

Jahresbericht 2003
des
Instituts für Agrarökologie,
Ökologischen Landbau und
Bodenschutz



Jahresbericht 2003
des
Instituts für Agrarökologie,
Ökologischen Landbau und
Bodenschutz

Herausgeber:

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz (IAB)

Vöttinger Straße 38

85354 Freising

Tel.: 08161/71-3640

Fax: 08161/71-5775

E-Mail: agraroekologie@LfL.bayern.de

http: www.LfL.bayern.de

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	7
2	Organisation	8
2.1	Das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz in der LfL	8
2.2	Aufbau des Instituts für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz...	9
3	Aufgaben	10
4	Aus den Arbeitsbereichen	11
4.1	IAB 1: Bodenmonitoring, Bodenbearbeitung, Bodenschutz	11
4.1.1	Aufgaben.....	11
4.1.2	Arbeitsgruppen.....	11
4.1.3	Projekte.....	11
4.2	IAB 2: Düngung und Nährstoffflüsse.....	40
4.2.1	Aufgaben.....	40
4.2.2	Arbeitsgruppen.....	40
4.2.3	Projekte.....	40
4.3	IAB 3: Ökologische Landbausysteme.....	54
4.3.1	Aufgaben.....	54
4.3.2	Arbeitsgruppen.....	54
4.3.3	Projekte.....	54
4.3.4	Projekte anderer Arbeitsbereiche und Institute zum Ökologischen Landbau	60
4.3.5	Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau.....	62
4.4	IAB 4: Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna	63
4.4.1	Aufgaben.....	63
4.4.2	Arbeitsgruppen.....	63
4.4.3	Projekte.....	64
5	Ehrungen, ausgezeichnete Personen	84
6	Wissensvermittlung	84

6.1	Informationsverweise	84
6.1.1	Veröffentlichungen	84
6.1.2	Diplomarbeiten, Dissertationen	89
6.1.3	Vorträge	89
6.1.4	Exkursionen und Führungen	94
6.1.5	Fernsehen, Rundfunk.....	95
6.1.6	Ausstellungen.....	95
6.1.7	Veranstaltungen	95
6.2	Mitwirkung bei Aus- und Fortbildung der LfL	96
6.3	Ausländische Gäste	97
6.4	Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops an der LfL.....	98
6.5	Mitgliedschaften, Mitarbeit in Arbeitsgruppen	98
6.6	Vorlesungen.....	101
7	Erklärung der Abkürzungen	102

1 Vorwort

Etwa die Hälfte der bayerischen Landoberfläche wird landwirtschaftlich genutzt. Die Kulturlandschaft erfüllt neben der Funktion als Werkstatt des Landwirts zahlreiche weitere Funktionen, z. B. als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, als Medium für die Neubildung von Grundwasser und Oberflächengewässern, als CO₂-Senke für die Atmosphäre, als Jagdrevier oder als Raum für die Freizeitaktivitäten des Menschen.

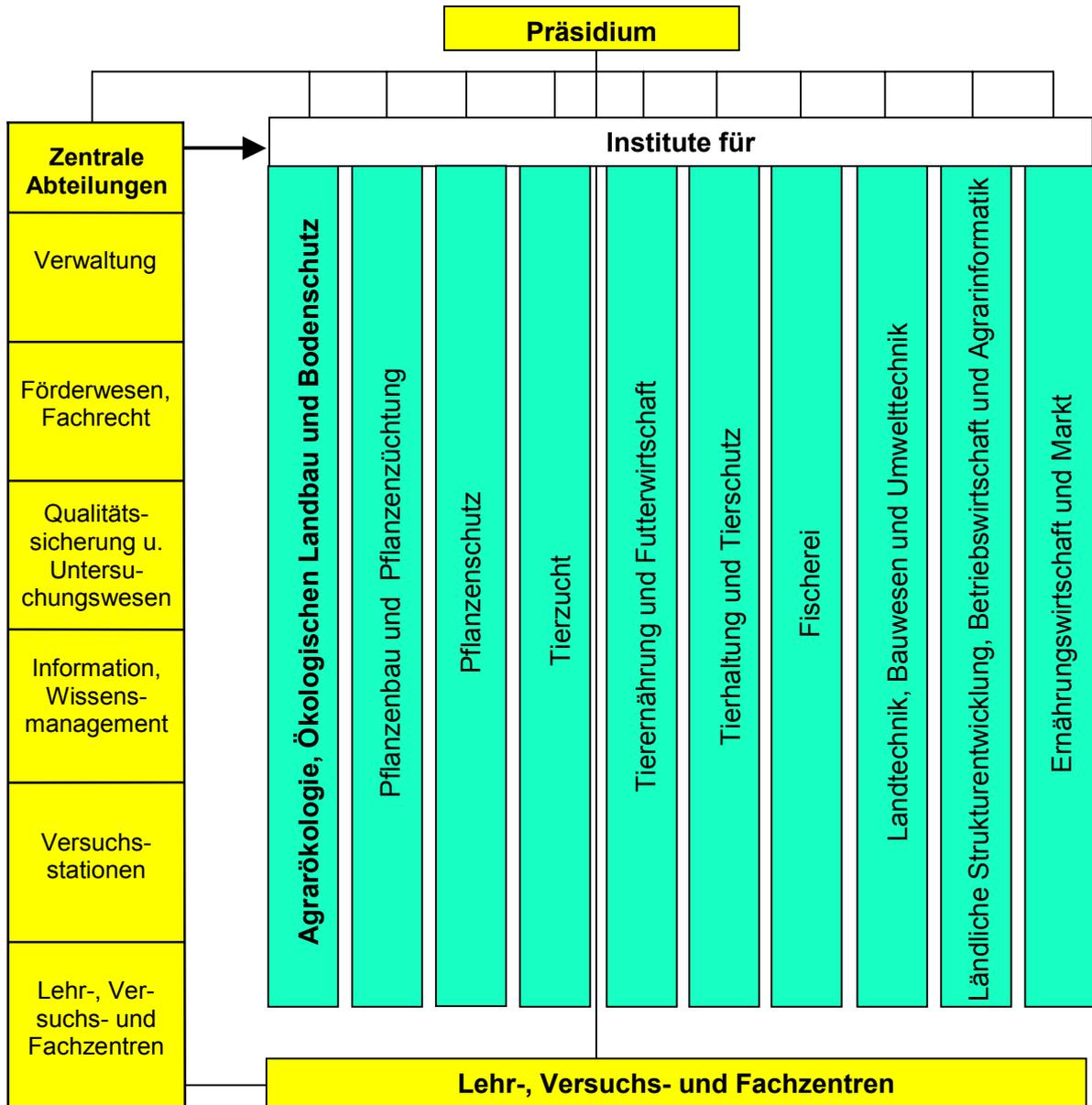
Das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz (IAB) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) bearbeitet eine fachlich breite Palette von Fragestellungen, die sich aus einer leistungsfähigen Landwirtschaft in einer funktionstüchtigen Kulturlandschaft ergeben.

Mit dem vorliegenden Jahresbericht dokumentiert das IAB erstmals umfassend seine Arbeit für Landwirtschaft und Umwelt.

Im Zuge der LfL-Neugliederung wurden im Jahre 2003 einige wesentlichen Änderungen im Aufgabenprofil des IAB vorgenommen. Der Aufgabenbereich *Mikrobiologie* wurde in die neue Abteilung *Qualitätssicherung und Untersuchungswesen* übergeführt. Die Außenstelle Triesdorf mit der Arbeitsgruppe *Agrarfauna/Vogelwelt* musste wegen der notwendigen Stellenkürzungen Ende des Jahres aufgelöst und die Aufgabe damit beendet werden. Die Querschnittsaufgabe *Ökologischer Landbau* wurde auf eine breitere Basis gestellt.

Eine Verbesserung der instituts- und anstaltsweiten Zusammenarbeit konnte durch die Verlagerung weiterer Arbeitsgruppen von München nach Freising erreicht werden. Bis auf die Arbeitsgruppe *Umweltradioaktivität, Isotopentechnik, Ökosystemchemie* haben nunmehr alle IAB-Arbeitsgruppen ihren Sitz in Freising-Weihenstephan.

2 Organisation
 2.1 Das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz in der LfL



2.2 Aufbau des Instituts für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

Arbeitsgruppe	IAB 1 Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung Rippel	IAB 2 Düngung und Nährstoffflüsse Hege	IAB 3 Ökologische Landbausysteme Dr. Pommer	IAB 4 Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna Unger
a	Standortbeurteilung, Bodenerosion, Bodenverdichtung NN	Pflanzenernährung, Nährstoffdynamik, Mineralische Düngung Hege	Koordination des ÖL in der LfL Dr. Pommer	Kulturlandschaft Unger
b	Bodenschadstoffe Müller	Organische Düngung Peretzki	Ackerbau im Ökologischen Landbau Fuchs	Landschaftsentwicklung NN
c	Bodenbearbeitung, Bodenschutzverfahren Kreitmayr	Düngung und Umweltschutz NN	Feldexperimente Göttl	Vegetationskunde Dr. Kuhn
d	Humushaushalt, Bodenphysikalisches Labor Dr. Capriel			Agrarfauna, Bodentiere Dr. Bauchhenß
e	Bodenmonitoring Dr. Pawlizki			Agrarfauna, Vogelwelt Dr. Ranftl
f	Umweltradioaktivität, Isotopentechnik, Ökosystemchemie Henkelmann			

3 Aufgaben

Die vielfältigen Standorteigenschaften erfordern vom Landwirt einerseits eine angepasste Wirtschaftsweise, andererseits gehen von den Maßnahmen der Landbewirtschaftung vielfältige Einflüsse auf Boden, Gewässer, Atmosphäre, Lebewesen und die Kulturlandschaft aus. Das Institut erforscht diese Wechselwirkungen und entwickelt Methoden einer standortgerechten Landbewirtschaftung und Pflege der Kulturlandschaft. Schwerpunkte sind hierbei der Bodenschutz sowie die Optimierung der Stoffströme (Pflanzennährstoffe, Schadstoffe) und der biologischen Vielfalt. Es werden Beratungsunterlagen und Entscheidungshilfen zum Nutzen der Landwirtschaft und des Gemeinwohls zur Verfügung gestellt.

Die Querschnittsaufgabe Ökologische Landbausysteme wird anstaltsweit koordiniert.

Daneben obliegen dem Institut durch Gesetz zugewiesene Hoheitsaufgaben im Bereich des Bodenschutzes, der Düngung, des Strahlenschutzes sowie in der Landes- und Raumplanung.

4 Aus den Arbeitsbereichen

4.1 IAB 1: Bodenmonitoring, Bodenbearbeitung, Bodenschutz

Koordinator: Rudolf Rippel

4.1.1 Aufgaben

- Förderung der Bodenfruchtbarkeit
- Optimierung von Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren
- Bodenbeurteilung, Bodenansprache und Standortcharakterisierung
- Umsetzung des abiotischen Bodenschutzes
- Erarbeiten von Maßnahmen zur Minderung der Bodenerosion, der schädlichen Bodenverdichtung, der unerwünschten Änderung von Humusgehalt und -qualität sowie des Schadstoffeintrags in Böden
- Minimierung der Frachten umweltschädlicher Stoffe auf den Pfaden Boden-Pflanze und Boden-Wasser
- Erarbeiten von Grundsätzen zum Aufbringen von Bodenmaterial und organischen Abfällen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen
- Konzeption und Koordination des Boden-Dauerbeobachtungsflächen-Programms
- Vollzug von Hoheitsaufgaben im Rahmen des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (Bundes- und Landesprogramm)
- Radiologische Methodenentwicklung und Untersuchungen

4.1.2 Arbeitsgruppen

- IAB 1a: Standortbeurteilung, Bodenerosion, Bodenverdichtung (N.N.)
- IAB 1b: Bodenschadstoffe (Christa Müller)
- IAB 1c: Bodenbearbeitung, Bodenschutzverfahren (Josef Kreitmayr)
- IAB 1d: Humushaushalt, Bodenphysikalisches Labor (Dr. Peter Capriel)
- IAB 1e: Bodenmonitoring (Dr. Karl-Heinz Pawlizki)
- IAB 1f: Umweltradioaktivität, Isotopentechnik, Ökosystemchemie (Günter Henkelmann)

4.1.3 Projekte:

4.1.3.1 Bodenbedingte Ursachen für die Rhizoctonia-Rübenfäule

Kooperation: Lehrstuhl für Pflanzenernährung, TUM
Laufzeit: 2002-2004
Projektleiter: Rudolf Rippel, Prof. Dr. Urs Schmidhalter
Projektbearbeiter: Jürgen Kühn
Bodenlabor: Dr. Peter Capriel, Johann Unterholzner, Jürgen Kler, -
Heide Scherzer Gois, Detlev Seiffert, Brigitte Dirscherl,
Anna Ilmberger

Zielsetzung:

Die in den letzten Jahren in Niederbayern immer stärker in Erscheinung tretende Späte Rübenfäule bereitet dem Zuckerrübenanbau zunehmende Schwierigkeiten. In diesem Projekt wird der Zusammenhang zwischen Bodeneigenschaften und dem Auftreten der Krankheit untersucht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den bodenphysikalischen und bodenchemischen Parametern Bodensaugspannung, Bodentemperatur, Textur, Lagerungsdichte, C-, N-, P-, K- und Kalkgehalt und pH-Wert.

4.1.3.2 Fachliche Überprüfung und Neubewertung von Wirtschaftsdüngern

Kooperation: Lehrstuhl für Tierhygiene der TUM

Laufzeit: 2002-2005

Projektleiter: Gesamtleitung: Prof. Dr. Johann Bauer, TUM
Koordination IAB: Christa Müller

Zielsetzung, Durchführung:

Über Art und Menge der in Wirtschaftsdüngern enthaltenen potenziell umwelt- und gesundheitsrelevanten Arzneimittel v.a. Antibiotika und anderer organischer Schadstoffe liegen nur wenig Daten vor.

Insbesondere fehlen Erkenntnisse, in welchem Umfang diese Stoffe durch Wirtschaftsdünger auf den Boden und möglicherweise in die Pflanze oder über den Pfad Boden-Sickerwasser ins Grundwasser gelangen und wie sie sich auf die Bodenmikroorganismen und die Bodenfauna auswirken. Von Interesse ist auch, in welchem Umfang Antibiotika-resistente Keime bzw. Resistenzgene über Wirtschaftsdünger in den Boden gelangen und möglicherweise über die Nahrungskette den Menschen erreichen können. Ein gemeinsames Forschungsvorhaben mit der Technischen Universität München soll helfen, diese Fragen zu klären.



Abbildung: Ausbringung CTC-haltiger Gülle im Freilandversuch

In der ersten Projektphase 2003 wurden Untersuchungen am Wirkstoff Chlortetrazyclin (CTC) durchgeführt. Hierzu wurde der Wirkstoff an Schweine verfüttert (ITE LfL). Im Labor und im Freiland wurde das Verhalten von CTC im Boden (Abbau, Persistenz) und die Wirkung auf Regenwürmer sowie die Stoffwechselaktivität von Mikroorganismen geprüft. Gleichzeitig wurde ein bayernweites Monitoring von Gülle aus zufällig ausgewählten Praxisbetrieben durchgeführt.

Für 2004 sind Untersuchungen mit dem Wirkstoff Antastmon (Sulfadiazin und Trimethoprim) vorgesehen.

4.1.3.2.1 Gülle-Monitoring

Kooperation: LwÄ

Teilprojektleiterin: Christa Müller

Projektbearbeiter: Titus Ebert

Katrin Mohr, Christine Burghard (TUM, LS Tierhygiene)

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Europaweit werden ca. 1/3 der Antibiotika in der Veterinärmedizin eingesetzt, nach Erhebungen in der veredlungsintensiven Weser-Ems-Region > 50 % Tetrazycline, gefolgt von Sulfonamiden mit 17 %. Schwermetalle und organische Schadstoffe (wie PCB, PCDD/F) in Düngemitteln werden aufgrund ihrer hohen Persistenz im Hinblick auf vorsorgenden Bodenschutz und die Produktion gesunder Nahrungsmittel ebenfalls als kritisch eingestuft. Wegen möglicher Kreuzresistenzen mit in der Humanmedizin eingesetzten Antibiotika wurden in den letzten Jahren einige antibiotische Leistungsförderer verboten.

Das Güllemonitoring hat das Ziel, umwelt- und gesundheitsrelevante Stoffe (Antibiotika, Schwermetalle, organische Umweltchemikalien) und Resistenzgene bzw. Antibiotikaresistente Keime in Gülle zum Zeitpunkt des Ausbringens zu erfassen. Es soll über die Situation in Bayern Aufschluss geben und regionale, tier- und betriebsspezifische Abschätzungen des Flächeneintrags o.g. Stoffe ermöglichen.

Da bei Schweinen Antibiotika und Spurenelemente in der Fütterung am häufigsten eingesetzt werden, wurden für das Güllemonitoring per Zufallsgenerator insgesamt 900 schweinehaltende Betriebe aus der INVECOS-Datei des ILB der LfL ausgewählt.

Die Betriebe wurden nach den Betriebstypen „Ferkelerzeugungs-Betriebe“, „Schweinemast-Betriebe“, „Kombinierte Betriebe“ nach jeweils zwei Größenklassen geschichtet. Ziel war es, von jedem Betriebstyp in jeder Größenklasse über ganz Bayern hinweg etwa gleich viele Betriebe zu erhalten und die einzelnen Landkreise entsprechend ihrer Viehstärke zu berücksichtigen.

Das Güllemonitoring wurde anonym durchgeführt. Die Rücklaufquote der versandten Probengefäße betrug im 1. Durchgang > 50 %. In den von der Probenzahl her statistisch unterrepräsentierten Landkreisen wurde eine 2. Beprobungskampagne durchgeführt. Nach Aussonderung nicht geeigneter Proben (z. B. nicht aufgeführte Gülle, Jauche) verblieben 380 Schweinegülle zur Untersuchung. Die Ergebnisse werden nach Fertigstellung der Analysen zusammenfassend dargestellt.

4.1.3.2.2 Persistenz von Antibiotika in Böden

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiterin: Kristina Mosandl

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Antibiotika werden mit den Wirtschaftsdüngern in den Boden eingetragen. Sie können dort für einen langen Zeitraum verbleiben, metabolisiert, abgebaut, verlagert oder möglicherweise ins oberflächennahe Grundwasser eingetragen werden. Über die Eigenschaften dieser Stoffe oder deren Verhalten im Boden ist bislang nur sehr wenig bekannt. In diesem Teilprojekt wird daher der Frage der Sorption, der Verlagerung und einem möglichen Eintrag ins Grundwasser über den Pfad Gülle-Boden-Wasser nachgegangen.

Sorptionsversuche

In Sorptionsversuchen mit CTC wurde der Einfluss unterschiedlicher Bodenparameter und Substrate auf das Verhalten von CTC im Boden untersucht. Das Ziel war eine Klärung möglicher Sorptionsprozesse an Bodenpartikel (Humus, Ton) und organische Substanzen in der Gülle.

Für die verschiedenen Sorbenten und 15 unterschiedliche Böden aus ganz Bayern wurden die Adsorptionsisothermen ermittelt. Bei unterschiedlichen CTC-Gehalten in der Gülle war der zeitliche Verlauf der Sorptionskurven sehr ähnlich. Die verschiedenen Böden zeigten jedoch ein unterschiedliches Sorptionsverhalten. Die Ermittlung der Adsorptionskonstanten (K_c) für unterschiedliche Böden lässt den Schluss zu, dass es sich bei CTC um einen mobilen Wirkstoff handelt.

Lysimeterversuche

Gleichzeitig wurde in Lysimeterversuchen im Freiland dem Sorptionsverhalten auf bewachsenem Boden nachgegangen. Auf 8 Lysimetern mit Mais und Grünland wurde im Frühjahr 2003 Gülle mit und ohne CTC aus dem Fütterungsversuch aufgebracht und die Gehalte in Boden und Sickerwasser gemessen. Die Messungen erfolgten im Zeitraum Mai bis November 2003.



Abbildung rechts:
Lysimeter mit Mais im Sommer 2003

Freilandversuche

Im Freilandversuch soll vor allem die Frage der Verlagerung von CTC- Gülle und einer entsprechenden Kontrollgülle geklärt werden. Die Bodenprobenahmen wurden wöchentlich bis zu einer Tiefe von 50 cm (in 10 cm Schichten) durchgeführt. Der Freilandversuch dauert noch bis Mai 2004 an.

4.1.3.2.3 Einfluss von Tierarzneimittelrückständen in der Gülle auf die Bodenfauna

Teilprojektleiter: Dr. Johannes Bauchhenß

Projektbearbeiter: Kathrin Böttger, Alexander Derr

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Ziel der bodenzoologischen Untersuchungen ist es, eventuelle Auswirkungen von Tierarzneimittelrückständen in der Gülle auf die Bodenfauna festzustellen. Hierzu werden Labor- und Freilandversuche durchgeführt. Testorganismen bei den Laborversuchen sind *Folsomia candida* (*Collembola*) und *Eisenia fetida* (*Lumbricidae*), bei den Freilandversuchen eine natürliche Regenwurmpopulation mit mindestens 20 Individuen/m² und einem Anteil der Arten *Lumbricus terrestris* und *Aporrectodea caliginosa* von mindestens 10 %.

Labor- und Freilandversuche werden nach ISO-Normen durchgeführt.

Laborversuche

Nach anfänglichen Schwierigkeiten bei der Nachzucht von synchronisierten Tieren (gleiches Alter und Gewicht) verlaufen die Labortests nun zufriedenstellend.

Da *Eisenia fetida* hohe Güllemengen nicht verträgt, musste, um höhere CTC-Dosen im Versuch zu erreichen, der Wirkstoff als Reinsubstanz der Gülle zugegeben werden. Bisher wurde die LC 50 (= Lethalkonzentration für 50 % der Individuen) bei *Eisenia fetida* im Versuch nicht erreicht.

Freilandversuche

Es wurden 4 Varianten mit je 4 Wiederholungen angelegt:

Variante 1: 30 m³ CTC-Gülle/ha

Variante 2: 30 m³ 0-Gülle/ha

Variante 3: Mineraldüngung (nährstoffgleich zu Gülle), Benomyl (hochdosiert)

Variante 4: Mineraldüngung (nährstoffgleich zu Gülle).

Variante 3 wurde als Referenzfläche eingerichtet. Hier sollte sich die Regenwurmindividuendichte durch das Fungizid Benomyl um 40 – 80 % vermindern; Variante 4 (Mineraldünger) war notwendig, da Gülledüngung allein schon einen Einfluss auf Regenwürmer haben kann, der quantifiziert werden musste.

Der Freilandversuch scheiterte aufgrund der extrem trockenen Witterungsverhältnisse im Jahr 2003. Die erste Probennahme (nach ISO 4 Wochen nach Applikation) war nicht regulär mit der Formalinmethode durchführbar. Es blieben bei 3 Versuchen statt maximal 40 % entsprechend der Vorschrift, 98 %, 94 % und 90 % der Tiere im Boden zurück. Ersatzweise wurde die erste Probennahme durch Handauslese getätigt.

Die Ergebnisse sind jedoch nicht auswertbar, da die Referenzfläche (Benomyl) keine signifikante Verminderung des Regenwurmbesatzes zeigte.

Auch die 2. Probennahme, nach Vorschrift 4 - 6 Monate nach Applikation, war regulär nicht möglich, da die Regenwürmer bis in den Herbst in Diapause blieben und auch im November die vorgeschriebene Austreibungsleistung von 60 % nicht erreicht werden konnte. Nach ISO ist noch eine 3. Probennahme, 1 Jahr nach Applikation, vorgeschrieben. Die Einhaltung dieser Vorschrift ist, nachdem sich die Referenzsubstanz als unwirksam erwiesen hat, nicht sinnvoll.

Derzeit läuft noch der Laborversuch mit dem Wirkstoff Antastmon, für 2004 ist damit auch ein Freilandversuch geplant. Aufgrund der letztjährigen Schwierigkeiten soll der Versuchstandort in ein Gebiet mit höheren Niederschlägen oder auf eine Fläche mit Beregnungsmöglichkeit verlegt werden.

4.1.3.2.4 Einfluss von Tierarzneimittelrückständen in der Gülle auf Mikroorganismen

Teilprojektleiter: Dr. Robert Beck (AQU)

Projektbearbeiter: Silvia Kneipp, Evica Mucafir (AQU)

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Bodenmikroorganismen und ihre Stoffwechsellleistungen spielen eine zentrale Rolle in Hinblick auf eine langfristige Bodenfruchtbarkeit. Im Forschungsvorhaben werden daher mögliche Veränderungen bodenmikrobiologischer Prozesse durch Arzneimittelwirkstoffe in Wirtschaftsdüngern unter Laborbedingungen und im Feldversuch geprüft.

Der **Laborversuch** mit Chlortetracyclin (CTC) ist abgeschlossen. Untersucht wurden vier Böden, die sich in ihrer Bodenart und Belebtheit sowie dem Humusgehalt deutlich unterscheiden. Die Böden stammen von drei verschiedenen landwirtschaftlich genutzten Standorten in Bayern (Puch, Baumannshof und Neuhof). Von allen vier verwendeten Böden (3 Acker-, 1 Grünlandboden) ist bekannt, dass sie in der Vergangenheit keine Güllegaben (Wirkstoffeintrag) erhielten. Der Einfluss der Wirkstoffe soll anhand gespikter Gülle und „natürlich gewonnener“ Gülle im Vergleich zur identischen, aber wirkstofffreien Gülle dargestellt werden (bei der gespikten Gülle wird der Wirkstoff der Gülle nachträglich zugesetzt). Untersucht wurden neben der mikrobiellen Biomasse auch die wichtigsten bodenenzymatischen Aktivitäten (Katalase, Glucosidase und Argininammonifikation).

Bei allen vier Böden konnte ein signifikanter Rückgang (>+-3%) der mikrobiellen Biomassewerte nach CTC-Zugabe beobachtet werden. Die Abnahme der Biomassegehalte wurde sowohl in der natürlich hergestellten CTC-Gülle als auch in der gespikten Gülle festgestellt. Insgesamt gesehen waren die Biomasseverluste in den Varianten mit gespikter Gülle etwas höher als in denen mit natürlich hergestellter CTC-Gülle, wobei keine Unterschiede in der mit 2% Wirkstoff gespikter Gülle gegenüber der mit 50% gespikten Gülle auftraten.

Die Biomasserückgänge blieben bei drei Böden über den gesamten Untersuchungszeitraum von 8 Wochen nahezu unverändert. Lediglich der Grünbracheboden aus Puch zeigte nach anfänglich stärkster Abnahme am Ende des Versuches keine Unterschiede zur Kontrollgülle. Der stark belebte Wiesenboden aus Puch wies insgesamt die geringsten Biomasseverluste auf. Die bodenenzymatischen Ergebnisse bestätigen diese Aussagen.

Zur Zeit läuft der Feldversuch mit Chlortetracyclin und der zweite Laborversuch mit dem Wirkstoff Antastmon, für 2004 ist ein Feldversuch mit Antastmon geplant.

4.1.3.3 Ammoniumnitratlösliche (= pflanzenverfügbare) Gehalte von Schwermetallen

Kooperation: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Laufzeit: 2002-2005
Projektleiterin: Christa Müller
Projektbearbeiter: Ebert Titus
Dr. Anton Wurzinger (AQU)

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Zur Bewertung von Schadstoffen in landwirtschaftlich genutzten Flächen enthält die Bundes-Bodenschutz-Verordnung (BBodSchV) Prüf- und Maßnahmenwerte für den Pfad Bodennutzpflanze. Im Hinblick auf die Phytotoxizität von Kulturpflanzen sind die Gehalte des Bodens an Cu, Ni, Zn und As im Ammonium-Nitrat-Extrakt (NH_4NO_3) zu bestimmen, ebenso für Cd und Pb bei Ackerbau und Nutzgarten im Hinblick auf Pflanzenqualität. Für weitere anorganische Schadstoffe und generell bei Grünland wurden Prüf- und Maßnahmenwerte im Königswasserextrakt (KW) festgelegt.

Bei der Bearbeitung von Altlastenfällen taucht immer wieder die Frage auf, wie hoch die NH_4NO_3 -Werte bei praxisüblich bewirtschafteten unbelasteten Ackerflächen sind und wie die Beziehung zwischen NH_4NO_3 - und KW-Gehalten ist. Dies wird an Probenmaterial von den Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) untersucht.

Die folgende Tabelle zeigt bisherige Ergebnisse für Ackerböden (Median, n = 103):

Schwermetall	NH_4NO_3 -Gehalte ($\mu\text{g}/\text{kg}$ Boden)	Prüf-/Maßnahmenwerte ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Anteil von NH_4NO_3 an KW (in %)
Cd	2,1	40/100 ¹⁾	0,9
Pb	0,6	100 ²⁾	0,002
Cu	66	1000 ³⁾	0,4
Ni	1,3	1500 ³⁾	0,02
Zn	29	2000 ³⁾	0,04

¹⁾ Maßnahmenwert im Hinblick auf Pflanzenqualität auf Flächen mit Anbau von Brotweizen oder stark Cd-anreichernden Gemüsearten 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$, ansonsten 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$

²⁾ Prüfwert im Hinblick auf Pflanzenqualität

³⁾ Prüfwert im Hinblick auf Phytotoxizität

Die NH_4NO_3 -Gehalte der Acker-BDF erreichen im Mittel nur zwischen 0,0009 % (Pb) und 0,15 % (Cu) der Prüfwerte der BBodSchV. Der pflanzenverfügbare Anteil liegt unter 1% der KW-Gehalte.

