirten, um Hinweise in die Praxis einfließen zu lassen

4.6 Energieproduktion und Mischanbau – Organic energy farming and mixed cropping

4.6.1 Anbau von Leindotter (*Camelia sativa* (L.) Crantz) und anderen Ölpflanzen im Mischanbau mit anderen Kulturen – Cultivation of False Flax and other oil crops in mixed stand with different cultures
Hans Marten Paulsen, Bertrand Matthäus (BAGKF Münster), Christoph Dahlmann (Universität Göttingen)

Mischanbausysteme bieten im Idealfall aufgrund ihrer höheren Biodiversität eine höhere Pufferkapazität gegen biotischen und abiotischen Stress und weisen durch eine gute Ausnutzung von Standraum und Standebene eine höhere Konkurrenzkraft gegen Unkräuter auf als Reinanbausysteme. Besonders in Systemen mit limitiertem Betriebsmittelinput, wie dem ökologischen Landbau sind diese Bestandseigenschaften interessant. Die Koppelproduktion der Ölsaat z. B. zur energetischen Nutzung mit der Kultur von Erbsen zur Futternutzung könnte auch eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Perspektive sein, um bei ackerbaulichen Vorteilen neben Futter oder Marktfrüchten auch nachwachsende Rohstoffe zu produzieren.

Leindotter ist eine alte Kulturpflanze, die aufgrund ihrer geringen Ertragsfähigkeit und der Einschränkungen in der Verfütterbarkeit in der landwirtschaftlichen Praxis kaum Beachtung gefunden hat. Jedoch liefern bereits vorliegende Praxiserfahrungen im Mischanbau des Leindotters, z. B. mit Erbsen, interessante ackerbauliche Aspekte hinsichtlich der Unkrautunterdrückung und der Ertragsstabilität. Der Mischanbau mit Leindotter wurde in Sommergerste, Hafer, Erbsen (**Abb. 6**), Sommerraps und Öllein geprüft. Weitere Mischanbausysteme mit Ölsaaten, die als Vorversuch angebaut wurden sind: Öllein + Sommerweizen, Sommerraps +



Abb. 6: Mischanbau von Erbsen, Sommergerste und Leindotter, Pfaffenhofen 2002

Tabelle 3: Massenaufwuchs und Pflanzenzahl zur Erbsenblüte sowie Kornerträge im Erbsen-Leindotter-Mischanbau, Rasterbeprobung Trenthorst 2002

	Massenaufwuchs [g/m ² TM*]			Pflanzenzahl/m ²			Kornertrag [dt/ha]		
	LD	ER	Ge- samt	LD	ER	LD	ER	Ge- samt	
Min.	8	8	32	32	16	0,1	0,1	0,6	
Max.	65	507	519	236	76	1,5	20,6	22	
Mw.	32	190	221	109	42	0,7	5,8	6,4	

*Trockenmasse; Pflanzenzahl: n=53, Kornertrag: n=146, ER: Erbsen, LD: Leindotter

Erbsen sowie Gelbsenf + Erbsen. Die Ernte der Mischkulturen konnte mit handelsüblichen Mähdreschern ohne Umbau durchgeführt werden.

Die Bestandesheterogenitäten einer normalen Ackerfläche im Erbsen-Leindotter-Mischanbau werden aus **Tabelle 3** deutlich. Bei einem vegetativ normal entwickelten Erbsenbestand und einem schwachen Leindotterbestand wurden in Trenthorst maximale Leindottererträge von 1,5 dt/ha erreicht.

Betrachtet man die im ökologischen Landbau im Mischanbau mit Getreide bzw. Leguminosen in Praxis und Forschung bereits erzielten Erträge zwischen 1,5 - 9 dt/ha Leindotter im ökologischen Landbau und 3 - 8 dt/ha Öllein, liegt die heute zu erwartende Ölmenge pro Hektar bei Mischanbausystemen mit Leindotter und Öllein im ökologischen Landbau zwischen 50 und 280 l/ha (35 % Ölgehalt), ohne dass es zu signifikanten Ertragseinbußen bei der Hauptfrucht kommen muss. Bei einem Treibstoffbedarf landwirtschaftlicher Betriebe von 100 - 140 l/ha ist die Ölerzeugung durch z. B. Leindottermischanbau durchaus ein signifikanter Beitrag zur Eigenenergieversorgung und zum Klimaschutz. Er kann ausgenutzt werden, wenn Schlepper mit Pflanzenölmotoren und dezentrale Ölpresen zur Verfügung stehen.