4.1.3.4 Seltene Erden in landwirtschaftlich genutzten Böden (pflanzenverfügbare Gehalte – Gesamtgehalte)

Kooperation: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Laufzeit: 2002-2004
Projektleiterin: Christa Müller
Projektbearbeiter: Christa Müller
Dr. Anton Wurzinger (AQU)

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Als Seltene Erden bezeichnet man in der Chemie sogenannte Übergangsmetalle. Dazu gehören z. B. Scandium, Yttrium und Lutetium und Lanthanoide wie Lanthan und Cer. Seltene Erden werden in China, wo > 80 % der Weltvorräte an Seltenen Erden liegen, in Form von Steinen abgebaut und als Futterzusatzstoff in der Landwirtschaft v.a. in der Schweine- und Geflügelfütterung eingesetzt. In der chinesischen Literatur werden bei geringen Dosierungen von 100 – 200 mg Seltene Erden/kg Futter Steigerungen der Wachstumsleistung beschrieben. Die Seltenen Erden werden als Ersatz für antibiotische Leistungsförderer diskutiert.

Um eine Vorstellung über die natürlichen Gehalte an seltenen Erden in bayerischen landwirtschaftlich genutzten Böden zu erhalten, werden Untersuchungen an Bodenproben von Boden-Dauerbeobachtungsflächen durchgeführt. Bestimmt werden die Gesamtgehalte (Königswasserextrakt) und die pflanzenverfügbaren Gehalte (Ammonium-Nitrat-Extrakt).

4.1.3.5 Untersuchung und Bewertung des Pfades Boden-Nutzpflanze bei schädlichen Bodenveränderungen /Altlasten auf landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzten Flächen

Kooperation: LWG
Laufzeit: 2003-2004
Projektleiterin: Christa Müller
Projektbearbeiter: Christa Müller
Jochen Böker, Manfred Klemisch (LWG)

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Bei Vorliegen von Anhaltspunkten für eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast soll nach Bodenschutzrecht die zuständige Behörde, in Bayern die Kreisverwaltungsbehörde, geeignete Maßnahmen zur Ermittlung des Sachverhalts ergreifen. Bei landwirtschaftlicher Bodennutzung ist die Landwirtschaftsbehörde als fachlich zuständige Stelle für den Pfad Boden-Nutzpflanze bei der Gefährdungsabschätzung zu beteiligen.

Um einen einheitlichen Vollzug zu gewährleisten, wird derzeit eine Arbeitshilfe für die Untersuchung und Bewertung des Pfades Boden-Nutzpflanze bei schädlichen Bodenveränderungen/Altlasten auf landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzten Flächen erstellt. Zielgruppe sind v.a. Sachbearbeiter an Landwirtschaftsämtern, Regierungen und Kreisverwaltungsbehörden. Schwerpunkte der Arbeitshilfe sind die orientierende Untersu-

chung (Untersuchungsumfang, Bewertungsgrundlagen, Ablauf und Zuständigkeiten) sowie mögliche Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen durch Anpassung der Nutzung und der Bewirtschaftung im Vorfeld technischer Maßnahmen.

4.1.3.6 Länderübergreifende Auswertung von Daten der Dauerbeobachtungsflächen der Länder

Kooperation: Geologische Landesämter und Bodenschutz-Fachstellen der Bundesländer

Laufzeit: 2001-2004

Projektleiter: Beate Werner (Umweltbundesamt),
Dr. Gerd Huscheck (Institut für Umweltschutz und Qualitätssicherung, Dr. Krengel GmbH, Potsdam)

Projektbearbeiter (BDF Landwirtschaft in Bayern): Christa Müller, Titus Ebert

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes wird eine länderübergreifende Auswertung von Daten der Bodendauerbeobachtung durchgeführt. Grundlage ist eine vom Bundesrat verabschiedete Verwaltungsvereinbarung zum Datenaustausch zwischen Bund und Ländern.

Ziel ist eine bundesweite Darstellung des Bodenzustandes (Schwermetallgehalte, chemische und physikalische Bodeneigenschaften wie pH-Wert, C_{ges} , N_{ges} , Bodenart) und nutzungsbedingter Einwirkungen auf den Boden.

Für die gemeinsame Auswertung waren umfangreiche Harmonisierungen der Länderdaten erforderlich, die in enger Zusammenarbeit zwischen dem Auftragnehmer und den datenliefernden Stellen der Bundesländer geleistet wurden (z. B. Harmonisierung der Bodenausgangsmaterialien, Gruppierung der Daten, Umsetzung der Standortaufnahmen von KA 3 in KA 4).

Die in den Bundesländern erhobenen Daten der BDF wurden in einem bundesweiten Datensatz zusammengestellt. Der Abschlussbericht liegt im Entwurf vor. Er enthält v.a. bundesweite Übersichtsdarstellungen zu Schwermetallen, Auswertungen differenziert nach Bodennutzung, Bodenausgangsgesteinen und Bodenarten. Die Schwermetallgehalte wurden anhand der Vorsorgewerte der BBodSchV bewertet.

Die Länderdaten fließen in das Bodeninformationssystem des Bundes ein. Die Auswertungen bilden die Grundlage für die Berichterstattung an nationale und internationale Organisationen (z.B. EU, EUA, OECD) im Rahmen der Berichtspflichten des Bundes.

4.1.3.7 Verfahren der Bodenbearbeitung, Bestellung und org. Düngung

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Neuhof
Laufzeit: 1997-2005
Projektleiter: Josef Kreitmayr
Projektbearbeiter: Karl Mayr

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Die konservierende d.h. pfluglose Bestellung kann im Hinblick auf Lockerungstiefe und Wiederholung von Arbeitsschritten sehr flexibel ausgeführt werden. Eckpositionen pflugloser Bearbeitungssysteme sind:

- sehr flache Lockerung bis auf den Saathorizont und oberflächennahe Stroheinmischung einerseits, andererseits
- krumentiefe Lockerung und Stroheinarbeitung mit entsprechender Rückverfestigung.

Insgesamt ergibt sich daraus eine hohe Variabilität an pfluglosen Bestellverfahren, die in der Praxis umgesetzt werden können.

Ertragsfeststellungen belegen, dass zu Wi.Raps eine intensive Krumenmischung mit zwei Arbeitsgängen erforderlich ist, um das Ertragsniveau konventioneller Saat sicher zu erreichen. Bei insgesamt vergleichbaren Ertragsleistungen liegen jedoch Parameter wie Aggregatstabilität, Niederschlagsinfiltration und die Aktivität des Bodenlebens deutlich über denen konventioneller Bodenbearbeitung.

Bonituren zum Ungrasaufreten zeigen eine deutliche Zunahme der Verungrasung, bei sehr flacher Geräteeinstellung bzw. wenn Arbeitsschritte nur einmal ausgeführt werden.

Ackerschnecken gefährden die Kulturen vor allem im Keimstadium, sodass chemische Maßnahmen erforderlich sind.

4.1.3.8 Verfahren der Bodenbearbeitung und Bestellung in Weizen-Mais-Fruchtfolge

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Neuhof
Laufzeit: 1997-2005
Projektleiter: Josef Kreitmayr
Projektbearbeiter: Karl Mayr

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Konzentrationsprozesse in Veredlungsbetrieben führen zu engen Fruchtfolgen mit deckungsbeitragstarken Fruchtarten (Winterweizen und Mais). Aus ackerbaulicher Sicht stellen die großen Strohmassen, die kurzfristig in ein Saatbett eingearbeitet werden müssen, sowie bodenhygienische Aspekte (Ackerschnecken, Fusarien) hohe Anforderungen an die Bearbeitungsverfahren.

Untersuchungen auf Mykotoxine (DON) im Erntegut zeigen überhöhte Befallswerte im Winterweizen bei oberflächennaher Maisstroheinarbeitung. Zur Maissaat selbst werden Fragen der Standraumoptimierung mit Hilfe neuer Sätechnik (Gleichstandsamt) geklärt (ab 2002). Im

Erntejahr 2003 konnten bei ausgedehnten Trockenperioden durch die Standraumoptimierung (Reihenverengung) keine Ertragsvorteile festgestellt werden.

4.1.3.9 Einsatz neuartiger Säetechniken nach Pflug- bzw. Grubberbearbeitung sowie Auswirkungen von Direktsaatverfahren (Scheiben- und Grubberschar)

Kooperation: LwÄ
Laufzeit: 2002-2007
Projektleiter: Josef Kreitmayr
Projektbearbeiter: Karl Mayr

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Im Rahmen konservierender Bodenbearbeitung nimmt die Säetechnik eine zentrale Position ein. Wichtige Anforderungen dazu sind:

- exakte Saatguteinbettung in eine mit Pflanzenresten durchmischte Krume
- hohe Funktionssicherheit bei Mulch
- bei Bedarf Applikation von Haupt- und Spurennährstoffen in die Saatreihe

Sägrubber auch Airseeder genannt, räumen durch den Grubberstiel Strohreste aus der Saatreihe, legen das Saatgut bandförmig ab und lockern mit der Scharspitze den Boden unterhalb des Saathorizontes bei gleichzeitiger Düngerapplikation.

Bei breitschneidenden Gänsefußscharen wird zusätzliche eine mechanische Unkrautbekämpfung erzielt.

Die Vergleiche verschiedener Säegeräte belegen, dass neuartige Säewerkzeuge (Grubberschar) gegenüber Roll- und Scheibenscharen hinsichtlich Feldaufgang und Ertrag identische Werte erzielen. Eindeutige Vorteile für diese Scharssysteme liegen bei hoher Mulchsaatauglichkeit sowie Arbeitsgeschwindigkeit (> 8 km/h). Somit werden neben Bereichen des Bodenschutzes auch Aspekte der Arbeitsproduktivität (Ökonomik) verbessert.

4.1.3.10 Verfahren der Bodenbearbeitung und Einfluss hoher Radlasten

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch
Laufzeit: 1993-2006
Projektleiter: Josef Kreitmayr
Projektbearbeiter: Karl Mayr

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Auf Grund ökonomischer Zwänge nimmt der Einsatz von Großtechnik (Mähdrescher, Volmlerter u.a.) zu. Vor diesem Hintergrund sind bodenphysikalische Auswirkungen von mehrfachen Überrollungen mit hohen Radlasten (> 10 Tonnen Achslast) insbesondere auf den unbearbeiteten Unterboden zu prüfen.

Nichtwendende Bodenbearbeitung und noch mehr Direktsaat verbessern die Befahrbarkeit von Böden. An den jeweils verursachten Spurtiefen ist dies sichtbar. Im Vergleich zu „unbefahren“ entstehen durch Befahrung in „direkt“ gesäten Parzellen Mindererträge bis 10 %.

Erfolgt jedoch nach der Spurlegung eine Bearbeitung, ob durch Pflug oder Grubber, so können die im Krumenraum bestehenden Verdichtungen in ihren Auswirkungen auf den Ertrag deutlich korrigiert werden.

Bodenphysikalische Untersuchungen unterhalb der Bearbeitungsgrenze liegen noch nicht vor.

4.1.3.11 Bewertung von Verfahren zur Stroheinmischung insbesondere nach Vorfrucht Mais zur Minderung des Fusarienbefalls in W.Weizen

Kooperation: LwÄ; Landmaschinenschule und Fachhochschule Triesdorf

Laufzeit: 2003-2007

Projektleiter: Josef Kreitmayr

Projektbearbeiter: Karl Mayr,
Mitarbeiter der Landmaschinenschule Triesdorf

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Im Rahmen von Qualitätssicherung (Mykotoxinbelastung im Erntegut) werden Maßnahmen der Stängelzerkleinerung und intensiven Einmischung zur Rottebeschleunigung von Maisstroh verglichen (Vergleichsbasis ist Pflugbearbeitung).

Ein rasche Rotte von Maisstroh ist ein wesentlicher Faktor, um das Auftreten von Fusarien im Winterweizen nach Vorfrucht Mais einzudämmen.

Um auf pfluglosem Weg zerkleinertes Maisstroh sorgfältig einmischen zu können, sind neuartige Grubberkombinationen bestehend aus Zinken-, Scheiben- und Walzenelementen erforderlich. Der Einsatz solcher Geräte setzt Schlepper mit hoher Zugkraft voraus.

Neben bodenbiologischen- und humuschemischen Untersuchungen, stehen Befallsbonituren und Toxinuntersuchungen im Vordergrund.

Erste Ergebnisse werden mit der Ernte 2004 gewonnen.

4.1.3.12 Einfluss von Ab- und Zufuhr von organischen Stoffen und Bearbeitung auf den C-Kreislauf des Bodens

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch

Laufzeit: 1996-2008

Projektleiter: Josef Kreitmayr

Projektbearbeiter: Karl Mayr

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Der Humusgehalt von ackerbaulich genutzten Böden hängt von Standortfaktoren (Klima, Bodentextur und Grundwasser) und von der Bodenbewirtschaftung (Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung) ab. Um den standorttypischen Humusgehalt zu sichern, sind organische Stoffe in dem Maße einzubringen, wie sie Abbauprozessen unterliegen.

Bewirtschaftungssysteme mit negativen Humusbilanzen (zusätzlicher Verkauf von Stroh) benötigen Alternativen in der Versorgung mit organischer Substanz.

Als Humuslieferanten kommen neben Pflanzenresten von Haupt- und Zwischenfrüchten auch Bioabfallkompost (20 t TM/ha) und andere Sekundärrohstoffdünger (Klärschlamm 5 t TM / ha) in Betracht.

Die langfristig angelegten Versuche (ausschließlich mit Körnerfrüchten) sollen darüber Aufschluss geben, ob sich mit diesen Konzepten bei wendender und nichtwendender Bodenbearbeitung, ausgeglichene Humusbilanzen einstellen.

Zu Versuchsbeginn wurde der Ist-Zustand ermittelt. Nach drei Fruchtfolgerotationen werden ab 2005 Humusuntersuchungen durchgeführt.

Mit den jährlichen Ertragsfeststellungen werden auch die Strohmassen ermittelt, die abgefahren bzw. dem Boden wieder zugeführt werden. Diese Daten bilden eine wichtige Grundlage für die Aufstellung und Überprüfung der Humusbilanz.

4.1.3.13 Einfluss von Ab- und Zufuhr von organischen Stoffen und Bearbeitung auf den C-Kreislauf des Bodens - standorttypische Humusgehalte konventioneller und ökologischer Betriebe

Kooperation: LwÄ SG 2.1 A, Öko-Verbände

Laufzeit: 2001-2006

Projektleiter: Dr. Peter Capriel

Projektbearbeiter: Detlef Seiffert, Heide Scherzer-Gois, Waltraud Rinder, Johann Unterholzner, Jürgen Kler, Brigitte Dirscherl, Anna Ilmberger

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Das BBodSchG fordert den Erhalt des standorttypischen Humusgehalts von landwirtschaftlich genutzten Böden. Die praktische Umsetzung ist z. Z. wegen fehlender Richtwerte (Humusgehalte, Kennwerte für die Humus-Qualität) nicht möglich, da in der Vergangenheit die Bestimmung der Humuskennwerte nicht zur Standardbodenuntersuchung gehörte. Um zum standorttypischen Humusgehalt von Ackerböden in Bayern gesicherte Angaben machen zu können, wird eine Humusdatenbank erstellt. Sie wird ca. 350 für Bayern relevante Ackerstandorte enthalten, die langfristig nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis bewirtschaftet sind. Davon sollen mindestens 50 von ökologisch wirtschaftenden Betrieben stammen. In dieser Datenbank werden neben Angaben zum Standort (Bodentextur, Niederschlag, Temperatur) und Bewirtschaftung (Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung) die Kennwerte für den Humusgehalt (organischer Kohlenstoff und Gesamtstickstoff) und die Humusqualität (C/N Verhältnis, H-Index) erfasst. Bisher wurden 170 Standorte beprobt und untersucht. Die räumliche Verteilung der Humusparameter und der Texturdaten der untersuchten Schläge wurde in einer Digitalkarte Bayerns graphisch dargestellt. Wenn alle Daten vorhanden sind, können die standorttypischen Bereiche der Humusparameter festgelegt werden. Damit wird die Grundlage für die praktische Umsetzung des BBodSchG geschaffen.

4.1.3.14 Validierung von Humusbilanzmethoden

Kooperation: SG 2.1A der LwÄ , Öko-Verbände

Laufzeit: 2004-2006

Projektleiter: Dr. Peter Capriel

Zielsetzung, Durchführung:

Die Humusbilanzkoeffizienten der Humusbilanzmethoden (ROS, HE) für konventionelle Betriebe und der Humusbilanzmethode für ökologische Betriebe wurden von Bewirtschaftungsdaten einiger weniger Dauerfeldversuche abgeleitet, die in den neuen Bundesländern angelegt sind. Die Übertragung dieser Koeffizienten auf Standorte in Bayern (unterschiedliche Bodenarten, Texturen, klimatische Verhältnisse etc.) ist zwangsläufig mit Fehlern behaftet. Die Schwachstelle der o.g. Humusbilanzmethoden ist, dass bisher keine Validierung mit Daten von repräsentativen Praxis schlägen, die ein breites Spektrum an Bodenarten, Fruchtfolgen, klimatischen Bedingungen abdecken, gemacht wurde. Eine gründliche Validierung mit Daten von repräsentativen Praxisbetrieben ist folglich unabdingbar. Erst dann wäre die praktische Anwendung dieser Humusbilanzmethoden sinnvoll. Das BDF-Monitoring der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft ist für diese Validierung geeignet. Im Rahmen dieses Programms werden 100 repräsentative konventionelle Ackerbetriebe, die in ganz Bayern verteilt sind, seit 1986 regelmäßig untersucht. Diese 100 Standorte decken ein breites Spektrum an Bodenarten ab. Neben Humusgehalt (Corg, Nt) sind die Bodentexturen und Bewirtschaftungsdaten (Fruchtfolge, Ertrag, organische Düngung, Bodenbearbeitung) bekannt. Damit sind sämtliche Daten vorhanden, die für die Humusbilanz erforderlich sind. Für die Validierung der Humusbilanzmethode für ökologische Betriebe werden Ökobetriebe herangezogen, bei denen ältere Humusuntersuchungen vorliegen.

4.1.3.15 Einfluss konventioneller und konservierender Bodenbearbeitungssysteme auf Kenngrößen der Bodenstruktur mit Relevanz für Pflanzenwachstum und Bodenschutz (Großflächenexperimente an 9 Standorten in Süd- und Ostdeutschland)

Kooperation: Institut für Zuckerrübenforschung (IFZ), Göttingen

Laufzeit: 2003-2006

Projektleiter: Dr. Koch (IFZ)

Projektbearbeiter: Johann Unterholzner, Jürgen Kler, Anna Ilmberger

Zielsetzung Durchführung:

Für die Umsetzung des Paragraphen 17 „Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft“ des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) werden Informationen zur langfristigen pflanzenbaulichen und ökologischen Leistungsfähigkeit von praxisnahen Verfahren konservierender Bodenbearbeitung benötigt. Pflanzenbaulich sowie ökologisch relevante Bodenfunktionen werden in hohem Maße durch die Bodenstruktur bestimmt: Diese soll an sechs ausgewählten Standorten anhand folgender Parameter untersucht werden: Lagerungsdichte, Luft-

kapazität, Luftleitfähigkeit, Erosions-Infiltrationsmessung, Speicherung von pflanzenverfügbarem Wasser im Boden.

4.1.3.16 Boden-Dauerbeobachtungsprogramm

Kooperation: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Bayerisches Geologisches Landesamt

Laufzeit: 1985–2005

Projektleiter: Dr. Karlheinz Pawlizki

Zielsetzung und Durchführung:

Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft betreibt seit 1985 landesweit 133 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) mit praxisüblicher Bewirtschaftung. In ihrer Gesamtheit spiegeln diese Flächen die Vielfalt der Böden, der Ausgangsmaterialien, der landwirtschaftlichen Nutzungen sowie der geogenen und anthropogenen Belastungseinflüsse wider. Die Boden-Dauerbeobachtung ist ein Instrument des vorsorgenden Bodenschutzes und Bestandteil der Umweltüberwachung.

Die Ziele der Boden-Dauerbeobachtung sind:

- die Beschreibung des aktuellen Zustandes der Böden,
- die langfristige Überwachung der Veränderungen der Böden und
- die Ableitung von Prognosen für die zukünftige Entwicklung.

Zum Erreichen dieser Ziele werden in regelmäßigen Zeitabständen Daten zur Entwicklung und Veränderung der Böden erfasst. Im Vordergrund stehen die Stoffgehalte der Böden (Nähr- und Schadstoffe, Radionuklide sowie der Humus), der Bodenabtrag durch Wassererosion, die Bodenbiologie sowie vegetationskundliche Erhebungen. Von den biologischen Verfahren wird erwartet, dass sie Veränderungen des Bodenzustandes und der Eintragungssituation aus der Luft schneller und empfindlicher anzeigen als dies bei ausschließlich bodenchemischen und bodenphysikalischen Untersuchungen der Fall wäre. Zudem wird für jede BDF eine Schlagkartei geführt, um u.a. die Stoffein- und Stoffausträge quantifizieren zu können.

Das BDF-Projekt befindet sich in der Betriebsphase, z. T. läuft bereits die dritte Wiederholungsuntersuchung. Erste Verbesserungstendenzen gegenüber der Ausgangssituation deuten sich insbesondere bei Regenwürmern, Schwermetallen und Radionukliden an. Entscheidend für das BDF-Programm ist die Langfristigkeit der Untersuchungen, um einerseits die Beständigkeit der ersten Veränderungen bewerten zu können und um andererseits langsamer verlaufende Entwicklungen nicht zu übersehen.

4.1.3.16.1 Bodenerosion

Teilprojektleiter: Peter Holleis

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Von den 133 BDF sind 6 Standorte sogenannte Erosionsmessstellen. Auf diesen Flächen werden zusätzlich zu den Basisuntersuchungen der Oberflächenabfluss sowie der Boden- und Nährstoffaustrag gemessen. Ziel der Untersuchungen ist es, sowohl die Erosionsgefährdung von Ackerflächen unter verschiedenen standörtlichen Verhältnissen und Bewirtschaftungsmaßnahmen zu beobachten als auch den Nährstoffeintrag, z. B. von Phosphor, in angrenzende Oberflächengewässer zu quantifizieren, um ggf. Abhilfemaßnahmen einleiten zu können.

Den bisherigen Ergebnissen zufolge beträgt der durchschnittliche Bodenaustrag aller Messstellen und Jahre etwa 658 kg/ha und Jahr und liegt damit deutlich unter dem nach der Bodenabtragsgleichung (ABAG) ermittelten Wert von jährlich 8 t/ha. Bei Ausklammerung eines extrem erosionsanfälligen Standorts sinkt der jährliche Durchschnittswert auf 297 kg/ha. Für den bisher einmaligen Spitzenaustrag von 21.970 kg/ha war ein Starkregenereignis von 110 mm Niederschlag im Jahr 1994 unmittelbar nach dem Kartoffellegen verantwortlich.

Bei den Hackfrüchten Mais und Kartoffeln lagen die Messwerte sowohl für den Oberflächenabfluss als auch für den Bodenaustrag erwartungsgemäß um den Faktor 2 höher als bei Wintergetreide. Außerdem bestätigten die Untersuchungen die positive Wirkung der Mulchsaat bei Mais. Während bei konventionellem Maisanbau der Bodenaustrag im Durchschnitt 444 kg/ha betrug (bei einem Maximalwert von 1.440 kg/ha), wurden bei langjähriger Mulchsaat, selbst im niederschlagsreichen Jahr 2002, nur etwa 100 kg/ha gemessen.

4.1.3.16.2 Schadstoffe

Teilprojektleiterin: Christa Müller

Projektbearbeiter: Christa Müller, Titus Ebert,
Dr. Anton Wurzinger (AQU)

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Ziel des Schadstoff-Monitorings ist es, langfristig Veränderungen der Schadstoffgehalte landwirtschaftlich genutzter Böden durch landwirtschaftliche Einträge (Dünger, Pflanzenschutzmittel) und über den Luftpfad aufzuzeigen.

Nach bisherigen Messungen ist seit Mitte der 80er Jahre für fast alle Eintragspfade ein Rückgang der Schwermetall-Einträge messbar. Wie im Falle der Luftreinhaltung ist dies meist auf eine Verschärfung der Gesetze zurückzuführen.

Bei Mineraldüngern trugen v.a. die Halbierung des Phosphat-Düngereinsatzes in den letzten zwei Jahrzehnten, aber auch freiwillige Vereinbarungen mit der Industrie zur Verwendung cadmiumarmer Rohphosphate zu einer Abnahme des Schwermetall-Inputs um etwa 50 % bei. Die Aufnahme von Schwermetall-Grenzwerten in der neuen Düngemittel-Verordnung zielt auf eine weitere Reduzierung.

Neuere Untersuchungen von Wirtschaftsdüngern zeigen jedoch nach einem Rückgang der Kupfer- und Zinkgehalte Anfang der 90er Jahre (Verschärfung der Futtermittel-Verordnung) einen erneuten Anstieg in Schweinegülle, für Zink auch in Rindergülle. Wichtigster Eintragspfad ist hierfür die Fütterung. Insbesondere bei Ferkeln dienen über den physiologischen Bedarf hinausgehende Dosierungen zur Prophylaxe von Durchfallerkrankungen und zur Leistungssteigerung (bakterizider Effekt dieser Schwermetalle im Verdauungstrakt). Ein Zusammenhang zwischen einer vermehrten Kupfer- und Zink-Supplementierung durch Mineralfutter und dem Verbot einiger antibiotischer Leistungsförderer in der Tierhaltung wird gesehen.

Der hochdosierte Einsatz von Kupfer und Zink ist im Hinblick auf den vorsorgenden Bodenschutz kritisch zu beurteilen, ebenso die z. T. durch die Verunreinigung von Futtermitteln bedingten Einträge anderer Schwermetalle wie Chrom oder Blei. Da die hohen Kupfer- und Zink-Mengen nahezu vollständig wieder ausgeschieden werden, ist bei viehhaltenden Betrieben eine schleichende Erhöhung der Bodengehalte nicht auszuschließen.

In der derzeitigen Diskussion um die Reduzierung der Schadstoffeinträge durch Düngemittel im Hinblick auf den vorsorgenden Bodenschutz liefern die langfristigen Messungen der Schadstoffeinträge durch Dünger einen wichtigen fachlichen Beitrag.

4.1.3.16.3 Radionuklide

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Lydia Uhlmann, Reinhard Kolb, Elisabeth Wojtynek

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Seit dem Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986 werden die Böden aller 133 BDF einschließlich der darauf erzeugten Pflanzen alljährlich auf Radionuklide untersucht, um nicht nur eine Vorstellung über die radioaktive Kontamination der Böden, sondern auch ein Bild über die Belastungssituation der Nahrungs- und Futterpflanzen in Bayern zu erhalten. Auf Grund der jährlichen Beprobung befinden sich die Radionukliduntersuchungen derzeit im 19ten Untersuchungsturnus und weisen damit eine deutlich höhere Untersuchungshäufigkeit auf als die übrigen Parameter des BDF-Programms. Durch die intensiven Untersuchungen soll ausgeschlossen werden, dass pflanzliche Produkte mit überhöhten Radionuklidgehalten in die Nahrungs- und Futterkette gelangen.

Von der Vielzahl der untersuchten Nuklide sind heute vor allem das Cäsium 137 und das Strontium 90 wegen der langen Halbwertszeiten (ca. 30 Jahre) von Bedeutung. Den bisherigen Ergebnissen zufolge weisen alle Standorte in Nordbayern eine geringere Belastung mit Cäsium 137 auf als in Südbayern. Außerdem sind Ackerböden im allgemeinen weniger kontaminiert als Grünlandböden. Der Mittelwert der Kontamination bayerischer Grünlandböden mit Cäsium 137 lag im Jahr 2003 bei etwa 108 Bq/kg Trockensubstanz (TS). Gegenüber dem Vorjahr ist er um etwa 7 Bq/kg TS gesunken.

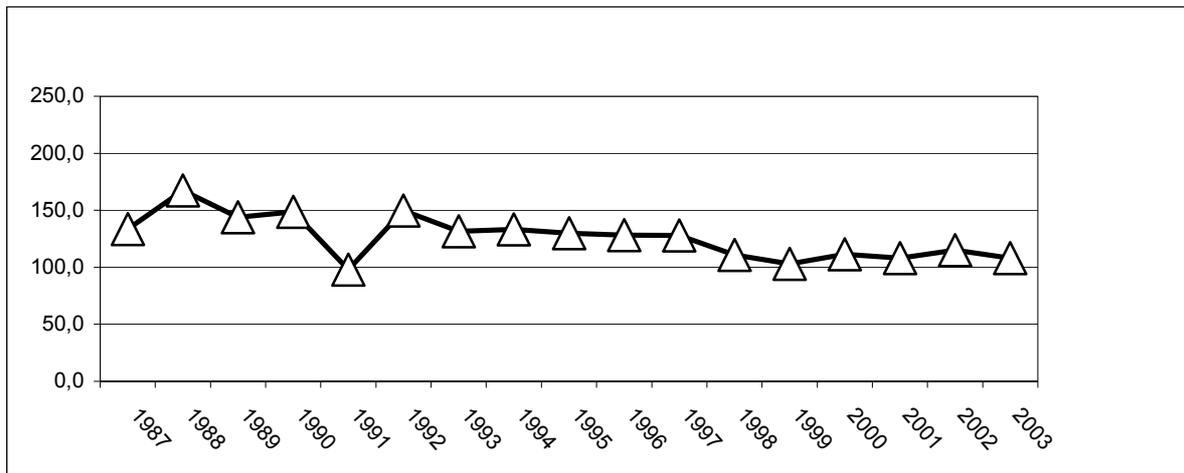


Abbildung: Entwicklung der Belastung von Grünlandböden (0-10 cm) mit Radiocäsium (Cs 137) im Zeitraum 1986 bis 2003. Einheit Bq/kg Boden (TS)

Die geringere Belastung der Ackerflächen gegenüber Grünlandflächen ist auf die langjährige Vermischung der Bodenschichten durch die Bodenbearbeitung zurückzuführen. Dabei gibt es aber regional große Unterschiede. Die Kontamination der Ernteprodukte (Getreide, Mais, Kartoffeln, Rüben) aber auch die von Wein und Tabak ist durch die feste Sorption des Cäsiums 137 im Boden und den geringen Transfer in die Pflanze relativ gering. Lediglich Grünfutter ist etwas höher belastet.

Von den radioaktiven Stoffen (Nukliden) des Kraftwerksunfalls von Tschernobyl sind rechnerisch im Jahr 2004 insgesamt noch etwa 67 % der zusätzlichen Deposition von Cäsium 137 und Strontium 90 auf bayerischen Böden vorhanden.

4.1.3.16.4 Humus

Teilprojektleiter: Dr. Peter Capriel

Projektbearbeiter: Detlef Seiffert, Heide Scherzer-Gois, Waltraud Rinder, Brigitte Dirscherl

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Für die Erfassung des aktuellen Humuszustandes werden der Humusgehalt (organischer Kohlenstoff, Gesamtstickstoff) und die Humusqualität (C/N, Wasserstoff-Index) bestimmt. Die Untersuchung der dritten Wiederholungsserie ist noch nicht abgeschlossen. Die Auswertung der Messdaten ist für Ende 2004 geplant.

Der Vergleich der Corg- und Nt-Werte der ersten und zweiten Beprobung bei den einzelnen Ackerparzellen zeigte Unterschiede, die in den meisten Fällen kleiner als 15% (rel.) waren. Eine Aussage über eventuelle Humusveränderungen ist wegen der relativ kleinen Zeitspanne zwischen der ersten und zweiten Beprobung (von ca. 3 – 4 Jahren) nicht sinnvoll. Erfahrungsgemäß ist dafür ein Zeitraum von mindestens 10 Jahren erforderlich. Mit der dritten Beprobung ist nun diese Voraussetzung erfüllt.

4.1.3.16.5 Vegetation

Teilprojektleiter: Dr. Gisbert Kuhn

Projektmitarbeiter: Johann Beitrock, Ludwig Wenig, Eleonore Weidele, Elfriede Kraus,
Dr. Gisbert Kuhn

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Vegetationskundliche Erhebungen stellen einen wichtigen Teil des BDF-Programms dar, denn sie können nicht nur Veränderungen des Bodenzustandes anzeigen, sondern dienen auch als Indikator für die nachhaltige Bewirtschaftung.

Die BDF-Parzellen sind mit 1.000 m² im Vergleich zur Fläche einer Vegetationsaufnahme (20 – 100 m²) sehr groß. Um sicher zu stellen, dass die Vegetationsaufnahme repräsentativ ist, werden immer vier Vegetationsaufnahmen auf einer BDF-Parzelle erstellt. Durchschnittlich wurde jede BDF seit 1986 sechs Mal untersucht. In der Vegetationsperiode 2003 wurden insgesamt 72 Vegetationsaufnahmen erstellt, die sich wie folgt verteilen: Grünland 16, Winterweizen 36, Wintergerste 4, Silomais 12, Zuckerrüben 4.

Als Trend hat sich in den letzten Jahren ergeben, dass die Ackerwildkrautflora von Arten, die pflanzensoziologisch als Klassencharakterarten definiert sind und eine weite ökologische Amplitude haben, wie z. B. Vogelmiere und Windenknöterich, dominiert wird. Somit sind die Gesellschaften meist als Fragmentgesellschaften zu bezeichnen, die neben dem Fehlen von spezialisierten Arten auch durch eine geringe Artenzahl gekennzeichnet sind. Die mittleren Artenzahlen veränderten sich im Laufe der letzten Jahre teilweise sehr sprunghaft, aber insgesamt auf niedrigem Niveau (5 – 15 Arten pro Aufnahme). Beispielsweise sank die mittlere Artenzahl bei Winterweizen von 9 (1986) auf 5 (2000). Anders stellt sich die Situation im Grünland dar, wo die mittleren Artenzahlen seit Beginn des BDF-Programmes von 25 auf 29 stetig angestiegen sind.

4.1.3.16.6 Bodenfauna

Teilprojektleiter: Dr. Johannes Bauchhenß

Projektbearbeiterin: Christl Schäfer

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Für die bodenzoologischen Untersuchungen auf den BDF gelten Regenwürmer als Indikatororganismen. Gegenüber der Ausgangssituation haben sich in den letzten zwei Jahrzehnten sowohl die Individuendichte als auch die Biomasse der Regenwürmer auf den meisten Acker- und Sonderkultur-BDF signifikant erhöht - oder sind zumindest statistisch gesehen gleich geblieben.

Diese positive Tendenz zeigt sich nicht nur beim Vergleich der dritten Probenserie mit der ersten, sondern auch beim Vergleich der dritten mit der zweiten. Bisher wurden 15 BDF dreimal beprobt. Der Tabelle zufolge ist die Regenwurm-Individuendichte im Vergleich zur zweiten Beprobung (III : II) auf 11 Flächen signifikant erhöht, auf zwei Flächen ist sie gleich geblieben und auf zwei Flächen hat sich die Individuendichte verringert. Gegenüber der

Ausgangssituation (III : I) ist die Regenwurm-Individuendichte sogar auf 14 Flächen signifikant erhöht, nur auf einer Fläche hat sie abgenommen.

Tabelle:

Regenwurm-Individuendichte auf 15 BDF von I., II. und III. Untersuchungsserie, (statistische Bewertung: >< signifikant größer/kleiner, = kein signifikanter Unterschied, U-Test, p= 0,05):

BDF-Nr.	Statistik		1. Probenserie	2. Probenserie	3. Probenserie
	III : II : I	III : I			
44	III > II > I	III > I	26	120	316
21	III > II > I	III > I	5	107,5	309,5
7	III > II > I	III > I	4,5	61,5	296
18	III > II > I	III > I	3	64,5	241,5
85	III > II < I	III > I	92	48	238
97	III > II = I	III > I	1	1	166,5
20	III > II = I	III > I	2,5	5,5	69,5
43	III = II > I	III > I	5	46,5	53
77	III > II = I	III > I	17	15,5	50,5
99	III > II = I	III > I	1,5	0	48,5
34	III < II > I	III > I	25,5	125,5	39,5
76	III = II > I	III > I	1,5	36	35
101	III < II > I	III > I	15	63,5	29,5
82	III > II > I	III > I	0	1	2
98	III > II < I	III < I	23,5	0	2

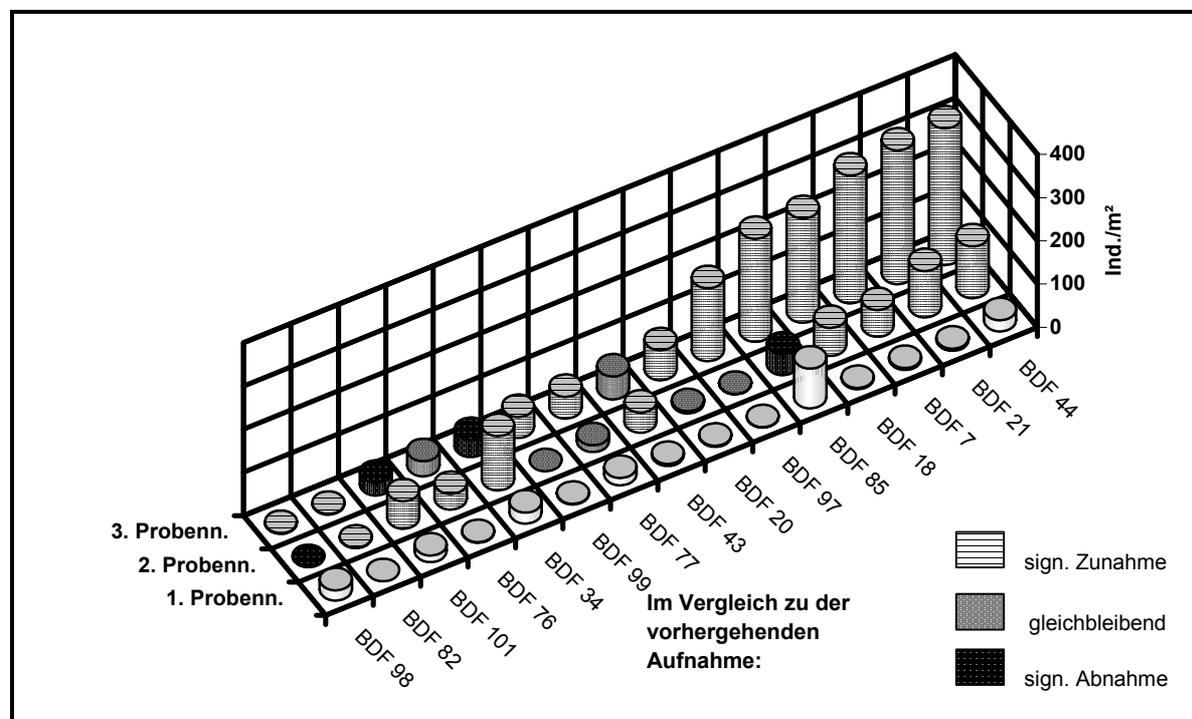


Abbildung: Regenwurm-Individuendichte auf 15 BDF, 1., 2. und 3. Probenserie

Ursachen für die positive Bilanz sind:

Schonende Bodenbearbeitung, vermehrter Zwischenfruchtanbau, verstärkter Einsatz von Mulchsaat, gezielte Verwendung von Wirtschaftsdüngern und eine vermehrte Akzeptanz von Extensivierungsprogrammen.

4.1.3.16.7 Bodenmikrobiologie

Teilprojektleiter: Dr. Robert Beck (AQU)

Projektbearbeiter: Silvia Kneipp, Alfred Bengel (AQU)

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Ziel des BDF-Programms ist es u.a., langfristig die Auswirkung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Bodenfruchtbarkeit zu untersuchen. Hierzu zählt auch der Besatz an Bodenmikroorganismen, da sie für Pflanzenwachstum und Humusbildung von großer Bedeutung sind.

Die Probennahme für die bodenmikrobiologischen Untersuchungen erfolgte jeweils im Frühjahr. Die vier Proben pro BDF-Fläche wurden einzeln untersucht. Die Bestimmung der mikrobiellen Biomasse als Maß für die Belebtheit eines Bodens erfolgt mit Hilfe der SIR-Methode (**S**ubstratinduzierte **R**espiration) nach Anderson und Domsch. Stellvertretend für die wichtigsten Bodenenzyme wurde die Katalaseaktivität in einer Serienmessanlage nach Beck bestimmt.

Die dritte Untersuchungsserie wurde 2003 abgeschlossen und liegt zur Auswertung vor.

Aus den Ergebnissen der ersten und zweiten Probenserie können übereinstimmend folgende Aussagen getroffen werden:

- Bezogen auf die organische Substanz (Cmic/Corg) besitzen Grünlandböden 30 % mehr mikrobielle Biomasse als Ackerböden.
- Innerhalb der Ackerparzellen steigen die mikrobielle Biomasse, die Katalaseaktivität und das Cmic/Corg-Verhältnis von den leichten zu den schweren Böden hin an.
- Eine klare Beziehung zwischen mikrobieller Aktivität und Fruchtfolge konnte nicht festgestellt werden.
- In der zweiten Untersuchungsserie konnte bei allen vier Bodenarten (Sand, Lehm, Schluff und Ton) unter Ackernutzung eine signifikante Erhöhung gegenüber der ersten Untersuchungsserie hinsichtlich mikrobieller Biomasse und Katalaseaktivität festgestellt werden.

4.1.3.17 Radionuklide (Teilprojekt im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge)

Projektleiter: Bundesamt für Strahlenschutz

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Michaela Uhlmann, Reinhard Kolb, Elisabeth Wojtynek

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Die Messungen im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge an der Bayerischen Landesanstalt

für Landwirtschaft in München hatten im Jahr 2003 einen Umfang von etwa 2000 Proben. Gemessen wurden landwirtschaftlich genutzte Böden, pflanzliche Futtermittel, importierte Futtermittelrohstoffe, Hopfen, Wein, Tabak und Düngemittel. Nach den Richtlinien des Routinemessprogramms sind dabei vor allem das Cäsium 137 und das Strontium 90 wegen der langen Halbwertszeiten auch heute noch von Bedeutung.

Radioaktivitätsmessungen von Cäsium 137 in Ackerböden

Die Belastung der Böden mit Cäsium 137 hat sich in den vergangenen Jahren nach Tschernobyl rechnerisch auf etwa 67 % reduziert. Die Kontamination der Böden mit Cäsium 137 ist gegenüber den Vorjahren nahezu unverändert und lag zum Zeitpunkt der Messungen im Jahr 2003 bei einem Mittelwert von 41,7 Bq/kg. Lediglich die Durchmischung des Bodens durch die Bodenbearbeitung hat die ursprünglich oberflächliche Kontamination durch einen Verdünnungseffekt stark herabgesetzt.

Der Maximalwert in den Untersuchten Böden lag 2003 bei 312 Bq/kg und der Minimalwert bei 1,2 Bq/kg. Durch den geringen Transfer in die Pflanze ergibt sich, dass die pflanzlichen Produkte heute kaum noch kontaminiert sind. Stellvertretend für pflanzlich erzeugte Futtermittel soll hier exemplarisch die Belastung von Heu dargestellt werden.

Radioaktivitätsmessungen von Cäsium 137 in Heu

Im Vergleich zu den Vorjahren ging die Belastung von Heu mit Radiocäsium, gemäß dem radioaktiven Zerfall (Halbwertszeit 30,2 Jahre), weiter zurück. Im bayerischen Durchschnitt lag der Median der Belastung aller Heuproben im Jahr 2003 mit etwa 2 Bq/kg Trockensubstanz (TS).

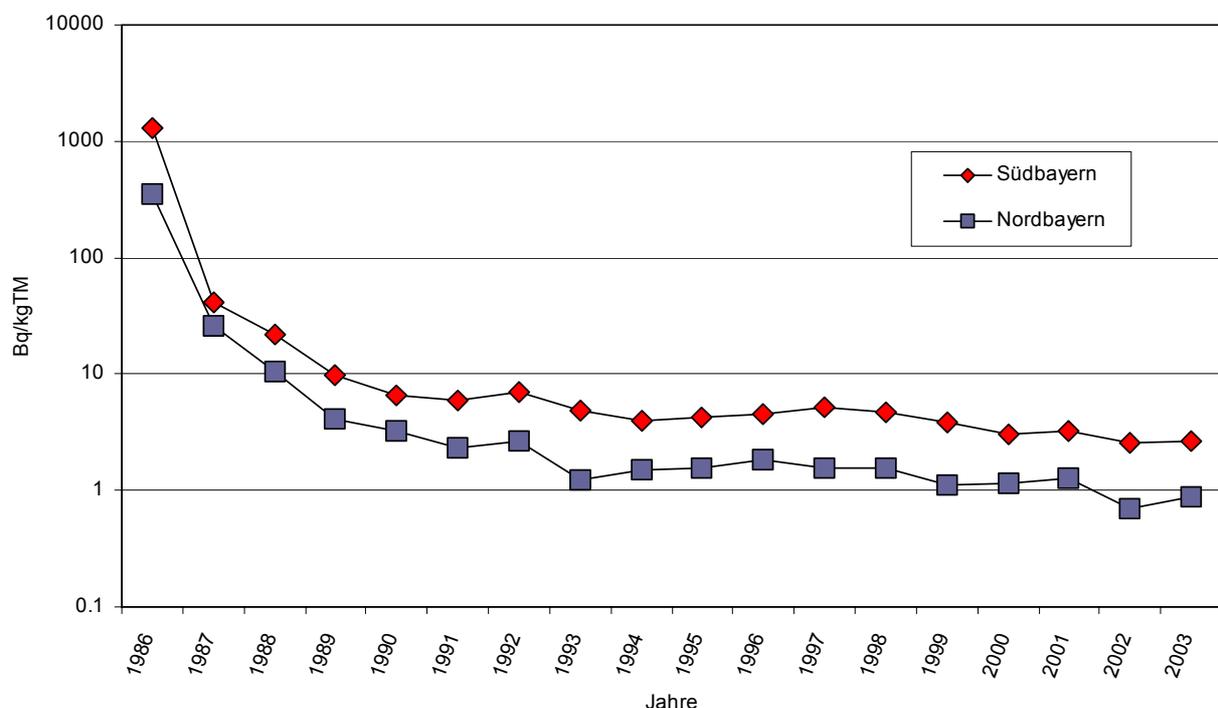


Abbildung: Durchschnittliche Belastung von Heu

Die Belastung von Heu weist jedoch noch immer sehr große regionale Unterschiede auf. Wie in der Abbildung zu sehen ist, sind die durchschnittlichen Belastungen in Südbayern höher als in Nordbayern. Alle im Jahr 2003 gemessenen Werte liegen jedoch für den Nahrungspfad Pflanze - Tier - Mensch in einem unbedenklichen Bereich.

4.1.3.18 Biogastechnologie zur umweltverträglichen Flüssigmistverwertung und Energiegewinnung in Wasserschutzgebieten - Wasserwirtschaftliche und hygienische Begleituntersuchung

Kooperation: TU-München, Lehrstuhl für Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Laufzeit: 2001-2004

Projektleiter: Prof. Dr. P. A. Wilderer (TUM), Dr. Andreas Gronauer (ILT)

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Elisabeth Wojtynek

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

In den Jahren 2002 bis 2003 wurde in Berbling (Rosenheim) eine Pilotanlage zur Erzeugung von Biogasgülle erstellt. Die Besonderheit dieser Anlage ist eine zusätzliche Hygienisierungsstufe in der Abfolge mesophil, thermophil, mesophil, die eine bessere Hygienisierung der Gülle nach der Biogasgewinnung ermöglichen soll. Die Anlage wird zur Zeit mit Rindergülle gesunden Milchviehs konditioniert und die anlagenspezifischen Parameter werden optimiert.

Die Fragen der Wiederverkeimung im Boden, die Verlagerung von Biogasgülle und die Fragen der Hygienisierung werden mit Hilfe von Tracerstudien in der Lysimeteranlage in München geprüft. Zusätzlich zur Berblinger Anlage wurde eine maßstäblich reduzierte Labor-Biogasanlage konstruiert. Sie dient zur Bestimmung der hydraulischen Verweilzeiten von Bakterien in den einzelnen Kompartimenten. Diese Verweilzeiten in der Anlage sollen mit radioaktiven Tracern in Zusammenarbeit mit der LfL-München durchgeführt werden.



Abbildung: Berechnungskammer für Lysimeter

Im Sommer 2003 wurden 6 Grünlandlysimeter mit unbehandelter Gülle und mit behandelter Biogasgülle beaufschlagt. Bei zwei Lysimetern wurde die Gülle zusätzlich mit einer hohen Konzentration von Lithiumbromid und E. Coli beaufschlagt. Unmittelbar nach Aufbringung der Gülle beginnt die Messung.

Durch die anhaltende Trockenheit im Jahr 2003 mussten die Lysimeter als Ausgleich zu den fehlenden Niederschlägen beregnet werden.

Es zeigte sich, dass kurz nach Beregnungsbeginn ein Teil der Gülle, Tracer und E. coli im Sickerwasser zu finden waren. Das Niveau des Leachings fiel dann aber nach kurzer Zeit wieder stark ab. Die Untersuchungen werden im Frühjahr und Sommer 2004 fortgesetzt.

4.1.3.19 Transfer und Verlagerung radioaktiven Terbutylazins im Freiland

Laufzeit: 2000-2003

Projektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Günter Henkelmann, Elisabeth Wojtynek, Reinhard Kolb

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Die Belastungen des oberflächennahen Grundwassers mit Triazinrückständen, vorwiegend Atrazin und Desethylatrazin, entstammen zumeist lange zurückliegenden Anwendungen. Seit dem Anwendungsverbot für Atrazin im Jahr 1991 wurde das Terbutylazin ersatzweise als Herbizid im Maisanbau eingesetzt. Das Terbutylazin gehört, wie auch das Atrazin, zu den Triazinen, einer persistenten Pflanzenschutzmittelgruppe. Um nun eine Vorhersage für eine mögliche, künftige Belastungssituation zu erhalten, wurde dieses Ersatzherbizid in dreijährigen Freilanduntersuchungen in Lysimetern mit und ohne radioaktive Markierung (C 14) untersucht, um künftige schädliche Auswirkungen auf den Boden, die erzeugten Nahrungsmittel und das Grundwasser vorhersagen zu können.

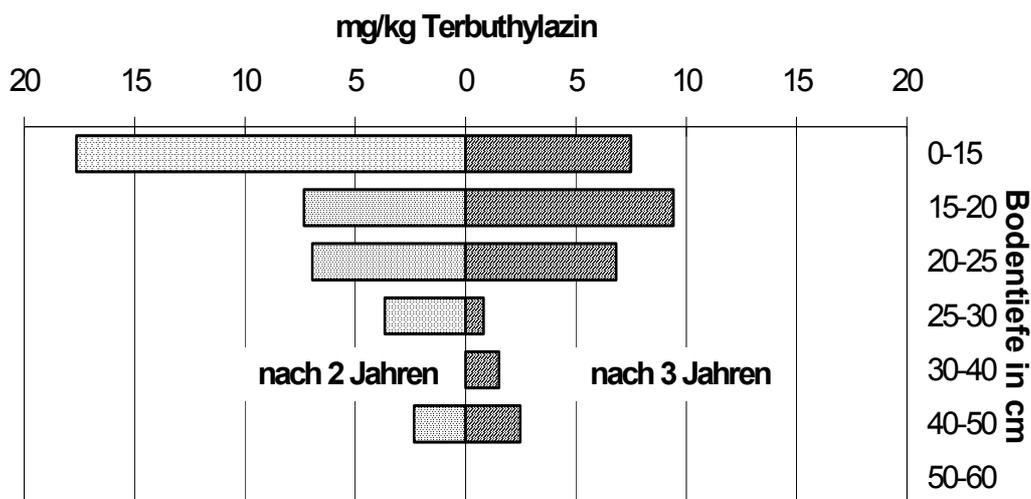


Abbildung: Verlagerung von Terbutylazin nach 2 und 3 Jahren im Freilandlysimeter

Wie die obige Abbildung zeigt, verblieb der größte Teil der extrahierbaren Terbuthylazinrückstände im Oberboden zwischen 0 und 30 cm Tiefe. Der nicht extrahierbare („gebundene“) Anteil kann durch eine Lösungsmittelextraktion (Soxhlet) nicht mehr extrahiert werden. Das nicht extrahierbare ("gebundene") und das extrahierbare Terbuthylazin stehen, da eine geringe Verlagerung in tiefere Bodenschichten zu beobachten war, in einem Gleichgewicht. Die Wiederfindung des Wirkstoffes betrug über alle Bodenschichten im zweiten Jahr des Versuches 14 %, im dritten Jahr 9 % der Aufwandmenge.

4.1.3.20 Ackerbohnen – Glyphosate Wirkung auf Knöllchenbakterien und Wurzelwachstum

Laufzeit: 2002-2003

Projektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Dr. Robert Beck, Elisabeth Wojtynek

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Beim Wirkstoff Glyphosate handelt es sich um ein Herbizid aus der Gruppe der phosphathaltigen Herbizide, einen systemischen Wirkstoff, der über das Blatt oder den Spross aufgenommen wird.

Wirkstoff und Abbauprodukt werden im Phloem transportiert. In der Praxis wird Glyphosate gegen ein- und zweiblättrige Unkräuter eingesetzt. Die Anwendungen erfolgen u.a. bei Wintergerste, im Wein- und Obstbau, in Wiesen, Weiden und in Laub- und Nadelgehölzen. Speziell ist er geeignet zur Bekämpfung von Quecken, Ampfer und Zyperngras. Der Wirkstoff wird als Totalherbizid eingesetzt.

Diese Anwendung als Totalherbizid macht ihn universell geeignet für den Einsatz im Frühjahr und Herbst, auch zu oder nach dem Zwischenfruchtanbau und zur Saatbettbereitung.

Der Wirkungsmechanismus beruht auf einer Hemmung der Synthese von aromatischen Aminosäuren in der Pflanze. Dieser Eingriff in den Stickstoffmetabolismus der Pflanze bringt jedoch auch eine Beeinflussung der Mikroorganismen des Boden mit sich.

Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass durch höhere Konzentrationen des Wirkstoffs Glyphosate im Boden ebenfalls die Knöllchenbakterien und Wurzeln von Leguminosen geschädigt werden könnten.

In Laborversuchen wurde zunächst ermittelt, bei welchen Konzentrationen ein Einfluss auf das Wachstum und die Wurzelbildung von Ackerbohnen zu erwarten ist.



Abbildung: Wirkung von Glyphosate auf Ackerbohnen



In einem Freilandversuch (Abb. siehe links) konnte jedoch gezeigt werden, dass durch die starke Sorption des Wirkstoffs an den Boden keine Beeinflussung des Aufwuchses zu befürchten ist. Erst ab Konzentrationen von Glyphosate, die einem 5-10-fachen der üblichen Anwendung entspricht, ist mit Störungen bei der Wurzelbildung und beim Ertrag zu befürchten. Bei häufigen Anwendungen von Glyphosate ist jedoch eine Akkumulation im Boden möglich.

Abbildung: Feldversuch zur Wirkung von Glyphosate

4.1.3.21 Bestandesdynamik und Stoffaustrag in Oberflächengewässer und Grundwasser. Untersuchungen von Wirkstofffrachten im Agrarökosystem (Teilprojekt: Oberflächenabtrag und Verlagerung von Glyphosate)

Kooperation: TUM (FAM-Projekt)
Laufzeit: 2001-2004
Projektleiter: Prof. Dr. K.-P. Seiler (TUM)
Teilprojektleiter: Günter Henkelmann
Projektbearbeiter: Elisabeth Wojtynek

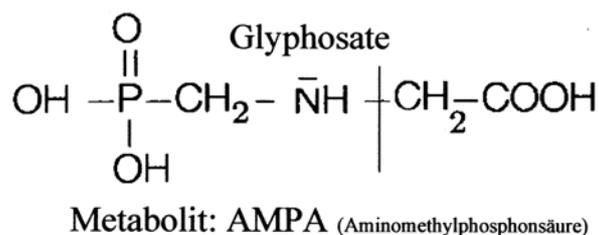
Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung von Austrag und Verlagerung von Altlasten und Neuanwendungen am Beispiel des Wirkstoffs N-(Phosphonomethyl)-Glycin (Wirkstoff: Glyphosate; Handelsname Roundup). Ereignisbezogen wurden die Oberflächenabflüsse von drei hängigen Ackerschlägen beprobt, die Konzentrationen von Glyphosate und seinem Hauptmetaboliten Aminomethylphosphonsäure (AMPA) im Wasser gemessen. Die Wirkstofffrachten wurden aus den tatsächlichen Abflüssen berechnet. Die Versuche wurden im Zeitraum von 1999 bis 2003 durchgeführt.

Glyphosate (Roundup) steht in der Anwendungshäufigkeit und bei den Verkaufszahlen weltweit schon lange unangefochten an der Spitze aller Herbizide. Dies zeigt, dass diesem Wirkstoff, aus der Sicht des Boden- und Gewässerschutzes ein besonderer Stellenwert einzuräumen ist.

Von den insgesamt 55 nach Regenerereignissen gezogenen Proben konnte in 34 Proben der Wirkstoff Glyphosate und in 23 Proben der Metabolit AMPA nachgewiesen werden.

Ein Vergleich mit den Regenerereignissen zeigte eine unverzögerte, schnelle Verfrachtung von Wirkstoff und Metabolit mit dem Oberflächenabfluss. Die schnelle Fixierung im Boden und



die starke Sorption weist den Wirkstoff Glyphosate als persistent aus. Beim Applikationstermin und darauf folgendem Regen besteht die Gefahr eines Oberflächenabflusses oder der Verlagerung durch Makroporen.

Die mittlere Konzentration von Glyphosate lag im Zeitraum von 6 Monaten nach der Glyphosateanwendung (18. März bis 08. Oktober) bei 1836 ng/l im Austragswasser. Die durchschnittlichen Konzentration von AMPA lag bei 333 ng/l.

Ein punktueller, maximaler Eintrag von 41000 ng/l Glyphosate konnte nach einem Regenergebnis gemessen werden.

Ein Austrag zwischen 10g und 100 g Glyphosate + AMPA pro Hektar wurden nach einer praxisüblichen Anwendung (auf dichten Bestand) im Oberflächenabflusswasser gefunden. Im unmittelbar benachbarten Grundwasserbrunnen konnten im Untersuchungszeitraum keine Glyphosate- und AMPA - Rückstände gefunden.

4.1.3.22 Bestimmung der Transferfaktoren von Strontium 89 und Strontium 90

Kooperation: FH-München (Radiometrie),

Laufzeit: 2002-2003

Projektleiter: Prof. Dr. Schwankner (FH-M)

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Michaela Uhlmann

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Seit den überirdischen Kernwaffenversuchen in den 60er Jahren wurde das Radionuklid Strontium (Sr 90) mit dem Staub und dem Regen auf die Böden abgelagert. Vom Boden gelangt es über die Pflanzen in die Milch und ins Tier. Der Mensch nimmt diesen radioaktiven Stoff daher hauptsächlich über die Nahrung auf. Sr 90 verhält sich im Körper des Menschen ähnlich wie Kalzium und wird in die Knochen eingelagert. Von dort aus kann es durch radioaktiven Zerfall das angrenzende Gewebe und insbesondere das rote Knochenmark schädigen. Daher kommt der Untersuchung von Strontium bei den Futtermitteln, die am Anfang der Nahrungskette stehen, eine große Bedeutung zu.