Der Mischanbau von Ölpflanzen mit Getreide oder Körnerleguminosen ist damit eine beachtenswerte Möglichkeit zur Ölerzeugung für den ökologischen Landbau. Notwendig sind Untersuchungen zu optimalen Mischungsverhältnissen, zu Reihenabständen, zur Sorteneignung und zur Unkrautunterdrückung. Die Versuche werden fortgesetzt.

4.6.2 Anbau von Raps im ökologischen Landbau – Cultivation of oilseed rape in organic farming

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

Im ökologischen Landbau ist der Anbau von Raps aufgrund des Schädlingsbefalls mit einem hohen Risiko behaftet. Weiterhin stellt Raps als stark stickstoffzehrende Kultur hohe Ansprüche an die Vorfrucht und die organische Düngung. Aus diesem Grund konkurriert der Raps in der Fruchtfolge mit Weizen. Für die N-Versorgung der Nachfrucht erscheint es daher günstig, im Raps eine Kleeuntersaat zu etablieren. Nach Vorfrucht Klee gras wurden in einem Vorversuch (Streifenanlage) im Jahr 2001/2002 auf dem Versuchsbetrieb

Trenthorst folgende Varianten des Winterrapsanbaus (Sorte: Express) getestet: Normalsaat (12 cm, 60 Körner/m²), weite Reihe (60 cm, 40 Körner/m²), weite Reihe (60 cm, 40 Körner/m²) mit gleichzeitiger Weißkleeuntersaat (3 kg/ha). Die Variante weite Reihe wurde im Herbst und im Frühjahr gehackt. In den übrigen Varianten wurde keine Unkrautregulierung durchgeführt.

Eine Weißkleeuntersaat zwischen den Reihen trug im ersten Versuchsjahr weder messbar zu einer Verbesserung der N-Versorgung von Winterraps bei, noch konnte nachgewiesen werden, dass sie durch die Kleeuntersaat verschlechtert wurde. Lagernder Raps war bei einer Weißkleeuntersaat nur mit großen Ernteverlusten zu beernten. Jedoch blieb eine bereits gut etablierte Leguminosenvorfrucht für den Anbau von Winterweizen zurück. Der Versuch wird als Exaktversuch mit verschiedenen Reihenabständen im nächsten Jahr fortgesetzt.

4.7 Studie zu den Umweltauswirkungen der Kartoffelproduktion in der EU - Survey on the Environmental Effects of Potato Production in the EU

Herwart Böhm, Nigel Boatman und Christopher Stoate (The Allerton Research and Educational Trust [ARET], U.K.), Melvyn Askew (The Central Science Laboratory [CSL], U.K.), Paul Struik, Jan Vos (Laboratory for Theoretical Production Ecology [TPE], Wageningen University, Niederlande), Michel Martin (The Technical Institute for cereals and forage [ITCF], Frankreich), Enrique Ritter Azpitarte (Centro de Arkaute, Departamento de Producción y Protección Vegetal [NEIKER], Spanien)

Für den Bereich der Kartoffelerzeugung setzt der EU-Ministerrat die Preise nur für die Stärkekartoffeln fest. Der Erzeugerpreis für frische Speisekartoffeln bildet sich frei aufgrund von Angebot und Nachfrage, während der Preis für Kartoffeln, die von der Veredlungsindustrie abgenommen werden, überwiegend in Anbau- und Lieferverträgen festgelegt wird. Im Rahmen des Projektes wird der Kartoffelsektor in der EU beschrieben und analysiert. Weiter werden die verschiedenen, aktuell existierenden Produktionssysteme und -richtungen und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt dargestellt. Hieraus werden Vorschläge für „Codes of Practice“, die eine umweltgerechte nachhaltige Produktion für die verschiedenen Produktionsrichtungen des Kartoffelbaus sicherstellen, abgeleitet. Ebenso werden Vorschläge erarbeitet, die zu einer weiteren Reduzierung negativer Umweltwirkungen führen und im Rahmen der Stärkung der zweiten Säule (cross-compliance) für die Stärkekartoffelproduktion eingeführt werden könnten.