Das Ziel der Untersuchungen in der Lysimeteranlage in München war die Bestimmung von Transferfaktoren für die Belastung von Nahrungs- und Futtermitteln mit Radiostrontium. Diese waren zum Teil unbekannt.

Hierzu wurden die Böden in 20 Kleinlysimetern mit radioaktivem Strontium (Sr 89) beimpft und auf diesen Lysimetern unterschiedliche landwirtschaftliche Produkte angesät. Die Pflanzen wurden im Sommer/Herbst 2003 geerntet und in die einzelnen Pflanzenteile zerlegt.

Die einzelnen Bestandteile (Wurzeln, Stiele, Früchte, Blätter) wurden anschließend aufgeschlossen und gamma-spektroskopisch analysiert.

Der Transferfaktor ergibt sich unmittelbar aus dem Verhältnis der Kontamination der Pflanzenteile zur Aktivität von Radiostrontium im Boden. Zur Veranschaulichung soll eine grafische Darstellung der Transferfaktoren von Bohnen dienen.

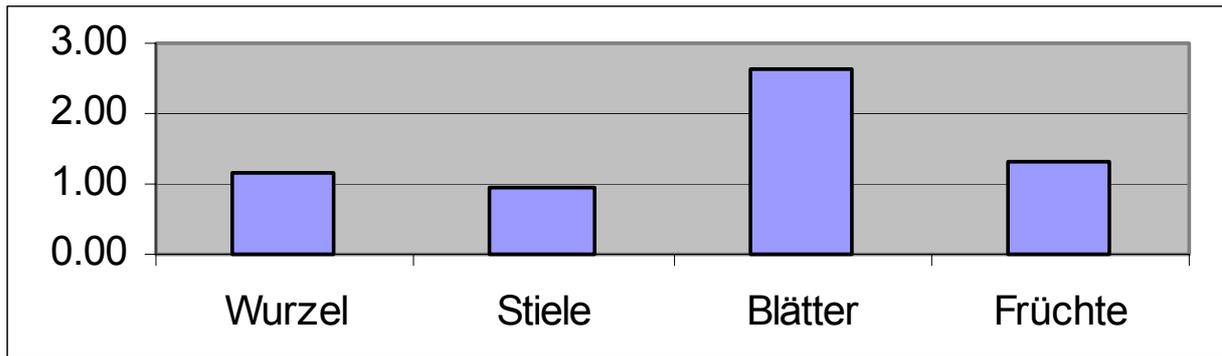


Abbildung: Transferfaktoren Bohne

Bei diesen Versuchen lagen die Transferfaktoren zwischen 1 und 2,8. Bei den Bohnen konnte nachgewiesen werden, dass die Aufnahme von Radiostrontium über den Boden auch in die Hülsen gelangt. Bei vielen anderen Pflanzen sind die Früchte der Pflanzen weniger stark belastet als die Blätter und Stängel.

4.1.3.23 Untersuchungen zu klimarelevanten Gasen (N_2O , NO_x , NH_3): Gasförmige Emission von Ammoniak aus Rindergülle

Kooperation: Spitalhof Kempten

Laufzeit: 2002-2004

Projektleiter: Günter Henkelmann, Rainer Schröpel (Spitalhof)

Projektbearbeiter: Martin Mayr (Spitalhof)

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Neben den Mineraldüngern stellt die Gülle einen hervorragenden Dünger dar, hat aber in der Öffentlichkeit ein negatives Image. Neben der Geruchsbelästigung ist es vor allem die Ammoniakemission die die Gülleausbringung in die Kritik bringt.

Durch Bilanzierungen kann man z. B. beim Rind auf eine Ammoniakemission von etwa $25 \text{ kg } NH_3 / \text{Tier}^*a$ schließen. Dabei gehen 2 - 7 % im Stall verloren, 2 - 10 % bei der Lagerung und 20 - 60 % bei Ausbringung der Gülle.



Abbildung: Küvettenversuch zur NH_3 -Emission

In diesem Projekt wurden verschiedene Behandlungsmethoden und Güllezusätze zur Verminderung der gasförmigen Emissionen überprüft.

Einige Präparate wurden gegenüber unbehandelter und verdünnter Gülle getestet, ob sich Veränderungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften ergeben und ob es zu einer Verminderung der Ammoniakemission kommt. Die Untersuchungen von pH und Leitfähigkeit zeigten bei den meisten Präparaten über den Versuchszeitraum Veränderungen. So stieg bei allen ausgewählten Zusätzen der pH in der Gülle leicht an. Der Geruch veränderte sich im Laufe der Zeit und die Leitfähigkeit sank.

Die NH₃-Emissionen wurden in Küvettenversuchen (siehe Abbildung rechts) durchgeführt.

In einer Versuchsserie (im Jahr 2003) wurden die gasförmigen Emissionen von Ammoniak auf ungestörtem Grünlandboden mit Grünlandbewuchs durchgeführt. Erkenntnisse der vergangenen Jahre vertieft und gleichzeitig neue Güllezusätze in die Untersuchung einbezogen. Im Herbst 2003 wurde zudem die Gülle auf kalten Boden (ca. 4-5 C ausgebracht. Es zeigte sich, dass sowohl im Sommer, wie auch im Herbst bereits nach 2 Stunden die maximale Emission von Ammoniak erfolgt. Nach weiteren 2 Stunden sinkt die Emission und ist nach etwa 4-9 Stunden auf nahezu Null abgefallen.

Bei den Präparaten waren deutliche Unterschiede in der NH₃-Emission zu sehen. So konnte bei einem Zusatz die Emission auf etwa 10 % gegenüber der Kontrollgülle (ohne Zusätze) vermindert werden.

4.2 IAB 2: Düngung und Nährstoffflüsse

Koordinator: Ulrich Hege

4.2.1 Aufgaben

- Untersuchungen zur Nährstoffdynamik, Nährstoffverlagerung und Nährstoffwirkung
- Erarbeitung von Methoden standortangepasster und bedarfsgerechter Düngung
- Entwicklung von Maßnahmen zum Schutz der Atmosphäre vor unerwünschten Abgasungen
- Entwicklung von Maßnahmen zum Schutz der Gewässer vor Nährstoffeintrag
- Erarbeiten von Grundsätzen zur Verwertung von organischen Reststoffen (Sekundärrohstoffdünger u. a.)
- Prüfung von Methoden zur Nährstoffbestimmung
- Weiterentwicklung von Düngerichtlinien
- Erarbeiten und Umsetzen von fachlichen Vorgaben für eine bedarfsgerechte und umweltschonende Pflanzenernährung

4.2.2 Arbeitsgruppen

- IAB 2a: Pflanzenernährung, Nährstoffdynamik, Mineralische Düngung (Ulrich Hege)
- IAB 2b: Organische Düngung (Franz Peretzki)
- IAB 2c: Düngung und Umweltschutz (N.N.)

4.2.3 Projekte

4.2.3.1 Auswirkungen unterschiedlicher Verfahren bei der Stickstoffdüngung

Kooperation: Landwirtschaftsämter / Fa. Horsch

Laufzeit: 2002-2005

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Zielsetzung, Durchführung:

Das Horsch PPF-System (precision placement fertilising) sorgt nach Angaben des Herstellers für eine optimale Jugendentwicklung der Pflanzen, indem es die benötigten Nährstoffe hoch konzentriert exakt in die Wurzelzone der Pflanzen platziert. Mit dieser Depotdüngung soll eine gezielte Nährstoffversorgung der Pflanzen, eine schnelle und nachhaltige Pflanzenernährung und damit eine Verbesserung der N-Effizienz neben einer verbesserten Wirtschaftlichkeit im Düngereinsatz erreicht werden.

In insgesamt drei Versuchen wird bei Winterweizen und Sommergerste die Ertragswirksamkeit dieser Sätechnik überprüft. Die Versuchsergebnisse werden nach Ablauf der Versuchsvorhaben zusammengefasst dargestellt.

4.2.3.2 Einsatz der Sensortechnik zur Optimierung der N-Düngung

Kooperation: Landwirtschaftsämter
Laufzeit: 2000-2005
Projektleiter: Ulrich Hege
Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Die bisher vorgestellten Konzepte zur teilflächenspezifischen Düngung befassen sich hauptsächlich mit den Grundnährstoffen Phosphat und Kali. Dies liegt daran, dass die bisher verfügbaren teilflächenspezifischen Informationen zum Boden, der Nährstoffversorgung und dem Ertrag für die Ableitung einer teilflächenspezifischen P- und K-Düngung geeignet sind, für eine entsprechend N-Düngung aber nicht ausreichen. Mit der Online-Erfassung des N-Ernährungszustandes der Pflanzen ist eine teilflächenspezifische N-Düngung umgesetzt worden. Im Rahmen des Projektes wird in einem 3-faktoriellen Feldversuch bei Weizen (6 Standorte) und in einem 2-faktoriellen Feldversuch bei Winterraps (3 Standorte) der Frage nachgegangen, welche Beziehung zwischen Messwert (Sensorwert) und optimaler N-Düngung besteht. Erste Ergebnisse bestätigen, dass der N-Sensor der Fa. Hydro einen unterschiedlichen N-Ernährungszustand der Pflanzen gut erfasst.

4.2.3.3 Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung (KUL)

Kooperation: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
Laufzeit: 2003
Projektleiter: Ulrich Hege
Projektbearbeiter: Markus Brenner
Dr. Eckert (TLL)

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Die Landwirtschaft hat es bislang versäumt die Umweltverträglichkeit ihres Tuns nachvollziehbar zu definieren. Das System KUL (Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung) erfasst die Kriterien bei welchen ein Gefährdungspotential für die Umwelt gegeben sein kann. Es werden die Gefährdungspotentiale durch entsprechende Kriterien (Anzahl 22) quantifiziert und anhand begründeter Toleranzbereiche beurteilt. Im Rahmen des „Umweltsicherungssystem Landwirtschaft“ (USL), das auf KUL basiert, werden insgesamt 17 Kriterien beurteilt, die den Grad der Gefährdung von Böden und Umwelt durch die Landwirtschaft nachvollziehbar beschreiben. Hiermit werden die wichtigsten Risikopotentiale in den Bereichen Düngung und Nährstoffhaushalt, physikalischer Bodenschutz, Pflanzenschutz, Landschafts- und Artenvielfalt und die Energiebilanz erfasst und quantifiziert.

Zur Risikoabschätzung dienen Toleranzschwellen, die bewirtschaftungsbedingt unvermeidliche Einwirkungen von vermeidbaren Belastungen trennen. Angestrebt wird eine Landbewirtschaftung, die ihr wirtschaftliches Optimum im Rahmen ökologisch vertretbarer Boden- und Umwelteinwirkungen realisiert. Über die Kriterien und deren Erfassung besteht fachwissenschaftlich weitgehend Konsens.

Das Verfahren informiert Landwirte über die verschiedenen Risiken die von ihrer Bewirtschaftung auf die Funktionen der Böden in Agrarökosystemen, auf das Grundwasser und die Luft ausgehen können. Sie benennt die Ursachen und schlägt Gegenmaßnahmen vor. Damit erhält der Landwirt ein Prüfinstrument, das zusätzlich zur wirtschaftlichen Erfolgsrechnung auch ein ökologische Erfolgskontrolle erlaubt.

Die Vorteile des USL für den Landwirt lassen sich in sechs Punkten zusammenfassen:

- Erkennen vermeidbarer Schwachstellen und deren Ursachen
- Umweltentlastung durch Optimierung von Verfahren und Maßnahmen
- Kostensenkung durch Effizienzverbesserung
- Vorteile am Markt durch Erlangung des USL-Qualitätszeichens
- Verbesserte Position gegenüber pauschalen Vorwürfen
- Vermeidung weiterer staatlicher Reglementierung durch effiziente Eigenkontrolle.

In Bayern wurde 1997 KUL erstmals in 11 ausgesuchten bayerischen landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführt. Im Jahr 2003 erfolgte in 10 Betrieben eine Nachuntersuchung. Die wesentlichen Ergebnisse und der Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 1997 werden derzeit in einem Forschungsbericht zusammengefasst.

4.2.3.4 Spurenelementdüngung zu Winterweizen und Wintergerste

Kooperation: Landwirtschaftsämter

Laufzeit: 2003-2005

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Zielsetzung, Durchführung:

Im Rahmen des Projektes wird die Notwendigkeit einer Spurenelementdüngung mit Mangan, Kupfer, Zink und Bor im Hinblick auf Ertrag und Rohproteingehalt überprüft. Ergebnisse werden nach Ablauf des Versuchsvorhabens zusammengestellt.

4.2.3.5 N-Wirkung eines Ammoniumsulfat-Düngers, der aus Abwasser einer Waschanlage gewonnen wird

Kooperation: Lehrstuhl für Pflanzenernährung der Uni Bonn, Klärwerk Straubing, Landwirtschaftsamt Deggendorf

Laufzeit: 2002-2004

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Zielsetzung, Durchführung:

In einem Feldversuch wird die Wirksamkeit von NH_4 -Sulfat auf Ertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen überprüft.

4.2.3.6 Optimierung der Düngeneffizienz und Minimierung der Umweltbelastungen durch teilflächenspezifische Landbewirtschaftung

Kooperation: Lehrstuhl für Pflanzenernährung der TU München, Südzucker AG

Laufzeit: 2002-2005

Projektleiter: Ulrich Hege, Dr. Reinhold Gutser (TUM)

Projektbearbeiter: Dr. Thomas Ebertseder

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Die GPS-Technik findet auch in Bayern zunehmend Eingang in landwirtschaftliche Betriebe (Flächenvermessung, Förderungsvollzug). Selbst bei sich wenig verändernden Schlaggrößen wird der anhaltende Strukturwandel diesen Trend weiter verstärken und zusätzliche Anwendungsgebiete für eine größere Anzahl an Betrieben eröffnen (Flächenmanagement, Dokumentation). Damit wird auch eine stärker angepasste (Teil-) Flächenbewirtschaftung vermehrtes Interesse erlangen. Wenngleich dabei der Gewinn für die Betriebe bei einer ohnehin bereits stark optimierten Produktionstechnik weniger in Ertragseffekten als vielmehr auf Seiten der Arbeitswirtschaft und des Betriebsmanagements liegen dürfte, sollten sich durch eine gezielte Abgrenzung von Teilflächen und eine angepasste Düngestrategie auch ökologische Effekte (Verbesserung der N-Effizienz) realisieren lassen. Hierzu sind bisher kaum praxistaugliche Ansätze und keine für deren Bewertung notwendige mehrjährige Versuchsergebnisse bekannt.

Das Projekt „Teilflächenspezifische Bewirtschaftung“ verfolgt übergeordnet das Ziel Beratungsgrundlagen zu erarbeiten

- zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer teilflächenspezifischen Bewirtschaftung für den Einzelbetrieb (Standort, Betriebsorganisation),
- zur praxisgerechten Abgrenzung von Teilflächen (Managementeinheiten) sowie
- zur teilflächenspezifischen Optimierung der Düngung.

Als notwendige Basis werden hierzu grundlegende Untersuchungen zur praxisgerechten Erfassung der Ertragsvariabilität von Schlägen durchgeführt sowie standortangepasste N-Düngungsstrategien erarbeitet. Dabei werden auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben in unterschiedlichen Regionen Bayerns praxisnahe Versuche durchgeführt und wird die Heterogenität der Standorte mit verschiedenen Methoden bzw. Instrumenten erfasst. Darüber hinaus wird die Möglichkeit genutzt, Versuche mit ähnlicher Fragestellung, die in Scheyern im Rahmen der Projekte FAM und IKB durchgeführt werden, mit auszuwerten.

Die Ergebnisse des ersten Versuchsjahres 2002 zeigen, dass es möglich ist, Ertragszonen sinnvoll abzugrenzen und durch eine entsprechend differenzierte N-Düngung die Ausnutzung des Düngerstickstoffes, insbesondere auf Teilflächen mit niedrigem Ertragspotenzial (i.d.R. hohe Verlustgefährdung), zu erhöhen ohne den Gesamtertrag des Schlages zu verringern. Die Düngestrategien sollen in den kommenden Jahren kultur- und standortspezifisch optimiert werden.

4.2.3.7 Wirkung von Boden- und Pflanzenhilfsstoffen

Kooperation: Landwirtschaftsämter

Laufzeit: 2003-2005

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Zielsetzung, Durchführung:

Im Rahmen eines Feldversuches wird an 4 Standorten die Wirkung ausgewählter Boden- und Pflanzenhilfsstoffe auf Ertrag, Rohproteingehalt und TKG bei Winterweizen und Sommergerste untersucht. Eine Blatt- und Ährenbehandlung mit Fungiziden wird nicht durchgeführt.

4.2.3.8 Stoffgehalte im Sickerwasser unter Ackernutzung (Nitrat, Phosphor, Schwefel) nach unterschiedlicher organischer und mineralischer Düngung sowie Zwischenfruchtanbau

Kooperation: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (TUM)

Laufzeit: 2000-2005

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

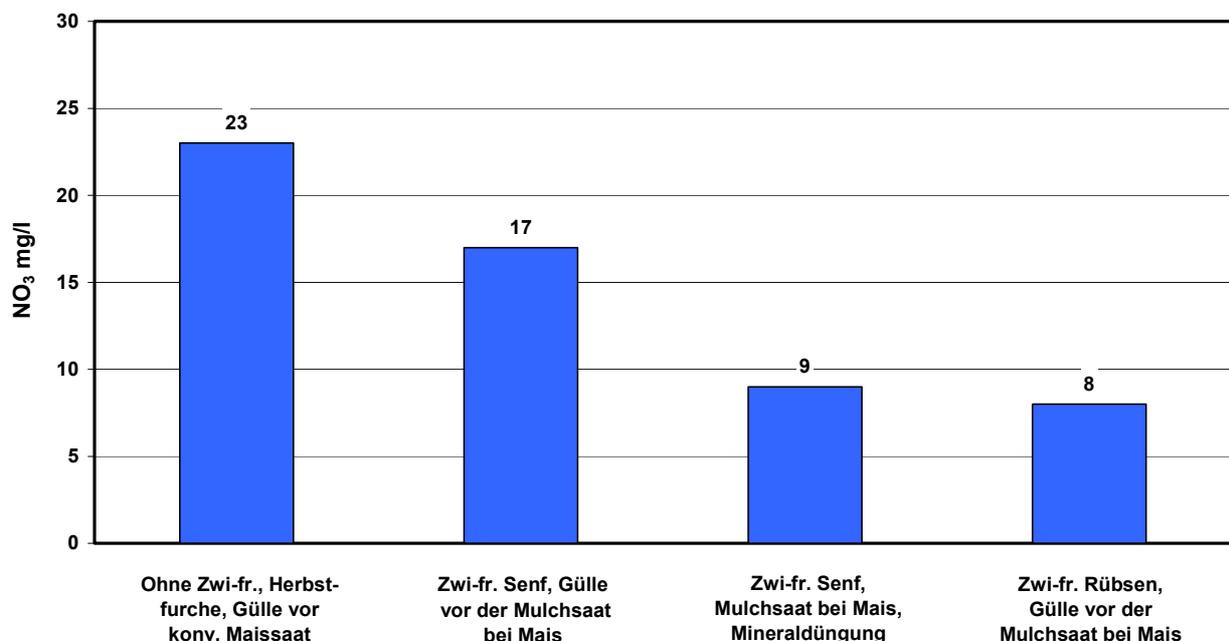


Abb. 1: Mittlere Nitratkonzentration des Sickerwassers bei verschiedenen Maisanbauverfahren (September 2000 bis September 2001)

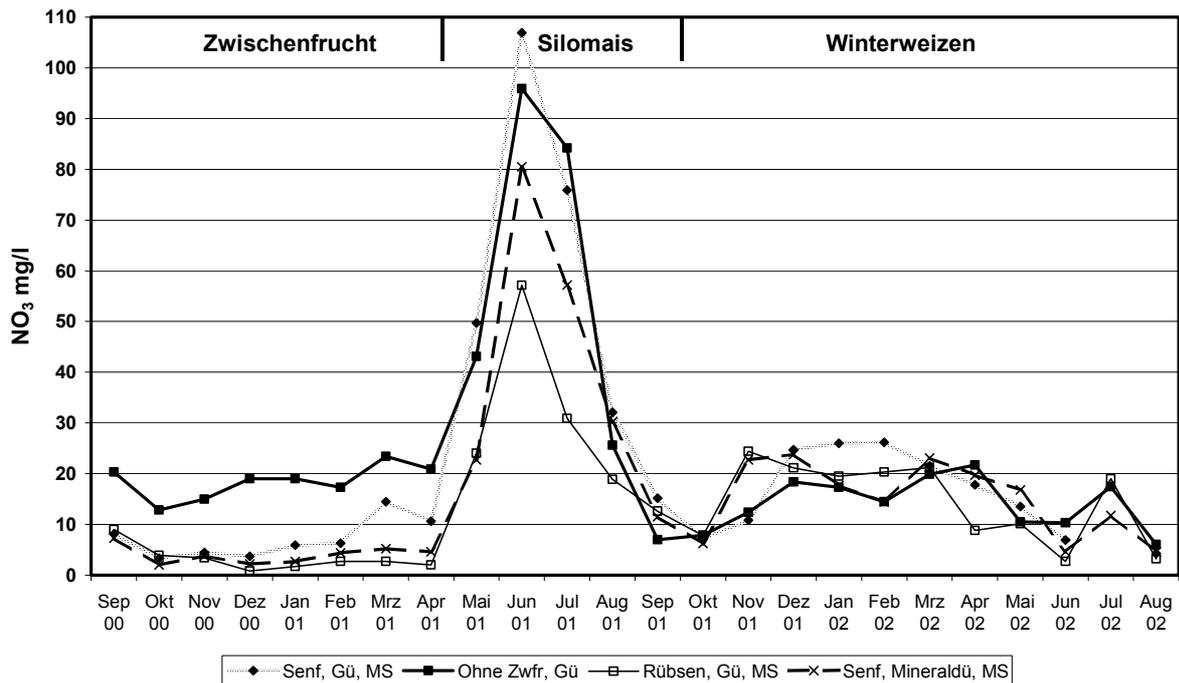


Abb. 2: Verlauf der Nitratkonzentration des Sickerwassers bei verschiedenen Maisanbauverfahren über die Fruchtfolge (Mittel aus Tiefe 1 und 2)

Geprüft wird die Verlagerung von Nitrat und anderen Stoffen im Sickerwasser nach Gülledüngung zu Mais und Zwischenfruchtanbau. Die Bodenwasserproben werden mittels einer Saugkerzenanlage in 60 und 130 cm entnommen. Verglichen werden im einzelnen die Auswirkungen von Mineral- und Gülledüngung, abfrierenden und nichtabfrierenden Zwischenfrüchten sowie von Mulchsaat und konventioneller Saat.

Nachdem bisher nur eine Fruchtfolgerotation ausgewertet werden konnte wird auf die Darstellung dieser Ergebnisse verzichtet. In dem vorausgehenden Versuch, der sich mit einer ähnlichen Fragestellung befasste, wurde allgemein eine sehr deutliche Senkung des Nitratgehaltes im Sickerwasser durch den Zwischenfruchtanbau festgestellt, ganz besonders stark wirkten sich die Winterbegrünung durch Winterrübsen aus (Abb. 1 und 2).

4.2.3.9 Ertragswirkung von unterschiedlich abgetöteten Winterrübsen auf den Maisertrag

Kooperation: Landwirtschaftsämter

Laufzeit: 2003-2005

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl

Zielsetzung, Durchführung:

Untersucht werden die Auswirkungen einer (zeitlich früher möglichen) chemischen Abtötung gegenüber eines mechanischen Abschlegelns des Winterrübsenaufwuchses auf den Maisertrag. Zusätzlich wird geprüft ob durch eine Unterfußdüngung eventuelle Nährstofffestlegungen ausgeglichen werden können. Auf die Darstellung der einjährigen Ergebnisse wird verzichtet.

4.2.3.10 Verwertung von Grüngutabfällen und Bioabfallkomposten im Ackerbau

Kooperation: Landwirtschaftsämter

Laufzeit: 1991-2010

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller, Titus Ebert, Dr. Johannes Bauchhenß, Robert Beck, Robert Brandhuber, Dr. Peter Capriel

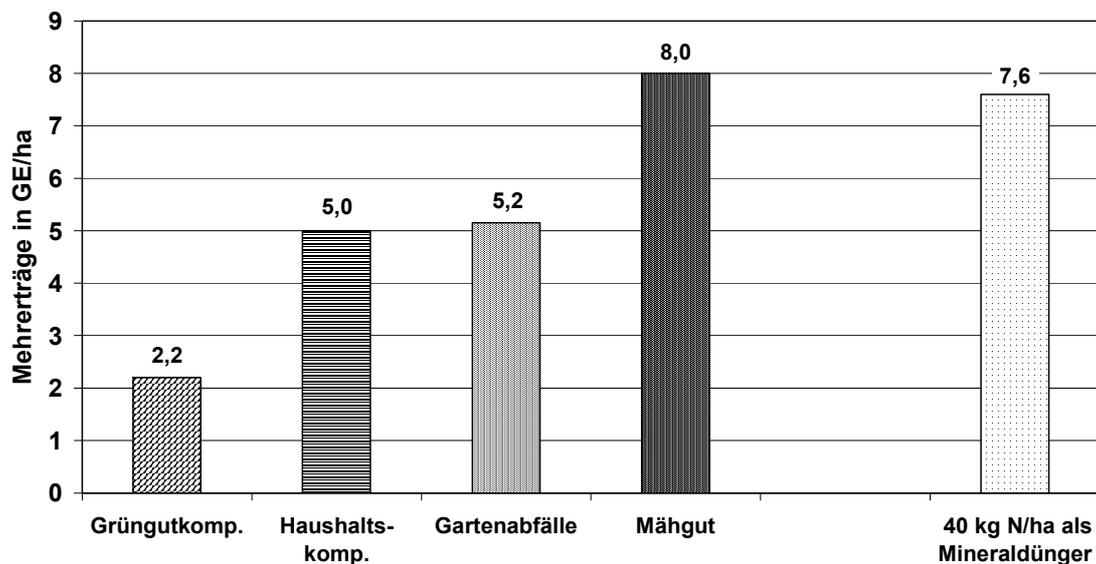


Abb. 1: Ertragswirkung der 3. Fruchtfolgeperiode (7. – 9. Jahr, Mittel aus 11 Standorten) im Vergleich zu Mineraldünger N

Tab. 1: Abschätzung der N-Wirkung in % des eingesetzten N aus organischen Düngern im Vergleich zu Mineraldünger-N (N-MDÄ), Durchschnitt 7. bis 9. Jahr der Anwendung

Bioabfallart	N-Wirkung ausgedrückt in kg N-Mineraldü.	Ø ausgebrachte N-Menge/Jahr mit org. Düngern	Ertragswirkung in % im Vergleich zu Min.Dünger-N
Grüngutkompost	12	93	13
Haushaltskompost	27	111	24
Gartenabfälle	28	121	23
Mähgut	43	153	28

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Mit diesem ortsfesten Versuch sollen die langfristigen ackerbaulichen Wirkungen kompostierter sowie unkompostierter organischer Bioabfälle untersucht werden. Zum Einsatz kommen Komposte aus pflanzlichen Reststoffen und organischen Haushaltsabfällen sowie unkompostierte Abfälle aus Hausgärten und der Landschaftspflege. Die Ausbringungsmengen sind auf die Begrenzungen der Bioabfallverordnung ausgerichtet. N-Mineraldünger wird in drei Stufen ergänzt. Innerhalb der Fruchtfolge wird die entsprechende Gesamtmenge alle drei Jahre in einer Gabe ausgebracht.

Nach mehrmaliger Aufbringung und im Durchschnitt aus neun Standorten ergibt sich die Erkenntnis, dass sich nur sehr langsam eine Ertrags-ertragserhöhung einstellt. Noch am deutlichsten fällt diese beim unkompostierten Mähgut aus. Hauptursache dafür dürfte eine entsprechend geringe Verfügbarkeit des eingesetzten Stickstoffes sein, wodurch sich aber eine N-Anreicherung im Boden ergibt.

Nach dreimaliger Ausbringung (7. - 9. Jahr) beträgt der Mehrertrag des mit den organischen Düngern jährlich ausgebrachten N im Vergleich zu der Wirkung von Mineraldünger-N bei Grüngutkompost 13 %, bei Bioabfallkompost 24 %, bei Gartenabfällen 23 % und bei Mähgut aus der Landschaftspflege 28 % (Abb. 1 und Tab. 1). Die Ertragsverbesserungen sind zum Teil auch auf eine bessere Bodenstruktur und -belebung zurückzuführen, wie in entsprechenden Untersuchungen nachgewiesen werden konnte. Die bisherigen Ergebnisse wurden im Rahmen einer Fachtagung zum Thema „Verwertung von Grüngut aus der Landschaftspflege“ umfassend behandelt und in einem Tagungsband ausführlich dargestellt.

Nach bisherigen Ergebnissen weist das Mähgut aus der Landschaftspflege im Vergleich zu Bioabfall- und Grüngutkompost die niedrigsten Schwermetall-Gehalte auf. Die strengeren Grenzwerte der BioAbfV (für Aufbringungsmengen von 30 t TS/ha in 3 Jahren) werden durchwegs nur zu 5-15 % erreicht, die Grenzwerte der EU-Öko-Verordnung weit unterschritten.

Aufgrund der geringen Schwermetall-Einträge und der prozentual höchsten Entzüge ist das Positivsaldo beim Mähgut aus der Landschaftspflege von den untersuchten Varianten für alle Schwermetalle am geringsten. Von der Schadstoffseite steht daher einer direkten Ausbringung von unkompostiertem Mähgut aus der Landschaftspflege nichts entgegen.

4.2.3.11 Wirkung von Gülle auf Ertrag, Boden und Produktqualität

Laufzeit: 1989-2005

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Ziel des Versuches ist es, die langfristige Auswirkung der Güllendüngung auf die Nähstoff-, Humus- und Schadstoffanreicherung im Boden sowie auf die Nährstoffnachlieferung festzustellen. Dazu wurden seit 1989 70, 140 und 210 kg Gesamt-N/ha und Jahr mit Bullen- bzw. Schweinegülle ausgebracht. Insbesondere interessiert die aufgrund der laufenden Gülleaus-

bringung zu erwartende ansteigende Nachwirkung und die noch notwendige mineralische N-Ergänzung.

Gleich von Anfang an zeigte sich sehr deutlich die Ertragswirkung des mit der Gülle ausgebrachten Ammoniumstickstoffes. Die Ertragswirkung daraus ist vergleichbar mit der Wirkung aus Mineraldünger-N. Eine Nachwirkung aus dem fest organisch gebundenen N der Gülle deutet sich bisher nur in der Tendenz an.

4.2.3.12 Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern auf Ertrag, Boden und Produktqualität

Kooperation: Landwirtschaftsämter
Laufzeit: 1999-2008
Projektleiter: Franz Peretzki
Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Mit diesem Versuch werden die ackerbaulichen Wirkungen und der Schadstoffeintrag verschiedener organischer Dünger über einen längeren Zeitraum geprüft. Zum Einsatz kommen Biogasgülle, Kieselgur aus der Bierfilterung, Hanfschäben, Pferdemist mit Sägemehl, Hühnerkot, Bioabfallkompost, Krautsaft und Gülle. Die Ausbringungsmengen sind begrenzt auf entweder 100 kg N/ha und Jahr oder max. 10 t TS/ha und Jahr. Die bisherigen Ergebnisse weisen mit der Gülle die stärkste Ertragswirkung aus, dagegen kam es durch den Einsatz von Pferdemist mit Sägemehl und Hanfschäben zu Beginn des Versuches sogar zu Ertragsminderungen. Zwischenzeitlich haben sich aber die Erträge nach Pferdemist verbessert.

4.2.3.13 Wirkung von Stallmist auf Ertrag, Boden und Produktqualität

Laufzeit: 2003-2012
Projektleiter: Franz Peretzki
Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller

Zielsetzung, Durchführung:

In diesem Versuch wird die Wirkung von Rindertiefstallmist und Geflügelmist bei Herbst- und Frühjahrsausbringung verglichen. Der Versuch wurde 2003 angelegt, Ergebnisse können erst zu einem späteren Zeitpunkt dargestellt werden.

4.2.3.14 Biogastechnologie zur umweltverträglichen Flüssigmistverwertung und Energiegewinnung in Wasserschutzgebieten

Kooperation: TUM
Laufzeit: 2002-2005
Projektleiter: Stadtwerke Rosenheim
Projektbearbeiter: Henkelmann, Peretzki

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Mit dem Einsatz einer dreistufigen Biogasvergärungsanlage soll der hygienische Zustand einer Milchviehgülle soweit verbessert werden, dass eine Ausbringung in der Wasserschutzzone II möglich wird. Die technischen Einrichtungen für die Vergärung erstellt das Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik. Die Untersuchungen über den hygienischen Zustand der Biogasgülle übernimmt die TU München. Die dafür notwendigen Sickerwasseruntersuchungen werden auf Lysimetern der LfL durchgeführt. Pflanzenbauliche Versuche mit der anfallenden Biogasgülle sind nach der Optimierung der Biogasanlage geplant und kommen damit erst zu einem späteren Zeitpunkt zur Durchführung.

4.2.3.15 Auswirkung des Zwischenfruchtanbaus zur Minderung des Nitratauswaschungspotentials in den Herbst- und Wintermonaten

Kooperation: Landwirtschaftsämter

Laufzeit: 1999-2003

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl

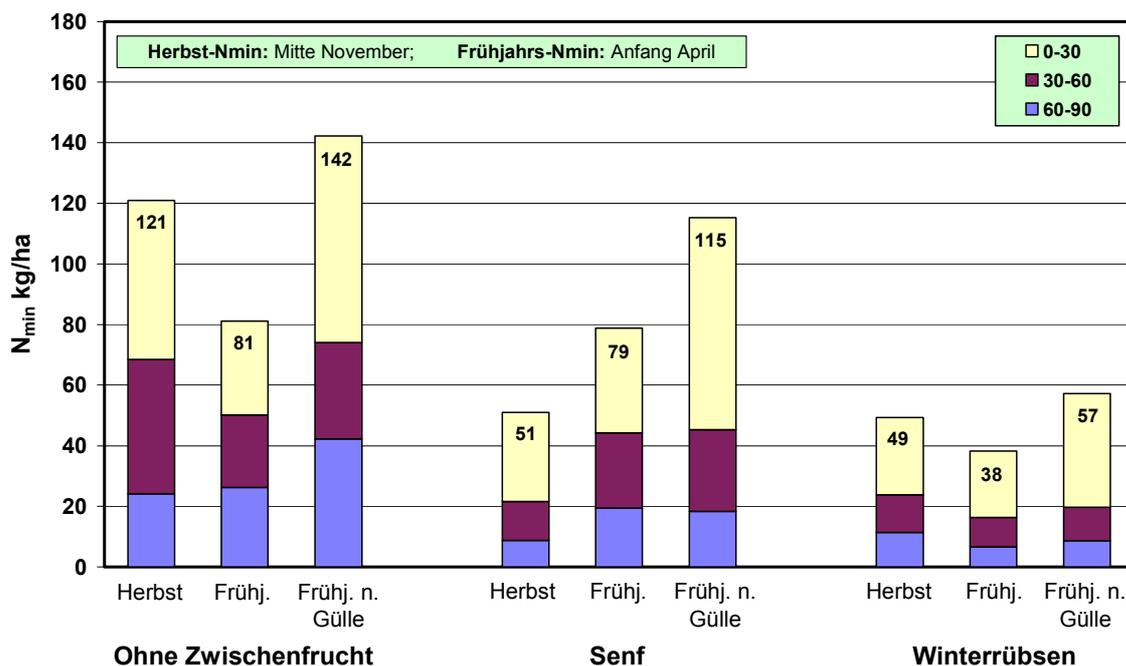


Abb. 1: N_{\min} -Verlauf Herbst 1998 bis 2001, Frühjahr 1999 bis 2002, sowie nach der Maisernte 1999 bis 2002; (Mittel aus 4 Standorten)

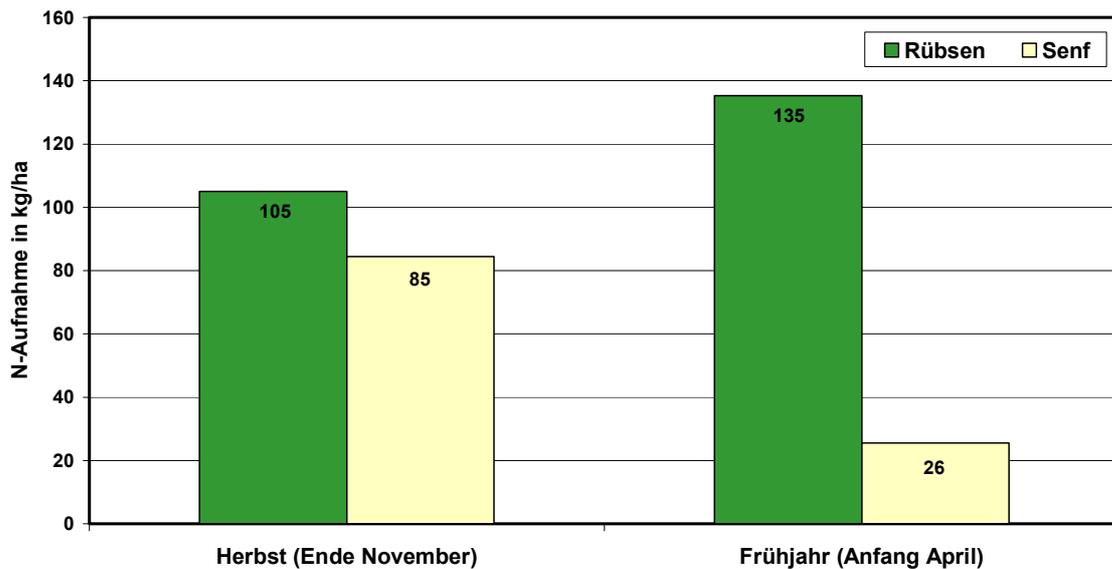


Abb. 2: N-Aufnahme im Herbst bzw. noch vorhandener N im Frühjahr (inklusive Grobwurzeln) bei Senf und Winterrübren (1998 bis 2001, 4 Standorte)

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Ziel des Versuches war die Erfassung der N-Verlagerung und der N-Freisetzung durch den Anbau von abfrierenden und nichtabfrierenden Zwischenfrüchten vor Mais im Vergleich zu ohne Zwischenfrüchte. Festgestellt wurde dies mit Hilfe von N_{\min} -Untersuchungen. Während die Maiserträge nur tendenziell durch den Anbau der Zwischenfrüchte gesenkt wurden, war dies bei den N_{\min} -Werten eindeutig der Fall. Durch den Anbau der Zwischenfrüchte wurden die Novemberwerte um mehr als die Hälfte gemindert (Abb. 1). Im Frühjahr waren die Werte nach der überwinternden Zwischenfrucht nur halb so hoch wie bei ohne oder abfrierenden Zwischenfrüchten. Auch nach einer Güllegabe im Frühjahr zeigte sich die starke N-Aufnahme durch die Winterrübren in einem sehr niedrigen N_{\min} -Wert. Die N_{\min} -Werte nach der Ernte des Mais waren etwa gleich hoch.

Die in der Pflanzenmasse enthaltene N-Menge war im Herbst bei den Winterrübren im Vergleich zum Senf etwas niedriger, im Frühjahr dagegen wesentlich höher (Abb. 2). Während nach dem Abfrieren des Senfes der Zellsaft ausläuft und keine weitere N-Aufnahme mehr erfolgt, frieren die Rübren nicht ab und nehmen im Frühjahr weiter N auf.

4.2.3.16 Saubere Seen

Kooperation: Landesamt für Wasserwirtschaft, Wasserwirtschaftsamt Regensburg,
Landwirtschaftsamt Regensburg

Laufzeit: 2002-2005

Projektleiter: Dr. Thomas Ebertseder, Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Sven Raschbacher, Martin Berger, Josef Höcherl

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Über gezielte Abflussmessungen und Probenahmen an Gewässern und Dränagen in Teilgebieten mit unterschiedlicher Landnutzung werden Ursachen und Wege des P-Eintrags erforscht und hieraus Maßnahmen zur Verringerung oder Belastungen abgeleitet. Parallel zum Monitoring werden die Landwirte im Gebiet intensiv betreut. Forschungsergebnisse fließen unmittelbar in die Beratung ein. Bewährte Maßnahmen werden in die Praxis umgesetzt und übertragbare Modelle eines integrierten Einzugsgebietsmanagement für andere Regionen entwickelt.

1. Messstellenergebnisse

Die P-Fracht in den Eixendorfer See lag im ersten Jahre bei 20,8 t TP und variierte in Abhängigkeit von den Abflussereignissen stark. Für das zweite Messjahr kündigen sich deutlich höhere Frachten an. Dies bestätigt bisherige Erfahrungen, wonach die P-Fracht in Gewässern sehr starken jährlichen Schwankungen unterworfen ist. Diese Schwankungen beruhen vor allem auf Variationen der partikulären Frachtanteile (PP), die ca. 4/5 der Gesamtfracht ausmachen. Schneeschmelzen und sommerliche Starkregen kennzeichnen kritische Zeiten, in denen es zu Stoßbelastungen kommen kann. Die hohe zeitliche Variabilität der P-Frachten belegt die Notwendigkeit eines mehrjährigen Monitorings um gesicherte Trends feststellen zu können.

Der diffuse P-Austrag aus den landwirtschaftlich genutzten Teilgebieten liegt bei 0,30 - 0,54 kg P ha⁻¹. Durch weitere diffuse Quellen und ungeklärte Einleitungen erhöhen sich die Frachten auf bis zu 0,7 kg P ha⁻¹. Der Beitrag aus der Landwirtschaft liegt für das Gesamtgebiet bisher im langjährigen Mittel bei ca. 10 t (50 %), dies entspricht einem Austrag von 0,50 kg TP ha⁻¹a⁻¹. Den Waldgebieten entstammt trotz ihres hohen Flächenanteils nur ca. 1 t TP a⁻¹ bei mittleren Konzentrationen von 0,02 mg TP l⁻¹.

Im ersten Messjahr lagen die mittleren Konzentrationen in der Schwarzach bei 0,17 mg TP l⁻¹. Um das Wachstum von Blaualgen im See nachhaltig zu unterbinden, wird jedoch eine mittlere Konzentration im Zufluss von weniger als 0,07 mg TP l⁻¹ gefordert (Schrenk-Bergt und Steinberg 2000). Dieses Ziel ist allenfalls langfristig zu erreichen.

2. Ergebnisse der Berechnungsversuche 2000

Unterirdische P-Austräge insbesondere über Dränagen werden vermehrt als Ursache für P-Belastungen in Einzugsgebieten diskutiert. Im Gebiet des Eixendorfer Stausees wurden daher in Kooperation mit dem Landesamt für Wasserwirtschaft Berechnungsversuche angestellt, um die Einflussfaktoren auf die P-Auswaschung zu untersuchen.

Die Ergebnisse zeigten, dass Phosphor aus oberen Bodenschichten und aus Düngung sehr rasch in die Dränagen gelangen kann. Es ist anzunehmen, dass Makroporen ursächlich für diesen schnellen (präferentiellen) Transport verantwortlich sind. Die Auswaschung des Phosphors in überwiegend partikulärer Form bestätigte diesen Transportpfad. Die Anfangskonzentrationen an Gesamtphosphor lagen bei 0,1 -3 mg l⁻¹ in Versuchen ohne Düngung.

Bei Düngung (37,5 kg P₂O₅ als Triple-P oder Gülle) lagen die Maximalkonzentrationen bei 3 bis 24 mg l⁻¹, allerdings lagen die Frachten in einer agronomisch nicht relevanten Größenordnung (ca. 1 % des gedüngten P). Je drei Berechnungen auf benachbarten, aber unterschiedlich hoch mit P versorgten Böden (3,5 und 27 mg P₂O₅ 100 g⁻¹) erbrachten am Standort mit hoher P-Versorgung bei allen Düngungsstufen höhere Konzentrationen und Frachten im Drainageabfluss.

Der höhere Anteil an durchgängigen Makroporen ist insbesondere auf Grünland transportrelevant und erklärt Gewässerbelastungen beim zeitlichen Zusammentreffen von Düngung und Niederschlag. Dränierte Flächen stellen somit (neben den Hanglagen) hinsichtlich des Gewässerschutzes sensible Bereiche dar. Dies wird durch vergleichbare Versuche des Landesamts für Wasserwirtschaft (LfW) zum Nachweis koliformer Keime bestätigt.

4.2.3.17 Modellvorhaben „Grundwasserschonende Landwirtschaft“

Kooperation: Landesamt für Wasserwirtschaft, Landwirtschaftsämter

Laufzeit: 1993-2003

Projektleiter: 1993-1997, Dr. Heino Schaupp, Dr. Joachim Mangelsdorf, Ulrich Hege
1997-2003, Dr. Stefan Kremb, Erwin Attenberger, Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Sven Raschbacher

Zielsetzung, Durchführung, Ergebnisse:

Der Einfluss der Landwirtschaft auf die Gewässergüte ist durch einschlägige Untersuchungen vielfach belegt. 1992 wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beschlossen, in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen im Rahmen eines Forschungsvorhabens ein Konzept zur grundwasserschonende Landwirtschaft zu erarbeiten und in der Praxis zu erproben. Dabei sollte in ausgewählten Modellgebieten geprüft werden, inwieweit Düngung nach guter fachlicher Praxis und andere produktionstechnische Maßnahmen (sowie Extensivierungsmaßnahmen) den Nitratgehalt im Grund- und Trinkwasser beeinflussen. Der Forschungsauftrag wurde in enger Kooperation zwischen der Landwirtschafts- und der Wasserwirtschaftsverwaltung bearbeitet.

Die LfL wurde beauftragt, das Gesamtkonzept sowie den acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmenkatalog zu erarbeiten und in Zusammenarbeit mit den zuständigen Landwirtschaftsämtern die notwendigen Daten zu erheben sowie die in den Modellgebieten wirtschaftenden Landwirte zu beraten. In der ersten Projektphase (1993 - 1997) wurden die Landwirte intensiv beraten. In der zweiten Projektphase (1998 - 2002) war aufgrund von Personalangel an der LfL nur eine eingeschränkte Beratung möglich. Das Landesamt für Wasserwirtschaft übernahm in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Wasserwirtschaftsamt (WWA) die

hydrologische Abgrenzung der Modellgebiete und die Untersuchung der Wasserproben auf den Nitratgehalt, verschiedene Ionen sowie auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM-Wirkstoffe). Dazu wurde eine isotopenhydrologische Untersuchung zur Bestimmung der mittleren Verweilzeit des Grundwassers durchgeführt.

Zu Beginn des Forschungsauftrages lagen die Nitratwerte in allen Modellgebieten über dem EU-Grenzwert von 50 mg NO₃/l. Während der Laufzeit des Forschungsauftrages kam es in allen Modellgebieten zu einer Verminderung der Nitratwerte. Die mittlere jährliche Abnahme schwankte dabei zwischen 0,3 und 2,4 mg NO₃/l. Dies führte im Mittel zu einer Reduzierung der Nitratwerte um 2,3 - 22,6 mg NO₃/l innerhalb der Untersuchungszeit. Die Nitratwerte der Modellgebiete, mit Ausnahme von Heuchelheim, lagen zum Ende des Forschungsprojektes (Juli 2002) unter dem EU-Grenzwert. In den Modellgebieten mit dem Sanierungskonzept Extensivierung wurden die Nitratgehalte im Grund- und Trinkwasser tendenziell deutlicher reduziert als in den Modellgebieten mit dem Sanierungskonzept gute fachliche Praxis.

Generell kann gesagt werden, dass sowohl über die Maßnahmen der guten fachlichen Praxis als auch über Extensivierung die Nitratgehalte im Grundwasser vermindert werden konnten. Entscheidend für die Verminderung der Nitratgehalte im Trink- und Grundwasser war die Verminderung von produktionstechnischen Fehlern und die Sensibilisierung der Landwirte hinsichtlich des Grundwasserschutzes. Für den Erfolg von zukünftigen Grundwassersanierungsprojekten ist es daher entscheidend, einen standortangepassten Maßnahmenkatalog zusammenzustellen, dessen Umsetzung kontrolliert werden kann und dafür Sorge zu tragen, dass genügend Beratungskapazität zur Verfügung steht.

4.3 IAB 3: Ökologische Landbausysteme

Koordinator: Dr. Günter Pommer

4.3.1 Aufgaben

- Koordination aller Aktivitäten zum Ökologischen Landbau an der LfL
- Unterstützung der Landwirtschaftsverwaltung und anderer Organisationen in Fragen des Ökologischen Landbaus
- Evaluierung von Umweltwirkungen des Ökologischen Landbaus
- Erarbeitung von neuen produktionstechnischen Verfahren im Ackerbau
- Erarbeiten von Verfahren der Qualitätssicherung
- Erarbeiten von Grundsätzen zur Förderung des ökologischen Landbaus.
- Erstellung von Beratungsunterlagen für den Ökologischen Landbau

4.3.2 Arbeitsgruppen

- IAB 3a: Koordination innerhalb der LfL (Dr. Günter Pommer)
- IAB 3b: Ackerbau im Ökologischen Landbau (Rupert Fuchs)
- IAB 3c: Feldexperimente Schönbrunn (Franz Göttl)

4.3.3 Projekte

4.3.3.1 Auswirkungen von Leguminosen in Fruchtfolgen auf Ertrag und Qualität der angebauten Früchte und auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit

Kooperation: TUM - Versuchsstation Viehhausen

Laufzeit: 1998-2010

Projektleiter: Dr. Günter Pommer

Projektbearbeiter: Georg Salzeder



Fruchtfolgeversuch in Viehhausen

Zielsetzung:

Definition optimaler Fruchtfolgesysteme für viehhaltende und viehlose Ökobetriebe.

Ergebnisse:

Die im Versuch geprüften Futterleguminosen (2-jähriges, 1-jähriges Klee gras, Klee grasgrünbrache) hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag der direkt nachfolgenden Marktfrucht Kartoffel. Bei der 2. Marktfrucht Winterweizen lag der Ertrag nach 2-jährigem Klee gras signifikant höher als nach 1-jährigem. Er fiel in der viehlosen Variante mit Grünbrache nochmals signifikant ab. Eine Gülledüngung (20 m³ zu Weizen) war der Stallmistdüngung (200 dt vor Kartoffel) mit 8,4 dt Mehrertrag deutlich überlegen. Merkmale der Backqualität standen in negativer Beziehung zum Ertrag, der Einfluss der Vorfrüchte war von untergeordneter Bedeutung.

In viehlosen Betrieben erzielte Winterweizen nach Klee grasgrünbrache um 11,5 dt mehr als nach Körnerleguminosen. Hier war auch die Backqualität trotz höherer Erträge deutlich besser. Die 2. Marktfrucht Sommergerste brachte in der Fruchtfolge mit Grünbrache tendenziell (3,5 dt) höhere Erträge als in der Fruchtfolge mit Körnerleguminosen.

4.3.3.2 Bewertung der N-Flüsse in verschiedenen Systemen des Ökologischen Landbaus

Kooperation: TUM, Lehrstuhl für Pflanzenernährung, Koordinator Ökologischer Landbau

Laufzeit: 2001-2004

Projektleiter: Dr. Reinhold Gutser

Projektbearbeiter: Dr. Hauke Heuwinkel, Dr. Günter Pommer, Martin Helmert

Zielsetzung:

Bestimmung des Stickstoffkreislaufes in Fruchtfolgen mit unterschiedlichen Leguminosen. Messung der N-Fixierung von Leguminosenarten bei z. T. unterschiedlichen Nutzungen. Messung der gasförmigen N-Emissionen in Form von Ammoniak und Lachgas.



Fruchtfolgeversuch: Messung von Stickstoffemissionen

Ergebnisse:

In gemulchten Grünbrachen mit Klee gras geht, im Vergleich zu Klee gras mit Schnittnutzung, die N-Bindung um 30 % zurück. Dies war die Folge einer verringerten symbiontischen N-Fixierung (- 30 %), verminderter Trockenmassen (- 10 %) und geringerer Leguminosenanteile (- 20 %).

Die Nitratgehalte lagen in der Mulchparzelle im Mittel um 23 % höher als im Klee gras unter Schnittnutzung. In der Messperiode 2002 lagen die Lachgasemissionen der gemulchten Brache um 30 % höher als die des geschnittenen Klee grasses. In der Vegetationsperiode 2003 wurde bei Mulch eine Emission von 4,27 kg/ha, im geschnittenen Klee gras von 0,98 kg/ha gemessen.

Zwei wöchentliche Messungen der Ammoniakemissionen direkt im Anschluss an die Nutzungen ergaben bei vier Nutzungen in der Grünbrache mit Mulch Abgasungen von 9,3 kg $\text{NH}_3\text{-N ha}^{-1}$. Diese Menge machte 2 % des N-Gehaltes im Mulchmaterial aus. Aus den Stoppelresten der Schnittnutzungen wurden nur 2,8 kg $\text{NH}_3\text{-N}$ emittiert.

4.3.3.3 Amtliche Sortenversuche zu Winterroggen, Wintertriticale, Sommergerste und Sommerweizen im Ökologischen Landbau an pflanzenbaulich repräsentativen Versuchsorten in Bayern



Abb. 1: Triticale
Direkter Vergleich zweier Sorten von Wintertriticale im Sortenversuch des Ökologischen Landbaues in ihrer Konkurrenzkraft gegenüber Beikraut

Kooperation: Verbände des Ökologischen Landbaues
Laufzeit: 2000-2015
Projektleiter: Rupert Fuchs
Projektbearbeiter: Georg Salzeder

Zielsetzung:

Es sollen Entscheidungshilfen für die Pflanzenbauberatung und zur Lenkung der Erzeugung von Saatgut erstellt werden, um eine kostengünstige und gesicherte Produktion von hochwertigen Ökoprodukten bei einer nachhaltigen, ressourcen- und umweltschonenden Wirtschaftsweise zu gewährleisten. Daneben soll die Entwicklung der wertbestimmenden Eigenschaften einer Sorte beurteilt werden, um über deren weitere Verwendung für den Saatgutmarkt entscheiden zu können.

Ergebnisse:

Amtliche Versuchsergebnisse zur Sortenberatung und zur Übermittlung an das Bundessortenamt.

4.3.3.4 Amtliche Sortenversuche zu Winterweizen im Ökologischen Landbau an pflanzenbaulich repräsentativen Versuchsorten in Bayern

Kooperation: Verbände des Ökologischen Landbaues
Laufzeit: 2000-2015
Projektleiter: Rupert Fuchs
Projektbearbeiter: Landwirtschaftsämter Augsburg/Friedberg, Deggendorf und Würzburg, Georg Salzeder

Zielsetzung:

Es sollen Entscheidungshilfen für die Pflanzenbauberatung und zur Lenkung der Erzeugung von Saatgut erstellt werden, um eine kostengünstige und gesicherte Produktion von hochwertigen Ökoprodukten bei einer nachhaltigen, ressourcen- und umweltschonenden Wirtschaftsweise zu gewährleisten. Daneben soll die Entwicklung der wertbestimmenden Eigenschaften einer Sorte beurteilt werden, um über deren weitere Verwendung für den Saatgutmarkt entscheiden zu können.

Ergebnisse:

Amtliche Versuchsergebnisse zur Sortenberatung und zur Übermittlung an das Bundessortenamt.



Abb. 2: Striegeln
Beurteilung der Arbeitsgüte des eingesetzten Striegels in einem Sortenversuch des Ökologischen Landbaues

4.3.3.5 Amtliche Sortenversuche zu Silomais im Ökologischen Landbau an pflanzenbaulich repräsentativen Versuchsorten in Bayern

Kooperation: Deutsches Maiskomitee, Verbände des Ökologischen Landbaues

Laufzeit: 2000-2015

Projektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Landwirtschaftsämter Ansbach und Bayreuth

Zielsetzung:

Es sollen Entscheidungshilfen für die Pflanzenbauberatung und zur Lenkung der Erzeugung von Saatgut erstellt werden, um eine kostengünstige und gesicherte Produktion von hochwertigen Ökoprodukten bei einer nachhaltigen, ressourcen- und umweltschonenden Wirtschaftsweise zu gewährleisten. Daneben soll die Entwicklung der wertbestimmenden Eigenschaften einer Sorte beurteilt werden, um über deren weitere Verwendung für den Saatgutmarkt entscheiden zu können.

Ergebnisse:

Amtliche Versuchsergebnisse zur Sortenberatung und zur Übermittlung an das Bundessortenamt

4.3.3.6 Amtliche Sortenversuche zu Kartoffel im Ökologischen Landbau an pflanzenbaulich repräsentativen Versuchsorten in Bayern

Kooperation: Verbände des Ökologischen Landbaues

Laufzeit: 2000-2015

Projektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Landwirtschaftsämter Bayreuth, Ingostadt, Regensburg und Würzburg

Zielsetzung:

Es sollen Entscheidungshilfen für die Pflanzenbauberatung und zur Lenkung der Erzeugung von Pflanzgut erstellt werden, um eine kostengünstige und gesicherte Produktion von hochwertigen Ökoprodukten bei einer nachhaltigen, ressourcen- und umweltschonenden Wirtschaftsweise zu gewährleisten. Daneben soll die Entwicklung der wertbestimmenden Eigenschaften einer Sorte beurteilt werden, um über deren weitere Verwendung für den Saatgutmarkt entscheiden zu können.

Ergebnisse:

Amtliche Versuchsergebnisse zur Sortenberatung und zur Übermittlung an das Bundessortenamt.

4.3.4 Projekte anderer Arbeitsbereiche und Institute zum Ökologischen Landbau

4.3.4.1 Pflanzenbau

- Sicherung der Humusversorgung
Projektleitung: Dr. Peter Capriel, IAB
- Steuerung der Pflanzengemeinschaften zur Sicherung hoher Grundfutterqualitäten
Projektleitung: Dr. Michael Diepolder, IPZ
- Methoden der Grünlandverbesserung mit autochthonen Herkünften
Projektleitung: Dr. Stephan Hartmann, IPZ
- Prüfung von Selektionskriterien und Entwicklung von Zuchtmaterial für Weizen unter den speziellen Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus
Projektleitung: Dr. Gerhard Zimmermann, IPZ
Dr. Hans-Jürgen Rents, TUM-Weihenstephan

4.3.4.2 Tierische Produktion

- Ethologische Grundlagen für art- und praxisgerechte Stallsysteme
Projektleitung: Dr. Christina Jais, ITH
- Erprobung von Abferkelbuchten mit guter Bewegungsmöglichkeit für Muttersauen und Vermeidung von Ferkelverlusten
Projektleitung: Projektleitung: Dr. Christina Jais, ITH, ITE
- Entwicklung von Modell-Stallbauplänen zur Umsetzung der EG-VO
Projektleitung: Dr. Bernard Haidn, ILT, ITH
- Test von Rassenkreuzungen beim Schwein mit dem Zuchtziel Fleischqualität
Projektleitung: Dr. Werner Wittmann, ITZ
- Verbesserung der Schlachtkörperqualität in der ökologischen Schweineproduktion
Projektleitung: Dr. Werner Wittmann, ITZ
- Eignung verschiedener Eiweißfuttermittel aus ökologischer Herkunft für Monogaster
Projektleitung: Dr. Hermann Lindermayer, ITE
- Optimierung von Haltungssystemen, Arbeitswirtschaft, Wirtschaftlichkeit und Nährstoffströmen in der ökologischen Schweinehaltung
Projektleitung: Dr. Hermann Lindermayer, ITE
- Prüfung von Grundfutter aus ökologischer Erzeugung
Projektleitung: Dr. Karl Rutzmoser, ITE
- Fütterung hochleistender Milchkühe im Ökobetrieb
Projektleitung: Dr. Balthasar Spann, ITE

- Optimierung der Umstellung zur ökologischen Milchviehhaltung unter Berücksichtigung der Futtergrundlage, Nährstoffbilanzen, Arbeitsorganisation, Tierhygiene und Tiergesundheit
Projektleitung: Dr. Balthasar Spann, ITE

4.3.4.3 Landtechnik

- Entwicklung praxisgerechter Stallsysteme
Projektleitung: Dr. Bernhard Haidn, ILT
Dr. Christina Jais, ITH
- Neue Erntetechniken in der Futterwirtschaft, Reduzierung von Verlusten im Futterbau
Projektleitung: Dr. Georg Wendl, ILT

4.3.4.4 Verarbeitung und Vermarktung

- Vergleichende Analytik ökologisch und üblich erzeugter Produkte
Projektleitung: Ulrike Geiger, IEM
- Beobachtung der Märkte für Ökoprodukte in den Beitrittsländern
Projektleitung: Prof. Dr. Siegfried Graser, IEM

4.3.4.5 Gemüsebau

- Erarbeitung von Zulassungsvoraussetzungen für Neem-Produkte als Insektizide im Gemüsebau
Projektleitung: Dr. Wolfgang Kreckl, IPS

4.3.4.6 Obstbau

- Strategien zur Bekämpfung des Feuerbrands
Projektleitung: Bernhard Leuprecht, IPS
- Maßnahmen zur Bekämpfung von Sprühflecken und Monilla an Kirschen
Projektleitung: Dr. Wolfgang Kreckl, IPS

4.3.4.7 Hopfenbau

- Bekämpfungsmaßnahmen gegen falschen Mehltau
Projektleitung: Bernhard Engelhardt, IPZ
- Bekämpfung von Blattlaus und Spinnmilbe
Projektleitung: Bernhard Engelhardt, IPZ

4.3.4.8 Fischzucht

- Produktion von Forellen nach den Vorgaben der Öko-Verbände unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Fleischqualität
Projektleitung: Reinhard Reiter, IFI
- Maßnahmen zur Steigerung des Naturnahrungsangebots
Projektleitung: Dr. Martin Oberle, IFI

4.3.4.9 Landschaftspflege

- Rationelle Pflege und Neuanlage von naturnahen Vegetationsstrukturen
Projektleitung: Hans-Jürgen Unger, IAB
- Notwendige Dichte von Saum- und Gehölzstrukturen für die Nützlingsförderung
Projektleitung: Hans-Jürgen Unger, IAB
- Möglichkeiten und Grenzen der einzelbetrieblichen Optimierung des Arten- und Biotopschutzes und der Landschaftsästhetik
Projektleitung: Hans-Jürgen Unger, IAB

4.3.5 Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau

Die Koordinierung der Querschnittsaufgabe Ökologischer Landbau lag im Jahr 2003 auf folgenden Arbeitsschwerpunkten:

- Veranstaltung des 1. Ökolandbautages der LfL in Triesdorf mit neun Fachreferaten und ca. 250 Besuchern.
- Umsetzung des Forschungsplanes für den Ökologischen Landbau. Von 54 geplanten Forschungsvorhaben wurden 33 in Angriff genommen, 5 abgeschlossen und 16 nicht begonnen, weil keine Lösungsansätze verfügbar waren oder Forschungsanträge nicht genehmigt wurden.
- Beim Bundesprogramm Ökologischer Landbau wurden 15 Forschungsanträge aus verschiedenen Arbeitsbereichen der LfL gestellt. Nach derzeitigem Stand wurden 12 Anträge nicht bewilligt, 2 noch nicht abschließend beurteilt, nur 1 Antrag wurde bewilligt. Die nicht bewilligten Anträge sollten komplexe Fragen, vor allem im Pflanzenschutz klären, die von der LfL nur mit Fremdfinanzierung in Angriff genommen werden können.
- Arbeitskreise Ökologischer Landbau. Für Forschungsvorhaben, für die bei der Festsetzung des Forschungsplanes die Umsetzung offen blieb, wurden Arbeitskreise eingesetzt. Von 14 Arbeitskreisen haben sich 12 z. T. mehrmals getroffen um nach Problemlösungen zu suchen oder praxisnahe Forschungsvorhaben zu formulieren. Nicht zusammengetreten sind bislang die Arbeitskreise Tiergesundheit und Ökonomie.
- Fachliche Einbindung der Lehr-, Versuchs- und Fachzentren für den Ökologischen Landbau. Am Agrarbildungszentrum in Landshut-Schönbrunn wurde mit dem Aufbau einer Versuchsstelle für Ackerbau begonnen. Verschiedene Versuche mit Winterungen wurden bereits angelegt, solche mit Sommerungen werden folgen. Die Ackerbauversuche konnten durch die zusätzliche Versuchsstelle Schönbrunn ausgeweitet werden. Neu begonnen wurden Versuche mit Untersaaten, Sortenversuche bei Futtererbsen und Sojabohnen und Versuche zur Schwefeldüngung.

Am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Ökologischen Landbau in Kringell sind Versuche zur Tierhaltung und –ernährung begonnen worden und in Planung. Ein Versuchsstall zur Muttersauenhaltung ist ebenfalls in Planung. Versuche zur Produktionstechnik im Grünland wurden angelegt.

4.4 IAB 4: Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna

Koordinator: Hans-Jürgen Unger

4.4.1 Aufgaben

- Mitwirkung bei der Gestaltung der Kulturlandschaft
- Entwicklung, Prüfung und Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen
- Entwicklung von Methoden für Agrarökosystem-Monitoring
- Analyse und Bewertung von Agrarökosystemen
- Erhaltung, Sicherung und Pflege von ökologisch und landeskulturell bedeutsamen Flächen
- Umsetzung des biotischen Bodenschutzes auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Monitoring landwirtschaftlich bedingter Veränderungen der Vegetation und Fauna in Bayern
- Bewertung landwirtschaftlicher Umweltleistungen
- Entwicklung von Methoden zur quantitativen und qualitativen Erfassung und Dokumentation der Faunen und Vegetation (auch als Biomonitoring und zur Bewertung als Bioindikatoren)
- Vertretung landwirtschaftlicher und landschaftspflegerischer Belange bei raumbedeutsamen Planungen
- Vegetationskundliche Standortkartierung und Beweissicherung
- Entwicklung von agrarökologischen Leitbildern und deren Umsetzung in agrarökologischen Konzepten
- Erstellung von Struktur- und Nutzungskarten, Erosionsprognose- und sonstigen fachlichen Karten

4.4.2 Arbeitsgruppen

- IAB 4a: Kulturlandschaft (Hans-Jürgen Unger)
- IAB 4b: Landschaftsentwicklung (N.N.)
- IAB 4c: Vegetationskunde (Dr. Gisbert Kuhn)
- IAB 4d: Agrarfauna, Bodentiere (Dr. Johannes Bauchhenß)
- IAB 4e: Agrarfauna, Vogelwelt (Dr. Helmut Ranftl)

4.4.3 Projekte

4.4.3.1 Agrarökologische Untersuchung einer langfristig bereitgestellten Fläche – Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere

Kooperation:	LwA Würzburg
Laufzeit:	01.04.2002-31.03.2004
Projektleiter:	Hans-Jürgen Unger
Projektbearbeiter:	Dr. Gisbert Kuhn Dr. Johannes Bauchhenß Dr. Helmut Ranftl Manfred Dömling (LwA Würzburg)

Zielsetzung:

Überprüfung der Wirkung unterschiedlicher Ansaaten- und Pflegevarianten auf einer 5 ha, 1995 für 20 Jahre bereitgestellten Fläche in Castell, Lkr. Kitzingen auf die Vegetation, auf Laufkäfer, die Vögel und die Eignung als Wildäsungsfläche bzw. Wildlebensraum.

Ergebnisse, Teilbereich Vögel

Der Vogelbestand des 5 ha großen Untersuchungsgebietes (UG) und der des südöstlich angrenzende ca. 4,4 ha großen Ackers (Kontrollfläche, KF) wurden vom 15.01.2002 bis 27.12.2002 an 36 Tagen kontrolliert.

Der unmittelbar angrenzende Acker dient als „Nullprobe“ zur Dokumentation eines ortsüblichen bewirtschafteten Feldes welches von zwei Windschutzhecken eingerahmt ist.

Insgesamt 51 Arten wurden registriert, davon 50 auf dem UG und 32 auf der KF. Im UG brühten 17 Arten sicher, auf der KF 11. Davon mit Rebhuhn, Schafstelze, Dorngrasmücke, Raubwürger und Grauammer fünf Arten der Roten Liste bedrohter Arten in Bayern im UG und zwei Arten (Schafstelze und Dorngrasmücke) auf der KF. Daraus ergibt sich, dass das UG im Bezug auf die Vögel als Gebiet mit regionaler Bedeutung einzustufen ist, während die KF nicht einmal regionale Bedeutung erlangt.

Sowohl die Arten der Gast- als auch der Brutvogelarten sind für eine so kleine Fläche sehr hoch. Ursache hierfür ist

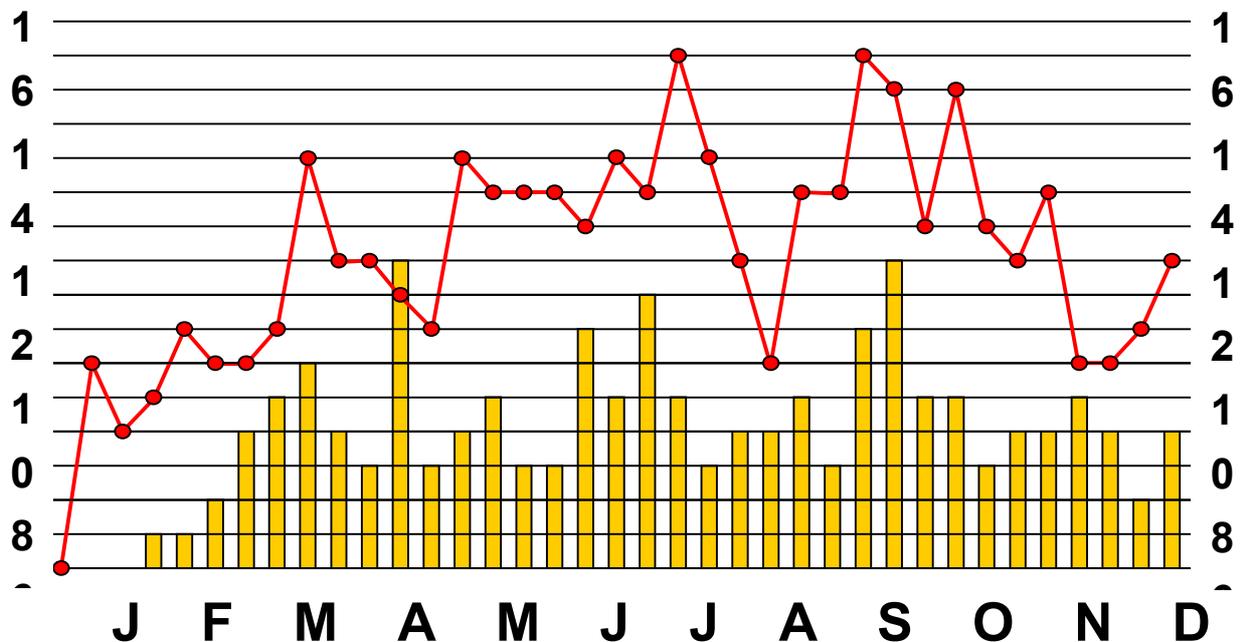
- die Lage im milden Weinbaugebiet,
- der Strukturreichtum durch Hecken und Windschutzstreifen in einer ansonsten sehr offenen Agrarlandschaft und
- besonderer und extremer Strukturreichtum im UG durch die unterschiedlichen Pflegevarianten.

Der durch unterschiedliche Pflegevarianten erzeugte Strukturreichtum führt nicht nur zum Aufbau artenreicher Brutvogelgemeinschaften, er fördert auch den Einflug zahlreicher Gastvögel der Umgebung, die hier Nahrung und Schutz suchen. Unterschiede in den unterschiedlichen Pflegevarianten sind nicht erkennbar, da die Gesamtfläche so klein ist. Alle Vögel nutzen alle Strukturen. Die extrem hohe Bedeutung des UG für die Vogelwelt resultiert aus dem kleinflächigen Mosaik unterschiedlicher Strukturen und dem Angebot an Blüten (Blütenbesucher = Wirbellosennahrung für Vögel) fast während der ganzen Vegetationsperi-

ode sowie dem Samenangebot ganzjährig. Für Vögel bedeutsam sind auch die zeitweise offenen Böden gegrubberter und gepflügter Teilflächen im UG.
 Ergebnisse zu den Vegetations- und Laufkäferuntersuchungen sowie dem Wild liegen noch nicht vor.



Abb. 1: Auf der blau eingefassten Fläche (UG) sind deutlich die unterschiedlichen Bewirtschaftungs- bzw. Pflegevarianten zu sehen.



Kurve = Untersuchungsgebiet
 Säulen = angrenzende Kontrollfläche

Abb. 2: Dynamik des Vogelbestandes auf den Untersuchungsflächen im Jahr 2002

4.4.3.2 Projekt Strukturreiche Lebensräume in der Agrarlandschaft

- Kooperation:** LWG, Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte der TUM
- Laufzeit:** Mai 2002 - Dezember 2003 (evtl. Verlängerung bis 15.04.2004)
- Projektleiter:** Paul Höglmüller (StMLF)
- Teilprojektleiter:** Johann Eiwanger, Josef Steiner, Hans Heyder, Horst Hupp, Anton Knan, Hermann Meier, Werner Schwarz, Josef Steiner, Johann Übelacker
- Projektbearbeiter:** Hans-Jürgen Unger
Dr. Walter Kolb (LWG)
Volker Loch (LwA Bayreuth), Irma Geyer (LwA Würzburg), Harald Meyer (LwA Ansbach), Hans Geiger (LwA Ingolstadt), Josef Zurl (LwA Deggendorf), Michael Maly (LwA Regensburg), Manfred Sammer (LwA Augsburg), Lorenz Heindl (LwA Rosenheim)
Prof. Dr. Suda, Simone Helmle, Stephanie Lotz (TUM)

Zielsetzung:

Es soll versucht werden in neun Landkreisen durch eine intensive agrarökologische Beratung die Agrarlandschaft - unter Wildtier- und agrarökologischen Aspekten – insbesondere durch Neuschaffung von strukturreichen Lebensräumen zu optimieren.

Als Projektgebiete wurden die waldarmen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Landkreise Ansbach, Neustadt a.d. Aisch, Kitzingen, Hof, Regensburg, Mühldorf a. Inn, Pfaffenhofen/Ilm, Dillingen und Dingolfing-Landau ausgewählt. In jedem Gebiet ist per Werkvertrag auf Halbtagsbasis ein Teilprojektleiter eingestellt, der Landwirte, Jagdgenossenschaften, Jagdpächter, Kommunen, Kirchen und sonstige Grundstückseigentümer in agrarökologischen Fragen berät.

Die beteiligten Landesanstalten beraten den Projektleiter ggf. auch die Teilprojektleiter.

Die Sachgebiete 2.1A geben den Teilprojektleitern Anleitung und fachliche Unterstützung vor Ort.

Der Werkvertrag gibt den Teilprojektleitern vor, ihre Arbeit in die Konzeptphase 1 mit

- Informationsgewinnung, insbesondere Herausarbeitung von Konfliktschwerpunkten
- Kontaktaufnahme mit allen im ländlichen Raum tätigen Behörden
- Installation eines „runden Tisches“ zur Realisierung der Projektziele
- aktivem Herantreten an die Betroffenen und eventuell Umsetzung erster Maßnahmen
- aktiver Öffentlichkeitsarbeit

sowie die Konzeptphase 2 mit

- Schwerpunkt Umsetzung von Planungen aufzuteilen.

Erste Ergebnisse

Bis zum Stichtag 1.9.2003 wurden auf 928,1 ha neue Strukturen bzw. agrarökologische Ausgleichsflächen geschaffen. Im einzelnen wurden

- 600,4 ha mehrjährige Buntbrachen auf Stilllegungsflächen,

- 317,4 ha langfristig (10 Jahre) stillgelegte Flächen für agrarökologische Zwecke,
- 10,3 ha Flächen für Hecken und Feldgehölze neu in den Projektlandkreisen angelegt.

Nach Aussagen der Teilprojektleiter ist damit zu rechnen, dass sich diese Flächen bis Ende des Projektes verdoppeln.

Dieses Ergebnis ist jetzt schon eine Bestätigung für die Hypothese, dass eine intensive agrarökologische Beratung, die von den LwÄ kaum noch erbracht werden kann, eine deutliche Mehrung an dauerhaften Lebensräumen und solchen auf Zeit (Buntbrachen auf Stilllegungsflächen) bringt.



Abb. 4: Mehrjährige Buntbrachen entstehen aus regionaltypischen Saatgutmischungen, die sich aus Kulturpflanzen und Wildpflanzen aus definierter süddeutscher Herkunft zusammen setzen. Die Mischungen sollen einen lang anhaltenden Blütenflor für Insekten sowie eine ganzjährig ausreichende Deckung für Vögel und Säuger bieten.



Abb. 5: Buntbrache im Winteraspekt. Sie bietet Deckung und Äsung für die Tiere der Feldflur.

4.4.3.3 Arbeitshilfe für die Erstellung eines agrarökologischen Konzepts (AÖK)

Laufzeit: 2003

Projektleiter: Hans-Jürgen Unger

Zielsetzung:

Für die Förderung der Maßnahme 4.2–K91/K96 „Langfristige Bereitstellung von Flächen für agrarökologische Zwecke“ (Verpflichtungszeitraum mindestens 10 Jahre) im KULAP Teil A muss als Grundlage ein agrarökologisches Konzept von den SG 2.1A erstellt werden.

Da die Inhalte von AÖK förderrelevant sind, ist ein bayernweit einheitliches Vorgehen nötig. Aus diesem Grund sollte dafür eine Arbeitshilfe für die LwÄ erarbeitet werden.

Ergebnisse:

Zusammen mit den SG 2.1A wurde eine achtseitige Arbeitshilfe erarbeitet und dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) übergeben. In ihr sind Inhalte und Vorgehensweise bei der Erarbeitung von AÖK dargestellt.

4.4.3.4 Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Errichtung eines Lehr-, Versuchs- und Demonstrationsgeheges am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Almesbach, Nebenbetrieb Pfrentsch

Laufzeit: 2003-2005

Projektleiter: Dr. Josef Naderer (ITH)

Projektbearbeiter: Hans-Jürgen Unger

Dr. Michael Diepolder (IPZ)

Helmut Konrad, Josef Haberkorn (LVFZ Almesbach)

Zielsetzung:

Auf einer ökologisch sensiblen Grünlandfläche sollen neben einer standortgerechten und naturverträglichen Form der Wildtierhaltung modellhaft die Anforderungen von Naturschutz, Wasserwirtschaft, Forst, Jagd, Öffentlichkeit und Naturschutz berücksichtigt und umgesetzt werden.

Ergebnisse:

Nach intensiven Abstimmungen mit den von der Planung berührten Behörden, insbesondere dem Naturschutz, wurde ein Planentwurf erarbeitet und vom LVFZ Almesbach zur Genehmigung an das Landratsamt eingereicht.

4.4.3.5 Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Errichtung einer „Umweltstation Obergrashof“

Kooperation: Dachauer Moos Verein, Büro für Mensch und Natur (Dachau),
Architekten Lamey und Demmel (Dachau)

Laufzeit: 2001-2004

Projektleiter: Dachauer Moos Verein

Projektbearbeiter: Wolfgang Girstenbreu

Zielsetzung:

Landwirtschaft und Natur erleben – Projektstage für Schulklassen anbieten. Dabei sollen den Schüler/innen praxisorientierte Umweltbildungsarbeit vermittelt werden.

Ergebnisse:

1998 wurde die Umweltstation aufgebaut und es werden Projektstage, 2003 mit ca. 800 Teilnehmern, durchgeführt. Im Jahr 2003 wurde eine Umwelthaus errichtet. Das Haus wird von Schulklassen für Seminare, Arbeitskreise, Vorträge und Ausstellungen genutzt. Es wird auch ein Erlebnispunkt für die BUGA 2005.



Abb. 7: Die „Umweltstation Obergrashof“

4.4.3.6 Erstellung und Umsetzung Agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Renaturierung von Grünland auf Flächen der JVA Rothenfeld



Abb. 8: Fertigstellung des Ablaufes mit einbetoniertem Kunststoffrohr



Abb. 9: Der aufgestaute Hauptgraben im Winter 2002/2003

Kooperation: JVA Landsberg Lech, Außenstelle Rothenfeld
Laufzeit: 1998-2008
Projektleitung: Otto Wünsche
Projektbearbeiter: Otto Wünsche, Dr. Gisbert Kuhn

Zielsetzung

Die Renaturierung der als Grünland bewirtschafteten Moorflächen nordöstlich des Forschungsinstitutes Seewiesen.

Maßnahmen

Im Jahre 1998 wurden Entwässerungsgräben mit einem Mönch aus Kunststoffrohren aufgestaut (s. Abb. 8) und zwei Grundwasserpegel eingebaut.

Ergebnisse

Im regenreichen Juli 1999 füllte sich das Grabensystem erstmalig. Bereits im darauffolgenden Jahr reagierte die angrenzende Vegetation sichtbar. Vom Grabenrand beginnend, nahm der Anteil an Seggen zu. Es entwickelten sich Kleinseggenriede, die im Trockensommer 2003 erstmals wieder gemäht werden konnten.

Eine an das Grünland angrenzende Senke mit Moorwald wurde überstaut. In den Wintern 2000/01 und 2001/02 entnahm die JVA Fichtenstämme aus diesem Bereich.

4.4.3.7 Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Agrarökologisches Konzept Domäne Öttingshausen des Forst- und Domänenamtes Coburg

Kooperation: Landschaftspflegeverband Coburger Land e.V., Untere Naturschutzbehörde Coburg, LWA Coburg
Laufzeit: 2001-2006
Projektleitung: Otto Wünsche

Zielsetzung, Maßnahmen:

Schaffung ökologisch wertvoller Flächen im Bereich der Domäne Öttingshausen, Verbesserungen des Naturhaushaltes durch Nutzungsintensivierungen im Grünlandbereich (artenreiche Storchschnabelwiesen) an Gewässerrändern und Heckenpflanzungen.

4.4.3.8 Erstellung und Umsetzung von agrarökologischen Konzepten für Staatsgüter; Ökologische Umgestaltung des Thalhauser Grabens und Optimierung des Überschwemmungsbereiches der Versuchsstation Dürnast der TUM



Abb. 10: Grabenverlegung in einem Teilabschnitt, Januar 2003



Abb. 11: Extensivierter Grünlandstreifen als Pufferfläche zwischen Acker und Ufersaum, Oktober 2003

Kooperation:	TUM, Versuchsstation Dürnast
Laufzeit:	2001-2004
Projektleiter:	Stefan Kilian
Projektbearbeiter:	Stefan Kilian Josef Weindl (TUM, Versuchsstation Dürnast)

Zielsetzung:

Die Maßnahmen zur Umgestaltung des Thalhauser Grabens zielen zum einen auf die Verbesserung der ökologischen Situation des Gewässers an sich und als Lebensraum für Flora und Fauna.

Zum anderen sollen sie beispielhaft darstellen, wie der Überschwemmungsbereich eines Gewässers III. Ordnung in einer ackerbaulich genutzten Feldflur optimiert werden kann, um dem Gewässerschutz auf der einen und der optimalen Bewirtschaftung des Ackers auf der anderen Seite gerecht zu werden.

Maßnahmen am Gewässer

Zur Verbesserung der ökologischen Situation wurde der Thalhauser Graben im Jahr 2003 auf einer Länge von ca. 1,8 km durch Abflachen der Uferböschungen, durch Aufweitung des Grabenprofils und durch Grabenverlegung abschnittsweise renaturiert. Zudem wurde der

Ufersaum durchgehend auf mindestens drei, in der Regel auf fünf Meter verbreitert und das Ufer in mehreren Teilabschnitten mit autochthonen Uferbegleitgehölzen bepflanzt.

Gelegentliche Pflegeeingriffe sollen in Zukunft die Vegetationsentwicklung der Ufersäume steuern. Das Ziel ist ein durchgehender, strukturreicher Saum bestehend aus Ufergehölzen, Hochstaudenfluren und Röhrichten. Zu diesem Zweck wird nun ein Pflegekonzept erstellt, das die betrieblichen Voraussetzungen und Abläufe der Versuchsstation berücksichtigt.

Maßnahmen zur Optimierung des Überschwemmungsbereichs

Zwischen Ufersaum und Acker wurde vor einigen Jahren von Seiten der Versuchsstation ein Grünlandstreifen eingesät. Dieser Streifen wurde in einem Teilabschnitt verbreitert, um folgende Vorgaben zu erfüllen:

1. Dauergrünland im gesamten Überschwemmungsbereich des Grabens entsprechend der guten fachlichen Praxis (gfP): keine Ackernutzung im Überschwemmungsbereich mit einer Überschwemmungswahrscheinlichkeit kleiner 5 Jahren ($HQ < 5$).
2. Mindestabstand zwischen Acker und Gewässer: 10 Meter
Mindestabstand zwischen Acker und Ufersaum: 5 Meter
Diese Abstandsvereinbarungen werden als guter Kompromiss angesehen. Sie stellen sicher, dass für viele Pflanzenschutzmittel die Abstandsaufgaben zum Gewässerschutz eingehalten werden.

Als weitere Maßnahme wurde das Grünland durch Verzicht auf Dünger extensiviert. Nachdem der Graben zu jeder Zeit im Jahr nach größeren Niederschlagsereignissen Überschwemmungen bringt, wird sichergestellt, dass keine Düngemittel ins Gewässer abgeschwemmt werden.

4.4.3.9 Umsetzung der „guten fachlichen Praxis“ nach § 5 Abs. 4 BNatSchG; Proberaum Rhön im Rahmen des Projektes „Methoden zur Naturschutzfachlichen Konkretisierung der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft“ der Universität Marburg

Laufzeit:	2002-2003
Kooperation:	Philipps-Universität Marburg; Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung – Müncheberg (ZALF)
Projektleiter:	Prof. Dr. Harald Plachter (Uni Marburg)
Projektbearbeiter:	Hans-Jürgen Unger Dr. Peter Würfel (ILB)

Zielsetzung:

Präzisierung des Begriffes der „guten fachlichen Praxis“ nach § 5 Abs. 4 BNatSchG. Validierung der von der Universität Marburg, Fachgebiet Naturschutz erarbeiteten Inhalte und Ziele in den Proberäumen Uckermark und Rhön. Die Ergebnisse sollen eine Diskussionsgrundlage für die anstehenden Entscheidungen auf Länderebene liefern. Die landwirtschaftlichen Partner in den Proberäumen waren in der Uckermark das ZALF und in der Rhön die LfL mit

den Instituten für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz sowie für Agrarökonomie.

Ergebnisse:

In einem ersten Schritt wurden die von der Projektleitung erarbeiteten „Naturschutzqualitätsziele“ aus landwirtschaftlicher Sicht präzisiert bzw. angepasst und versucht, bei den jeweiligen Zielen die Trennungslinie zwischen Leistungen, die vom Landwirt ohne Honorierung erbracht werden müssen und den naturschutzfachlich wünschenswerten, die ohne Honorierung nicht verlangt werden können (Grundleistungen und Zusatzleistungen) zu ziehen.

In einem zweiten Schritt wurden die Naturschutzqualitätsziele im Proberaum Rhön im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit von einem landwirtschaftlichen Expertenteam getestet.

Bei diesem Test konnte eine Reihe von Problembereichen identifiziert werden. Diese Ergebnisse werden in den Endbericht, der noch nicht vorliegt, eingehen.

4.4.3.10 Aktion „Streuobst 2000 Plus“

Kooperation: SG 2.1A der LwÄ, Reg. v. Oberbayern, Referat Gartenbau, Kreisfachberater, Obst- und Gartenbauvereine, Landwirtschaftsämter, Bund Naturschutz, Landesbund für Vogelschutz und andere

Laufzeit: 2001-2003

Projektleiter: Wolfgang Girstenbreu

Zielsetzung:

Das wichtigste Ziel der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ ist die Erhaltung und wenn möglich die Vermehrung der bayerischen Streuobstbestände. Dies soll erreicht werden durch:

- Verbesserung des Absatzes von Streuobstprodukten und damit Steigerung der Wirtschaftlichkeit
- Erhalt, Pflege und Neuanlage von Streuobstbeständen wegen ihrer Bedeutung als:
 - Lieferant für Frischobst und Rohstoff für Saft, Most, Spirituosen und vieler weiterer Produkte
 - Wichtiger Ersatzlebensraum für viele Pflanzen und Tiere in der Kulturlandschaft
 - Regionaltypisches landschaftsprägendes Element
- Information der Verbraucher über die Bedeutung und Vorzüge des heimischen Streuobstes.
- Unterstützung der vielen bereits laufenden Streuobstinitiativen zur besseren Vermarktung der Produkte.

Damit sollen auch die Agenda 21 und das Landschaftspflegekonzept Bayern umgesetzt werden.

Ergebnisse:

Die Aktion wurde im Jahr 2003 zum dritten Mal federführend von der LfL, IAB 4b durchgeführt. Die Zahl der teilnehmenden Vereine, Verbände, Institutionen und einzelner Personen erweiterte sich dieses Jahr noch einmal. Trotz geringerer Finanzierungsmittel konnten

140 Veranstaltungen bayernweit durchgeführt werden. Gegenüber dem Jahr 2002 eine Steigerung um 18 Veranstaltungen. Das Besucherinteresse war gut bis sehr gut. Insgesamt kamen ca. 200.000 Besucher, doppelt soviel wie im vorigen Jahr.

Die Gläser, die mit der Teilnahme an einem Quiz verschenkt wurden, fanden einen reißenden Absatz. Das neu mit der LWG zusammen erstellte Merkblatt Streuobst wurde als sehr informativ empfunden.



Abbildung: Ein wichtiges Ziel der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ ist es, solche beeindruckenden Bilder zu erhalten

4.4.3.11 Streuobstschulwoche



Abbildung: Vor dem Mahlen und Pressen müssen die Äpfel „gebadet“ werden



Abbildung: Mit frisch gepresstem Apfelsaft lässt sich's gut anstoßen

Kooperation: Schulämter, Schulen
Laufzeit: 2002-2003
Projektleiter: Wolfgang Girstenbreu

Zielsetzung:

Ziel dieser Woche ist, den Kindern die Bedeutung der Streuobstwiese und der daraus entstehenden Produkte nahe zu bringen

- als Rohstofflieferant für Säfte u.ä.
- für Landschaftsbild und Erholung
- für den Natur- und Biotopschutz
- für die Arten- und Sortenvielfalt
- für die Ernährung und
- für die Gesundheit

Ergebnisse:

Zum zweiten Mal wurde bayernweit die Streuobstschulwoche - eine Aktion für die 3. und 4. Klassen - im Rahmen der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ angeboten. Es nahmen 200 Klassen mit ca. 6.000 Schüler teil, etwa doppelt soviel wie im Jahr 2002.

4.4.3.12 Interregprojekt Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein;- Erhaltung alter Kernobstsorten in den Streuobstbeständen des Bodenseeraumes

Kooperation: Österreichische Vereinigung für Agrar-, Lebens- und Umweltwissenschaftliche Forschung (ÖVAF); Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee in Bavendorf (KOB); LWG
Laufzeit: 2003 – 2006
Projektleiter: Dr. Dietrich (ÖVAF)
Projektbearbeiter: Wolfgang Girstenbreu

Zielsetzung:

Die verbesserte Sortenkenntnis und die Erhaltung der Sortenvielfalt bei Kernobst im Bodenseeraum. Durch grenzüberschreitende Zusammenarbeit sollen Synergieeffekte erzielt und regionale Informationsdefizite abgebaut werden.

Ergebnisse:

In Jahr 2003 fand eine Informationsveranstaltung für alle Interessierten statt. Daraus bildete sich ein Arbeitskreis aus den an den Bodensee angrenzenden Ländern Vorarlberg, Schweiz, Lichtenstein, Baden-Württemberg und Bayern. Der AK erstellte ein Arbeitspapier und reichte es zur Genehmigung ein. Das Projekt soll Februar/März 2004 starten.

4.4.3.13 Benjeshecken: Langfristiger Vergleich mit gepflanzten Hecken

Kooperation: TUM, Versuchsstation für Futterbau in der Grünschwaige

Laufzeit: 1990-2010

Projektleitung: Otto Wünsche

Zielsetzung:

Vergleich der Benjeshecke mit der vom Erfinder geschmähten, sogenannten „Behördenhecke“ in Bezug auf ihren Wert für den Naturhaushalt und Wuchsgeschwindigkeit.

Maßnahmen:

Errichtung einer Benjeshecke am ehemaligen Staatsgut Schlüterhof im Jahre 1990 im Rahmen des Landschaftspflegekonzeptes Schlüterhof im Anschluss an eine im Vorjahr gepflanzte fünfreihe Strauchhecke.

Errichtung einer Benjeshecke in der Grünschwaige im Jahre 2000 im Rahmen des Landschaftspflegekonzeptes.

Ergebnisse:

Der Vorsprung der gepflanzten Hecke wurde nie eingeholt. Die Fehler bei der Errichtung der Benjeshecke am Schlüterhof wurden bereits dokumentiert; aus diesem Grunde wurde im Jahr 2000 in der Grünschwaige, Versuchsstation für Futterbau, Tierernährung und Milchwissenschaft der TU München eine weitere Benjeshecke etwas genauer nach den Vorgaben des Erfinders angelegt und betreut. Diese Benjeshecke befindet sich zur Zeit im Krautstadium, wobei Gräser dominieren. Als erste von Vögeln angesäte Gehölze sind im Jahr 2003 Liguster, Roter Hartriegel und Kratzbeere aufgetreten.

4.4.3.14 Gewässerschutz in der Agrarlandschaft; Projekt Haidweiher bei Amberg

Kooperation: WWA Amberg und dem LWA Amberg

Laufzeit: 2003-2008

Projektleitung: Otto Wünsche

Zielsetzung:

Verminderung diffuser Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Flächen in den eutrophierten Haidweiher bei Amberg.

Maßnahmen:

Als notwendige Maßnahmen werden die

1. Kartierung der Erosion nach dem nassen Winter 2002/2003 und Eintragsstellen von Boden in die Gewässer
2. Durchführung einer Struktur – und Nutzungskartierung (SNK)
3. Erstellung einer Erosionsprognosekarte
4. Erarbeitung von Vorschlägen zur Verminderung von Erosion und Einträgen in die Gewässer

5. Umsetzung geplanter Maßnahmen
erachtet.

Ergebnisse Stand Dezember 2003:

Im Jahr 2003 wurden die Erosionsschäden kartiert, sowie eine Struktur- und Nutzungskartierung durchgeführt.

4.4.3.15 Vergleich zwischen gezäunten und ungezäunten Hecken

Kooperation: DLE Ansbach, Bamberg und Krumbach

Laufzeit: 1998-2006

Projektleitung: Otto Wünsche



Abbildung Pflanzung in Aichenzell, Parzelle ohne Zaun

Zielsetzung:

Das Vorhaben soll vor allem klären, ob auf eine Zäunung verzichtet werden kann und wie sich Pflanzungen mit Forst – oder Jungware entwickeln.

Es umfasst 7 Hecken an folgenden 5 Standorten:

Mittelfranken

Aichenzell, Stadt Feuchtwangen – 1 Hecke

Buchheim, Lkr. Neustadt/Aisch – 1 Hecke

Oberfranken

Tannfeld, Gde. Thurnau – 3 Hecken

Schwaben

Heretshausen, Gde. Dasing – 1 Hecke

Rieden, Gde. Dasing – 1 Hecke

Ergebnisse:

Es stellte sich bereits im 3.Standjahr heraus, dass bei Anwesenheit von Reh und Hase Baumschulware in ungezäunten Pflanzungen bevorzugt verbissen - und sogar dem Naturwuchs in der Nachbarschaft vorgezogen wird. Hinzu kommen Fegeschäden, unter denen vor allem die Baumarten leiden. Daraus ist bereits jetzt der Schluss zu ziehen, dass in der Regel auf einen Zaun nicht verzichtet werden kann.

4.4.3.16 Thermische Verwertung von Heckenschnittmaterial

Kooperation: LwA Augsburg SG 2.1A

Laufzeit: 2003-2008

Projektbearbeiter: Otto Wünsche

Zielsetzung:

Verwendung von Schnittmaterial aus Pflegeeingriffen bei Hecken und Feldgehölzen in der landwirtschaftlichen Flur für Hackschnitzelheizungen oder als Kompost. Ziel der Untersuchung ist es zum einen, welche Menge Holz hackschnitzel sich aus dem Raummeter Strauchhecke ergeben und zum anderen, welche Kosten dabei entstehen.

4.4.3.17 Entwicklung von regionalen Konzepten zum Schutz von Boden und Wasser; Initiative Rodachtal

Laufzeit: 2001-2008

Projektleiter: Dr. Rauscher (Initiative Rodachtal, Immenstadt)

Projektbearbeiter: Wolfgang Girstenbreu

Zielsetzung:

Gewährleistung einer nachhaltigen Landwirtschaft unter Integration der fachlich begründeten Naturschutzziele der Fläche sowie Sicherung und wo nötig Wiederherstellung naturnaher und sauberer Gewässer einschließlich des Grundwassers unter besonderer Berücksichtigung der Fluss- und Bachtäler als durchgängige Verbundkorridore.

Ergebnisse:

Das von der Initiative Rodachtal beantragte ABSP-Projekt „Rodachtalachse“ ist vom Bayerischen Naturschutzfond im Frühjahr genehmigt worden. Der AK Natur, Landschaft, Landwirtschaft beschäftigt sich u.a. mit dem Problem des Wasserrückhalts in der Fläche. Dabei kann das von der LfL erarbeitete Modellvorhaben „Umweltgerechte Landwirtschaft“ Gemünda aus den 90er Jahren, das auch größtenteils umgesetzt wurde, als Grundlage verwendet werden. Die LfL veranstaltete zusammen mit dem Wasserwirtschaftsamt eine Begehung, mit dem

Schwerpunkt Wasserrückhalt in der Fläche. Bei diesem Termin wurden bereits durchgeführte Maßnahmen gezeigt und auf noch Nötige hingewiesen.



Abb. 16: Der AK Landwirtschaft, Landschaft, Naturschutz bei einem Ortstermin

4.4.3.18 Monitoring des Grünlands nach agrarökologischen Aspekten

Kooperation: Landwirtschaftsämter in Oberfranken und Schwaben

Laufzeit: 2002-2010

Projektleiter: Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Johann Beitrock, Ludwig Wenig, Eleonore Weidele

Zielsetzung, Durchführung:

Um einen Überblick über die aktuelle Vegetationszusammensetzung des Grünlandes zu erhalten, wurden im Rahmen des Grünlandmonitorings in 9 verschiedenen Landkreisen 1038 Aufnahmen durchgeführt. Diese Aufnahmen werden im Laufe des Winterhalbjahres 2003/2004 in das Programm 'Tabula' für vegetationskundliche Tabellen eingegeben. Im Dezember 2003 wurden erste Ergebnisse vor Landwirten des Landkreises Wunsiedel präsentiert (organisiert durch das LwA). Eine weitergehende Auswertung erfolgt erst bei Bedarf bzw. wenn weitere Landkreise und Regierungsbezirke erhoben wurden.

4.4.3.19 Erfolgskontrolle der Renaturierungsmaßnahmen im Brucker Moos

Kooperation: Landschaftspflegeverband Ebersberg

Laufzeit: 2000-2012

Projektleiter: Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Johann Beitrock

Zielsetzung, Durchführung:

Im Brucker Moos im Landkreis Ebersberg wurden durch den Landschaftspflegeverband Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt, um Nasswiesen, Streuwiesen und Hochmoorflächen wieder in einen naturnäheren Zustand zu überführen. Als Erfolgskontrolle werden in dreijährigem Abstand auf 24 Dauerbeobachtungsflächen vegetationskundliche Aufnahmen erhoben. Im Jahr 2003 war der zweite Beobachtungsdurchgang zu erledigen. Die Aufnahmen werden derzeit in Tabula eingegeben.

4.4.3.20 Beweissicherungsverfahren "Renaturierung der Altmühl bei Treuchtlingen"

Kooperation: Wasserwirtschaftsamt Ansbach

Laufzeit: 2000-2003

Projektleiter: Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Johann Beitrock, Ludwig Wenig, Elfriede Kraus

Zielsetzung, Durchführung:

Das Wasserwirtschaftsamt Ansbach möchte die mittlere Altmühl bei Trommetsheim und Gundelsheim renaturieren. Dazu wurde eine vegetationskundliche Beweissicherung in den Talauen beiderseits der Altmühl nötig, die von IAB 4c in den Jahren 2000 bis 2003 durchgeführt wurde. Es handelt sich zum größten Teil um Grünland. Im Jahr 2003 wurden nochmals 168 Aufnahmen angefertigt und im Winterhalbjahr 2003/2004 in Tabula eingegeben. Eine weitere Auswertung ist derzeit nicht vorgesehen.

4.4.3.21 Beweidungsversuch 'Wisent-Projekt im Donaumoos'

Kooperation: Donaumoos-Zweckverband, Haus im Moos

Laufzeit: 2003-2015

Projektleiter: Gisbert Kuhn

Zielsetzung, Durchführung:

Seit 2003 können die Flächen am 'Haus im Moos' bei Kleinhohenried im Donaumoos durch Wisente beweidet werden. Mit diesem Beweidungsversuch soll getestet werden, ob Wisente eine Alternative für die Landbewirtschaftung im Donaumoos darstellen. Sie sollen zur Offenhaltung der Landschaft, aber auch zur Vermarktung und für den Tourismus genutzt werden. Die vegetationsökologische Begleitforschung durch IAB 4c untersucht die Veränderungen auf Weideflächen, Feldgehölzen und Wäldchen, die durch die Wisentbeweidung verursacht werden. Im Jahr 2003 wurden erste vegetationskundliche Untersuchungen und Aufnahmen durchgeführt. Am Monitoring-Design wird noch gearbeitet.

4.4.3.22 Überarbeitung der DIN 19686

Kooperation: DIN-Institut Berlin

Laufzeit: 2000-2003

Projektleiter: U. Kraemer (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen)

Projektbearbeiter: Gisbert Kuhn

Zielsetzung, Durchführung:

Die DIN 19686 "Vegetationsökologische Datenerhebung für Aufgaben im Bereich der Landschaftskultur" wurde vom Normenausschuss Wasserwesen NAW I 1/UA 3 'Standortbeurteilung' in seiner Sitzung vom 17./18. Februar 2003 verabschiedet. IAB 4c war maßgeblich an der Überarbeitung der bereits existierenden DIN 19686 beteiligt. Gegenüber der alten Fassung von 1987 wurde der Inhalt neu überarbeitet und verstärktes Gewicht auf standardisierte und gut dokumentierte Aufnahmeverfahren sowie quantitative Auswerteverfahren gelegt.

4.4.3.23 Monitoring der Umweltwirkungen von Bt-Mais

Teilprojekt: Bodenfauna

Teilprojektleiter: Dr. Johannes Bauchhenß

Projektbearbeiter: Christian Peter, Monika Mazanek

Aufgabenstellung und Methode:

Auf fünf Großflächenversuchen mit Dauermaisbau wird geprüft, ob der Anbau von Bt-Mais Auswirkungen auf die Bodenfauna hat. Auf fünf Standorten wurden jeweils im Daueranbau zwei Bt-Maissorten und ihre nicht gentechnisch veränderten Varianten angebaut, jeweils mit und ohne Insektizidanwendung. Indikatororganismen für die bodenzoologischen Untersuchungen sind *Lumbriciden* (Regenwürmer) und *Collembolen* (Springschwänze).

Regenwurmuntersuchungen:

Die Regenwurmuntersuchungen sind mit den statistischen Ausarbeitungen abgeschlossen. Um entscheiden zu können, ob die statistisch nachgewiesenen Unterschiede der Regenwurmtaxozönosen auf einen Einfluss der verschiedenen Maissorten oder auf die zweifellos vorhandenen Bodenunterschiede innerhalb des jeweiligen Standorts zurückzuführen sind, sind Bodenuntersuchungen auf allen fünf Standorten unerlässlich.

Aus den Berleseproben wurden 23 000 Tiere ausgelesen, gezählt und den fünf Familien zugeordnet. Die Isotomiden, die mit 16 Tieren/Probe individuenreichste und über die fünf Versuchsstandorte am gleichmäßigsten verteilte Familie (vergleiche Abb.1) wurden bearbeitet. Die Artbestimmung der Isotomiden aus dem Jahr 2001 ist abgeschlossen, aus 2002 wurden die Tiere von einem Standort bestimmt. Für vier weitere Standorte steht die Artbestimmung an. Was die anderen Familien betrifft, lohnt es sich als nächstes die Onychiuriden in Baumannshof und die Entomobryiden in Schwarzenau zu determinieren. Diese Familien kommen an den speziellen Standorten mit überdurchschnittlicher Individuendichte (38 bzw. 16 Tieren) vor (vergleiche Abb. 1).

Collembolenuntersuchungen:

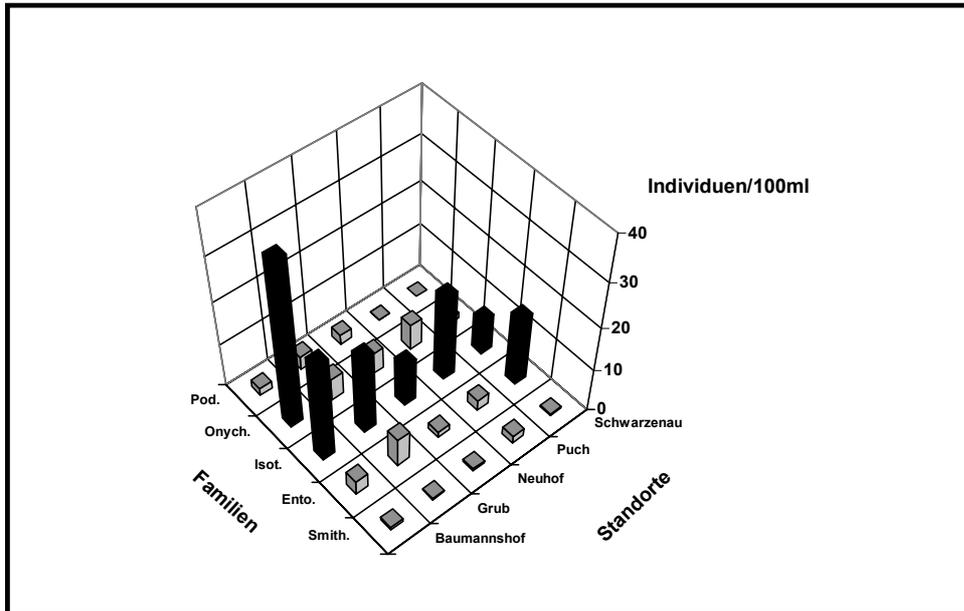


Abb.1: Verteilung der Collembolenfamilien auf den Untersuchungsstandorten: Mittelwerte der Individuendichte (Individuen/100 ml) der 5 Collembolenfamilien (Mittelwerte aus 160 Proben)

4.4.3.24 Monitoring Wiesenbrüter

Laufzeit: 1977-2003

Projektleiter: Dr. Helmut Ranftl

Projektbearbeiter: Wolfgang Dornberger

Zielsetzung:

Erarbeitung eines bayernweiten Wiesenbrüter-Erfassungsprogrammes, Kontrolle Bestandsentwicklung und Bruterfolg, Bewirtschaftungsmanagement, Monitoring ausgewählter Arten wie z. B. Kiebitz, Wachtelkönig oder Großer Brachvogel und Uferschnepfe.

4.4.3.25 Langfristiger Vergleich ausgewählter Vogelarten

Laufzeit: 1982-2003

Projektleiter: Dr. Helmut Ranftl

Projektbearbeiter: Wolfgang Dornberger

Zielsetzung:

Langzeitmonitoring an ausgewählten Lebensräumen, z. B. Feldgehölzen, Feuchtgebieten oder landwirtschaftlichen Nutzflächen, oder Vogelarten (Indikatorarten) wie z. B. Baumpieper, Zwergtaucher, Rebhuhn oder Mittelspecht. Teils erhebliche Populationsschwankungen, auch von Jahr zu Jahr. Alle mittel- und langfristigen Untersuchungen zeigen Fluktuationen oder Oszillationen der Artensets. Die Ergebnisse dürfen verallgemeinert werden.

4.4.3.26 Artenschutz und Populationsentwicklung

Laufzeit: 1985-2003

Projektleiter: Dr. Helmut Ranftl

Projektbearbeiter: Wolfgang Dornberger

Zielsetzung:

Am Beispiel von Kormoran Darstellung der Populationsentwicklung. Bis 1980 keine Bestandserholung. Anschließend setzte exponentielles Wachstum ein. Ab 1996 Abschuss an Karpfenteichen vom 16.8. bis 14.3.. Das Beispiel Kormoran zeigt, dass Verfolgung zum Hauptmortalitätsfaktor werden kann.

Nach dem Durchsetzen von Schutzmaßnahmen erholt sich die Population wieder

4.4.3.27 Brut- und Rastvogelgemeinschaften im Fränkischen Seenland

Laufzeit: 1980-2003

Projektleiter: Dr. Helmut Ranftl

Projektbearbeiter: Wolfgang Dornberger

Zielsetzung:

Mit dem Bau des Fränkischen Seenlandes entstanden 2000 ha Wasserfläche in einem Gebiet, in dem größere Stillgewässer fehlten. Davon sind 470 ha als Naturschutzgebiete ausgewiesen und wurden im Laufe der Jahre von artenreichen Vogelgemeinschaften besiedelt. Durch Monitoring im Pentaden- und Dekadenrhythmus, teils noch vor dem Baubeginn-Istzustand, wurde die einmalige Gelegenheit der Dokumentation bei der Neugestaltung einer Landschaft genutzt und in zahlreichen Veröffentlichungen präsentiert. So konnte auch die Effizienz der vorgeschlagenen und umgesetzten Managementmaßnahmen überprüft werden.

4.4.3.28 Förderung von Arten und Artengemeinschaften

Laufzeit: 1977-2003

Projektleiter: Dr. Helmut Ranftl

Projektbearbeiter: Wolfgang Dornberger

Zielsetzung:

Da der Schutz und Förderung von Arten und Artengemeinschaften besonders gut gelingen, wenn Flächen angekauft und extensiv bewirtschaftet werden, war die Zusammenarbeit mit den Flurbereinigungsdirektionen, heute Direktion für Ländliche Entwicklung und ihren Teilnehmergeinschaften zwingend nötig. Wie Effizientkontrollen zeigen, werden viele dieser Flächen ohne große Managementmaßnahmen von artenreichen Lebensgemeinschaften besiedelt. Dies betrifft sowohl Flächen in feuchten wie im trockenen Bereich.

5 Ehrungen, ausgezeichnete Personen

Name	Arbeitsgruppe	Auszeichnung
Ulrich Hege	IAB 2a	Max-Eyth-Denkmünze der DLG in Silber
Wolfgang Dornberger	IAB 4e	Schall-Preis der Gesellschaft für Naturkunde Württemberg

6 Wissensvermittlung

6.1 Informationsverweise

6.1.1 Veröffentlichungen

Bauchhenß, J. (2003): Vergleichende Untersuchungen des Bodenlebens ökologisch und konventionell bewirtschafteter Ackerflächen in: Schriftenreihe der LfL: Forschung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag der LfL am 10.02.2003 in Triesdorf. Herausgeber: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz, 1,3/03, 14-20.

Bauchhenß, J. (2003): Regenwürmer als Bioindikatoren auf landwirtschaftlichen Flächen. Marktredwitzer Bodenschutztag, Tagungsband 3: Bodenschutz im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Vollzug. 148-153.

Capriel, P. (2003): Auswirkungen von Grüngut auf Ertrag und Bodeneigenschaften. - Schriftenreihe der LfL 4/03 Tagungsband der Fachtagung „Verwertung von Grüngut aus der Landschaftspflege“.

Ebertseder, Th. (2003): Düngemittelrechtliche Rahmenbedingungen. - In: Knittel, H., Albert, E. (Hrsg.): Praxishandbuch Dünger und Düngung. AgriMedia, Bergen/Dumme, 257-260.

Ebertseder, Th. (2003): Lagerung, Transport und Ausbringung von Mineraldüngern. - In: Knittel, H., Albert, E. (Hrsg.): Praxishandbuch Dünger und Düngung. AgriMedia, Bergen/Dumme, 243-256.

Ebertseder, Th. (2003): Physikalische Eigenschaften von Mineraldüngern. - In: Knittel, H., Albert, E. (Hrsg.): Praxishandbuch Dünger und Düngung. AgriMedia, Bergen/Dumme, 241-242.

Ebertseder, Th. und R. Gutser (2003): Wie schnell und gut wirkt Kalk? - Deutsche Zuckerrübenzeitung; Nr. 4, Juni 2003, S. 18.

- Ebertseder, Th., R. Gutser, U. Hege, R. Brandhuber and U. Schmidhalter (2003): Strategies for site-specific nitrogen fertilization with respect to long-term environmental demands. - Stafford, J. Werner, A. (eds): Precision Agriculture. Wageningen Academic Publishers; ECPA Berlin, 15.-19.06.2003, S. 193-198.
- Gutser, R. und Th. Ebertseder, (2003): Kompostverwertung – Sicherung von Bodenfunktionen. - In: Fricke, K., Kosak, G., Meier-Ploeger, A., Turk, T., Wallmann, R., Vogtmann, H. (Hrsg.): Die Zukunft der Getrenntsammlung von Bioabfällen. Schriftenreihe des ANS, 44, ORBIT eV, Weimar, 111-130.
- Girstenbreu, Wolfgang (2003): Vorstellung der Aktion „Streuobst 2000 Plus“. – LfL Schriftenreihe, 6/03.
- Hege, U. (2003) : Wirkung einer Ammoniumdepotdüngung bei Mais. - SuB 1/03, III-15 bis III-16.
- Hege, U. (2003): Schwefelbedarf richtig bestimmen. - BLW 193, 4, 30-31.
- Hege, U. (2003): Sehr viel Stickstoff ausgewaschen - Nmin-Untersuchungen ergeben hohen Düngbedarf in Wintergetreide und Winterraps. – BLW 193, 8, 33-36.
- Hege, U. (2003): Nmin: Wenig Unterschiede in Bayern - Rüben und Sommergetreide haben pro Hektar 10 bis 20 kg Stickstoff weniger im Boden als 2002. - BLW 193, 10, 20-22.
- Hege, U. (2003): Nmin: Auch dem Mais fehlt Stickstoff. - BLW 193, 15, 35-36.
- Hege, U. (2003): Was gelangt wirklich ins Korn? Zur Spätdüngung von Stickstoff zu Winterweizen. - BLW 193, 17, 34.
- Hege, U. (2003): Nährstoffversorgung bayerischer Böden. - Internet LfL/IAB und Intranet.
- Hege, U. (2003): Kalk: Entzug höher als Zufuhr. - BLW 193, 28, 30.
- Hege, U. (2003): N-Düngung zu Zwischenfrüchten. - BLW 193, 34, 27.
- Hege, U. (2003): Düng-Leitfaden wurde überarbeitet. - BLW 193, 35, 34-35.
- Hege, U. und L. Hepting, (2003): Raps hinterließ am meisten Stickstoff; Nmin-Werte für Kartoffeln: Überall in Bayern hat der Regen in etwa gleich wenig übrig gelassen. - BLW 193, 13, 36.

- Hege, U. und L. Heigl (2003): Flüssigmistproben sorgfältig ziehen: Förderung der bodennahen Gülledüngung nur bei jährlicher Untersuchung. - BLW 193, 32, 38.
- Hege, U. und K. Offenberger (2003): Unterfußdüngung zu Mais? - SuB 5/03, III-5 bis III-7.
- Hege, U. und K. Offenberger (2003): Schwefeldüngung zu Mais. - SuB 10/03, III-7 bis III-8.
- Hege, U. und K. Offenberger (2003): Wirkung stabilisierter N-Dünger zu Winterweizen, Mais und Kartoffel. - SuB 10/03, III-9 bis III-12.
- Hege, U. und K. Offenberger (2003): Wirkung stabilisierter N-Dünger zu Winterweizen, Mais und Kartoffel. - Regionales Versuchsberichtsheft.
- Hege, U. und K. Offenberger (2003): Bewertung von N-Salden landwirtschaftlicher Betriebe. - Tagungsband VLK/BAD 28./ 29.04.2003 in Würzburg, Rechtliche Rahmenbedingungen zur Düngung, August 2003, 29-38.
- Hege, U., Fischer, A. und K. Offenberger (2003): Nährstoffsalden und Nitratgehalte des Sickerwassers in ökologisch und üblich bewirtschafteten Ackerflächen. - Wissenschaftsdatenbank des Wissenschaftsmoduls (Zentrales Internetportal Ökologischer Landbau)
- Hege, U., Fischer, A. und K. Offenberger (2003): Nährstoffsalden und Nitratgehalte des Sickerwassers in ökologisch und üblich bewirtschafteten Ackerflächen. - Tagungsband ÖKO-Landbautag 2003, 3/03, 1. Jg.
- Hege, U. und S. Raschbacher (2003): Wirkung einer Zink-Mangan-Saatgutinkrustierung (Opticoat-ZM Plus) auf den Ertrag von Mais. - SuB 1/03, III-13 bis III-14.
- Kreitmayr, J. (2003): Universaldrilltechnik für Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug. – BLW 193, 30, 20-22.
- Kremb, St., LwA Regensburg und S. Raschbacher (2003): Höhere Erträge und eine gute Qualität - Auch bei der Sommergerste überzeugen die Vorteile der Mulchsaat. - BLW 193, 31, 30.
- Müller Ch. (2003): Unterlagen anlässlich Pflanzenbauberatertage „Quantifizierung der Schadstoffeinträge in landwirtschaftliche Flächen durch Düngemittel“. – Intranet FÜAK / Landwirtschaftsthemen/Pflanzliche Erzeugung.

- Müller, Ch. (2003): Veröffentlichung „Gefährdungsabschätzung Boden-Nutzpflanze bei schädlichen Bodenveränderungen / Altlasten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen“. - Tagungsband 3. Marktredwitzer Bodenschutztag und Internet IAB „Bodenmonitoring, Bodenbearbeitung, Bodenschutz.
- Müller, Ch. und T. Ebert. (2003): Veröffentlichung „Schwermetall-Einträge durch Wirtschaftsdünger 1986 bis heute – Ergebnisse aus dem Boden-Dauerbeobachtungsprogramm“. - VDLUFA-Kongressband 2002.
- Müller, Ch. und T. Ebert, (2003):Schadstoffproblematik durch Grüngutverwertung. - Schriftenreihe der LfL 4/03 Tagungsband der Fachtagung.
- Müller Chr. und G. Henkelmann, (2003): Betrieb von BDF und Untersuchungsschwerpunkte auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Bayern. – UBA Texte 66/02.
- Peretzki, F. (2003): Jetzt hilft die Gülle den Pflanzen - Flüssigmist ausbringen wieder erlaubt / Neue KULAP-Richtlinien beachten. - BLW 193, 4, 27.
- Peretzki, F. und L. Heigl, (2003): Zwischenfrüchte vor Mais. - Regionales Versuchsberichtsheft.
- Peretzki, F. und L. Heigl, (2003): Organische Dünger können Schwefel festlegen. - dlz, 3, 78-80.
- Peretzki, F. und L. Heigl, (2003): Landwirtschaftliche Verwertung von Mähgut aus der Landschaftspflege. - Internet LfL/IAB LfL-Schriften.
- Peretzki, F. und L. Heigl, (2003): Stickstoffnachlieferung aus Zwischenfruchtanbau. - SuB 11/03, III-25 bis III-28.
- Peretzki, F. , Bauchhenß, J., Beck, R, Brandhuber, R. und P. Capriel, (2003): Auswirkungen von Grüngut auf Ertrag und Bodeneigenschaften. - Tagungsband Kulturlandschaftstag 2003, Verwertung von Grüngut aus der Landschaftspflege, 4/03, 1. Jg., 25-62.
- Peretzki, F., Bauchhenß, J., Beck, R., Brandhuber, R. und P. Capriel (2003): Auswirkungen von Grüngut auf Ertrag und Bodeneigenschaften. - Schriftenreihe der LfL 4/03 Tagungsband der Fachtagung „Verwertung von Grüngut aus der Landschaftspflege“.
- Pommer, G. und P. Doleschel (2003): Sind bei Winterroggen und Wintertriticale eigene Ökoveruche notwendig? Tagungsband: Wissenschaftstagung ökologischer Landbau.

- Pommer, G. (2003): Auswirkungen von Saatstärke, weiter Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen. -Tagungsband: Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.
- Pommer, G., A. Gronauer, K. Rutzmoser und A. Jais (2003):Verminderung der gasförmigen Emissionen von Ammoniak, Methan und Lachgas in der landwirtschaftlichen Tierhaltung. - Merkblatt MLF und MLU.
- Pommer, G. (2003): Fruchtfolgebedingte Krankheiten von Leguminosen im ÖL. - Merkblatt LfL.
- Pommer, G. (2003): Interview zum Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ an der LfL. - Bio-Nachrichten Nr. 84.
- Pommer, G. (2003): Anbauabstände richtig wählen. - Bioland 3/2003.
- Pommer, G. (2003): Vergleich der Wirkungen von Gülle mit Stallmist und Jauche im ÖL. - Merkblatt LfL.
- Pommer, G. und U. Hege (2003): Zur Schwefeldüngung im Ökologischen Landbau. - SÖL Berater-Rundbrief 4/02, 9-11.
- Ranftl, H. und W. Dornberger (2003): Vom Wachtelkönig *Crex crex* in Mittelfranken. Ornithol. Mitt. 55, 21-26.
- Ruhland, M., Engelhardt G. und Pawlizki, K.-H. (2003): Distribution and Metabolism of D/L-, L- and D-Glufosinate in Transgenic, Glufosinate-Tolerant Crops of Maize (*Zea mays* L. ssp. *mays*) and Oilseed Rape (*Brassica napus* L. var. *napus*). - Pest Management Science, in press, 2003.
- StMLU, StMLF, StMUK, LfU, LfW, LfL (Müller), GLA, BvJ, BSSB, OSB, BVS, DSB (2003): Der umweltverträgliche Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen“ – Arbeitshilfe für Behörden, Betreiber und Ingenieurbüros. - Arbeitshilfen des StMLU zum Vollzug des Bodenschutzrechts.
- Unger, H.-J. (2003): Erhalten durch Nutzen – Streuobstanlagen - wichtig für Natur und Landschaft. - BLW, Heft 23.
- Wünsche, Otto (2003): Streuobst. – Merkblatt Streuobst LfL – LWG.

6.1.2 Diplomarbeiten, Dissertationen

Name	Thema	Betreuer/an FH/TU	LfL-AG	Dauer
Jürgen Kühn	Bodenbedingte Ursachen für das Auftreten der Rhizoctonia - Rübenfäule	Prof. Dr. Urs Schmidhalter (TU)	IAB 1a	2002-2004
R. Kaufmann	Moorkartierung im Freisinger Moos	Prof. Dr. Franz-Josef Schröder (FH)	IAB 4c	2003-2004

6.1.3 Vorträge

Thema/Vortragstitel	Personenkreis/ Institution	Name
Bodenorganismen und Bodenfruchtbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirte Lkr. Neustadt • Demeter – AK 	Dr. Johannes Bauchhenß
Bodenorganismen auf Grünland	Landwirte Lkr. Lindau	Dr. Johannes Bauchhenß
Bodenleben - Bodenfruchtbarkeit	Landwirte Lkr. Donau- eschingen	Dr. Johannes Bauchhenß
Bedeutung des Regenwurms für die Bodenfruchtbarkeit	LBV-Freising	Dr. Johannes Bauchhenß
Mikroskopische Betrachtung des Bodenlebens auf einer Großleinwand	Teilnehmer des Garten- und –fachberatertages	Dr. Johannes Bauchhenß
Lebender Boden	Kreisverband für Landschaftspflege	Dr. Johannes Bauchhenß
Bodenleben – Bodenschutz	Revierjäger Meisterkurs	Dr. Johannes Bauchhenß
Bodenfruchtbarkeit des Regenwurm & Co	Biokreis - Erzeugerring	Dr. Johannes Bauchhenß
Bodenfruchtbarkeit und Bodenleben	Bio-Erzeugerkreis, Hersbrucker Land	Dr. Johannes Bauchhenß
Schonende Bodenbearbeitung – Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit	Ländliche Volksschule Lauda	Dr. Johannes Bauchhenß

Thema/Vortragstitel	Personenkreis/ Institution	Name
Standorttypischer Humusgehalt	<ul style="list-style-type: none"> • LwÄ • Öko-Berater 	Dr. Peter Capriel
Strategien zur teilflächenspezifischen N-Düngung – erste Ergebnisse	Kolloquium Lehrstuhl für Pflanzenernährung, TUM	Dr. Thomas Ebertseder
Ermittlung bewirtschaftungsbedingter Veränderung verfügbarer P- und K-Vorräte durch Bodenuntersuchung, Bilanzierung und Modellierung	VDLUFA-Kongress	Dr. Thomas Ebertseder
Vorstellung des Projektes 'Teilflächenspezifische Bewirtschaftung'	<ul style="list-style-type: none"> • Südzucker AG • ZALF Müncheberg • ATB Bornim • IfZ Göttingen 	Dr. Thomas Ebertseder
Vorstellung Aktion „Streuobst 2000 Plus“	Obst- und Gartenbauvereine	Wolfgang Girstenbreu
Streuobstsulwoche	Lehrer	Wolfgang Girstenbreu
Streuobst in der Kulturlandschaft	Besucher	Wolfgang Girstenbreu
Bewertung von N-Salden landwirtschaftlicher Betriebe - Vorschläge für Orientierungswerte	<ul style="list-style-type: none"> • DLG-Wintertagung 2003 • DLG-Ausschusssitzung Pflanzenernährung 	Ulrich Hege
Grenzen des Wirtschaftsdüngereinsatzes - Verminderung von Verlusten	Landw. Fachschule Lam-bach	Ulrich Hege
Stickstoffdüngung von Getreide und Kartoffeln	LKP-Fortbildungsseminar	Ulrich Hege
Nährstoffsalden und Nitratgehalte des Sickerwassers in ökologisch und üblich bewirtschafteten Ackerflächen	Öko-Landbau-Tag der LfL	Ulrich Hege
Punktgenaue, teilflächenspezifische Düngung - Möglichkeiten und Praktikabilität	LwA Krumbach	Ulrich Hege
DSN-Düngung zu Mais – sind unsere Empfehlungen noch richtig?	Reg. v. Mittelfranken, Dienst- und Arbeitsbesprechung	Ulrich Hege
N-Düngesysteme und stabilisierte N-Dünger im Weizenanbau	Erzeugerring landwirtschaftlicher pflanzlicher Qualitätsprodukte Mittelfranken e.V.	Ulrich Hege

Thema/Vortragstitel	Personenkreis/ Institution	Name
Teilschlagbewirtschaftung in Bayern ein Thema?	LWA Regensburg	Ulrich Hege
Depot-Düngung Zink- und Manganinkrustierung EDV-Düngeplan	Regierung von Oberbayern, Dienstbesprechung	Ulrich Hege
Düngung von Mais	Feldbautagung	Ulrich Hege
Bewertung von N-Salden landwirtschaftlicher Betriebe	BAD Tagung VLK	Ulrich Hege
Versuchergebnisse zum N-Sensor aus Bayern	DLG-Ausschusssitzung	Ulrich Hege
Strategies for site-specific nitrogen fertilization with respect to long-term environmental demands	European Conference on Precision Agriculture	Ulrich Hege
Düngung und Gewässerschutz	Oberösterreichische Akademie für Umwelt und Natur	Ulrich Hege
Hinweise zur Neuauflage „Gelbes Heft“	Beraterfachtagung Pflanzenproduktion	Ulrich Hege
Precision Farming bei Düngung und Pflanzenschutz – Nutzen und Investitionsbedarf Unvermeidbare N-Verluste aus landwirtschaftlicher Sicht - Ein Bewertungsansatz	Agritechnica Forum	Ulrich Hege
Unvermeidbare Nährstoffverluste aus der Landwirtschaft	ATV-DVWK	Ulrich Hege
Ergebnisse der Nährstoffbilanzierung, Neue Düngeverordnung, Hinweise zu Düngungsempfehlungen	Regierung von Niederbayern, Arbeitsbesprechung	Ulrich Hege
Bedeutung von Stickstoffbilanzen auf Betriebsebene – ein Lösungsvorschlag	DLG Kolloquium 2003	Ulrich Hege
Optimierter Wirtschaftsdüngereinsatz Maisdüngestrategien neu formulieren Was kann aus Hoforbilanzen abgeleitet werden? Düngung und Gewässerschutz – was erwartet uns in Zukunft?	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskreis Wasserschutz Steinerkirchen und Sattledt • Arbeitskreis Wasserschutz Buchkirchen und Edt 	Ulrich Hege
Neophyten	IPS - Kolloquium	Dr. Gisbert Kuhn
Grünland-Vegetation	Landwirte Lkr. Miltenberg	Dr. Gisbert Kuhn

Thema/Vortragstitel	Personenkreis/ Institution	Name
Grünlanduntersuchungen im Lkr. Wunsiedel	Landwirte Lkr. Wunsiedel	Dr. Gisbert Kuhn
Bodenschutz und gute fachliche Praxis - Umsetzung in Bayern	Besuchergruppe aus Slo- wakei	Josef Kreitmayr
Bodenschutz, Bodenverdichtung u. Erosion	Gutsverwalter u. Landwirte	Josef Kreitmayr
Moderne Saatverfahren – Grundlage für Er- tragsoptimierung und Bodenschutz	<ul style="list-style-type: none"> • VLF • LwA 	Josef Kreitmayr
Pflanzenbauliche Ergebnisse zur reduzierten Bodenbearbeitung	ER – Jahreshaupt- versammlung	Josef Kreitmayr
Erfahrungsaustausch Deutsches, Bayer. Bodenschutzgesetz, VO, Vollzug	Zentr. landw. Kontroll-, Untersuchungsanstalt Brün	Christa Müller
Bodenmonitoring, Bodenschadstoffe	InWent FG Umweltgerech- ter Pflanzenbau, Pflanzen- schutz, Bodenmanage- ment-Afrika, Asien	Christa Müller
Schadstoffproblematik durch Grüngutverwer- tung	LfL, Kompostwerke, Land- wirte, Maschinenringe, LRÄ u.a. (Kulturland- schaftstag)	Christa Müller
Schwermetallgehalte Wirtschaftsdünger – Konzept des BMU/BMVEL „Gute Qualität, sichere Erträge	IAB, ITE, Boku Wien	Christa Müller
Erfahrungen aus der Landwirtschaft. Die Problematik des Wirkungspfad des Boden- Nutzpflanze aus Sicht der LfL	StMLF, SG Gartenbau Re- gierung, LfL, LWG	Christa Müller
Fachliche Anforderungen an Wurfschei- benschießanlagen für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze	Vertreter StMLU, LfU, LfW, LfL, LRÄ, WWÄ, Verbände	Christa Müller
Gefährdungsabschätzung Boden- Nutzpflanze bei schädlichen Bodenverände- rungen/Altlasten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen	Vertreter Behörden, Inge- nieurbüros	Christa Müller
Bioabfallverordnung	Bedienstete der Landrats- ämter	Franz Peretzki
Landwirtschaftliche Verwertung von Klär- schlamm	Kläranlagenbetreiber	Franz Peretzki
Optimale Verwertung der Gülle	Landeskontrollverband	Franz Peretzki

Thema/Vortragstitel	Personenkreis/ Institution	Name
Auswirkungen von Landschaftspflegerückständen auf Ertrag und Bodeneigenschaften	LfL, Kompostwerke, Landwirte, Maschinenringe, LRÄ u.a. (Kulturlandschaftstag)	Franz Peretzki
Auswirkungen von Saatstärke, weiter Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen	Ökolandbautag in Triesdorf	Dr. Günter Pommer
Auswirkungen von Saatstärke, weiter Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen	Wissensch. Tagung Ökol. Landbau in Wien	Dr. Günter Pommer
Organisation Ökolandbauforschung in Bayern	Ressortforschung BRD	Dr. Günter Pommer
Soil protection systems for maintaining a sustainable maize production	Tagung des Deutschen Maiskomitees	Rudolf Rippel
Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft mit Blick auf den Naturschutz	24. Bundestagung der Deutschen Landeskulturgesellschaft in Fulda	Rudolf Rippel
Bestandsentwicklung ausgewählter Brutvogelarten im Fränkischen Seenland	Tagung der deutschen Wasservogel-Zählkoordinatoren	Dr. Helmut Ranftl
Flächenstilllegung und Naturschutz: Erfahrungen aus Bayern	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft	Hans-Jürgen Unger
Konzept für eine standortgerechte Landnutzung in Überschwemmungsgebieten	FÜAK/ANL	Hans-Jürgen Unger
Sollwerte für die Naturausstattung von Agrarlandschaften	BfN	Hans-Jürgen Unger
Neuanlage strukturreicher Lebensräume im Agrarraum	Pflanzenbauberater	Hans-Jürgen Unger

6.1.4 Exkursionen und Führungen

Gastinstitution / Gruppe	Datum	Arbeitsgruppe
Zentr. landw. Kontroll- und Untersuchungsanstalt Brünn	29.01.2003	IAB 1b
Landwirte, Behörden	21.03.2003	IAB 4b
Ökolandbau – Wissenschaftler aus Italien	04.04.2003	IAB 3
Gisela Kangler, Limnologische Station der TU München in Iffeldorf	13.05.2003	IAB 4c
Besuchergruppe Dr. Süß – Vorstellung des Boden-Dauerbeobachtungsprogramms (BDF)	14.05.2003	IAB 1e
Studenten Weihenstephan	15.05.2003	IAB 4a
Claus-Dieter Hotz, Bayer. Moor- und Torfmuseum, Samerweg 8, 83224 Grassau	21.05.2003	IAB 4c
Österreichische Lehrergruppe	30.05.2003	IAB 4d
Landwirte, Lkr. NES	05.06.2003	IAB 4a
Vertreterin EU-Kommission	26.06.2003	IAB 3
Ökolandwirte Hohenkammer	02.07.2003	IAB 3
Ökolandwirte Viehhausen	04.07.2003	IAB 3
Franz Fürst, Schöngesinger Str. 6, 81245 München	23.07.2003	IAB 4c
Fachgruppe Leader +	12.09.2003	IAB 4b
Freisinger Bürger, Landwirte, Behördenvertreter	28.09.2003	IAB 1b
Greenkeeper / Gehölzlehrpfad	04.12.2003	IAB 4a

6.1.5 Fernsehen, Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Rudolf Rippel	29.08.2003	Erosionsschutz in Bayern	Bayernmagazin	Bayern 1
Johannes Bauchhenß	23.10.2003	Die Bedeutung des Regenwurms für die Bodenfruchtbarkeit	Bayern aktuell	Bayern 1
Christa Müller	06.11.2003	Arsen und Zinkbelastung – Wie kommen Metalle in den Boden	IQ – Aus Wissenschaft und Forschung	Bayern 2
Johannes Bauchhenß	02.12.2003	Bodentiere als Eiweißnahrung für Schweine im Wald	IQ – Aus Wissenschaft und Forschung	Bayern 2

6.1.6 Ausstellungen

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/-projekte bzw. Themen	Veranstalter	Ausstellungsdauer
Feinschmeckermesse Schrobenhausen	Streuobstprodukte	LwA Schrobenhausen	30.05.2003-01.06.2003
Tag der offenen Tür	Bodenorganismen	Bund Naturschutz	31.05.2003
Mostbirnenausstellung in Oberpfaundorf – Lkr. Regensburg	Streuobst 2000 Plus	Pomologen-Verband	05.10.2003

6.1.7 Veranstaltungen

Name der Veranstaltung	Veranstalter	Datum
Teilnahme am Tag der offenen Tür mit Informationen und Demonstrationen	ANL - Laufen	10.10.2003

6.2 Mitwirkung bei Aus- und Fortbildung der LfL

Veranstalter	Fortzubildende	Thema	Name
LfL	DLE Würzburg, Bamberg, München, Landau	Gem.Bek. Flurbereinigung und Landwirtschaft Erstellung von Erosionskarten	Jutta, Kotzi Hans-Jürgen Unger
Almesbach	Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	Prüfung	Hans-Jürgen Unger
Regierung der Oberpfalz	Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	Gewinnen von Saat- und Pflanzgut, Saat- und Pflanzarbeiten, Gehölzschnitt	Hans-Jürgen Unger Wolfgang Girstenbrenn
Deula	Greenkeeper	Erkennen von Gehölzen	Hans-Jürgen Unger
LfL	Inspektorenwärter	Schadstoffe in Böden, Bodenschutzrecht	Christa Müller
LfL	Inspektorenwärter	Erosionsschutz und Bodenbearbeitung	Josef Kreitmayr
LfL	Inspektorenwärter	Bedeutung der Bodenfauna	Dr. Johannes Bauchhenß
LfL	Inspektorenwärter	Vorstellung des Boden-Dauerbeobachtungsprogramms (BDF)	Dr. Karl-Heinz Pawlizki
LfL	Inspektorenwärter	Düngung und Gewässerschutz	Ulrich Hege
LfL	Inspektorenwärter	Organische Düngung, Atmosphärensenschutz	Franz Peretzki
LfL	Inspektorenwärter	Einführung IAB	Dr. Günter Pommer
LfL	Inspektorenwärter	Aktuelle Fragen der Agrarökologie	Dr. Günter Pommer
LfL	Inspektorenwärter	Bedeutung der Bodenfauna	Hans-Jürgen Unger
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Spurenelemente	Ulrich Hege
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Praktische Umsetzung des neuen Zuständigkeitsgesetz im Bereich Düngung	Ulrich Hege

Veranstalter	Fortzubildende	Thema	Name
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Die Umsetzung der EU-Wasser-rahmenrichtlinie – Mitwirkung von Landwirtschaft und Natur	Ulrich Hege
LfL	Pflanzenbauberater	Schadstoffeinträge in landwirtschaftlichen Flächen durch Düngemittel	Christa Müller
LfL	Referendare	Vortrag Bodenschadstoffe, Bodenschutz-Gesetz	Christa Müller
LfL	Referendare	Bodenschutz und Bodenbearbeitung	Josef Kreitmayr
LfL	Referendare	Vorstellung des Boden-Dauerbeobachtungsprogramms (BDF)	Dr. Karl-Heinz Pawlizki
LfL	Referendare	Düngung und Gewässerschutz	Ulrich Hege
FüAk	Referendare	Düngung	Franz Peretzki
LfL	Referendare	Ökologischer Landbau	Dr. Günter Pommer
LfL	Referendare	Agrarökologische Konzepte	Hans-Jürgen Unger

6.3 Ausländische Gäste

Namen der Gäste	Name der Institution	Datum
Diop	Senegal	30.04.2003
Alutha Garnaralalage	Landwirtschaftsministerium, Department of Export Agriculture, Peradeniya, Sri Lanka	10.06.2003-04.07.2003
A. Sarath Kumara	Sri Lanka	17.06.2003
Yongsheng Pan	Agriculture & Forestry Department, Nanjing, China	11.08.2003-05.09.2003
	Yamashima-Institute für Ornithologie – Beringungszentrale, Abiko, Japan	11.10.2003
Dr. Abdullah Abboudi	International Center for Biosaline Agriculture	17.11.2003

6.4 Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops an der LfL

Art	Thema	Ort	Datum
Kolloquium	Ergebnisse und Erfahrungen zur konservierenden Bodenbearbeitung	Freising	14.01.2003
Kolloquium	Modellvorhaben grundwasserschonende Bewirtschaftung – Ergebnisse und Folgerungen nach Abschluss des Projektes	Freising	18.02.2003
Kulturlandschaftstag	Verwertung von Grüngut aus der Landschaftspflege	Freising	25.03.2003
Kolloquium	Wirtschaftsdünger – quo vadis	Freising	08.04.2003
Tagung	Streuobst in der Kulturlandschaft	Kirchhehrenbach	09.07./ 10.07.2003
Kolloquium	Langzeitmonitoring von Stoffflüssen in landwirtschaftlichen Betrieben	Freising	20.11.2003
Kolloquium	Koexistenz von gentechnisch veränderten und unveränderten Organismen?	Freising	08.12.2003

6.5 Mitgliedschaften, Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Johannes Bauchhenß

- Mitglied der Gesellschaft für Ökologie
- Mitglied der I.O.B.C./W.P.R.S. Study Group: „The role of organic matter on pest and disease problems in agricultural soils“
- Mitglied der I.O.B.C./W.P.R.S. Working Group: „Integrated Control of Soil Pests. - Collaborative Projekt on the Role of Soil Organisms in Seeding Establishment“
- Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Peter Capriel

- Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft
- Mitglied der International Humic Substances Society (IHSS)

Wolfgang Girstenbreu

- Mitglied der Landesbewertungskommission „Unser Dorf soll schöner werden“
- Mitglied im Prüfungsausschuss für den „Geprüften Natur- und Landschaftspfleger“ in Schwaben und Unterfranken
- Mitglied im Landesbund für Vogelschutz
- Vorstandsmitglied – Dachauer Land
- Arbeitskreis-Leiter Naturschutz und Landschaftspflege im Dachauer Moos Verein e.V.
- Mitglied im Arbeitskreis Landwirtschaft, Landschaft und Naturschutz – Rodachtalinitiative

Ulrich Hege

- Mitglied im VDLUFA, Fachgruppe I, II und X
- Mitglied im Beirat der Fachgruppe I und X des VDLUFA
- Mitglied des Arbeitskreises „Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenernährung“ im LKP
- Mitglied des DLG-Ausschusses für „Düngung und Bodenbiologie“
- Mitglied im Arbeitskreis Dünggeberatung und Nährstoffhaushalt beim Verband der Landwirtschaftskammern

Günter Henkelmann

- Mitglied der VDLUFA-Arbeitsgruppe, Fachgruppe XI „Umweltanalytik, Radioanalytik“
- Mitglied der Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel-Monitoring“ am Landesamt für Wasserwirtschaft
- Mitglied der Gesellschaft Deutscher Chemiker in den Fachgruppen: Analytische Chemie, Umweltanalytik und Angewandte Spektroskopie
- Mitglied des Arbeitskreises: „Stabile Isotope“ und der „Interministeriellen Arbeitsgruppe zum Strahlenschutzvorsorgegesetz“ beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen“
- Mitwirkung in der Projektgruppe „Radioaktivität“ beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen“

Peter Holleis

- Mitglied im Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK)

Josef Kreitmayr

- Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Gisbert Kuhn

- Mitglied der International Association for Vegetation Science
- Mitglied der Gesellschaft für Ökologie
- Mitglied der Bayerischen Botanischen Gesellschaft
- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde

Stefan Kilian

- Sprecher Fachgruppe Umweltbildung und Naherholung im Leader + Projekt Freisinger Moos

Christa Müller

- Mitglied der bayerischen und der Bund/Länder Arbeitsgruppe Bodendauerbeobachtungsflächen
- Mitglied der Fachgruppe X des VDLUFA
- Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Karl-Heinz Pawlizki

- Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft
- Arbeitskreis Phytopharmakologie

Franz Peretzki

- Mitglied der Arbeitsgruppe „Abwasser aus landwirtschaftlichen Betrieben“ beim Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL)
- Mitglied der Arbeitsgruppe X des VDLUFA
- Mitglied der Arbeitsgruppe „Biogas“ des Landtechnischen Vereins in Bayern

Günter Pommer

- Beiratsmitglied in den Erzeugerringen Bioland, Naturland und Demeter
- Mitglied der Arbeitsgruppe X des VDLUFA
- Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften

Helmut Ranftl

- Mitglied des Falknerprüfungsausschusses der Regierung von Mittelfranken
- Mitglied des Bundesverbandes Wissenschaftlicher Vogelschutz (BWV)
- Mitglied der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Schleswig-Holstein
- Mitglied des Vereins Sächsischer Ornithologen
- Mitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins Schwaben
- Mitglied der Gesellschaft Rheinischer Ornithologen
- Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg
- Mitglied der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft

Rudolf Rippel

- Mitglied im Fachausschuss Pflanze der Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft
- Obmann für Bayern der Regionalgruppe Süd im Bundesverband Boden
- Mitglied in der Deutschen Landeskulturgesellschaft
- Mitglied der Arbeitsgruppe der Bodenspezialisten der Bundesländer im VDLUFA
- Mitglied im Ausschuss Landbau des Verbands der Landwirtschaftskammern

Hans-Jürgen Unger

- Mitglied im Landesbund für Vogelschutz
- Mitglied der Landesbewertungskommission „Unser Dorf soll schöner werden“
- Mitglied in den Prüfungsausschüssen für den „Geprüften Natur- und Landschaftspfleger“ in Schwaben und Unterfranken
- Mitglied des Prüfungsausschusses für den Fachagrarwirt Greenkeeper-Golfplatzpflege
- Mitglied im VDLUFA Fachgruppe X
- Mitglied in der Deutschen Landeskulturgesellschaft
- Sprecher Fachgruppe Naturverträgliche Landnutzungskonzepte – Leader + Projekt Freisinger Moos

6.6 Vorlesungen

Name	Thema	Institution	Zeitraum
Dr. Ebertseder, Thomas	Sensorgesteuerte teilflächenspezifische N-Düngung	Fachhochschule-Weihenstephan	insgesamt: 4 Semester-Wochenstunden
Dr. Ebertseder, Thomas	Strategien zur teilflächenspezifischen Düngung	Fachhochschule-Weihenstephan	2 Semester-Wochenstunden
Dr. Ebertseder, Thomas	Strategien zur teilflächenspezifischen Düngung	TU München	insgesamt: 2 Semester-Wochenstunden
Dr. Ebertseder, Thomas	Nährstoffmangelsymptome, Spurenelement - Düngung	TU München	2 Semester-Wochenstunden
Dr. Ebertseder, Thomas	System org. u. mineral. Düngung	TU München	0,5 Semester-Wochenstunden
Offenberger, Konrad	Nährstoffsalden landwirtschaftlicher Betriebe	Fachhochschule-Weihenstephan	2 Semester-Wochenstunden
Unger, Hans-Jürgen	Landschaftspflege in der Landwirtschaft	Fachhochschule-Weihenstephan	2 Semester-Wochenstunden

7 Erklärung der Abkürzungen

ANL	Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Laufen
ATV-DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
BAD	Bundesarbeitskreis Düngung
BBA	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
BfN	Bundesamt für Naturschutz
DLE	Direktion für Ländliche Entwicklung
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
FüAk	Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
IAB	Institut für Agarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
ITE	Institut für Tierernährung
JVA	Justizvollzugsanstalt
KA	Bodenkundliche Kartieranleitung
KUL	Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung
LfL	Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Landesamt für Umweltschutz
LfW	Landesamt für Wasserwirtschaft
LKP	Landes-Kuratorium für pflanzlicher Erzeugung e. V.
LVFZ	Lehr-, Versuchs- und Fachzentren
LwA	Landwirtschaftsamt
LWG	Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
StMLF	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten
TUM	Technische Universität München
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
VLK	Verband der Landwirtschaftskammern
WWA	Wasserwirtschaftsamt
ZALF	Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung