

Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau
und Bodenschutz

Jahresbericht 2005



Impressum:

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising
E-Mail: Agraroeekologie@LfL.bayern.de
Tel.: 08161/71-3640

1. Auflage März / 2006

Druck: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
© LfL



Jahresbericht 2005

Rudolf Rippel
Johannes Bauchhenß
Robert Brandhuber
Peter Capriel
Michael Diepolder
Rupert Fuchs
Ulrich Hege
Günter Henkelmann
Josef Kreitmayr
Gisbert Kuhn
Christa Müller
Karl-Heinz Pawlizki
Günter Pommer
Franz Peretzki
Hans-Jürgen Unger
Matthias Wendland

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau
und Bodenschutz

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Vorwort	10
2	Organisationsplan.....	11
2.1	Aufbau der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft	11
2.2	Aufbau des Instituts für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz	12
3	Ziele und Aufgaben	13
4	Aus den Arbeitsbereichen	14
4.1	IAB 1: Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung	14
4.1.1	Aufgaben	14
4.1.2	Arbeitsgruppen	14
4.1.3	Projekte.....	14
4.1.3.1	Bodenbedingte Ursachen für die Rhizoctonia-Rübenfäule	14
4.1.3.2	Bodenbelastung durch schwere Landmaschinen im Ackerbau	16
4.1.3.3	„Böden und ihre Nutzung“ – ein Internetangebot zum Kennenlernen der Böden Bayerns mit Tipps zur standortgerechten Bewirtschaftung	17
4.1.3.4	Erosionsgefährdungskarten hoher räumlicher Auflösung auf Basis von Arc-GIS	18
4.1.3.5	Fachliche Überprüfung und Neubewertung von Wirtschaftsdüngern.....	19
4.1.3.6	Untersuchungen über die Arsenaufnahme von Grünlandpflanzen auf belasteten Böden im Erdinger Moos	26
4.1.3.7	Untersuchung und Bewertung des Pfades Boden - Nutzpflanze bei schädlichen Bodenveränderungen /Altlasten auf landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzten Flächen	28
4.1.3.8	Ammoniumnitratlösliche (= pflanzenverfügbare) Gehalte von Schwermetallen und Spurenelementen.....	29
4.1.3.9	Seltene Erden in landwirtschaftlich genutzten Böden.....	30
4.1.3.10	Verfahren der Bodenbearbeitung, Bestellung und min./org. Düngung	30
4.1.3.11	Verfahren der Bodenbearbeitung und Bestellung in Weizen-Mais-Fruchtfolge	31
4.1.3.12	Einsatz neuartiger Säotechniken (Scheiben- und Grubberschar) nach Pflug- bzw. Grubberbearbeitung sowie Auswirkungen von Direktsaatverfahren	32
4.1.3.13	Verfahren der Bodenbearbeitung und Einfluss hoher Radlasten.....	33
4.1.3.14	Bewertung von Verfahren zur Stroheinmischung insbesondere nach Vorfrucht Mais zur Minderung des Fusarienbefalls in W.Weizen.....	34
4.1.3.15	Einfluss von Ab- und Zufuhr von organischen Stoffen und Bearbeitung auf den C-Kreislauf des Bodens	35

4.1.3.16	Standorttypische Humusgehalte von Ackerböden in Bayern.....	35
4.1.3.17	Validierung von Humusbilanzmethoden.....	36
4.1.3.18	Einfluss konventioneller und konservierender Bodenbearbeitungssysteme auf Kenngrößen der Bodenstruktur mit Relevanz für Pflanzenwachstum und Bodenschutz (Großflächenexperimente an 9 Standorten in Süd- und Ostdeutschland)	37
4.1.3.19	Boden-Dauerbeobachtung	37
4.1.3.20	Biogastechnologie zur umweltverträglichen Flüssigmistverwertung und Energiegewinnung in Wasserschutzgebieten - Wasserwirtschaftliche und hygienische Begleituntersuchung.....	47
4.1.3.21	Untersuchungen zu klimarelevanten Gasen (N ₂ O, NO _x , NH ₃): Gasförmige Emission von Ammoniak aus Rindergülle	48
4.2	IAB 2: Nährstoffflüsse, Düngung von Acker und Grünland.....	50
4.2.1	Aufgaben	50
4.2.2	Arbeitsgruppen	50
4.2.3	Projekte.....	50
4.2.3.1	Auswirkungen unterschiedlicher Verfahren bei der Stickstoffdüngung	50
4.2.3.2	Einsatz der Sensortechnik zur Optimierung der N-Düngung.....	51
4.2.3.3	Optimierung der Düngeneffizienz und Minimierung der Umweltbelastungen durch teilflächenspezifische Landwirtschaft	51
4.2.3.4	Spurenelementdüngung zu Winterweizen und Wintergerste	52
4.2.3.5	Wirkung von Stallmist auf Ertrag, Boden und Produktqualität	52
4.2.3.6	Wirkung von Boden- und Pflanzenhilfsstoffen	53
4.2.3.7	Ertragswirkung von unterschiedlich abgetöteten Winterrüben auf den Maisertrag.....	55
4.2.3.8	N-Wirkung verschiedener organischer Dünger im Internationalen Organischen Stickstoff-Dauerversuch Puch.....	55
4.2.3.9	Stoffgehalte im Sickerwasser unter Ackernutzung (Nitrat, Phosphor, Schwefel) nach unterschiedlicher organischer und mineralischer Düngung sowie Zwischenfruchtanbau	57
4.2.3.10	Verwertung von Grüngutabfällen und Bioabfallkomposten im Ackerbau.....	59
4.2.3.11	Langfristige Wirkung von Gülle auf Ertrag, Boden und Produktqualität	61
4.2.3.12	Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern auf Ertrag, Boden und Produktqualität	62
4.2.3.13	Biogastechnologie zur umweltverträglichen Flüssigmistverwertung und Energiegewinnung in Wasserschutzgebieten	62
4.2.3.14	Varianz der Nährstoffgehalte verschiedener Güllen	62
4.2.3.15	Saubere Seen	63

4.2.3.16	Untersuchungen zu Nährstoffausträgern bei Wirtschaftsgrünland	65
4.2.3.17	Nährstoffdynamik bei Grünland mit unterschiedlicher Bodenbelastung	66
4.2.3.18	Historischer Dauerdüngungsversuch zu Grünland „Weiherwiese“	66
4.2.3.19	Humus- und Nährstoffgehalte im Boden sowie Bestandszusammensetzung bei Grünlandflächen von konventionell und ökologisch wirtschaftenden Betrieben.....	67
4.2.3.20	Optimierung der P-Düngung zu Grünland	68
4.2.3.21	Untersuchungen zum Einfluss des pH-Werts und Ableitung des Kalkbedarfs bei Grünland.....	68
4.2.3.22	Untersuchungen zur Optimierung der Grünlanddüngung unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses gezielter, ergänzender Schwefel-, Natrium-, Chlorid-, Magnesium- und Spurenelementgaben	69
4.2.3.23	Untersuchungen zur erforderlichen Höhe der N-Düngung auf Grünland bei unterschiedlichen Standortbedingungen und Nutzungsintensitäten unter besonderer Berücksichtigung der Optimierung der N-Ausnutzung von Gülle	70
4.2.3.24	Auswirkung der Extensivierung von Dauergrünland auf den Nährstoffhaushalt des Systems Boden-Pflanze	70
4.2.3.25	Foliensätze für Beratung und Unterricht zu aktuellen Hinweisen zur Grünlanddüngung, zur standortgerechten nachhaltigen Grünlandbewirtschaftung und zu Fragen des Gewässerschutzes	71
4.3	IAB 3: Ökologische Landbausysteme	72
4.3.1	Aufgaben	72
4.3.2	Arbeitsgruppen	72
4.3.3	Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau	72
4.3.4	Projekte.....	73
4.3.4.1	Auswirkungen von Leguminosen in Fruchtfolgen auf Ertrag und Qualität der angebauten Früchte und auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit	73
4.3.4.2	Amtliche Sortenversuche zu Winterweizen im Ökologischen Landbau an pflanzenbaulich repräsentativen Versuchsorten in Bayern.....	73
4.3.4.3	Amtliche Sortenversuche zu Winterroggen, Wintertriticale, Sommergerste und Sommerweizen im Ökologischen Landbau an bestimmten Versuchsorten in Bayern.....	74
4.3.4.4	Amtliche Sortenversuche zu Silomais im Ökologischen Landbau an bestimmten Versuchsorten in Bayern.....	75
4.3.4.5	Amtliche Sortenversuche zu Kartoffel im Ökologischen Landbau an pflanzenbaulich repräsentativen Versuchsorten in Bayern	75
4.3.4.6	Forschungsprojekt Ökologischer Landbau zu Winterweizen.....	76
4.3.4.7	Forschungsprojekt Ökologischer Landbau zu Sommergerste	76

4.3.4.8	Amtliche Sortenversuche zu Futtererbsen und Sojabohnen im Ökologischen Landbau an bestimmten Versuchsorten in Bayern.....	77
4.3.4.9	Produktionstechnische Versuche mit Untersaaten in Winterweizen und Winterroggen an bestimmten Versuchsorten in Bayern.....	78
4.3.5	Projekte anderer Arbeitsbereiche und Institute zum Ökologischen Landbau	79
4.3.5.1	Pflanzenbau	79
4.3.5.2	Tierische Produktion	79
4.3.5.3	Landtechnik	79
4.3.5.4	Verarbeitung und Vermarktung.....	79
4.3.5.5	Gemüsebau	80
4.3.5.6	Obstbau.....	80
4.3.5.7	Hopfenbau	80
4.3.5.8	Fischzucht.....	80
4.3.5.9	Landschaftspflege.....	80
4.4	IAB 4: Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna	81
4.4.1	Aufgaben	81
4.4.2	Arbeitsgruppen	81
4.4.3	Projekte.....	81
4.4.3.1	Kostenkatalog für Landschaftspflegemaßnahmen – Mehrländerprojekt der Landesanstalten für Landwirtschaft Thüringen, Bayern und Sachsen	81
4.4.3.2	Leader+ - Projekt für das Freisinger Moos: Zukunft durch Stadt – Land-Partnerschaft.....	82
4.4.3.3	Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Errichtung eines Lehr-, Versuchs- und Demonstrationsgeheges am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Almesbach, Nebenbetrieb Pfrentsch.....	84
4.4.3.4	Erosionsgefährdungskarten im Maßstab 1 : 5.000 auf Basis der dABAG unter Einsatz von TINEROSION (ArcInfo).....	85
4.4.3.5	Erstellung und Umsetzung Agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Renaturierung von Grünland auf Flächen der JVA Rothenfeld	86
4.4.3.6	Erstellung und Umsetzung Agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Domäne Öttingshausen des Forst- und Domänenamtes Coburg	87
4.4.3.7	Vergleich zwischen gezäunten und ungezäunten Hecken.....	88
4.4.3.8	Gewässerschutz in der Agrarlandschaft; Projekt Haidweiher bei Amberg	89
4.4.3.9	Benjeshecken: Langfristiger Vergleich mit gepflanzten Hecken.....	90
4.4.3.10	Aktion „Streuobst 2000 Plus“.....	91

4.4.3.11	Entwicklung von regionalen Konzepten zum Schutz von Boden und Wasser; Initiative Rodachtal.....	92
4.4.3.12	Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Errichtung einer „Umweltstation Obergrashof“	93
4.4.3.13	Streuobstschulwoche	94
4.4.3.14	Interreg III A Projekt Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein; - Erhaltung alter Kernobstsorten des Streuobstbaus im Bodenseeraum.....	95
4.4.3.15	Streuobstflächenkartierung im Landkreis Lindau und Aufbau eines Streuobst-Informationssystems	97
4.4.3.16	Erstellung und Umsetzung von Agrarökologischen Konzepten für die Staatsgüter; Ökologische Umgestaltung des Thalhauser Grabens mit Optimierung des Überschwemmungsbereichs, Versuchsstation Dürnast, Freising.....	98
4.4.3.17	Grünland – Monitoring.....	99
4.4.3.18	Erfolgskontrolle der Renaturierungsmaßnahmen im Brucker Moos.....	100
4.4.3.19	Beweidungsversuch Wisent-Projekt im Donaumoos	101
5	Veröffentlichung und Fachinformationen	102
5.1	Veröffentlichungen.....	102
5.2	Kolloquien, Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen	105
5.2.1	Kolloquien, Tagungen	105
5.2.2	Vorträge.....	105
5.2.3	Vorlesungen.....	114
5.2.4	Führungen.....	114
5.2.5	Ausländische Gäste	116
5.2.6	Fernsehen, Rundfunk.....	116
5.2.7	Ausstellungen	116
5.3	Aus- und Fortbildung	117
5.4	Diplomarbeiten und Dissertationen	120
5.5	Mitgliedschaften	120
6	Erklärung der Abkürzungen.....	124

1 Vorwort

Im Jahr 2005 konnte das IAB seine Arbeit für Landwirtschaft und Umwelt mit einer Reihe neuer Vorhaben fortsetzen. Neben zahlreichen anderen Projekten bildeten im Jahr 2005 die Bodenverdichtung durch schwere Maschinen, Auswirkungen von Antibiotika in der Gülle auf die Umwelt, Humussaldierungsmethoden, die Boden-Dauerbeobachtung, teilflächenspezifische Düngung, Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Sortenversuche zum Ökologischen Landbau, die Aktion Streuobst 2000 plus zur Förderung des Streuobstes in Bayern sowie die pflanzensoziologische Erfassung der bayerischen Grünlandbestände den Schwerpunkt unserer Arbeit.

Zum Boden-Monitoring der LfL wurde im September 2005 nach 20 Jahren Laufzeit mit dem 4. Kulturlandschaftstag und dem hierzu veröffentlichten Tagungsband ein Zwischenbericht über den Zustand unserer landwirtschaftlich genutzten Böden in Bayern abgegeben. Das Projekt „Neubewertung von Wirtschaftsdüngern“ konnte abgeschlossen werden. Eine Tagung zur Präsentation der interessanten Ergebnisse wird am 04. Mai 2006 folgen (siehe www.LfL.bayern.de/iab/).

Zur Intensivierung des wissenschaftlichen Austausches veranstalteten die pflanzenbaulich orientierten Institute der LfL wiederum eine Kolloquienreihe (siehe unter 5.2.1).

Der Internetauftritt des Instituts konnte neu gestaltet werden. Dank der Unterstützung durch die Abteilung Information, Wissensmanagement und dem Engagement der Institutsschreiberinnen ist er jetzt wesentlich ansprechender und übersichtlicher. Besuchen Sie uns im Internet, Sie werden von dem breiten und informativen Angebot überrascht sein! (Link siehe oben)

Mein Dank gilt allen Kooperationspartnern für die ausgezeichnete und vertrauensvolle Zusammenarbeit, allen Wohlgesonnenen für die ideelle und finanzielle Unterstützung sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für ihr Engagement, den beispielhaften Teamgeist und die hervorragende Arbeit, die sie geleistet haben.

Direktor an der Landesanstalt für Landwirtschaft
Rudolf Rippel

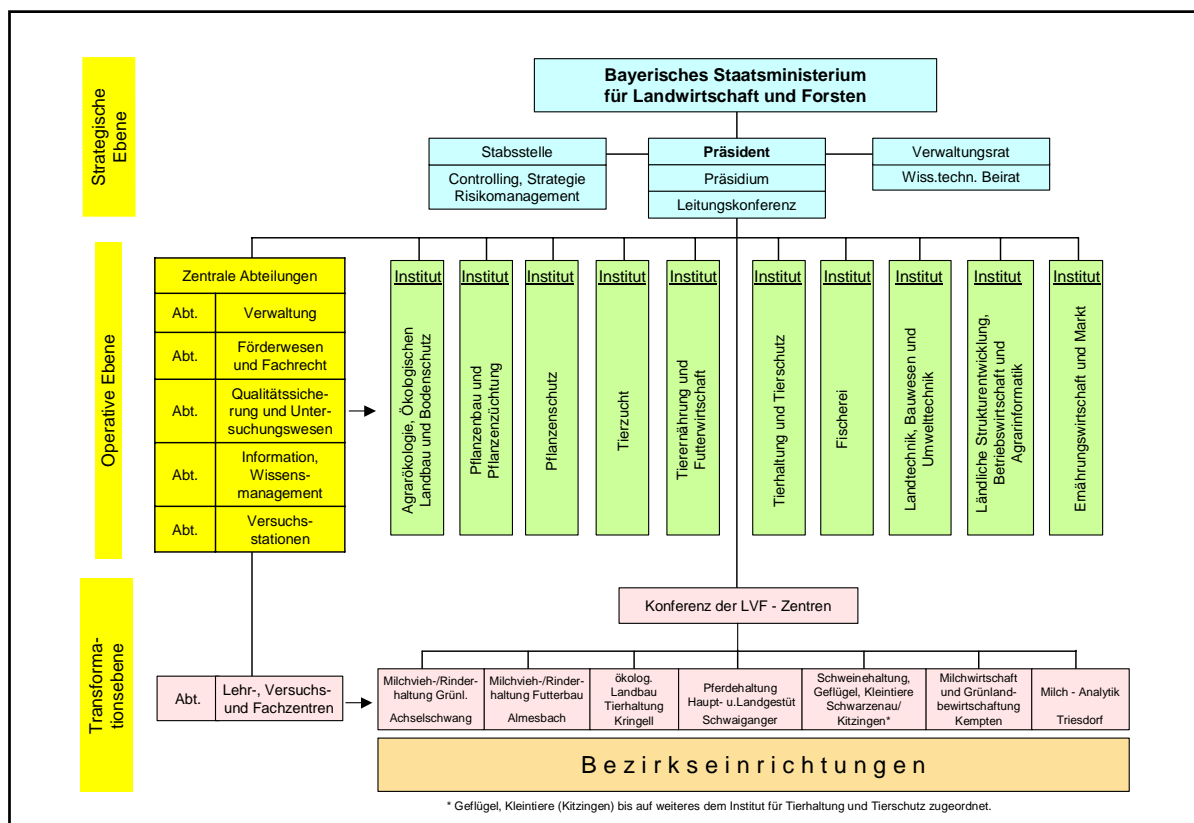
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau
und Bodenschutz

2 Organisationsplan

2.1 Aufbau der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Am 1. Januar 2003 wurde die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) aus den bisher sechs eigenständigen Landesanstalten für Bodenkultur und Pflanzenbau, für Tierzucht, für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, für Ernährung, für Fischerei und für Landtechnik gegründet. Zum 1. Januar 2004 wurden auch die sieben Lehr-, Versuchs- und Fachzentren neu strukturiert und in die LfL eingegliedert.

Organisationsstruktur der LfL



2.2 Aufbau des Instituts für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

		Arbeitsbereiche			
		IAB 1	IAB 2	IAB 3	IAB 4
		Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung	Nährstoffflüsse und Düngung	Ökologische Landbausysteme	Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna
		Rippel	Hege	Dr. Pommer	Unger
Arbeitsgruppen	a	Bodenphysik Standortbeurteilung	Pflanzenernährung, Nährstoffdynamik, Mineral. Düngung	Koordination in der LfL	Kulturlandschaft
		Brandhuber	Hege	Dr. Pommer	Unger
	b	Bodenschadstoffe	Organische Düngung, Atmosphärenschtz	Pflanzenbau im Ökologischen Landbau	Landschafts- entwicklung
		Müller	Peretzki	Fuchs	NN
	c	Bodenbearbeitung, Bodenschutz- verfahren	Düngung und Gewässerschutz	Feldexperimente	Vegetationskunde
		Kreitmayr	Dr. Diepolder	Göttl	Dr. Kuhn
d	Humushaushalt			Agrarfauna, Bodentiere	
	Dr. Capriel			Dr. Bauchhenß	
e	Bodenmonitoring				
	Dr. Pawlizki				
f	Umweltradioaktivität, Isotopentechnik, Ökosystemchemie				
	Henkelmann				

3 Ziele und Aufgaben

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.

Die vielfältigen Standorteigenschaften fordern 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 für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz erforscht diese Wechselwirkungen mit dem Ziel, praxisgerechte Methoden einer standortgerechten Landbewirtschaftung und Pflege der Kulturlandschaft zu erarbeiten. Dies gilt auch für den Ökologischen Landbau als eine der Möglichkeiten zu einer umweltschonenden Landbewirtschaftung.

Die Ergebnisse sollen den Landwirten und dem Gemeinwohl gleichermaßen dienen, sie werden entsprechend aufbereitet und veröffentlicht.

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

4 Aus den Arbeitsbereichen

4.1 IAB 1: Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung

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: Bodenphysik, Standortbeurteilung (Robert Brandhuber)
- IAB 1b: Bodenschadstoffe (Christa Müller)
- IAB 1c: Bodenbearbeitung, Bodenschutzverfahren (Josef Kreitmayr)
- IAB 1d: Humushaushalt (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

Zielsetzung

Die Späte Rübenfäule tritt seit ca. zwölf Jahren in Deutschland auf und verursacht wirtschaftlich relevante Schäden im Zuckerrübenanbau. Erreger der Krankheit ist *Rhizoctonia solani* (Kühn), ein bodenbürtiger saprophytischer Pilz. Die Krankheit ist weltweit auf allen Kontinenten, auf denen Zuckerrüben angebaut werden, vorhanden. Eindeutig abgesicherte und allgemein gültige pflanzenbauliche, phytopathologische und bodenbiologische Erklärungen für das Auftreten der Krankheit unter Praxisbedingungen fehlen bisher. Im Rahmen des Projekts sollte das Auftreten der Späten Rübenfäule in Abhängigkeit von bodenphysikalischen und bodenchemischen Faktoren näher untersucht werden, um ggf. Wirkungsbeziehungen feststellen zu können.

Methoden

Auf insgesamt 34 Praxisschlägen wurden kontinuierlich in Pärchenvergleichen („Befall“ vs. „Gesund“) während der Vegetationszeit auf 5 bis 30 m² großen Flächen die Bodensaugspannung, Bodentemperatur und das Redoxpotential gemessen. Zusätzlich wurden als Pärchenvergleiche Bodenproben aus bis zu 60 cm Tiefe entnommen und im Labor auf Textur, Lagerungsdichte, C_{ORG}-Gehalt, N_t-, P-, K-Gehalt (P₂O₅ und K₂O), C/N-Verhältnis und pH-Wert (CaCl₂) untersucht.

Ergebnisse

Unter den untersuchten Parametern hatte das C/N-Verhältnis die stärkste Beziehung zum Auftreten der Späten Rübenfäule. Es war in den Befallstellen niedriger als in den gesunden Stellen. Die Bodensaugspannung wies in 35 cm Tiefe einen deutlichen Bezug zum Befall auf („Befall“ feuchter als „Gesund“), in 15 und 55 cm war dagegen kein Zusammenhang erkennbar. Deutlichen Einfluss zeigte die Jahreswitterung. 2002 mit starkem Befall der Zuckerrüben war sehr feucht, im wesentlich trockeneren Jahr 2003 war der Befall geringer. Nur geringen Bezug zur Späten Rübenfäule zeigten Redoxpotenzial und Kaliumgehalt (CAL). Die Messergebnisse von Bodentemperatur, Lagerungsdichte und organischem Kohlenstoff erbrachten widersprüchliche Ergebnisse. Ohne erkennbaren Einfluss blieben Textur, Carbonatgehalt, pH-Wert, Phosphorgehalt (CAL) und Gesamtstickstoff.

Auf Basis der Ergebnisse kann eine in weiteren Arbeiten zu überprüfende Hypothese formuliert werden, dass das Auftreten der Späten Rübenfäule einerseits von der Beschaffenheit der organischen Substanz und andererseits von der Konkurrenz zwischen *R. solani* und seinen Antagonisten bestimmt ist, die hier allerdings nicht untersucht wurden. Der Einfluss der Antagonisten kann abgeleitet werden aus der Wirkung der unterschiedlichen Bodenfeuchte in 35 cm Tiefe auf die Lebensbedingungen der Mikroorganismen im Boden.

Die Dissertation wird 2006 in der LfL-Schriftenreihe veröffentlicht.

Projektleiter: Rudolf Rippel (IAB), Prof. Dr. Urs Schmidhalter (TUM)

Projektbearbeiter: Jürgen Kühn

Beteiligte: Dr. Peter Capriel, Heide Scherzer-Gois, Detlef Seiffert,
Brigitte Dirscherl, Robert Brandhuber, Johann Unterholzner,
Jürgen Kler, Anna Ilmberger

Laufzeit: 2002 – 2005

Kooperation: Lehrstuhl für Pflanzenernährung der TU München-Weihenstephan

4.1.3.2 Bodenbelastung durch schwere Landmaschinen im Ackerbau



Zielsetzung

Sehr hohe Gesamtmassen von landwirtschaftlichen Maschinen bergen ein erhöhtes Risiko für bleibende Bodenverdichtungen im Unterboden. Diese Aussage stützt sich auf das anerkannte bodenmechanische Modell, wonach die Tiefenwirkung der Bodenbeanspruchung mit der Radlasterrhöhung zunimmt. Als Reaktion hat die Landtechnik Reifentypen und Fahrwerkskonzepte entwickelt, die die hohen Gesamtmassen besonders der Erntemaschinen bei möglichst niedrigen Kontaktflächendrücken schadlos auf die Böden abstützen sollen.

Es liegen bisher jedoch nur wenige belastbare Felduntersuchungen mit den heute in der Landwirtschaft eingesetzten Maschinen, aktuellen Fahrwerkskonzepten und praxisnahen Versuchsanstellungen vor, um das Gefährdungspotenzial realistisch einschätzen zu können.

Im Rahmen des Projekts soll an einem Löss-Standort in Niederbayern geklärt werden:

- Wie werden Bodengefügeparameter (Porenverteilung und Luftdurchlässigkeit) und Bodenfunktionen (Infiltrationsvermögen, Ertragsfähigkeit) an einem Standort mit guter Bodenstruktur durch das Befahren mit Fahrzeugen mit Gesamtmassen von 40-50 t langfristig beeinträchtigt?
- Wie unterscheiden sich Fahrwerkstypen bzw. –konzepte (Rad- und Gurtbandlaufwerk, zwei und drei Achsen) mit unterschiedlich dimensionierten Radlasten und unterschiedlich konfigurierten Überrollungsmustern hinsichtlich Bodenbelastung (Kontaktflächendruck) und Bodenbeanspruchung (Bodendruck im Unterboden)?

Methode

Auf einem Feldversuch wird der Boden zur Zuckerrübenenernte drei Jahre lang jährlich definierten und differenzierten Belastungen (Radlast, Kontaktflächendruck, Überrollhäufigkeit) mit 6-reihigen Zuckerrüben-Köpfrodebunkern mit unterschiedlichen Fahrwerkskonzepten ausgesetzt. Erfasst werden die Belastungsdaten der Fahrzeuge, die Bodenbeanspruchung in Form des Bodendrucks im Unterboden, eine etwaige Verformung des Bodens (Bodenverdichtung), Infiltrationskennwerte und Ertragsdaten.

Ergebnisse

Die ersten beiden Messreihen (Fahrzeugparameter, Bodendruck, Bodenstruktur) im Herbst 2004 und 2005 sind durchgeführt. Die Auswertungsarbeiten sind im Gange. Eine differenzierte Ergebnisbewertung erfolgt nach Abschluss der dritten Messreihe.

Projektleiter: Robert Brandhuber (IAB), Dr. Markus Demmel (ILT)

Projektbearbeiter: Rupert Geischeder (ILT)

Beteiligte: Anna Ilmberger, Jürgen Kler, Johann Unterholzner (IAB)

Laufzeit: 2004 – 2007

Kooperation: Gemeinsames Projekt der LfL-Institute für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz und für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik, Projektverbund mit dem Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Göttingen

4.1.3.3 „Böden und ihre Nutzung“ – ein Internetangebot zum Kennenlernen der Böden Bayerns mit Tipps zur standortgerechten Bewirtschaftung



Zielsetzung

Die Vielfalt der bayerischen Landschaft spiegelt sich ihren Böden wider. Eine standortgerechte Bewirtschaftung erfordert vom Landwirt Wissen über die Beschaffenheit und die spezifischen Eigenschaften seiner Böden. Eine entsprechende Wissensgrundlage sollte als Internetangebot verfügbar gemacht werden.

Methode

Ein bereits bestehendes Informationsangebot über 49 typische bayerische Böden in Form von Merkblättern wurde fachlich auf den aktuellen Stand gebracht und auf digitaler Datenbasis neu gestaltet. Texte, Graphiken, Bilder und Karten wurden zu einem benutzerfreundliches Internetangebot zusammengefasst.

Ergebnisse

Auf der LfL-Homepage (www.lfl.bayern.de/iab/) können Böden nach ihrem Vorkommen in Agrargebieten und alternativ nach ihrer Systematik aufgerufen werden. Zu jedem Boden sind umfangreiche Informationen verfügbar: Profildfoto, Profilbeschreibung, Entstehung, Verbreitung, Bodenschätzung, Eigenschaften (Humus, Nährstoffe, Wasser, Luft, Wärme), bodenphysikalische Kennwerte, Hinweise für die Bewirtschaftung (Nutzungseignung, Schwächen, Bearbeitung, Düngung).

Projektleiter: Robert Brandhuber

Beteiligte: Dr. Peter Capriel, Ulrich Hege, Josef Kreitmayr, Christa Müller (IAB),
Dr. Angelika Müller-Schmid, Wolfgang Seemann, Karl Voit (AIW)

Laufzeit: 2004 – 2005

4.1.3.4 Erosionsgefährdungskarten hoher räumlicher Auflösung auf Basis von ArcGIS

Zielsetzung

Bodenabtrag durch standortangepasste Bewirtschaftung möglichst zu vermeiden, gilt als wesentlicher Grundsatz der guten fachlichen Praxis. Bei der Entscheidung, welche praktischen Maßnahmen zum Erosionsschutz im Einzelfall am besten geeignet sind, bieten Erosionsmodelle wertvolle Unterstützung. In Bayern wird mit Erfolg die Allgemeine Bodenabtragsgleichung (ABAG) verwendet. Für die Beratung steht ein einfach zu handhabendes EDV-Programm für PC oder Pocket-PC zur Verfügung. Für Planungszwecke, z. B. im Rahmen der Flurneuordnung, wurden bisher mit der sog. dABAG hoch auflösende Erosionsgefährdungskarten erstellt, die innerhalb einer Nutzungseinheit differenzierte Ergebnisse liefern, allerdings mit einer heute nicht mehr aktuellen Software. Ein neues Produkt soll die Kartenerstellung auf Basis von ArcGIS ermöglichen und zukünftig verfügbare digitale Geodaten verwenden können.

Methode

Der Auftrag für die Programmierung wurde extern vergeben. Die Arbeit erfolgt in enger fachlicher Abstimmung mit dem Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz.

Ergebnisse

Das neue Programm wird Anfang 2006 zur Verfügung stehen.

Projektleiter: Robert Brandhuber, Jutta Kotzi

Ausführung: uismedia GmbH, Freising

Laufzeit: 2005 – 2006

4.1.3.5 Fachliche Überprüfung und Neubewertung von Wirtschaftsdüngern

Zielsetzung

Über Art und Menge der in Wirtschaftsdüngern vorhandenen potenziell umwelt- und gesundheitsrelevanten Stoffe (Antibiotika, Resistenzgene bzw. Antibiotika-resistente Keime, Schwermetalle, Spurenelemente, organische Umweltchemikalien) liegen nur wenig Daten vor. Von den in Europa laut einer Erhebung der FEDESA (1999) eingesetzten Antibiotika (65 % in Humanmedizin, 35 % in der Veterinärmedizin) sind die wichtigsten Substanzgruppen die Tetrazykline und die Sulfonamide.

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.

Methode

Vom Lehrstuhl für Tierhygiene der TUM und der LfL (IAB, AQU, ITE) wurde ein gemeinsames Forschungsvorhaben zur Klärung folgender Fragen durchgeführt:

- Vorkommen von umwelt- und gesundheitsrelevanten Stoffen (wie Schwermetalle, Antibiotika und Resistenzgene bzw. Antibiotika-resistente Keime) in GülLEN zum Zeitpunkt des Ausbringens (Güllemonitoring),
- Persistenz ausgewählter Antibiotika in GülLEN, Bildung von Metaboliten,
- Höhe des Antibiotika-Eintrags durch Wirtschaftsdünger auf den Boden, Sorption /Persistenz von Antibiotika und möglicherweise Übergang in die Pflanze oder über Pfad Boden-Sickerwasser ins Grundwasser,
- Einfluss Antibiotika-haltiger GülLEN auf Bodenfauna und Stoffwechselaktivität von Mikroorganismen,
- Ausbreitung von Resistenzgenen im Boden.

Güllemonitoring

Unter den Nutztierarten werden Antibiotika zu therapeutischen Zwecken und Spurenelemente als Zusatzstoffe im Futter am häufigsten bei Schweinen eingesetzt. Deshalb wurden für ein bayernweites Güllemonitoring per Zufallsgenerator insgesamt 900 schweinehaltende Praxisbetriebe aus der INVECOS-Datei des ILB der LfL ausgewählt (Schichtung der Betriebe nach den Betriebstypen „Ferkelerzeugungs-Betriebe“, „Schweinemast-Betriebe“, „Kombinierte Betriebe“ und nach jeweils zwei Größenklassen). 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 in zwei Beprobungskampagnen (Herbst 2002 / Frühjahr 2003) durchgeführt. Nach Aussonderung nicht geeigneter Proben verblieben 380 SchweinegülLEN zur Untersuchung auf Antibiotika und Resistenzgene bzw. Antibiotika-resistente Keimen sowie auf Schwermetalle und Spurenelemente.

Labor- und Freilandversuche

In Labor- und Freilandversuchen wurden die Auswirkungen von Chlortetrazyclin (CTC)- und Antastmon (= Sulfadiazin und Trimethoprim)-Rückständen in Schweinegülle auf das Bodenleben sowie die Persistenz und Sorption der Wirkstoffe im Boden untersucht.

Die *Labor- und Lysimeterversuche* wurden mit verschiedenen Böden und unterschiedlich hohen Gaben von Wirkstoff-haltigen Gülle („natürlich“ oder „artifizial“ kontaminiert) durchgeführt. Hierfür wurden Gülle definierter Herkunft mit und ohne Zusatz von antibiotischen Wirkstoffen im Futter in der Stoffwechselanlage in Grub mit Ferkeln oder Mastschweinen in Einzeltierfütterung erzeugt (ITE LfL).



Abb.: Gülleausbringung auf Freilandversuch

Für die *Feldversuche* wurden Gülle aus einem praxisüblichen Ferkelversuchstall mit Gruppenfütterung auf dem Versuchsbetrieb Osterseeon gewonnen (ITE, LfL). Die Feldversuche wurden auf einem Acker- und einem Grünlandstandort durchgeführt. Die Aufbringungsmenge im Freiland betrug 30 m^3 bei maximalen Wirkstoffgehalten in der Gülle von 168 mg Chlortetrazyclin/kg oder 28 mg Sulfadiazin / 0,04 mg Trimethoprim/kg.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind bei den einzelnen Teilprojekten dargestellt.

Projektleiter: Gesamtleitung: Prof. Dr. Johann Bauer (TUM LS Tierhygiene);
Koordination LfL: Christa Müller (IAB)

Projektbearbeiter: Dr. Johannes Bauchhenß, Günter Henkelmann, Christa Müller (IAB),
Dr. Robert Beck, Dr. Anton Wurzinger (AQU),
Dr. Hermann Lindermeier, Dr. Karl Rutzmoser (ITE),
Christina Burghard, Katrin Harms (TUM LS Tierhygiene)

Laufzeit: 2002 – 2005

Kooperation: TUM (Lehrstuhl für Tierhygiene)

Teilprojekt: Gülle-Monitoring

Antibiotika in Schweinegülle

Die bayernweite Untersuchung von 380 Gülle aus Schweine haltenden Betrieben auf das Vorkommen von 23 verschiedenen Antibiotika ergab, dass in 70 % der Proben mindestens ein Antibiotikum nachgewiesen wurde; in zwei Proben (0,5 %) wurden fünf, in neun Proben (2,4 %) vier der untersuchten Wirkstoffe gefunden.

37 % der Proben enthielten *Chlortetrazyklin*, 29 % *Tetrazyklin*, jeweils in Konzentrationen bis zu 50 mg/kg. Bei der Sulfonamidanalyse konnte in 48 % der Proben *Sulfamethazin* (0,05 - 38 mg/kg) gemessen werden. *Sulfadiazin* wurde in 19 Proben (5 %) nachgewiesen. Positive Befunde, wenn auch zahlen- und mengenmäßig in nur geringem Umfang, wurden auch für *Oxytetrazyklin* (4 %), *Sulfamerazin* (2 %), *Sulfathiazol* (1 %), *Sulfamethoxazol* (1 %), und *Tiamulin* (0,3 %) erhoben. Die Medianwerte der Konzentrationen für die jeweiligen Wirkstoffe lagen zwischen 0,05 und 0,7 mg/kg.

Berücksichtigt man die Herkunft der Proben, so ist festzustellen, dass der prozentuale Anteil der Befunde mit höheren Konzentrationen (≥ 4 mg/kg) bei den größeren Betrieben (> 220 Masttiere bzw. > 45 Zuchtsauen) höher war als bei kleinen Betrieben; zudem wiesen sie einen geringeren Anteil an negativen Befunden (unterhalb der Bestimmbarkeitsgrenze) auf. Auffällig war auch, dass in den im Frühjahr gewonnenen Proben häufiger höhere Konzentrationen festzustellen waren, als dies bei der Herbstbeprobung der Fall war, was mit einem höheren Behandlungsbedarf in der kalten Jahreszeit zu erklären ist.

Phänotypisch resistente Bakterien und quantitative Gehalte an Tetrazyklin-Resistenzgenen in Schweinegülle

Verglichen mit den deutschlandweit erhobenen Daten zu human-klinischen Isolaten (GENARS-Projekt) lag der Prozentsatz resistenter Bakterienisolate aus Gülle in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle unter den humanmedizinischen Resistenzraten. Eine Ausnahme bildete z. B. Doxycyclin (als Vertreter der Tetrazykline), mit bis zu 20 % höherem Resistenzauftreten in der Gülle (vgl. Abbildung), was mit dem weit verbreiteten Einsatz der Tetrazykline in der Nutztierhaltung begründet werden kann.

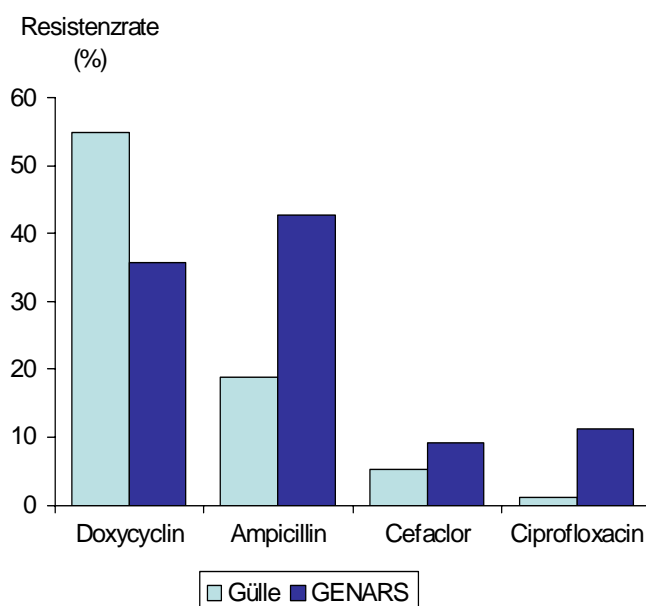


Abb.: Vergleich der Resistenzraten von *E. coli* aus Gülle oder humanklinischem Material

Die genetischen Untersuchungen unterstreichen diesen Zusammenhang: Die Konzentration der Tetrazyklin-Resistenzgene *tet(M)* und *tet(O)* ist abhängig von der Tetrazyklinkonzentration in der Gülle. Für *tet(M)* zeigte sich ein signifikanter Einfluss der Wirkstoffgehalte bereits bei Tetrazyklin-Konzentrationen im Bereich der Nachweisgrenze.

Die Resistenz gegen Reserveantibiotika lag bei *E. coli* zwischen 0 und 2 %; im Einzelfall höher bei Enterokokken; Glykopeptid-resistente Enterokokken traten nicht auf. Somit zeigten sich keine besonders auffälligen Resistenzentwicklungen gegenüber humanmedizinischen Antibiotika in Bakterienisolaten aus Gülle. Missachtung des „prudent use“, unbedachte Anwendung also, könnte jedoch auch für andere Substanzen eine forcierte Resistenzentwicklung ähnlich zum Doxycyclin bedingen.

Schwermetalle und Spurenelemente in Schweinegülle

Die Gülleproben wurden auf Hauptnährstoffe, Spurenelemente (Kupfer, Zink, Bor, Molybdän, Mangan, Kobalt, Antimon, Selen, Arsen) und Schwermetalle untersucht. Die Einträge an den Schwermetallen Blei, Cadmium, Quecksilber, Chrom und Nickel sind gering (siehe Tabelle). Die Werte streuen nur wenig, ein Einfluss des Betriebstyps ist nicht nachweisbar. Einzelne Gülleproben weisen jedoch eine nicht unerhebliche Kontamination mit Blei, Cadmium, Chrom und Nickel auf.

Die höchsten Einträge und stärksten Streuungen sowohl innerhalb des Datenkollektivs als auch zwischen den Betriebstypen treten erwartungsgemäß bei Kupfer und Zink auf. Für beide Elemente liegen die Werte der Zucht- über denen der Mastbetriebe. Hauptursache sind hier die Einträge über die Futtermittel. Die Kupfer- und Zinkgehalte der Schweinegülle liegen fast durchwegs über den Grenzwerten der Bioabfall-Verordnung. Die Ergebnisse unterstreichen die bekannte Problematik des Einsatzes von Schweinegülle bei der Mitvergärung von Cosubstraten.

Tab.: Schwermetall- und Spurenelement-Einträge durch Schweinegülle (g/ha und Jahr) bei Düngung von 170 kg N/ha (= Maximum nach Düng-Verordnung)

Schwermetall / Spurenelement	Zucht (115)		Mast (132)	
	Median	95 % Perzentile	Median	95 % Perzentile
Blei	10	19	7	14
Cadmium	0,9	1,5	0,8	1,3
Chrom	25	50	25	57
Kupfer	1100	2507	717	1509
Nickel	26	52	27	48
Quecksilber	0,06	0,13	0,06	0,10
Zink	2958	5411	2393	4256

Teilprojektleiter: Prof. Dr. Johann Bauer (TUM LS Tierhygiene), Christa Müller (IAB)

Projektbearbeiter: Christina Burghard, Katrin Harms, Carsten Meyer (TUM, LS Tierhygiene), Titus Ebert (IAB), Dr. Anton Wurzinger (AQU)

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten¹, ILB LFL

¹ vor 01.07.2005 Bezeichnung: Landwirtschaftsamt

Teilprojekt: Persistenz von Antibiotika in Böden

Durch die Fütterung oder veterinär-therapeutische Maßnahmen können Arzneimittelwirkstoffe über Wirtschaftsdünger in den Boden eingetragen werden. Aufgrund ihrer persistenten Eigenschaften können sie dort für einen langen Zeitraum verbleiben, metabolisiert oder verlagert werden. In Freilandversuchen wurden in den Jahren 2003-2005 landwirtschaftliche Flächen mit antibiotikabelasteten Wirtschaftsdüngern behandelt und die Böden über das gesamte Vegetationsjahr auf Rückstände untersucht.

Sorption: In den Feldversuchen wurden Chlortetracyclin (CTC) und Sulfadiazin innerhalb weniger Wochen großteils an die Bodenmatrix sorbiert. Von den Wirkstoffen konnten weniger als 15 % im wasserlöslichen Extrakt nachgewiesen werden. Dabei bindet CTC hauptsächlich an die Tonminerale im Boden. Sulfadiazin wird weniger stark sorbiert und bindet mehr an organische Bestandteile des Bodens.

Abbau und Verlagerung: In Sickerwasserproben waren CTC, Sulfadiazin und Trimethoprim nur in Spuren nachweisbar. Alle Sickerwasserproben lagen unterhalb von $3 \mu\text{g}$ pro Liter Wasser. Durch die starke Sorption im Boden trat nur eine geringe Verlagerung auf. Ein Eintrag der Wirkstoffe ins oberflächennahe Grundwasser oder in Oberflächengewässer ist daher nur über den Makroporenfluss oder Oberflächenabtrag möglich.

Transfer von C-14-Antibiotika in Pflanzen: Für Gras und Maisblätter gibt es Hinweise, dass der Wirkstoff CTC auch in die grünen Pflanzenteile aufgenommen wird. Sulfadiazin nahm den radioaktiven Wirkstoff nur in den Wurzeln auf, in Blättern und Stängeln konnte kein Wirkstoff nachgewiesen werden.

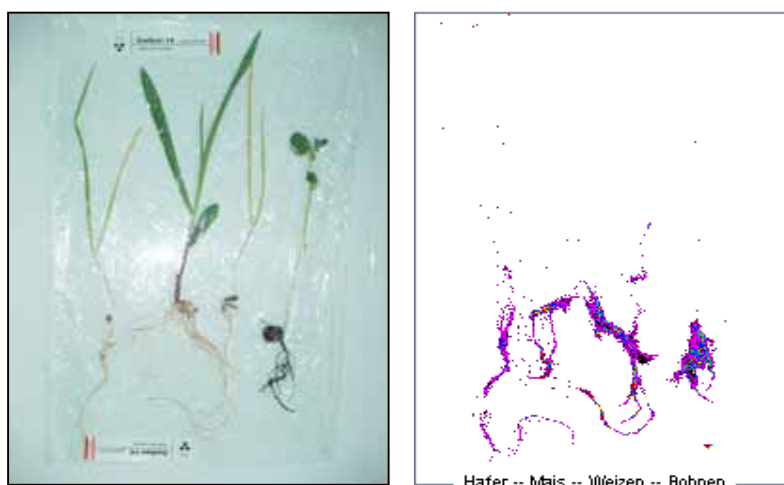


Abb.: Hafer; Mais, Weizen und Bohnenpflanzen nach 72 Stunden Wachstum in einem Kleinlysimeter mit C14-Sulfadiazin. Links die Pflanzen als normales Foto, rechts die gleichen Pflanzen als Abbildung der Radioaktivität auf dem Scanner (blaue und rote Bereiche haben erhöhte C14-Aktivität)

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Kristina Mosandl

Teilprojekt: Wirkung von antibiotikahaltiger Gülle auf Mikroorganismen

Durch vergleichende Untersuchungen von zwei der wichtigsten bodenmikrobiologischen Eigenschaften in Böden (mikrobielle Biomasse und Katalaseaktivität) mit wirkstofffreier bzw. mit einer vergleichbaren wirkstoffhaltigen Gülle sollten eventuelle Einflüsse der Antibiotika Chlortetrazyklin (CTC) und Antastmon (Sulfadiazin mit Trimethoprim) im Boden auf die Funktionalität der Bodenmikroorganismen festgestellt werden.

Laborversuche

Die Laborversuche wurden an vier Böden, die sich in ihrer Bodenart und dem Humusgehalt sowie in ihrer Belebtheit deutlich unterschieden, durchgeführt. Der Einfluss der Wirkstoffe wurde anhand wirkstoffhaltiger Gülle („natürlich“ oder „artifiziert“ kontaminiert) im Vergleich zur identischen aber wirkstofffreien Gülle festgestellt. Um einen Gülleeffekt auszuschließen, wurde zusätzlich ein Laborversuch angelegt, bei dem reine Wirkstoffe direkt dem Boden zugegeben wurden.

Der Laborversuch mit „natürlicher“ CTC-haltiger Gülle zeigte keinen Einfluss auf die mikrobielle Biomasse und Katalaseaktivität. Die eingesetzten, praxisorientierten Konzentrationen (maximal 120 mg CTC/kg Gülle) waren zu gering, um einen Wirkungseffekt feststellen zu können. Die meisten signifikanten Unterschiede erbrachte der Laborversuch mit Antastmon-haltiger Gülle (Sulfadiazin 160 mg/kg, Trimethoprim 1,23 mg/kg). Hier waren die Abweichungen gegenüber der Kontrollvariante positiv wie negativ, zeigten aber keine Abhängigkeit zu den Wirkstoffkonzentrationen und ließen sich zumeist auf Unterschiede in der Güllegabe zurückführen.

Feldversuche

Es wurden drei Feldversuche in Pulling (Lkr. Freising) bodenmikrobiologisch untersucht, wobei ein Wirkstoffgehalt an CTC in den eingesetzten Güllen von 9,1 mg/kg bis 168 mg/kg erreicht wurde. Das im zweiten Feldversuch eingesetzte Antastmon erbrachte eine Konzentration von 28,3 mg/kg Sulfadiazin und 0,04 mg/kg Trimethoprim in der Gülle.

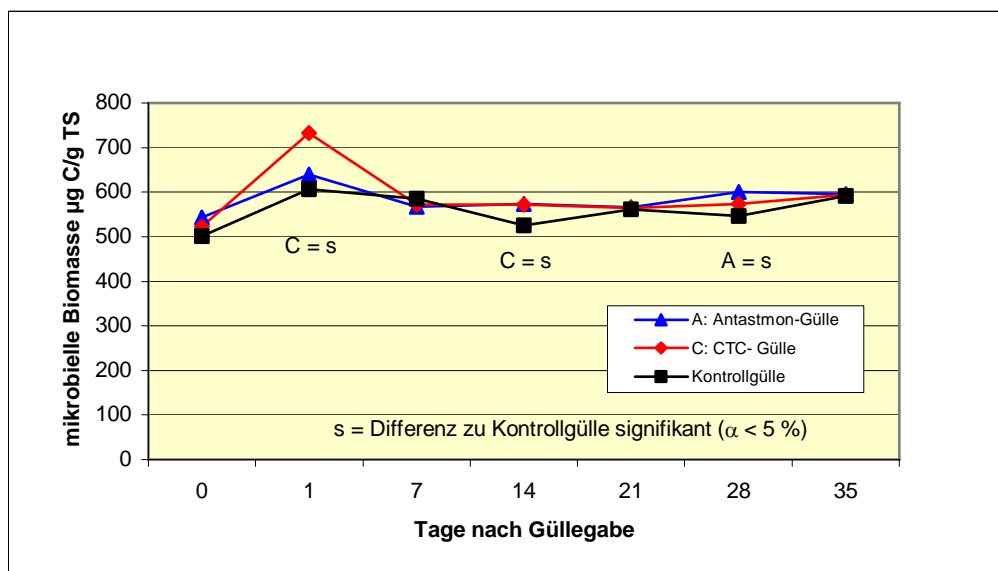


Abb.: Zeitlicher Verlauf der mikrobiellen Biomasse nach Antastmon - und CTC - Güllegabe. Zweiter Feldversuch Pulling.

In keinem der drei Feldversuche mit wirkstoffhaltiger Gülle aus Fütterungsversuchen konnte ein Einfluss von CTC und Antastmon auf die mikrobielle Biomasse und Katalaseaktivität festgestellt werden (siehe Abbildung). Vereinzelt auftretende Unterschiede gegenüber der wirkstofffreien Kontrolle waren zumeist positiv und ließen sich auf Unterschiede in der Güllegabe zu Versuchsbeginn zurückführen.

Teilprojektleiter: Dr. Robert Beck (AQU)

Projektbearbeiter: Silvia Kneipp, Evica Mucafir (AQU)

Teilprojekt: Wirkung von antibiotikahaltiger Gülle auf Lumbriciden und Collembolen

In Labor- und Freilandversuchen wurde die Auswirkung von Antibiotika-Rückständen in der Gülle auf Regenwürmer und Collembolen getestet. Geprüft wurden jeweils Güllen aus Fütterungsversuchen ohne und mit Chlortetrazyklin (CTC) bzw. ohne und mit Antastmon.

Laborversuche

Testparameter waren im Laborversuch die LC_{50} (= die Lethalkonzentration, bei der 50 % der geprüften Tiere abgetötet werden), Testtiere die Regenwurmart *Eisenia fetida* und die Collembolenart *Folsomia candida*. Bei *Eisenia fetida* lagen die LC_{50} -Werte – bezogen auf die Gülleanwendung in der Landwirtschaft - in jedem Falle über $80 \text{ m}^3/\text{ha}$, Mengen, die praxisüblich nicht ausgebracht werden (0_{ctc} -Gülle 87, 0_{AS} -Gülle 90, CTC-Gülle 138, AS-Gülle $83 \text{ m}^3/\text{ha}$). Ein negativer Einfluss von CTC und Antastmon auf die LC_{50} war nicht zu erkennen.

Bei *Folsomia candida* lagen die LC_{50} -Werte bei allen getesteten Güllen generell deutlich niedriger als bei *Eisenia fetida*, entsprechend einer Güllegabe von 10 bis $17 \text{ m}^3/\text{ha}$ und damit durchaus in Bereichen der praxisüblichen Düngung. Ein negativer Einfluss von CTC und Antastmon auf die LC_{50} war auch hier nicht nachweisbar.

Freilandversuche

Anders als bei Laborversuchen kann bei Freilandversuchen die Reaktion einer artenreichen natürlichen Regenwurmpopulation getestet werden. Die Freilandversuche wurden 2003 auf einem Acker begonnen, 2004 und 2005 auf Grünland fortgeführt.

Testparameter im Freilandversuch waren signifikante Veränderungen der Individuendichte, der Biomasse, der Abundanz und des artspezifischen Gewichts.

Um die Sensibilität der Regenwurmfafa zu prüfen, wurden gleichzeitig zur Gülleausbringung Behandlungen mit 28-32 fach überdosiertem Carbendazim angelegt. Das Fungizid dezimiert bei der Überdosierung die Regenwurmpopulation und dient damit als Indikator für die Aktivität der Regenwürmer.

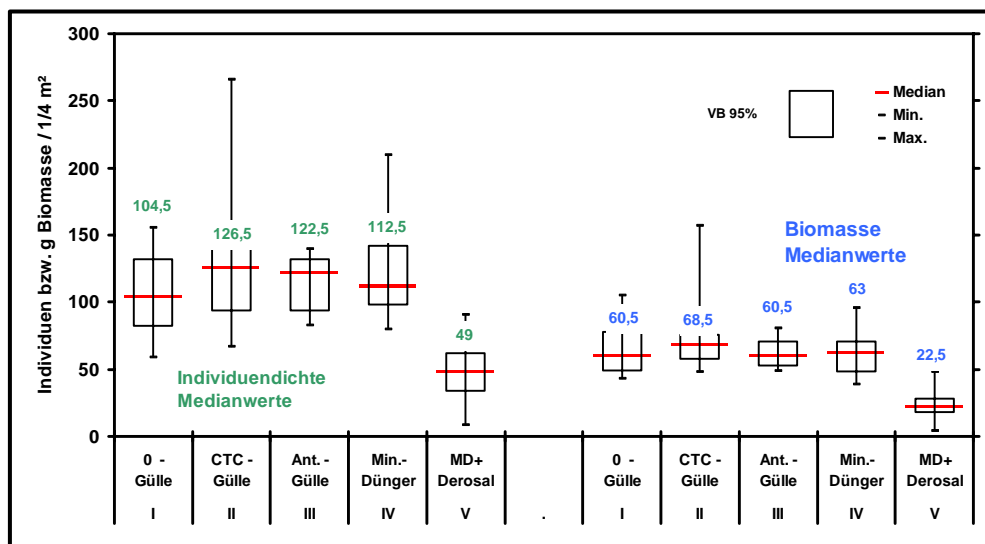


Abb.: Freilandversuch Spitalhof 2004, Individuendichte und Biomasse der Regenwürmer I. Beprobung (Fungizid Carbendazim als Derosal ausgebracht)

Auch im Freiland war kein signifikanter Einfluss der CTC- und Sulfadiazin-/Trimethoprim-Rückstände in der Gülle auf Individuendichte und Biomasse der Regenwürmer festzustellen (siehe Abbildung). Nur die Variante V (Mineraldünger + Fungizid) zeigte signifikant niedrigere Medianwerte. Auch die Abundanzwerte und das artspezifische Gewicht zeigten keine negativen Veränderungen durch Arzneimittlrückstände.

Teilprojektleiter: Dr. Johannes Bauchhenß

Projektbearbeiter: Kathrin Böttger, Alexander Derr

4.1.3.6 Untersuchungen über die Arsenaufnahme von Grünlandpflanzen auf belasteten Böden im Erdinger Moos

Zielsetzung

Im Erdinger Moos treten, geogen bedingt, erhöhte Arsengehalte im Boden auf, teilweise erheblich über den Prüf- und Maßnahmenwerten der Bundes-Bodenschutz-Verordnung (BBodSchV) für den Pfad Boden-Pflanze. Ziel der Untersuchungen war herauszufinden, wie hoch die Arsenaufnahme bei Grünlandpflanzen auf stark belasteten Flächen ist und welche Einflussfaktoren beim Arsenübergang Boden-Pflanze eine Rolle spielen.

Methode

Die Untersuchungen wurden auf einer ca. 3 ha großen Grünlandfläche mit Arsengehalten > 1000 mg im Boden durchgeführt. Beprobte wurden Boden und Aufwuchs von 15 jeweils 2 m^2 großen Flächen aus 5 Kreisflächen mit je 3 Sektoren. Die Kreisflächen sollen die großflächige, die Sektoren die kleinräumige Variabilität der Arsengehalte in der Fläche erfassen. Die Böden wurden auf Gesamtarsen (Königswasserextrakt) und verfügbares Arsen (Ammoniumextrakt) untersucht, das Arsen im Aufwuchs nach Mikrowellenaufschluss bestimmt (Arsenmessung jeweils Hydrid –AAS). Da bei hochbelasteten Böden die Verschmutzung des Futters mit anhaftendem Boden von Bedeutung ist, wurden auch der Verschmutzungsgrad des Pflanzenmaterials und die Mineralstoffzusammensetzung der Böden und Pflanzen ermittelt.

Ergebnisse

Im Boden wurden hohe bis sehr hohe Gesamtarsen-Werte gemessen, der pflanzenverfügbare Anteil war nur sehr gering (Faktor 10^{-4} der Gesamtgehalte). Die Bodengehalte überschritten durchwegs den Maßnahmenwert der BBodSchV für Grünland im Hinblick auf Pflanzenqualität (50 mg/kg TS, Königswasserextrakt), bei den Pflanzen wurde der Höchstgehalt in Einzelfuttermittel von 2 mg Arsen/kg 88 % TS in 3 Fällen erheblich überschritten. Aufgrund der kleinräumig stark schwankenden Boden- und Pflanzengehalte dürfte bei einer Futtermittel-Mischbeprobung, wie sie in der Praxis üblich ist, der Höchstgehalt der Futtermittel-VO nur selten überschritten werden.

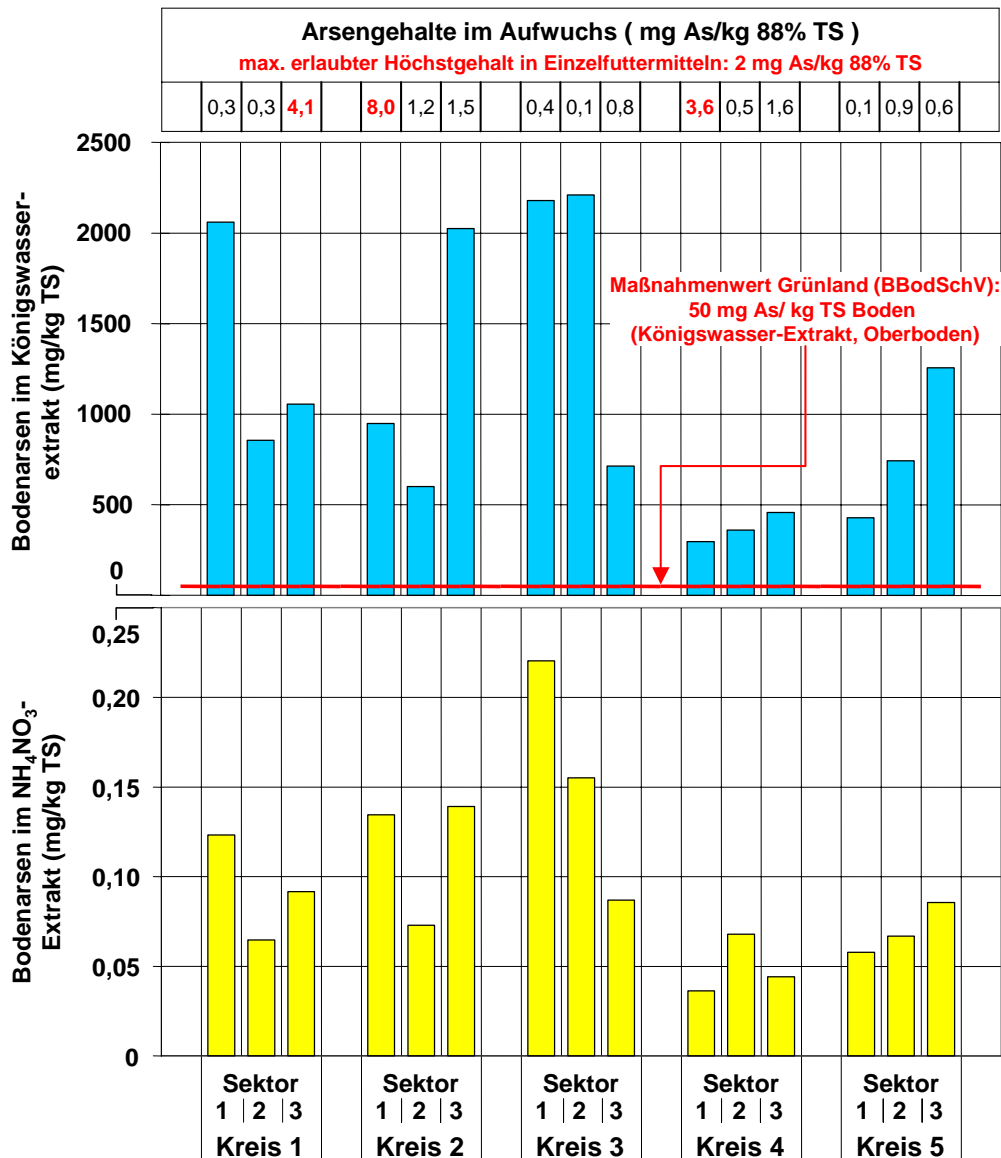


Abb.: Arsengehalte in Oberböden (0-10 cm) und Grünlandaufwuchs

Ein Zusammenhang zwischen Bodenarsen und den Aufwuchswerten konnte nicht festgestellt werden. Der Aufwuchs war nur gering mit anhaftendem Boden verschmutzt, die Mineralstoffzusammensetzung der verschiedenen belasteten Aufwuchsproben unterschied sich untereinander kaum, jedoch deutlich von der Mineralstoffzusammensetzung der Böden.

Unterschiedliche Verschmutzung durch Boden kann daher nicht primär die Ursache für die hohen Arsengehalte einiger Aufwuchsproben sein.

Die kleinräumig stark schwankenden Arsenwerte im Boden und Aufwuchs sind Folge kleinräumig schwankender Bodeneigenschaften wie wechselndes Redoxpotential und unterschiedliche Verfügbarkeit an Sorptionsplätzen (Almkalk, Ockerlinsen), die einen unterschiedlichen Transfer des Arsen vom Boden in die Pflanzen bedingen.

Projektleiter: Christa Müller (IAB), Prof. Dr. Urs Schmidhalter (TUM)

Projektbearbeiter: Titus Ebert (IAB), Dr. Anton Wurzinger (AQU), Dr. Manfred Klemisch (LWG)

Laufzeit: 2004 – Januar 2005

Kooperation: TUM (Lehrstuhl für Pflanzenernährung)

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

Zielsetzung

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 für die Gefährdungsabschätzung Pfad Boden-Nutzpflanze die Landwirtschaftsbehörde, bei Erwerbsgartenbau und Haus/Kleingärten die gärtnerische Fachbehörde fachlich zuständig. Sind Nutzungsbeschränkungen erforderlich, sind diese im Einvernehmen zwischen Kreisverwaltungsbehörde und landwirtschaftlicher bzw. gärtnerischer Fachbehörde zu treffen. Eine Arbeitshilfe soll einen einheitlichen Vollzug des Bodenschutzrechts in Bayern sicherstellen.

Ergebnisse

Ein Entwurf der Arbeitshilfe liegt vor mit folgenden für den Pfad Boden-Pflanze wichtigen Themen:

- Anwendungsbereich und wesentliche Inhalte des BBodSchG und der BBodSchV; Abgrenzung zu anderen Rechtsbereichen wie Abfall-, Pflanzenschutz-, Düngemittel-, Baugesetz;
- Ablauf und Zuständigkeiten bei Gefährdungsabschätzung;
- Probenahme, Untersuchungsumfang bei verschiedenen Altlasten, branchenspezifische Parameter;
- Bewertungsmaßstäbe für Bodenuntersuchungen: Prüf- und Maßnahmenwerte der BBodSchV (einschließlich Ableitungskriterien); Hintergrundgehalte; stoffspezifische Einschätzungen der Pflanzenverfügbarkeit für bisher nicht nach BBodSchV geregelte prioritäre anorganische und organische Schadstoffe;
- Bewertungsmaßstäbe für Pflanzenuntersuchungen: zulässige Höchstgehalte für Futter- und Lebensmittel sowie Schwankungsbereiche anorganischer und organischer Stoffe in Pflanzen;

- mögliche Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen bei schädlichen Bodenveränderungen/Altlasten durch Anpassung der Nutzung und der Bewirtschaftung im Vorfeld technischer Maßnahmen;
- Behandlung von Altlasten im Rahmen des Baurechts;
- Wichtige Links zu Stoffdatenbanken und weiterführender Literatur (Internet).

Projektleiter: Christa Müller

Projektbearbeiter: Christa Müller (IAB), Dr. Manfred Klemisch, Jochen Böker (LWG), Ernst Brunner, Norbert Büchele (LGL)

Laufzeit: 2002 – 2006

Kooperation: LWG, StMGUV, LGL

4.1.3.8 Ammoniumnitratlösliche (= pflanzenverfügbare) Gehalte von Schwermetallen und Spurenelementen

Zielsetzung

Zur Bewertung von Schadstoffen in landwirtschaftlich genutzten Flächen enthält die Bundes-Bodenschutz-Verordnung (BBodSchV) Prüf- und Maßnahmenwerte für den Pfad Boden-Nutzpflanze. 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.

Bei der Bearbeitung von Altlastenfällen und Verwertung von Abfällen auf landwirtschaftlichen Flächen taucht immer wieder die Frage auf, wie hoch die NH_4NO_3 -Werte für Schwermetalle und andere anorganische Stoffe bei praxisüblich bewirtschafteten unbelasteten Ackerflächen sind und wie die Beziehung zwischen NH_4NO_3 - und KW-Gehalten ist.

Durchführung, Ergebnisse:

Die Untersuchungen werden an Probenmaterial von den Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) durchgeführt. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse für Ackerböden (Median, n = 103):

Tab.: Ergebnisse für Ackerböden (Median, n = 103)

Element	NH_4NO_3 -Gehalte ($\mu\text{g}/\text{kg}$ Boden)	Prüf-/Maßnahmen- werte ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Anteil von NH_4NO_3 an KW (in %)
Cadmium	2,1	40/100 ¹⁾	0,9
Blei	0,6	100 ²⁾	0,002
Chrom	0,13		0,001
Kupfer	66	1000 ³⁾	0,4
Nickel	1,3	1500 ³⁾	0,02
Zink	29	2000 ³⁾	0,04
Mangan	8,0		1,2
Barium	21,5		27,9
Kobalt	9,8		0,1
Antimon	1,5		0,5
Molybdän	0,4		0,4

- 1) Maßnahmenwert im Hinblick auf Pflanzenqualität auf Flächen mit Anbau von Brotweizen oder stark Cd-anreichernden Gemüsearten 40 µg/kg, ansonsten 100 µg/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 ist durchwegs sehr gering (unter 1% der KW-Gehalte), ausgenommen Barium mit einem pflanzenverfügbaren Anteil von > 25 %.

Projektleiterin: Christa Müller (IAB)

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

Laufzeit: 2002 – 2006

Kooperation: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

4.1.3.9 Seltene Erden in landwirtschaftlich genutzten Böden

Zielsetzung, Durchführung und 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).

Projektleiterin: Christa Müller (IAB)

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

Laufzeit: 2002 – 2006

Kooperation: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

4.1.3.10 Verfahren der Bodenbearbeitung, Bestellung und min./org. Düngung

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 vor allem zu Wi.Raps eine intensive Krumenmischung erforderlich ist, um das Ertragsniveau konventioneller Saat sicher zu erreichen. Mit neuartigen Kombinationsgeräten und bei optimaler Bodenfeuchte kann bereits in einem Arbeitsgang (siehe Tab.1 „Grubber extensiv 1x“) das gewünschte Saatbett erreicht werden. Zeitmanagement und Geräteoptimierung können somit beitragen, Aufwendungen zur Bestellungen weiter zu verringern.

Die zu Winterungen verabreichte N-Gabe von ca. 30 kg N/ha „zur Saat“ zeigt einen Mehrertrag von 2-3 dt/ha. Um das Gesamtniveau an Stickstoff gleich zu halten, wird im Frühjahr die 2. Gabe gekürzt.

Tab.: Ertragsergebnisse von Körnerfrüchten bei konventioneller und konservierender Bodenbearbeitung sowie mit und ohne Stickstoffgabe zur Saat

Vgl	Bodenbearbeitung und Bestellung	Wi.Raps		Wi.Weizen		Triticale		So.Gerste	
		ohne N	mit N	ohne N	mit N	ohne N	mit N	ohne N	mit N
1	Pflug	31,7	34,8	92,6	95,7	72,9	79,5	70,4	72,0
2	Gubber intensiv (2x)	30,8	31,8	88,3	92,3	72,5	73,7	71,4	71,7
3	Gubber extensiv (1x)	31,3	33,1	92,8	94,9	78,9	80,4	64,4	65,9
	Mittelwert absolut	31,3	33,2	91,2	94,3	74,8	77,9	68,7	69,8
	Mittelwert relativ	<u>100</u>	106	<u>100</u>	103	<u>100</u>	104	<u>100</u>	102

Bonituren zum Ungrasaufreten zeigen eine Zunahme der Verungrasung, bei sehr flacher Geräteeinstellung bzw. wenn Arbeitsschritte nur einmal ausgeführt werden. Im Weiteren ergeben Kontrollen, dass Ackerschnecken vermehrt auftreten und chemische Maßnahmen erfordern.

Effekte wiederholter Arbeitsschritte äußern sich primär nicht in Ertragssteigerung sondern in einer Optimierung bodenhygienischer Eigenschaften.

Projektleiter: Josef Kreitmayr

Projektbearbeiter: Karl Mayr

Laufzeit: 1997 – 2009

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Neuhof

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

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, und bodenhygienische Belange (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 (Gleichstandsaat) geklärt (ab 2002). Unter Berücksichtigung stark wechselnder Jahrgangseffekte (Trockenheit in 2003 und Rekordernte 2004) zeigen Maßnahmen zur Standraumoptimierung (Reihenverengung) bisher keine signifikanten Ertragsvorteile.

Projektleiter: Josef Kreitmayr

Projektbearbeiter Karl Mayr

Laufzeit: 1997 – 2009

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Neuhof

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



Abb.: Scheibenschar mit Andruchrollen, für exakte Saatguteinbettung, Grubberschar mit Zuleitungen für Saatgut und Dünger

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Im Rahmen konservierender Bodenbearbeitung nimmt die Sätechnik 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 Sägeräte belegen, dass neuartige Säwerkzeuge (Grubber-schar) gegenüber Roll- und Scheibenscharen hinsichtlich Feldaufgang und Ertrag identische Werte erzielen. Eindeutige Vorteile für diese Scharsysteme liegen bei hoher Mulchsaattauglichkeit sowie Arbeitsgeschwindigkeit (> 8 km/h). Somit werden neben Bereichen des Bodenschutzes auch Aspekte der Arbeitsproduktivität (Ökonomik) verbessert.

Projektleiter: Josef Kreitmayr

Projektbearbeiter: Karl Mayr

Laufzeit: 2002 – 2007

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.1.3.13 Verfahren der Bodenbearbeitung und Einfluss hoher Radlasten

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Auf Grund ökonomischer Zwänge nimmt der Einsatz von Großtechnik (Mähdrescher, Rübenvollernter 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 4-jährigen Beobachtungszeitraum führte die Befahrung zu einer Ertragsminderung von 2 % (gemittelt über die Bearbeitungsvarianten).

Die ertragsmindernden Effekte von Befahrungen im Vergleich zu „unbefahren“ sind in der Direktsaatvariante am deutlichsten zu erkennen und liegen bei -4 %. Wesentlich geringer fällt die belastungsbedingte Ertragsminderung in den konservierend bestellten Varianten aus.

Tab.: Ertragsminderung (%) durch Befahrung

Geräte zur Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung und Saat	Ertrag relativ (%)		
	ohne Befahrung	mit Befahrung	Ertragsminderung
Direktsaat (ohne jegliche Bearbeitung)	85,0	81,0	-4
flache Bearbeitung und „Mulchsaat“	94,5	93,5	-1
Pflug und Drillsaat (Schleppschar)	100	100	0
Mittel	100	98	-2

Aus Sicht der Ertragsergebnisse können folgende Schlüsse abgeleitet werden:

- Überrollungen wirken ertragsmindernd, insbesondere dann, wenn nach der Spurlegung keine Maßnahmen zur Krümenlockerung (wie bei Direktsaat) folgen und somit natürliche Regenerationsabläufe nicht ausreichend in Gang kommen.
- Verfahren der Bodenlockerung insbesondere mit dem Pflug mindern einerseits die Tragfähigkeit des Bodens (Beleg dafür sind die tief eingedrückten Spurrinnen) andererseits sorgen angemessene Lockerungsschritte für eine umfassende Wiederherstellung durchwurzelbaren Krümenraumes.

Insgesamt lässt dieses Teilergebnis erkennen, dass das von derzeitiger Bodenbelastung ausgehende Ertragsrisiko durch Bodenbearbeitung entscheidend verringert werden kann. Bodenphysikalische Untersuchungen unterhalb der Bearbeitungsgrenze liegen noch nicht vor.

Projektleiter: Josef Kreitmayr

Projektbearbeiter: Karl Mayr

Laufzeit: 1993 – 2006

Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch

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

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 Walzelementen erforderlich. Der Einsatz solcher Geräte setzt Schlepper mit hoher Zugkraft voraus.

Neben der Erhebung der Maisstrohbedeckung (Zählmethode), stehen Befallsbonituren und Toxinuntersuchungen im Vordergrund.

Die Erstergebnisse aus 2003 und 2004 zeigen im wesentlichen Einflüsse knapper Wasserversorgung während der Hauptvegetation. Am Standort Triesdorf (AN) verursachten Trockenperioden während der Kornfüllungsfase eine verfrühte und verkürzte Abreife, so dass im Erntegut bisher nur sehr niedrige DON-Werte ($< 0,1$ mg/kg) gemessen wurden.



Abb.: Maisstroh eingepflügt (DG % < 1); intensive Maisstroheinmischung (DG % > 30) (Die Bedeckung wurde mittels Zählmethode ermittelt)

Das Einmischen in feinkrümeligen Boden fördert die Rotte des Maisstrohes. Im Weiteren sorgt eine exakte Saatbettvorbereitung für eine gleichmäßige Saatgutablage. Diese wiederum bildet die Voraussetzung dafür, dass sich Bestände gleichmäßig entwickeln können. Ein optimaler Bestandesaufbau gewährt eine effizientere Fungizidapplikation z. B. zum Schutz vor Ährenkrankheiten.

Projektleiter: Josef Kreitmayr
 Projektbearbeiter: Karl Mayr, Mitarbeiter der Landmaschinenschule Triesdorf
 Laufzeit: 2003 – 2007
 Kooperation: Amt für Landwirtschaft und Forsten, Landmaschinenschule und Fachhochschule Triesdorf

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

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 vier Fruchtfolgerotationen werden ab 2007 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.

Projektleiter: Dr. Peter Capriel, Josef Kreitmayr
 Projektbearbeiter: Detlef Seiffert, Karl Mayr
 Laufzeit: 1996 – 2008
 Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Baumannshof

4.1.3.16 Standorttypische Humusgehalte von Ackerböden in Bayern

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Der §17 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 Vergan-

genheit die Bestimmung der Humuskennwerte nicht zur Standardbodenuntersuchung gehörte. Um zum standorttypischen Humusgehalt von Ackerböden in Bayern gesicherte Angaben machen zu können, wird eine Humusdatenbank aufgebaut. Sie enthält z. Z. 384 für Bayern repräsentative Ackerstandorte, die langfristig nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis bewirtschaftet sind. Davon sind 62, die von ökologisch wirtschaftenden Betrieben stammen. In dieser Datenbank sind 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. Damit wird die Datenbasis für die praktische Umsetzung des §17 BBodSchG geschaffen.

Projektleiter: Dr. Peter Capriel

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

Laufzeit: 2001 – 2006

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten, SG 2.1 A, Öko-Verbände

4.1.3.17 Validierung von Humusbilanzmethoden

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 Praxisschlägen, 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.

Projektleiter: Dr. Peter Capriel

Laufzeit: 2004 – 2006

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten, SG 2.1 A, Öko-Verbände

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

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

Projektleiter: Dr. Koch (IfZ)

Projektbearbeiter: Johann Unterholzner, Jürgen Kler, Anna Ilmberger (IAB)

Laufzeit: 2003 – 2006

Kooperation: Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Göttingen

4.1.3.19 Boden-Dauerbeobachtung



Zielsetzung

Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft betreibt seit 1985 landesweit 133 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) mit betriebsüblicher 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.

Methode

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 Eintragsituation 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.

Ergebnisse

Für die meisten BDF liegen bereits Ergebnisse aus zwei bis drei Wiederholungsuntersuchungen vor, so dass erste Aussagen über eventuelle Bodenveränderungen möglich sind. Entscheidend für das BDF-Programm ist die Langfristigkeit der Untersuchungen, um erste Veränderungen absichern zu können und langsamer verlaufende Entwicklungen nicht zu übersehen.

Projektleiter: Dr. Karlheinz Pawlizki

Laufzeit: 1985 – 2005

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

Teilprojekt: Humus

Das Ziel dieses Projektes ist es, die Humusversorgung von repräsentativen Praxisbetrieben langfristig zu erfassen und daraus Entwicklungstendenzen für Bayern abzuleiten.

Für die Erfassung des aktuellen Humuszustandes werden der Humusgehalt (organischer Kohlenstoff, Gesamtstickstoff) und die Humusqualität (C/N, Wasserstoff-Index) bestimmt. Die Untersuchung der dritten Beprobung wurde abgeschlossen. Somit liegen für die bisherigen drei Beprobungen die Humusdaten vor. Die statistische Auswertung der bisherigen Messdaten wurde abgeschlossen und die Ergebnisse wurden in der LfL Schriftenreihe 8, (2005) publiziert.

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse sind folgende Tendenzen erkennbar:

- Bei etwa zwei Dritteln der Acker-Dauerbeobachtungsflächen haben sich die Humusgehalte gegenüber der Ausgangsuntersuchung von 1986 nicht signifikant verändert. Etwa ein Fünftel zeigt eine signifikante Abnahme der Humusgehalte und 11 % eine signifikante Zunahme.
- Die Zunahme des C/N Verhältnisses bei etwa der Hälfte der Acker-Dauerbeobachtungsflächen ist auf die Abnahme des Gesamtstickstoffs im Boden zurückzuführen und sie deutet auf eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung hin.

Teilprojektleiter: Dr. Peter Capriel

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

Teilprojekt: Bodenerosion



Ziel der Untersuchungen ist es, den Boden-, Nähr- und Schadstoffaustrag aus Ackerflächen bei verschiedenen standörtlichen Verhältnissen und Bewirtschaftungsmaßnahmen zu quantifizieren.

Den bisherigen Ergebnissen zufolge beträgt der durchschnittliche Bodenaustrag (Mittelwert 1989 bis 2005) aller sechs Messstellen und Jahre 214 kg/ha. Bei einer Fruchtfolge von Winterweizen – Mais und ohne Mulchsaat bzw. Zwischenfrucht liegt der langjährige Bodenaustrag bei 406 kg/ha. Bei einem vergleichbaren Standort (Bodenart und Hangneigung), aber überwiegenden Getreideanbau und Zwischenfrucht vor Mais verringert sich der Bodenaustrag auf 203 kg/ha.

Bei 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. Oberflächenabfluss sowie Boden- und Nährstoffaustrag werden in Zukunft an drei BDF-Standorten gemessen. Die bisherigen sechs Erosionsmessstellen wurden wegen Veränderungen betrieblicher Bedingungen vor Ort, aber auch zur Straffung des Programms auf nunmehr drei reduziert.

Teilprojektleiter: Peter Holleis

Teilprojekt: Bodengefüge

Mit den bodenphysikalischen Untersuchungen sollen für zwei Gefährdungen Daten zur Beschreibung der Situation und zu Veränderungen erfasst werden: die Verdichtung von Unterböden durch das Befahren mit schweren Landmaschinen und die Verschlammungsneigung von Ackerkrumen und damit auch ihre Erosionsanfälligkeit. Für beide Gefährdungen wurde ein eigenes Untersuchungskonzept entwickelt. Die Bodenproben werden jeweils auf einer gezielten Auswahl von Acker-BDF entnommen.

Unterbodenverdichtung: Die beiden Beprobungstiefen (in ca. 30 cm Tiefe direkt unterhalb der Krume und in ca. 45 cm Tiefe) zeigten generell unterschiedliche Gefügeausprägungen. Alle Ackerböden weisen in der ersten Unterbodentiefe direkt unterhalb der Krume eine sog. Pflugsohle auf. Sie ist gekennzeichnet durch eine kompakt Lagerung mit Grobporenanteilen, die in etwa der Hälfte der Fälle als niedrig einzustufen sind. Die Pflugsohle ist zwar in der Regel nur einige Zentimeter dick und die Pflanzenwurzeln können diese kompakte Zone im Frühjahr bei ausreichender Feuchte durchdringen. Sie wirkt aber als Flaschenhals für die Versickerung von Niederschlagswasser in tiefere Bodenschichten. In der zweiten Unterbodentiefe liegen die Gefügewerte dagegen mit wenigen Ausnahmen in einem Bereich, der auf eine ausreichende Funktionalität schließen lässt. Abgesicherte Aussagen zu etwaigen zeitlichen Veränderungen können noch nicht getroffen werden.

Verschlammungsneigung der oberen Krume: Wegen des „Rauschens“ der erfassten Parameter (u.a. Aggregatstabilität) werden die ausgewählten 14 BDF regelmäßig im Frühjahr bei Winterweizen beprobt. Aussagekraft kann erst eine längere Datenreihe über mehrere Fruchtfolgen bieten. Von sieben BDF liegen bereits Daten von mindestens fünf Untersuchungsterminen vor. Es sind keine Anzeichen für eine negative Veränderung der Werte erkennbar.

Teilprojektleiter: Robert Brandhuber

Projektbearbeiter: Peter Holleis, Johann Unterholzner, Jürgen Kler, Anna Ilmberger

Teilprojekt: Schadstoffe

Stoffgehaltsänderungen sind besonders bei Ackerflächen aufgrund der regelmäßigen Durchmischung der Krume schwierig zu erfassen. Ergänzend zu den Bodenuntersuchungen auf Schwermetalle, anorganische Spurenstoffe (z. B. Arsen, Bor) und ausgewählte organische Schadstoffe (wie chlorierte Kohlenwasserstoffe, PCB, PAK) werden daher die Stoffeinträge aus der Luft und durch landwirtschaftliche Bewirtschaftung erfasst. Von 1985-1995 wurden auf allen BDF Immissionsmessungen durchgeführt, seit 1995 werden Daten der Dauerbeobachtungsstationen des LfU in ländlichen Räumen herangezogen. In mehrjährigem Abstand werden Mineral- und Wirtschaftsdünger von BDF-Betrieben untersucht.

Nach bisherigen Messungen bewegen sich die Schwermetall-Gehalte im *Boden* meist weit unter den Vorsorgewerten der Bundes-Bodenschutz-Verordnung (BBodSchV). Die meisten Überschreitungen treten erwartungsgemäß auf Sandböden und hier v.a. bei Nickel und Zink gemeinsam auf (z.T. auch vergesellschaftet mit Cadmium). Auch die ubiquitär vorkommenden Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und die Polychlorierten Biphenyle (PCB) liegen weit unter den Vorsorgewerten.

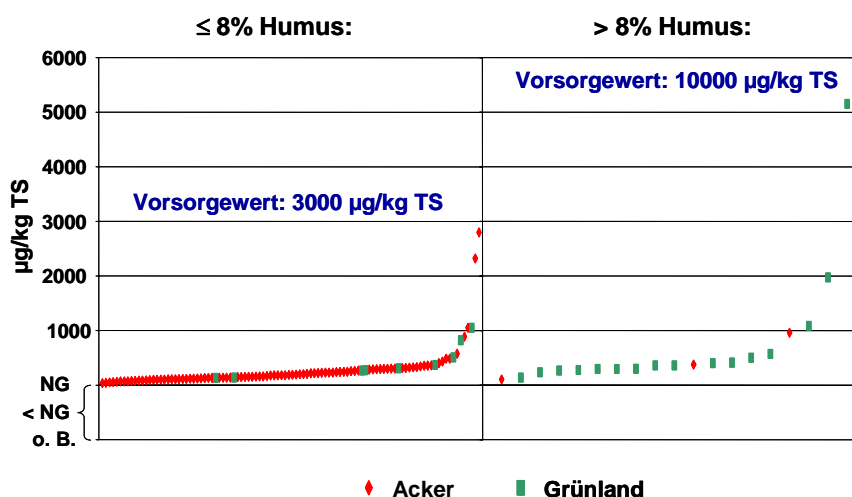


Abb.: ΣPAK_{16} in Oberböden der BDF ($\mu\text{g/kg TS}$) – Vorsorgewerte BBodSchV

In den letzten 20 Jahren ist für fast alle Pfade ein Rückgang der Schwermetall-Einträge messbar, als Folge verschärfter Gesetze und Verordnungen. So nahmen die Blei-*Immissionen* in den ländlichen Gebieten Bayerns um 90 % ab. Die Schwermetall-Einträge durch *Mineraldünger* gingen vor allem aufgrund des stark reduzierten Phosphat-Düngereinsatzes aber auch infolge freiwilliger Vereinbarungen mit der Industrie (Verwendung cadmiumarmer Rohphosphate) um über 70 % zurück. So ist bei einer durchschnittlichen Phosphat-Düngung von 16 kg/ha LF und Ansatz des zulässigen Höchstwertes nach Düngemittel-Verordnung (50 mg Cd/kg P_2O_5) der Cadmium-Eintrag < 1 g/ha und Jahr (Daten 2005, LfL ILB).

Die Schwermetalleinträge durch *Wirtschaftsdünger* sind meist gering. Vor allem für Schweinegülle, aber auch für Rindergülle ist in den letzten Jahren jedoch ein Anstieg der Kupfer- und Zinkgehalte zu beobachten. Wichtigster Eintragspfad ist hierfür die Fütterung. Ein Zusammenhang zwischen einer erhöhten Kupfer- und Zink-Supplementierung durch Mineralfutter und dem Verbot antibiotisch wirksamer Leistungsförderer in der Tierhaltung wird gesehen. Die Absenkung der zulässigen Höchstgehalte von Kupfer und Zink

in Futtermitteln in der seit 26.01.2004 gültigen EU-Verordnung dürfte die Problematik etwas entschärfen.

Teilprojektleiter: Christa Müller

Projektbearbeiter: Christa Müller, Titus Ebert (IAB),

Dr. Anton Wurzinger, Dr. Johann Lepschy (AQU)

Teilprojekt: Radionuklide

Seit den Ereignissen von Tschernobyl hat sich die Belastung mit Cäsium 137 rechnerisch um etwa ein Drittel reduziert, da erst nach 30 Jahren die Hälfte der Radioaktivität abgeklungen ist (Halbwertszeit).

Jährlich wurden die Böden aller 133 BDF einschließlich der darauf erzeugten Pflanzen auf Radionuklide untersucht. Dies gibt sowohl eine Vorstellung über die radioaktive Kontamination der Böden als auch über die Belastungssituation der Nahrungs- und Futterpflanzen in Bayern. Diese langfristige Beobachtung des Radionuklidgehaltes von Böden und Pflanzen stellt die Basis für Exportzertifikate bayerischer Produkte dar und dient der nachhaltigen Erzeugung von Futtermitteln, tierischen Produkten und Lebensmitteln.

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. Auf Grünlandflächen in der Bodenschicht von 0-10 cm liegt der Medianwert von Cäsium 137 in Südbayern momentan bei etwa 13 200 Bq/m², in Nordbayern bei 4 300 Bq/m².

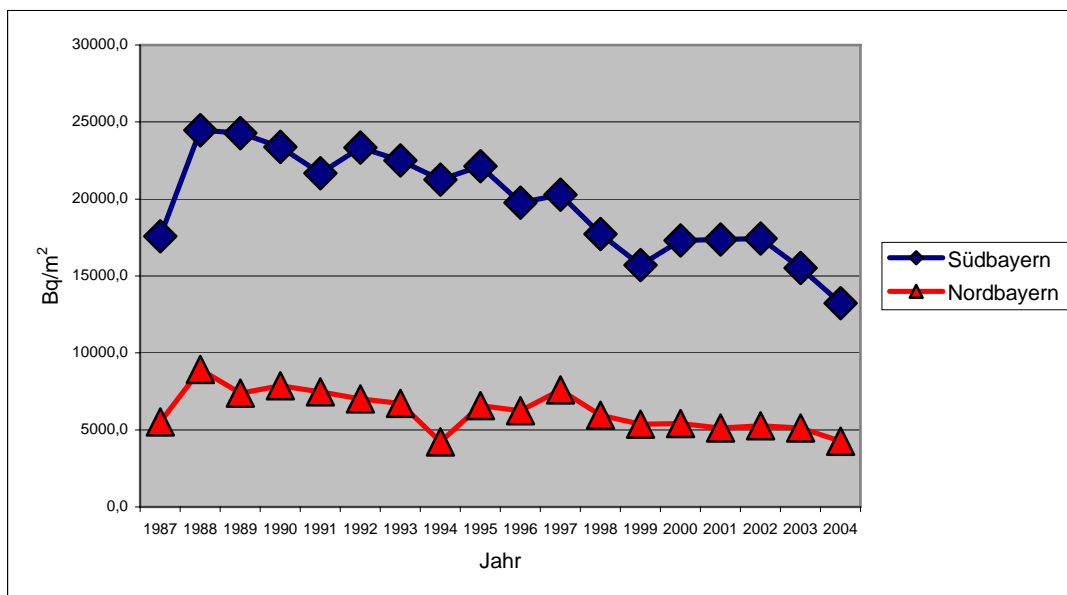


Abb.: Kontamination von Grünlandböden in der obersten Bodenschicht (0-10 cm) in Bayern durch Cäsium 137 in Bq pro Quadratmeter (1987-2004)

Die Ackerböden in Bayern haben eine geringere Belastung mit Cäsium 137. Dies ist vor allem auf die Durchmischung der Bodenschichten bis auf eine Pflugtiefe von etwa 25-30 cm zurückzuführen. Die Werte für die obersten 10 cm Bodenschicht liegen in Südbayern bei etwa 5 200 Bq/m² Boden, in Nordbayern bei 2 300 Bq/m².

Die Kontamination der Ernteprodukte ist aber durch die feste Sorption des Radiocäsiums im Boden und den geringen Transfer in die Pflanze heute nur noch sehr gering.

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Lydia Uhlmann, Reinhard Kolb, Elisabeth Wojtynek

Teilprojekt: Vegetation

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 2005 wurden insgesamt 96 Vegetationsaufnahmen der Ackerwildflora erstellt, die sich wie folgt verteilen:

Wintergerste 8, Sommergerste 12, Winterroggen 4, Winterweizen 44, Hafer 4, Silomais 12, Klee gras 4, Grassamenanbau 4, Kartoffel 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). Im Oktober 2005 wurde bei der BDF-Tagung in Freising vorgetragen, wie sich die Vegetation auf den BDF-Flächen verändert hat.

Teilprojektleiter: Dr. Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Johann Beitrock, Elfriede Kraus, Eleonore Weidele, Dr. Gisbert Kuhn

Teilprojekt: Bodenmikrobiologie

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**ubstrat**i**nduzierte **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 (C_{mic}/C_{org}) besitzen Grünlandböden 30 % mehr mikrobielle Biomasse als Ackerböden.
- Innerhalb der Ackerparzellen steigen die mikrobielle Biomasse, die Katalaseaktivität und das C_{mic}/C_{org} -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.

Teilprojektleiter: Dr. Robert Beck (AQU)

Projektbearbeiter: Silvia Kneipp (AQU)

Teilprojekt: Radionuklide (im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge)

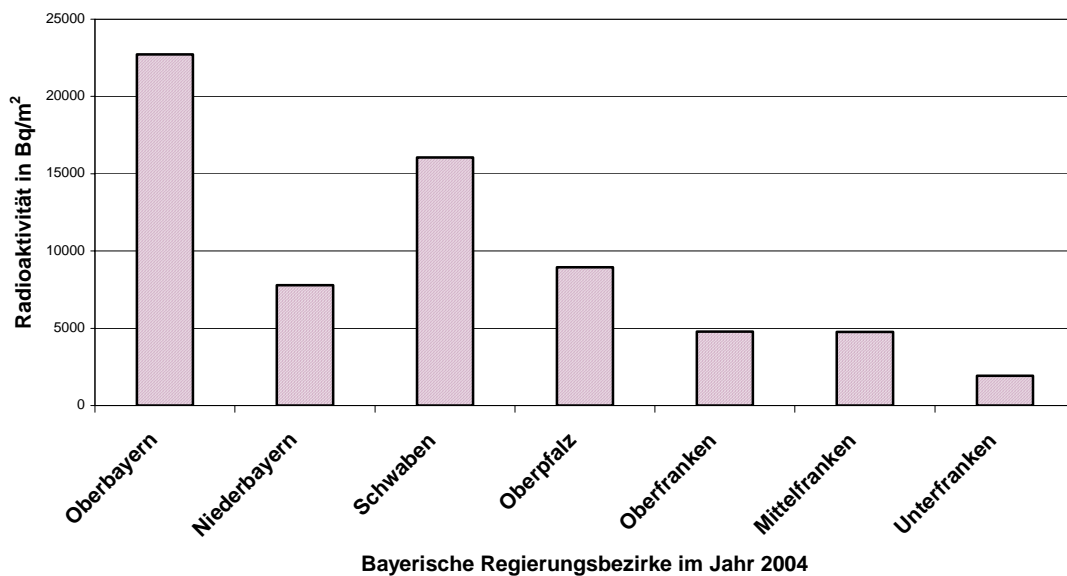


Abb.: Mittlere Belastung bayerischer Grünlandböden (0-10 cm) mit Radiocäsium in den Regierungsbezirken (2003)

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Neben dem Routinemessprogramm nach §3 des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (StrVG) wurden im vergangenen Jahr, neben dem Bundesmessprogramm auch spezielle, für Bayern relevante Messungen an Heu und Sonderkulturen (Hopfen, Tabak, Wein usw.) in einem Gesamtumfang von etwa 1500 Proben gemessen. Dabei ist vor allem das Cäsium 137 und das Strontium 90 wegen der langen Halbwertszeiten heute noch von Bedeutung. Die Messungen im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in München umfassen landwirtschaftlich genutzte Böden, pflanzliche Futtermittel, importierte Futtermittelrohstoffe, Sonderkulturen und Düngemittel.

Radioaktivitätsmessungen von Cäsium 137 in Grünlandböden

Die Belastung der bayerischen Grünlandböden mit Cäsium 137 ist in den vergangenen Jahren nach Tschernobyl auf etwa 60 % der Ausgangsaktivität abgesunken. Die mittlere Kontamination der Böden mit Cäsium 137 ist lag zum Zeitpunkt der Messungen im Jahr 2003 bei einem Mittelwert von etwa 9600 Bq/m².

Dabei ist die Belastung der südbayerischen Grünlandböden (Oberbayern, Niederbayern, Schwaben) mit etwa 15000 Bq/m² noch immer deutlich höher als die Belastungen der nordbayerischen Gebiete mit etwa 5000 Bq/m². Durch den geringen Transfer in die Pflanze ergibt sich aber, dass pflanzliche Produkte heute nur noch gering kontaminiert sind.

Die Belastung von Heu weist jedoch noch immer sehr große regionale Unterschiede auf. Sie sind entsprechend den Bodenbelastungen in Südbayern höher als in Nordbayern.

Projektleiter: Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Michaela Uhlmann, Elisabeth Wojtynek, Reinhard Kolb

Teilprojekt: Bodenfauna

Für die bodenzoologischen Untersuchungen auf den BDF gelten Regenwürmer als Indikatororganismen zur Feststellung von Bodenveränderungen. 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.

Tab.: Regenwurm-Individuendichte auf 15 BDF von I., II. und III. Untersuchungsreihe, (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

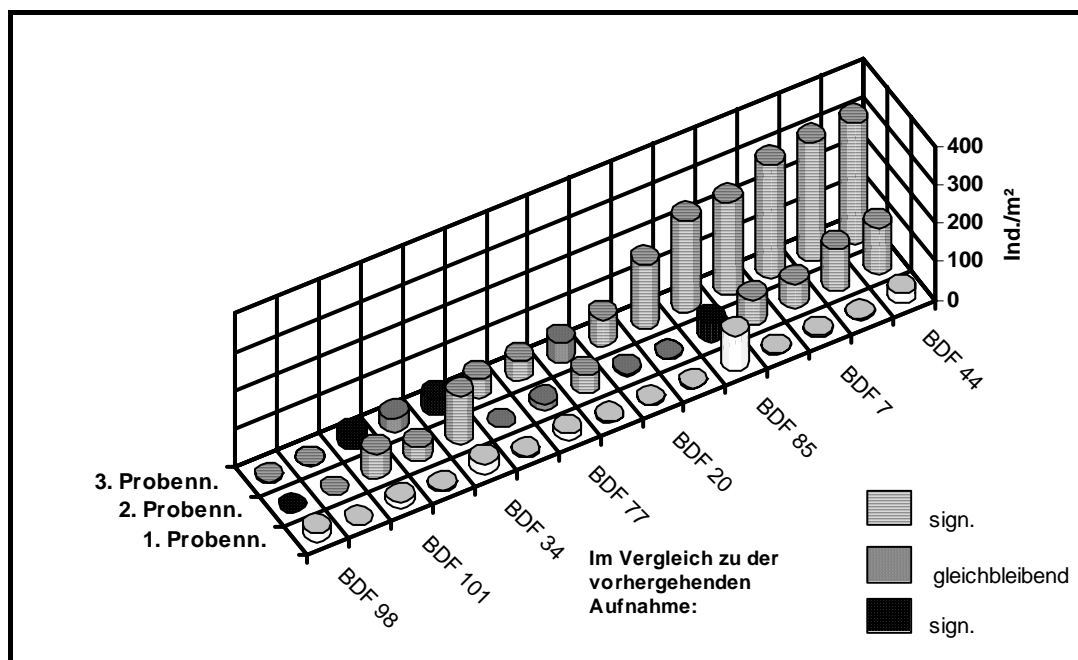


Abb.: Regenwurm-Individuendichte auf 15 BDF, 1., 2. und 3. Probenserie

Ursachen für die positive Bilanz sind:

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

Teilprojektleiter: Dr. Johannes Bauchhenß

Projektbearbeiter: Christl Schäfer

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

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Ziel der Untersuchungen war es, die mikrobielle Verlagerung von Mikroorganismen, die sich in konventioneller Gülle und Biogasgülle (Versuchsanlage) befinden, zu untersuchen. Weiterhin soll mit der Versuchsanstellung die Keimabtötung oder Keimverlagerung und eine mögliche Wiederverkeimung im Boden untersucht werden.

Es handelt sich hierbei um Untersuchungen zum größten anzunehmenden Schadensfall (z. B. bei Betriebsstörungen der Biogasanlage). Die Fracht an pathogenen Mikroorganismen sollte im Normalbetrieb durch die vorangegangene anaerobe Behandlung in der Biogasanlage entscheidend reduziert werden.

Versuchsanstellung / Messungen

Im Sommer 2004 wurden sechs Grünlandlysimeter vorbereitet und eine Klee gras / Weidelgrasmischung angepflanzt. Diese wurden zweimal mit unbehandelter Gülle und zweimal mit behandelter Biogasgülle beaufschlagt. Die übrigen zwei Lysimeter dienten als Kontrollen.

Im Mai wurde die Biogasgülle und die konventionelle Gülle mit Tracersubstanzen auf die Lysimeter aufgebracht und im Versuchszeitraum bis Ende des Jahres 2004 untersucht. Gleichzeitig wurden auf weiteren Lysimetern Beregnungsversuche durchgeführt. Diese wurden unmittelbar nach der Applikation von Biogasgülle und konventioneller Gülle mit einer Beregnungsanlage beregnet.

Die Sickerwässer wurden mit einem Probensammler gesammelt und im halbstündlichen Turnus zu je 100 ml untersucht.

Als Böden wurden ein sandiger Parabraunerdeboden und ein Lehmlössboden verwendet. Die Böden und die Sickerwässer der Lysimeter wurden vor Beginn der Messungen auf E. Coli untersucht. Bei zwei Lysimetern wurde die Gülle zusätzlich mit einer hohen Konzentration von E. Coli beaufschlagt.

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 Untersuchung der coliformen Keime wurde mit einer Fluorocult-Methode vorgenommen. Dabei wurden die Sickerwässer zunächst mikroskopisch untersucht und der Versuch unternommen, die Bakterien optisch zu identifizieren. Jeweils 1 ml der Sickerwässer werden zu einem Nährmedium, das mit einem Fluoreszenzmarker dotiert ist, zugegeben und im Brutschrank inkubiert. Nach 24 Stunden Bebrütung konnte im UV-Licht die Anwesenheit von E. Coli durch ein Fluoreszenz ermittelt werden.

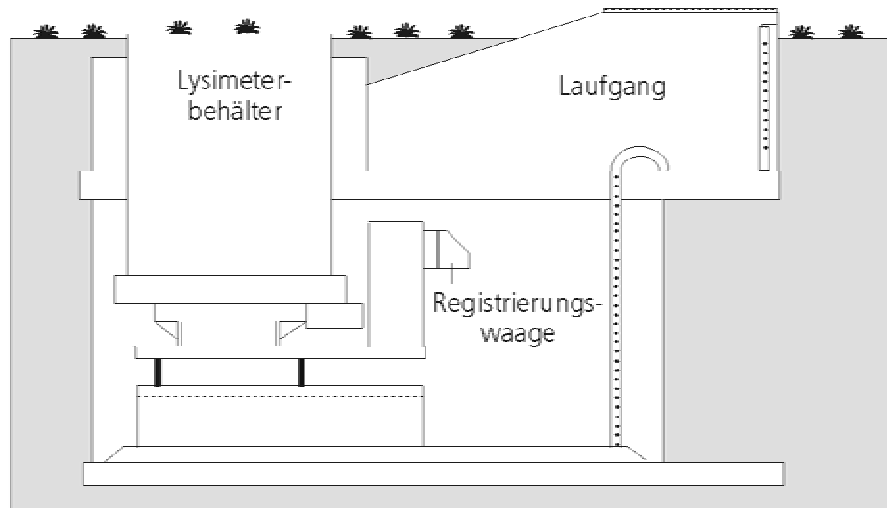


Abb: Funktionsbild eines Lysimeters

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

Teilprojektleiter: Günter Henkelmann

Projektbearbeiter: Günter Henkelmann

Laufzeit: 2001 – 2005

Kooperation: TUM (Lehrstuhl für Wassergüte- und Abfallwirtschaft)

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

Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Neben den Mineraldüngern stellt die Gülle einen hervorragenden Wirtschaftsdünger dar. Diese ist aber bei einer ökologisch sensibel reagierenden Bevölkerung jedoch auch mit einem negativen Image verbunden. Neben der Geruchsbelästigung wird die Gülle für die Nitratproblematik im Wasser, für die Eutrophierung von aquatischen Systemen, Meeren und Oberflächengewässern und für zahlreiche Waldschäden verantwortlich gemacht. Insgesamt werden 98 % der Gesamtemission von NH_3 der Landwirtschaft und insbesondere der Viehhaltung zugeschrieben. Weltweit gesehen beträgt die NH_3 -Emission etwa 20-30 Mio. t NH_3/a .

Mit verschiedenen Behandlungsmethoden und Güllezusätzen hat sich die Industrie der Gülleproblematik angenommen. Die Bandbreite der Zusätze reicht von einfachen Duftstoffzusätzen über mineralische, passive Bindemittel, biologische Zusätze bis hin zu organischen Wirkstoffen.

Versuchsanstellung / Messungen

Aus der Fülle der Präparate wurden einige ausgewählt und in einem 4-jährigen Versuch gegenüber unbehandelter und verdünnter Gülle getestet. Alle Versuche wurden in zwei Parallelen angelegt und für jede Serie nur eine einzige Gülle von gleichem Alterungsgrad verwendet. Die Präparate wurde nach Herstellervorschrift sachgemäß zugesetzt und die Gülle nach entsprechender Standzeit auf physikalische und chemische Parameter untersucht.

Die gasförmigen Emissionen von Ammoniak wurden in einer Klimakammer und im Freiland in mehreren Versuchsserien untersucht. In allen Versuchsgliedern zeigten sich unterschiedliche zeitliche Verläufe und unterschiedliche maximale Emissionen. In allen Versuchen lag jedoch die maximale Emission von Ammoniak bei etwa 1,5-3 Stunden.

Der Zusatz von Güllezusatzstoffen kann dabei durchaus zu einer Verminderung der Ammoniakemission und damit zu einer Reduzierung von ökologischen Belastungen führen. Eine Verminderung der Ammoniakemissionen kann jedoch vor allem durch eine verbesserte Ausbringtechnik und einfache Maßnahmen bei der praxisgerechten Ausbringung erfolgen.

In diesem Projekt wurden erneut 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.

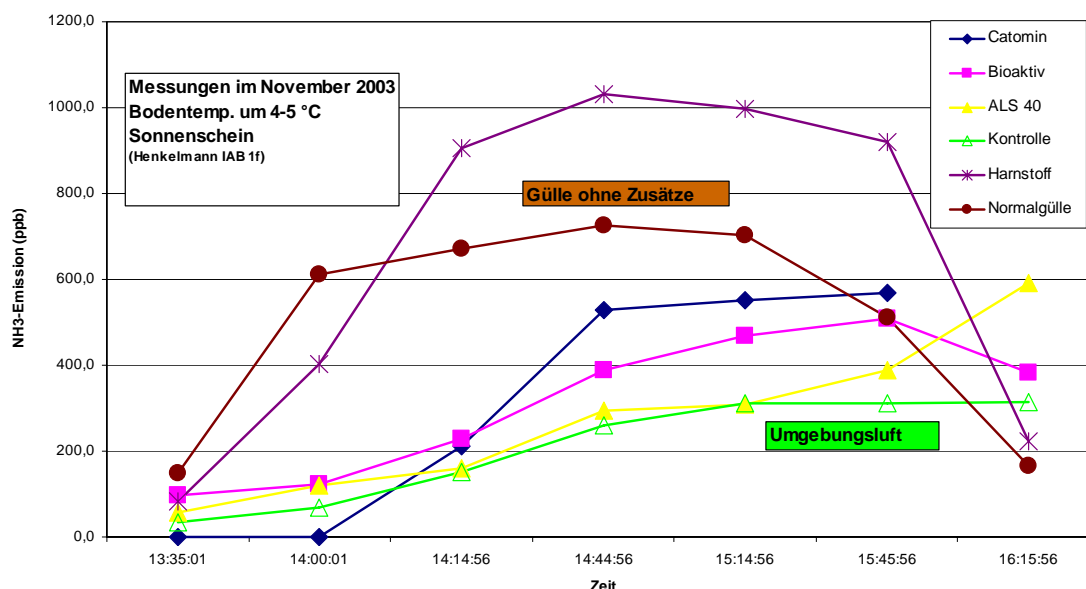


Abb.: NH₃-Emission aus Gülle mit verschiedenen Güllezusätzen

In Versuchsserien (im Jahr 2003-2004) 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. 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.

Projektleiter: Günter Henkelmann (IAB), Rainer Schröpel, Martin Mayr (Spitalhof)

Projektbearbeiter: Günter Henkelmann

Laufzeit: 2002 – 2005

4.2 IAB 2: Nährstoffflüsse, Düngung von Acker und Grünland

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, Atmosphärenschtz (Franz Peretzki)
- IAB 2c: Düngung und Gewässerschutz (Dr. Michael Diepolder)

4.2.3 Projekte

4.2.3.1 Auswirkungen unterschiedlicher Verfahren bei der Stickstoffdüngung

Zielsetzung, Methode:

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.

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Laufzeit: 2002 – 2005

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten / Fa. Horsch

4.2.3.2 Einsatz der Sensortechnik zur Optimierung der N-Düngung

Zielsetzung, Methode, 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.

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Laufzeit: 2000 – 2005

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.3 Optimierung der Düngeneffizienz und Minimierung der Umweltbelastungen durch teilflächenspezifische Landbewirtschaftung

Zielsetzung, Methode, 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 Scheuern 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.

Projektleiter: Ulrich Hege (IAB),
Prof. Dr. Urs Schmidhalter (TUM)

Projektbearbeiter: Dr. Thomas Ebertseder bis 2004, Stefan Jungert ab 2005

Laufzeit: 2002 – 2006

Kooperation: TUM (Lehrstuhl für Pflanzenernährung), Südzucker AG

4.2.3.4 Spurenelementdüngung zu Winterweizen und Wintergerste

Zielsetzung, Methode:

Im Rahmen des Projektes wurde die Notwendigkeit einer Spurenelementdüngung mit Mangan, Kupfer, Zink und Bor im Hinblick auf Ertrag und Rohproteingehalt überprüft. In den zwei- bzw. dreijährigen Feldversuchen an 4 Standorten konnte keine statistisch absicherbarer Ertrags- oder Qualitätsunterschiede festgestellt werden.

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Laufzeit: 2003 – 2005

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.5 Wirkung von Stallmist auf Ertrag, Boden und Produktqualität

Zielsetzung, Methode:

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.

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller

Laufzeit: 2003 – 2012

4.2.3.6 Wirkung von Boden- und Pflanzenhilfsstoffen

Zielsetzung, Methode:

Im Rahmen eines Feldversuches wurde 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 wurde nicht durchgeführt.

Die Anwendung der Mittel erfolgte nach Vorgaben der Hersteller oder des Vertreibers. Die Versuche wurden in den Jahren 2003-2005 an 4 Standorten (Osterseeon, Lkr. Ebersberg; Schrobenhausen, Lkr. Neuburg-Schrobenhausen; Lupburg, Lkr. Neumarkt i.d. Oberpfalz und Bayreuth, Lkr. Bayreuth) angelegt. Bei den Standorten handelt es sich meist um leichte Böden, die Ackerzahlen lagen zwischen 31 und 48, die pH-Werte sowie die Phosphat- und Kaliversorgung der Böden lagen im optimalen bei Kali teilweise im hohen Versorgungsbereich.

Der am Standort ortsfeste Versuch wurde mit zwei Stickstoff-Stufen, nämlich ohne N (N_1) und mit 40-80 kg/ha (N_2) durchgeführt. Bei den dargestellten Varianten wurde darüber hinaus auf eine Behandlung mit Fungiziden verzichtet. Durch die Versuchsanstellung (ortsfester Versuch) war sichergestellt, dass die eingesetzten Mittel eine Chance hatten die in Werbeprospekten aufgeführten Wirkungen wie z. B. Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit, verstärkte Wurzelentwicklung, Reduzierung des Stickstoffeinsatzes, Ertragserhöhung, Düngereinsparung, Qualitätsverbesserung, Verringerung von Pflanzenkrankheiten, Bindung von Luftstickstoff auch umsetzen zu können.

In den beiden Abbildungen ist die spezialkostenbereinigte Marktleistung der einzelnen Produkte bei beiden Stickstoffstufen relativ zur Vergleichsvariante „unbehandelt“, das heißt ohne Bodenhilfsstoff oder Pflanzenhilfsmittel, dargestellt. Unberücksichtigt blieben dabei die Kosten für ein oder mehrere zusätzliche Arbeitsgänge für die Ausbringung der Mittel. Die Produktkosten wurden nach Rücksprache mit dem Hersteller oder Vertreiber festgelegt und entsprechend angesetzt.

Ergebnis

Durch kein geprüfetes Mittel wurde im Mittel der Orte und Jahre ein absicherbarer Mehrertrag gegenüber „unbehandelt“ erreicht. Auch bei Betrachtung von Einzelorten oder Einzeljahren ergibt sich kein anders Bild. Unter Berücksichtigung der Mittelkosten war bei allen geprüften Bodenhilfsstoffen und Pflanzenhilfsmitteln unabhängig von der Höhe der Stickstoffdüngung ein Minderertrag festzustellen und zwar in der Größenordnung von 4 bis 14 % (siehe Abbildungen), oder anders ausgedrückt von 20,-- bis 100,-- €/ha. Bei Betrachtung der einzelnen Orte ergibt sich kein anderes Bild. An keinem Ort lag die bereinigte Marktleistung eines Produktes absicherbar über derjenigen der unbehandelten Fläche. Durch kein geprüfetes Mittel konnten ausreichende Mehrerträge erzielt werden. Ein Einfluss auf den Rohproteingehalt war nicht zu erkennen.

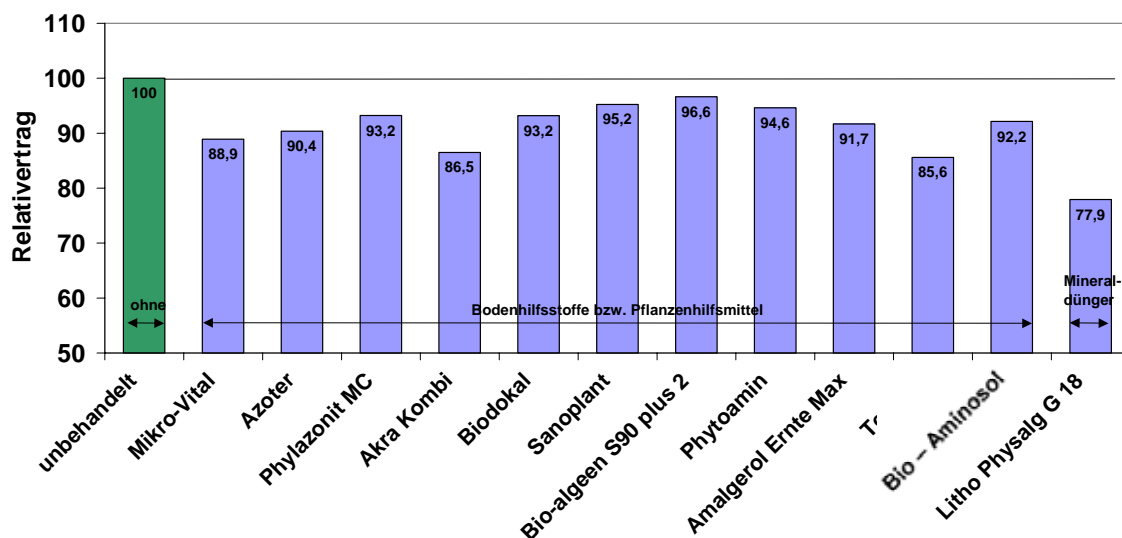


Abb. 1: Wirkung von Bodenhilfsstoffen und Pflanzenhilfsmitteln, Relativertrag nach Abzug der Mittelkosten, Stickstoffdüngung: (ohne)

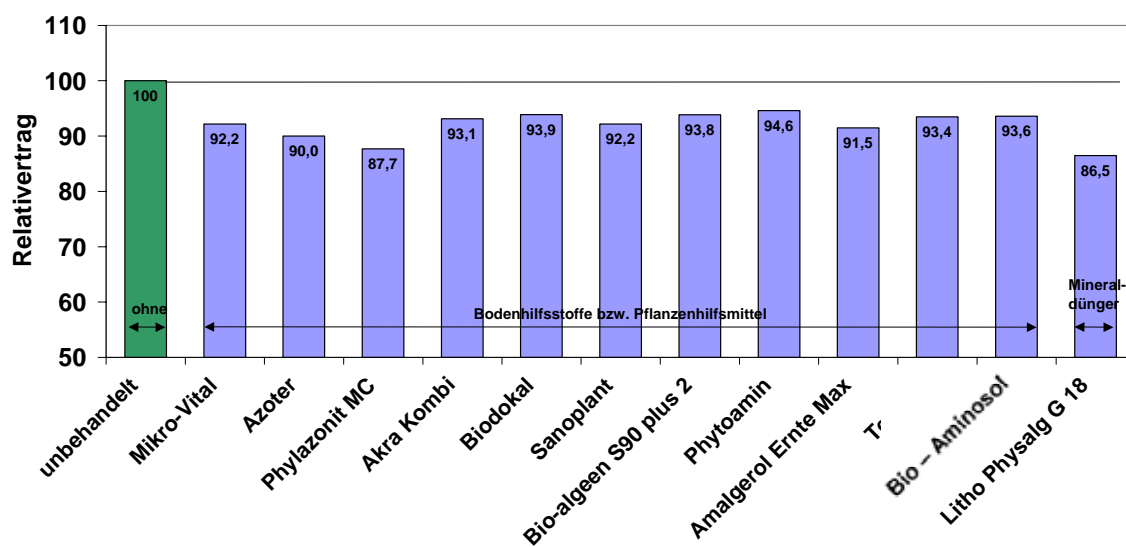


Abb. 2: Wirkung von Bodenhilfsstoffen und Pflanzenhilfsmitteln, Relativertrag nach Abzug der Mittelkosten, Stickstoffdüngung: 40-80 kg/ha

Projektleiter: Ulrich Hege

Projektbearbeiter: Konrad Offenberger

Laufzeit: 2003 – 2005

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.7 Ertragswirkung von unterschiedlich abgetöteten Winterrüben auf den Maisertrag

Zielsetzung, Methode:

Untersucht werden die Auswirkungen einer (zeitlich früher möglichen) chemischen Abtötung gegenüber eines mechanischen Abschlegelns des Winterrübensaufwuchses auf den Maisertrag. Zusätzlich wird geprüft ob durch eine Unterfußdüngung eventuelle Nährstofffestlegungen ausgeglichen werden können. Eine Darstellung der Ergebnisse ist noch nicht möglich.

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl

Laufzeit: 2003 – 2005

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.8 N-Wirkung verschiedener organischer Dünger im Internationalen Organischen Stickstoff-Dauerversuch Puch

Zielsetzung

In jedem landwirtschaftlichen Betrieb fallen organische Reststoffe an, die als organische Dünger zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit eingesetzt werden. Zielsetzung der Versuchsreihe, die an 22 Standorten in 11 Ländern angelegt wurde, ist die Erprobung der Faktoren der Bodenfruchtbarkeit in Abhängigkeit von organischer und mineralischer Düngung sowie die Fruchtfolge. Es werden die wichtigsten Möglichkeiten der organischen Düngung in viehhaltenden und viehlosen Betrieben auf ihre dünge- und bodenverbessernde Wirkung geprüft.

Methode

In einem ortsfesten Feldversuch am Standort Puch (Lkr. Fürstenfeldbruck) werden 8 Varianten mit organischer Düngung (ohne organische Düngung, Stallmist, Stroh + Zwischenfrucht, Stroh, Gülle, Gülle + Stroh, Gülle + Stroh + Zwischenfrucht, Rübenblatt) und 5 mineralische N-Düngestufen faktoriell geprüft. In einer dreigliedrigen Fruchtfolge werden Silomais und Zuckerrübe gefolgt von Winterweizen und Wintergerste angebaut. Art und Höhe der organischen Düngung ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Organische Düngung im IOSDV Puch

Nr.	Organische Dünger	Maßeinheit	Ausbringung zu					
			Silomais		Winterweizen		Wintergerste	
			1	2	1	2	1	2
1	ohne	-	-	-	-	-	-	-
2	Stallmist	dt	300	400	-	-	-	-
3	Stroh + Zwfr. (Leg.)		Stroh +	-	-	Stroh		
4	Stroh		Stroh	-	-	Stroh		
5	Gülle	m ³	60	50	0	25	0	25
6	Gülle + Stroh		siehe 4 und 5		siehe 4 und 5		siehe 4 und 5	
7	Gülle + Stroh + Zwfr. (Nichtleg.)		siehe 4 und 5 + Zwfr.		siehe 4 und 5		siehe 4 und 5	
			Zuckerrübe		Winterweizen		Wintergerste	
8	ohne	-	-		-		-	
9	Blatt + Stroh		Stroh		Blatt		Stroh	
10	Blatt + Stroh + Zwfr. (Leg.)		Stroh + Zwfr.		Blatt		Stroh	

1 = Zeitraum 1984-1998; 2 = Zeitraum 1999-2004

Die ausgebrachte Menge an Stroh und Rübenblatt erfolgte nach Anfall auf der Parzelle.

Ergebnisse

Über den Versuchszeitraum von 1988 bis 2004 haben sich die C_{org} -Gehalte in Abhängigkeit von der Art der organischen Düngung differenziert. Die Veränderungen im C_{org} -Gehalt, gemessen an den Ausgangswerten von 1983, haben nach Düngung mit Gülle + Stroh + Zwischenfrucht am stärksten zugenommen (+0,09 %), gefolgt von Gülle + Stroh (+0,04 %) und Stallmist (+0,03 %). Stroh allein oder zusammen mit Zwischenfrucht und Rübenblatt konnte der Ausgangswert nicht gehalten werden. Die größte Abnahme im C_{org} -Gehalt zeigen die Versuchsglieder ohne organische Düngung (-0,11 % bzw. -0,12 %).

Die Wirkung des mit Stallmist ausgebrachten Stickstoffs (Nt) lag im Mittel der Jahre, nahezu unabhängig von der Höhe der mineralischen N-Düngung, bei 18,5 % (MDÄ). N-Verluste bei der Ausbringung blieben dabei unberücksichtigt. Nach 7 Rotationen war überraschenderweise nur bei sehr niedriger mineralischer N-Düngung (N_0 , N_{20}) mit zunehmender Versuchsdauer eine Zunahme der N-Wirkung festzustellen.

Die N-Wirkung des mit Gülle ausgebrachten Gesamtstickstoffs betrug je nach Fruchtart und Ausbringungszeitpunkt ohne Berücksichtigung gasförmiger Verluste bei Herbstausbbringung zu Wintergerste 33-48 %, bei Frühjahrsausbringung zu Winterweizen 59-78 % und bei Ausbringung vor und während der Vegetation zu Silomais etwa 43 %. Die Kombination mit einer Strohdüngung führte zu einer höheren N-Wirkung.

Bei Strohdüngung allein war im Mittel keine Ertragswirkung des mit dem Stroh ausgebrachten Stickstoffs gegeben.

Bei Leguminosenzwischenfrucht konnte eine N-Wirkung von 55-65 kg N/ha errechnet werden. Bei einer Raps- bzw. Senfzwischenfrucht nach der Wintergerstenernte war tendenziell eine negativer Ertragswert gegeben.

Der Versuch wird fortgeführt.

Projektleiter: U. Hege

Projektbearbeiter: K. Offenberger, E. Heiles

Laufzeit: seit 1984

Kooperation: Internationale Arbeitsgemeinschaft in der Internationalen Bodenkundlichen Union (IUSS)

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

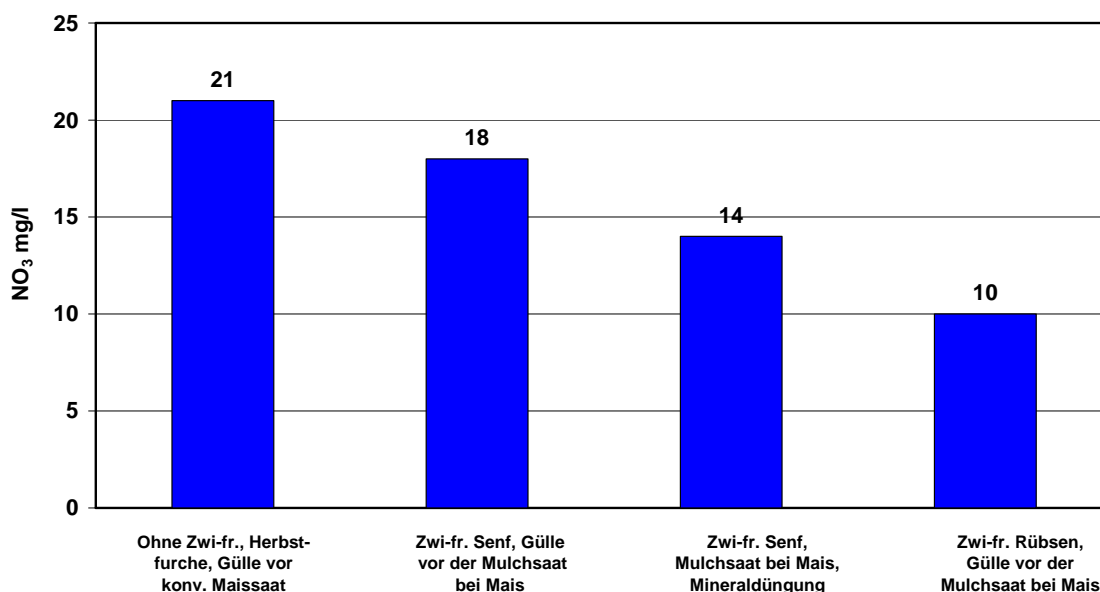


Abb. 1: Mittlere Nitratkonzentration des Sickerwassers bei verschiedenen Maisanbauverfahren (September 2001 bis September 2003)

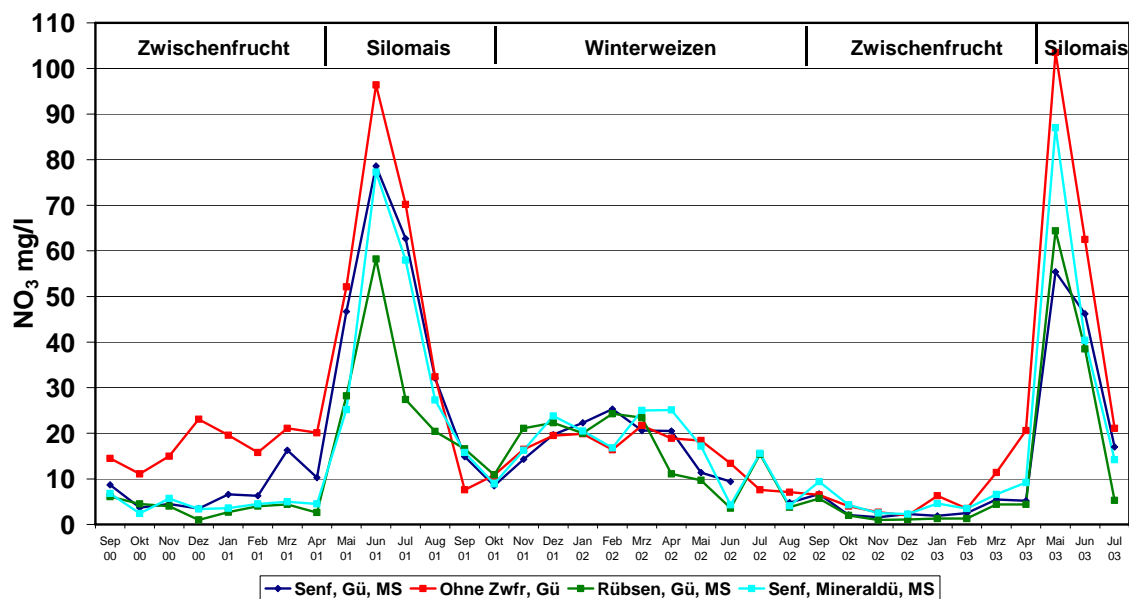


Abb. 2: Verlauf der Nitratkonzentration des Sickerwassers bei verschiedenen Maisanbauverfahren über die Fruchtfolge (2. Tiefe)

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Geprüft wird die Verlagerung von Nitrat und anderen Stoffen im Sickerwasser nach Gülledüngung zu Mais nach 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 Maissaat.

Nach bisher zwei Fruchtfolgerotationen zeigt sich, dass eine deutliche Senkung des Nitratgehaltes im Sickerwasser durch den Zwischenfruchtanbau eintritt, ganz besonders stark wirkte sich die Winterbegrünung durch Winterrübsen aus (Abb. 1 und 2). Während der Jugendentwicklung des Maises steigt der Nitratgehalt insgesamt außerordentlich stark an.

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl

Laufzeit: 2000 – 2005

Kooperation: TUM (Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung)

4.2.3.10 Verwertung von Grüngutabfällen und Bioabfallkomposten im Ackerbau

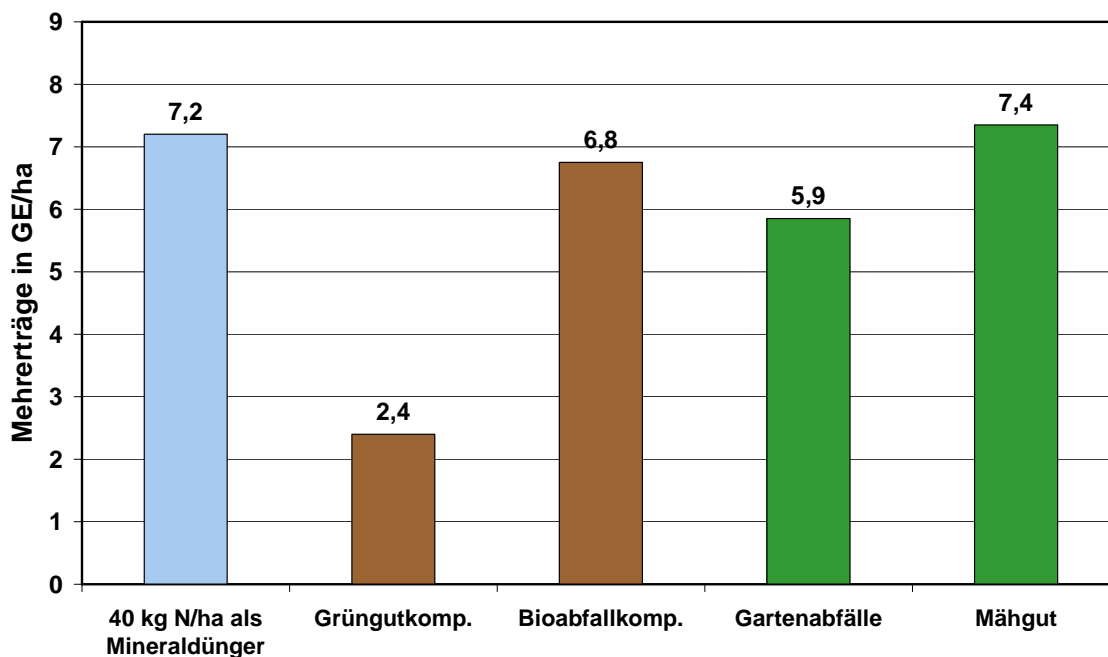


Abb. 1: Ertragswirkung der 4. Fruchtfolgeperiode (10. bis 12. Jahr, Mittel aus 9 Standorten) im Vergleich zu N-Mineraldünger

Tab. 2: Abschätzung der N-Wirkung in % des eingesetzten N aus organischen Düngern im Vergleich zu Mineraldünger-N (N-MDÄ), Durchschnitt 10. bis 12. 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	92	13
Haushaltskompost	35	119	29
Gartenabfälle	30	117	26
Mähgut	38	146	26

Zielsetzung, Methode, 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 an org. Düngern alle drei Jahre in einer Gabe ausgebracht.

Nach mehrmaliger Aufbringung und im Durchschnitt aus neun Standorten ergibt sich die Erkenntnis, dass eine Ertrags-ertragserhöhung nur sehr langsam eintritt. Am niedrigsten fällt diese beim Grüngutkompost aus. Hauptursache dafür dürfte eine entsprechend geringe Verfügbarkeit des ausgebrachten Stickstoffes sein, wodurch sich aber eine starke N-Anreicherung im Boden ergibt.

Nach viermaliger Ausbringung (10. - 12. Jahr) beträgt der Mehrertrag des mit den organischen Düngern durchschnittlich ausgebrachten N im Vergleich zu der Wirkung von Mineraldünger-N bei Grüngutkompost 13 %, bei Bioabfallkompost 29 %, bei Gartenabfällen 26 % und bei Mähgut aus der Landschaftspflege 26 % (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 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.

Projektleiter: Franz Peretzki

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

Laufzeit: 1991 – 2010

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.11 Langfristige Wirkung von Gülle auf Ertrag, Boden und Produktqualität

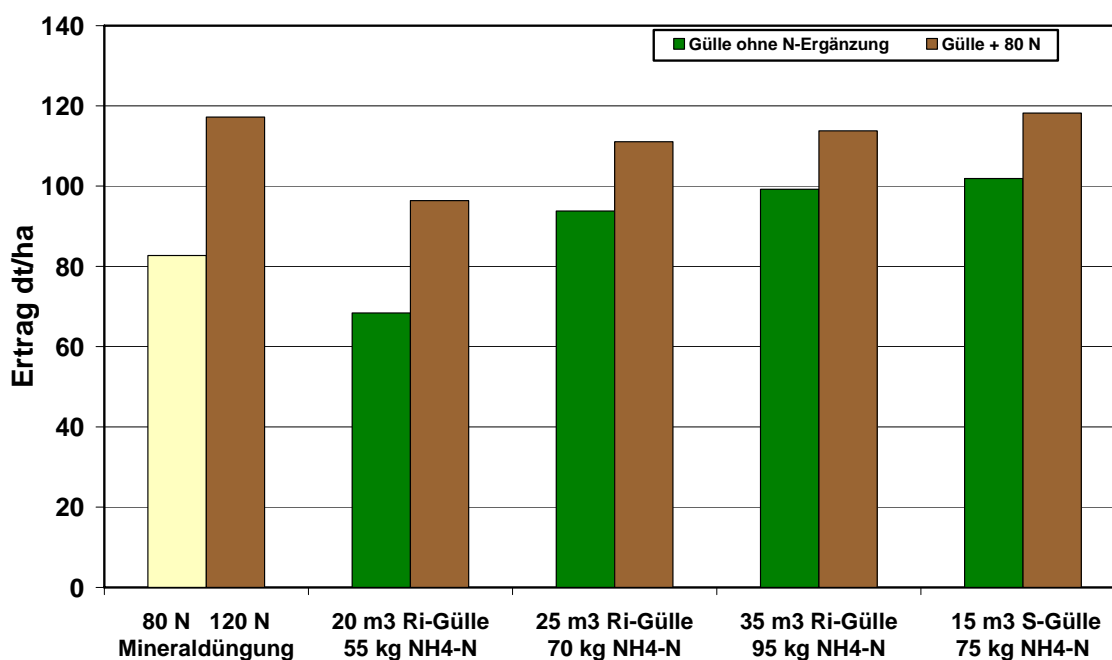


Abb. 1: Ertragswirkung von Gülle zu Winterweizen im Jahr 2004 (Dauerversuch seit 1990)

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Ziel des Versuches ist es, die langfristige Auswirkung der Gölledüngung auf die Nährstoff-, 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 Gölleausbringung zu erwartende ansteigende Nachwirkung und die dann notwendige mineralische N-Ergänzung.

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

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller

Laufzeit: 1989 – 2005

4.2.3.12 Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern auf Ertrag, Boden und Produktqualität

Zielsetzung, Methode, 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 Gülle die stärkste kurzfristige 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 leicht verbessert.

Projektleiter: Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl, Christa Müller

Laufzeit: 1999 – 2008

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.13 Biogastechnologie zur umweltverträglichen Flüssigmistverwertung und Energiegewinnung in Wasserschutzgebieten

Zielsetzung, Methode, 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 für die Beurteilung der Grundwasserbelastung 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.

Projektleiter: Stadtwerke Rosenheim

Projektbearbeiter: Günter Henkelmann, Franz Peretzki

Laufzeit: 2002 – 2005

Kooperation: TUM

4.2.3.14 Varianz der Nährstoffgehalte verschiedener Güllen

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Erfassung und statische Verrechnung der zahlreichen Gülleuntersuchungen (ca. 4300 pro Jahr) im Rahmen des bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes (KULAP). Durch den Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit Faustzahlen können Abweichungen festge-

stellt und die Varianz bewertet werden. Die Hinzuziehung von Betriebsdaten ermöglicht den Ursachen für Abweichungen nachzugehen und dafür Erklärungen zu finden.

Erste Auswertungen zeigen bei den verschiedenen Tierarten eine gute Übereinstimmung der Faustzahlen mit dem Durchschnitt der Untersuchungsergebnisse bei gleichem TS-Gehalt. Die Varianz innerhalb der Untersuchungsergebnisse ist jedoch zum Teil sehr groß

Projektleiter: Franz Peretzki, Dr. Matthias Wendland

Projektbearbeiter: Lorenz Heigl

Laufzeit: seit 2004

4.2.3.15 Saubere Seen

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Über gezielte Abflussmessungen und Probenahmen an Gewässern und Dränagen in Teileinzugsgebieten 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.

Versuchsergebnisse zum P-Austrag aus Drainagen unter Grünland bei Düngerapplikation unmittelbar vor einem Starkregenereignis

Nährstoffverluste aus landwirtschaftlich genutzten Flächen können erheblich zur Belastung von Oberflächengewässern beitragen. Diesbezüglich werden unterirdische P-Austräge insbesondere über Dränagen vermehrt als Ursache für P-Belastungen in Einzugsgebieten diskutiert. Im Gebiet des Eixendorfer Stausees wurden daher Beregnungsversuche angestellt, um die Einflussfaktoren auf die P-Auswaschung zu untersuchen. Während die Erosion als Eintragspfad für die P-Belastung in Oberflächengewässer bereits gemeinhin bekannt ist, hat die Bedeutung anderer P-Eintragspfade in Gewässer erst in jüngerer Zeit wissenschaftliche Beachtung erlangt. Dazu zählt auch der P-Austrag aus der Fläche durch Zwischenabfluss über Makroporen („preferential flow“) nach unmittelbar auf Düngungsmaßnahmen folgenden Starkregenereignissen. Dabei kann der Austrag aus Drainagen auch als Teil des Zwischenabflusses angesehen werden. Im Untersuchungsgebiet ist bei intensiver Rinderhaltung etwa die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Fläche Dauergrünland. Da dieses zum Teil drainiert ist, lag ein Schwerpunkt des o.g. Forschungsvorhabens in der Quantifizierung des P-Austrages aus Drainagen unter Wirtschaftsgrünland bei Düngerapplikation unmittelbar vor einem Starkregenereignis (Worst-Case-Situation).

Material und Methoden: Die im folgenden beschriebenen Messungen wurden auf natürlichem Dauergrünland eines landwirtschaftlichen Betriebes im Einzugsbereich des „Eixendorfer Stausees“ durchgeführt. Die Versuchsanlage bestand aus fünf nebeneinander liegenden Plots über einem bereits vorhandenen Drainagesystem. Jeder Plot befand sich dabei mittig über je einem Drän. Das Starkregenereignis wurde mittels einer Beregnungsanlage simuliert. Die Beregnungsmenge betrug 30 l/m^2 . Da die Böden naturgemäß unterschiedliche Ausgangswassergehalte aufwiesen, erfolgte am Abend vor dem eigentlichen Versuch eine Vorwässerung, bis die Dräne anfangen zu laufen. Die drei Versuchsvarianten rotierten im Verlauf der insgesamt drei Untersuchungsjahre auf den fünf Plots, so dass

eine Randomisierung des Versuchs über einen räumlich-zeitlichen Ansatz erzielt wurde. Als Varianten wurden untersucht: Beregnung ohne Gülleapplikation, Beregnung unmittelbar nach oberflächlicher Gülleausbringung mit praxisüblicher Pralltellertechnik sowie Beregnung nach Gülleapplikation mittels Injektion in 2 cm Tiefe. Bei beiden Güllevarianten wurden einheitlich jeweils 25 m² Rindergülle, entsprechend im Mittel ca. 15 kg P (bzw. ca. 34 kg P₂O₅) ausgebracht. Die Abflussmessung und Probenahme für die P-Bestimmung im Labor erfolgte automatisch jeweils am Ende eines Dräns, der zu diesem Zweck aufgedrungen und mit einem automatischen Probenehmer bestückt wurde. Das Dränwasser wurde auf Gesamt-P (TP) und nach Filtration durch einen Filter mit 0,45 Mikrometer Durchmesser auf „Gelöstes Gesamt-P“ (DTP) untersucht.

Ergebnisse: Im Mittel aller Versuche wurden nach einem „Starkregeneignis“ bei einer durchschnittlichen Abflussrate von 13 % (4,0 l/m²) ohne Gölledüngung 45 g TP, nach Gülleapplikation mit Prallteller 300 g TP und nach Gülle-Injektion 120 g TP pro Hektar über den Drän ausgetragen. Bezogen auf die über die Gülle ausgebrachte P-Menge betrug der apparente Verlust des Gülle-TP am Drän 0,5 % bei Schlitztechnik bzw. 1,8 % beim Pralltellerverfahren. Relativ unabhängig von den Varianten schwankten die Abflüsse am Drän wohl aufgrund der räumlichen und zeitlichen Variabilität des Porensystems zwischen 0,3 und 16 l/m². Mit steigender Abflussmenge kam es bei allen Varianten zu einer kontinuierlichen und signifikanten Zunahme der ausgetragenen TP- (siehe Abbildung 1) und DTP-Fracht. Dabei war der Anstieg der TP-Fracht mit zunehmender Abflussmenge bei Gülleausbringung mit dem Prallteller um den Faktor 19 und bei Gülleinjektion um den Faktor 6 höher als bei der beregneten Kontrollvariante. Für das gelöste Phosphor (DTP) wurden bei den Güllevarianten ebenfalls signifikante, jedoch deutlich weniger steile Anstiege gemessen.

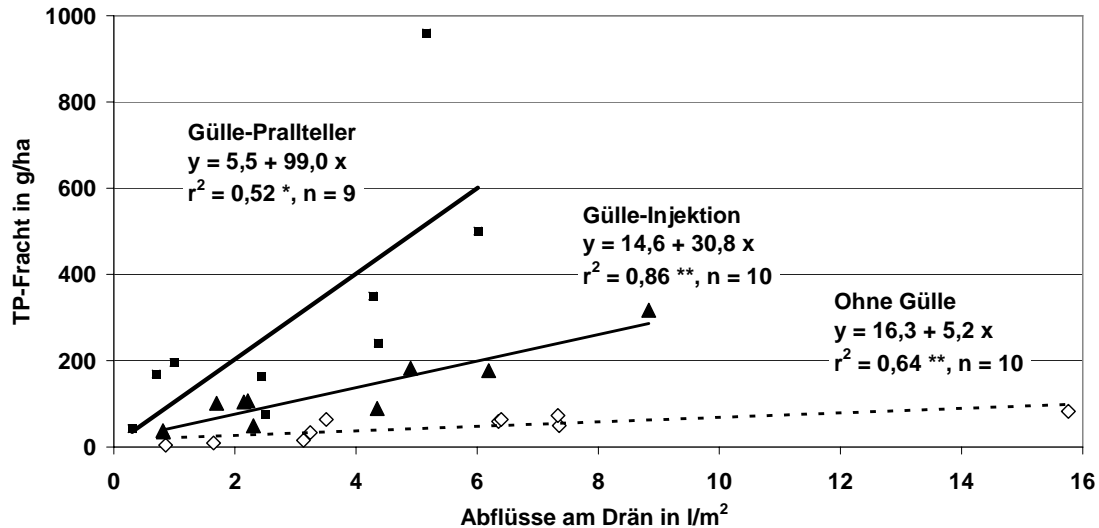


Abb. 1: Beziehung zwischen Abfluss-Menge und Austrag an Gesamt-Phosphor (TP)

Fazit: Starkregeneignisse nach Düngungsmaßnahmen können auf dräniertem Grünland ökologisch bedenklich sein. Allerdings stößt die daraus resultierende Konsequenz, Göllegaben vor zu erwartenden starken Niederschlägen zu unterlassen, in der Praxis sicherlich auf Probleme. Es besteht zweifelsohne ein gewisser Zielkonflikt zwischen der Abwägung von P-Verlusten in Oberflächengewässer und Ammoniak-Verlusten in die Luft. Durch die Wahl der Gülleapplikationstechnik (Injektion statt oberflächliche Ausbringung mit Prallteller) können P-Einträge verringert werden. Allerdings sind bei der Gölleinjektion sowohl

betriebswirtschaftliche Aspekte (teurere Technik, höherer Verschleiß, geringere Schlagkraft) und bei Grünland auch pflanzenbauliche Gesichtspunkte (mögliche Narbenverletzungen, evtl. Zunahme von Verunkrautung) zu berücksichtigen. Die Ergebnisse fließen derzeit in andere Projekte – so in ein ressortübergreifendes Interreg III A-Projekt „Seen-LandWirtschaft“ zwischen Bayern, Salzburg und Oberösterreich – ein.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder (ab 2005)

Projektbearbeiter: Sven Raschbacher, Martin Berger, Josef Höcherl

Laufzeit: 2002 – 2006

Kooperation: Landesamt für Wasserwirtschaft, Wasserwirtschaftsamt Regensburg, Amt für Landwirtschaft und Forsten Regensburg

4.2.3.16 Untersuchungen zu Nährstoffausträgen bei Wirtschaftsgrünland

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Mittels Saugkerzenanlagen im Allgäuer Alpenvorland (Kempten) und im Altmoränenhügelland (Fürstfeldbruck) wird unter Grünlandparzellen das langsam dränende Bodenwasser aufgefangen. Die gemessenen Konzentrationen von Nitrat, Phosphor und Schwefel erlauben Rückschlüsse auf die N-, P- und S-Frachten. In mehreren Teilprojekten werden speziell verschiedene Fragestellungen überprüft: Diese umfassen den Einfluss unterschiedlicher Düngerarten (Gülle, Stallmist, Mineraldünger) und Düngermengen, den Einfluss der Nutzungsart (Schnittnutzung oder Beweidung) sowie mögliche Einflüsse der Bodenbelastung auf die Nährstoffdynamik im Sickerwasser.

Erste mehrjährige Teilergebnisse zeigen, dass sich die mittleren Nitratjahreskonzentrationen im dränenden Bodenwasser NO_3/l unter Grünland mit Schnittnutzung auf beiden Standorten im Bereich von circa 1-5 mg bewegten. Daraus leiteten sich mittlere jährliche N-Frachten von deutlich unter 10 kg N/ha, in manchen Versuchsperioden sogar von nur etwa 2-3 kg N/ha ab. Vergleiche mit Parzellen unter einer Fruchtfolge Winterweizen-Zwischenfrucht-Silomais ergaben, dass bei Grünland mit Schnittnutzung die mittlere Nitratkonzentration bzw. die N-Fracht nur ca. 10-20 % gegenüber derjenigen bei Ackernutzung beträgt.

Die P-Konzentrationen im dränenden Bodenwasser unter den Grünlandparzellen lagen im Bereich von ca. 0,05-0,36 mg P/l, woraus eine mittlere jährliche P-Fracht von ca. 0,2-1,1 kg P/ha bzw. ca. 0,5-2,5 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ abgeleitet wurde. Die jeweils höheren Werte der angegebenen Spannen wurden hierbei unter lückigen Grasnarben gemessen, die jeweils niedrigeren Werte bei dichten, weidelgrasreichen Grasnarben. Bei den Parzellen mit Ackernutzung betrug die mittlere jährliche P-Konzentration 0,09-0,13 mg P/l und die daraus abgeleitete P-Fracht 0,4-0,5 kg P/ha bzw. 0,9-1,1 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$. Im Gegensatz zum Stickstoff deutete sich demzufolge unter Grünland keine geringere P-Belastung als unter Ackernutzung an.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder, Franz Peretzki

Projektbearbeiter: Bernd Jakob, Lorenz Heigl

Laufzeit: 1997-2008

Kooperation: LVFZ Spitalhof, Versuchsgut Puch

4.2.3.17 Nährstoffdynamik bei Grünland mit unterschiedlicher Bodenbelastung

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Grünland wird heute im Vergleich zur Vergangenheit häufiger genutzt und befahren. Zudem führen die gestiegenen Anforderungen an die Futterqualität zu immer größeren und damit schwereren Maschinen. Nicht selten müssen wegen der engen Zeitspanne für die Erzielung optimaler Futterqualitäten und wegen der Logistik im Betriebsablauf die Böden auch bei feuchten Bedingungen befahren werden. Damit werden Grasnarbe und Boden intensiver mechanisch belastet und beansprucht. Es wird vermutet, dass damit negative Effekte in Bezug auf die Bodenstruktur, das Pflanzenwachstum, die Nährstoffeffizienz und die Bestandszusammensetzung einhergehen können.

Da bislang Forschungsergebnisse im deutschsprachigen Raum selten sind, ist es das Ziel des Forschungsvorhabens, eine Ursachenanalyse zu den Auswirkungen des Befahrens von Grünland bei intensiver Nutzung und Strategien zur Risikominderung zu erarbeiten. Hierzu werden in einem ersten Ansatz auf drei Standorten in Bayern in Exaktversuchen Grünlandparzellen unterschiedlichen Belastungsstufen ausgesetzt. Als weiterer Faktor wird der Effekt von Kalkgaben untersucht. Gemessen werden der Ertrag, die N-Aufnahme, die Aufnahme verschiedener Makro- und Mikroelemente, die Futterqualität sowie die pflanzenverfügbaren Gehalte an Phosphat und Kali im Hauptwurzelraum. Ebenfalls wird in regelmäßigen Abständen die botanische Zusammensetzung der Grünlandparzellen aufgenommen. Ein wesentlicher Aspekt liegt in der periodischen Erfassung bodenphysikalischer Daten und des Regenwurmbesatzes.

Erste Ergebnisse aus einem vierjährigen Teilversuch im Allgäuer Alpenvorland ergaben, dass sich bei simulierter Bodenbelastung speziell im Oberboden eine Erhöhung der Lagerungsdichte bzw. eine Verringerung der Luftkapazität abzeichnete sowie im mehrjährigen Mittel signifikante Ertragsrückgänge in Höhe von ca. 9 bis 13 Prozent einhergingen, deren genaue Ursachen jedoch weiterer differenzierter Erforschung bedürfen. Bislang waren jedoch auf dem Standort – bei hohem Einfluss des Jahreseffektes - negative Auswirkungen auf die botanische Zusammensetzung der Grasnarbe sowie auf die Regenwurmpopulation noch nicht nachweisbar.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob

Laufzeit: 2001 – 2008

Kooperation: Robert Brandhuber, Dr. Johannes Bauchhenß, LVFZ Spitalhof,
Versuchsgut Puch, Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf

4.2.3.18 Historischer Dauerdüngungsversuch zu Grünland „Weiherwiese“

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Die „Weiherwiese“ in Steinach bei Straubing ist der älteste Grünlandversuch Bayerns, vermutlich auch Deutschlands. Er wurde in seiner Urform 1933 angelegt und im Laufe der Zeit mehrmals erweitert, das letzte Mal Anfang der siebziger Jahre. Thematisch stellt die „Weiherwiese“ einen Dauerdüngungsversuch auf einer dreischürigen Glatthaferwiese dar, wo bei 22 Varianten nicht nur verschiedene Volldüngungsstrategien, sondern insbesondere auch unterschiedliche Ein- und Zweinährstoffvarianten – also gezielte Mangelsituationen

– in ihrer Wirkung auf Pflanzenbestand, Nährstoffpotenziale des Bodens, Ertrag und Futterqualität geprüft werden.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden die Ergebnisse der Jahre 1985-2001 umfassend ausgewertet. Sie belegen bei einer Spannweite der langjährigen Mittel der Trockenmasse-Erträge von 41-108 dt/ha im Zusammenhang mit den Vorräten an pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte im Boden und der botanischen Zusammensetzung der einzelnen Grünlandparzellen, wie wichtig eine „harmonische Düngung“ für das Ökosystem (Boden – Pflanzenbestand – Nutzung) Grünland ist.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bastian Schneider, Bernd Jakob

Laufzeit: seit 1985

Kooperation: Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf, FH Weihenstephan

4.2.3.19 Humus- und Nährstoffgehalte im Boden sowie Bestandszusammensetzung bei Grünlandflächen von konventionell und ökologisch wirtschaftenden Betrieben

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Wenn sich im Grünlandbetrieb gravierende Änderungen beim Betriebsmanagement (Mineraldünger- und PSM-Einsatz, Kraftfutterzukauf) ergeben, sind Veränderungen der Humus- und Nährstoffgehalte der Böden sowie Änderungen in der botanischen Zusammensetzung der Pflanzenbestände nicht auszuschließen. Für die Beratung von Milchviehbetrieben, welche vom konventionellen auf den ökologischen Landbau wechseln wollen, ist daher wichtig, anhand von Versuchen bzw. Monitoringvorhaben Empfehlungen abzuleiten, ob und inwiefern mit Änderungen der o.g. Parameter zu rechnen ist. Dieser Frage wird in zwei Teilprojekten nachgegangen.

Erste Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Während sich beim Humus- und Gesamtstickstoffgehalt, beim C/N-Verhältnis sowie bei vielen Makro- und Mikronährstoffen keine Unterschiede zwischen konventionellen und ökologisch wirtschaftenden Betrieben abzeichneten, wiesen letztere in vielen Fällen suboptimale Gehaltsklassen hinsichtlich der (pflanzenverfügbaren) Phosphatgehalte auf. Bei großer einzelbetrieblicher Spannweite hinsichtlich des botanischen Futterwertes auf intensiv bewirtschafteten Wiesen konnte in den Untersuchungen kein gerichteter Unterschied zwischen beiden Betriebsgruppen gefunden werden, wohl aber zeigten sich einzelbetriebliche Reserven. Zudem konnte aus den Daten abgeleitet werden, dass für den Praktiker im leistungsbetonten Milchviehgrünland eine Artenkenntnis von ca. 20 Pflanzen, darunter 10 Grasarten als maßgeblich die Beurteilung seiner Wiesen und Weiden erforderlich ist und damit als Voraussetzung für eine nachhaltige Sicherung hochwertiger Grünlandbestände angesehen werden kann.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob, Robert Schwertfirm (bis 2004)

Laufzeit: 2003 – 2006

Kooperation: Institut für Tierernährung, Ämter für Landwirtschaft und Forsten, Dr. Hans Thalmann, ALF Krumbach

4.2.3.20 Optimierung der P-Düngung zu Grünland

Zielsetzung, Methode:

In vielen Fällen werden auf Grünlandböden niedrige pflanzenverfügbare Phosphatgehalte gemessen. Negative Auswirkungen auf die Bestandszusammensetzung (Kleeanteil), den Ertrag und die Futterqualität sind dabei nicht auszuschließen. Bei Dauergrünland kann Dünger nicht eingearbeitet werden, daher gelangt P-Dünger infolge der Festlegung in den obersten Bodenschichten nicht in den gesamten Hauptwurzelraum. Zudem besteht im Ökologischen Landbau und bei bestimmten Verpflichtungen des bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) nur eine eingeschränkte Möglichkeit des Einsatzes von P-Düngern (weicherdige Rohphosphate). Daher wird in einer langjährig angelegten Versuchsserie mittels Exaktversuchen auf drei Grünlandstandorten in Bayern geprüft, welchen Einfluss die Phosphatform und die P-Menge in Fällen - insbesondere in Fällen niedriger P-Gehalte des Bodens - auf den P-Nährstoffstatus des Bodens, auf die Erträge, die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände und die Futterqualität haben.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob

Laufzeit: 2003 – 2010

Kooperation: LVFZ Spitalhof, Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf, Versuchsgut Strassmoos

4.2.3.21 Untersuchungen zum Einfluss des pH-Werts und Ableitung des Kalkbedarfs bei Grünland

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Seit 2005 besteht erstmalig für die Länder Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen, Thüringen und Hessen eine länderübergreifende Kalkdüngungsempfehlung. Bislang wurden sowohl zwischen einzelnen Bundesländern und hier auch teilweise innerhalb eines Bundeslandes zwischen verschiedenen Zeiträumen wechselnd unterschiedliche Kalkdüngungsempfehlungen ausgesprochen. Bei einer im Grünland vergleichsweise spärlich vorhandenen Datengrundlage aus Versuchen liegen in der Beratung nicht selten widersprüchliche Aussagen über Art und Höhe des Kalkbedarfes sowie dessen Einfluss auf Ertrag, Futterqualität und Pflanzenbestand vor.

Daher soll in einem länderübergreifenden Rahmenplanversuch - in dem Bayern mit 3 Standorten beteiligt ist - eine breitere Datenbasis geschaffen werden, um differenzierte Aussagen über die Effizienz der Kalkdüngung treffen zu können. Die Beprobung des Bodens erfolgt in Form einer Schichtuntersuchung. Neben der Bestimmung der botanischen Ausprägung des Pflanzenbestände und der Ertragsfeststellung werden bei den Ernteproben nicht nur die Rohfaser-, Rohasche- und Rohproteingehalte sondern auch die Konzentration an Calcium, Magnesium, Phosphor, Kalium und Natrium ermittelt.

In einem weiteren langjährigen Versuchsvorhaben im Allgäuer Alpenvorland wird der Einfluss physiologisch saurer und physiologisch alkalischer Dünger sowie von Gülledüngung auf die oben genannten Parameter untersucht. Hier zeigt sich bei langjähriger Verwendung von Gülle und physiologisch alkalischen Düngern eine Stabilisierung der pH-Werte zwischen 5,6 und 6,0, während bei Verwendung von physiologisch sauren Düngern ein Abfall auf ca. 4,5 pH-Einheiten einherging, der auch durch Kalkgaben in Höhe

von 20 dt/ha kohlensauen Kalk alle drei Jahre nicht aufgehalten werden konnte. Ein negativer Effekt auf das Ertrags- und Pflanzenbestandsverhalten war jedoch auf diesem weidelgrasreichen Standort trotz der extrem niedrigen pH-Werte nicht beobachtbar. In den ersten 7 Versuchsjahren veränderten sich generell die Pflanzenbestände nur geringfügig, ab 1995 jedoch wurden die ausschließlich mit Gülle gedüngten Parzellen deutlich kraut- und kleereicher.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob

Laufzeit: 1987/2001 – 2008

Kooperation: LVFZ Spitalhof, Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf, Versuchsgut Strassmoos

4.2.3.22 Untersuchungen zur Optimierung der Grünlanddüngung unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses gezielter, ergänzender Schwefel-, Natrium-, Chlorid-, Magnesium- und Spurenelementgaben

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Über die Bedeutung von mineralischen Ergänzungsgaben der oben genannten Makro- und Mikroelemente – bei letzteren insbesondere Selen – speziell im Intensiv-Grünland wird seit Jahren teilweise kontrovers diskutiert. Daher ist eine größere regionale Datengrundlage notwendig. In mehreren Teilprojekten in verschiedenen Regionen Bayerns wird der Einfluss der o.g. Elemente auf den Ertrag und die Mineralstoffkonzentration in den Futteraufwüchsen untersucht.

Erste Ergebnisse zum Einfluss der Schwefeldüngung auf einem intensiv genutzten und kontinuierlich mit Gülle versorgten Weidelgras-Standort im Allgäuer Alpenvorland ergaben bei einem Ertragsniveau von 114 dt TM/ha im fünfjährigen Mittel einen Schwefelentzug von rund 35 kg S/ha und Jahr. Auf den S-Entzug wirkte sich neben der Art und der Höhe der S-Düngung der Jahreseinfluss stark aus. Durch ergänzende mineralische Schwefeldüngung zeigten sich Ertragseffekte in einer Höhe von insgesamt ca. fünf Prozent, die in diesem Versuch vor allem beim zweiten Aufwuchs auftraten. Für die Sicherung eines optimalen N/S-Verhältnisses des ersten und zweiten Schnittes unter 12:1 bzw. von Schwefelgehalten über 0,2 % in der TS erwies sich im Versuch die Beigabe sowohl von elementarem als auch mineralischem Schwefel über Grunddünger und/oder in Verbindung mit schwefelhaltigem N-Dünger als positiv. Da die Schwefelgehalte generell im Jahresverlauf anstiegen, führte eine Schwefeldüngung in der zweiten Versuchshälfte zu hohen Gehalten in den Aufwüchsen und erschien daher in Übereinstimmung mit der Literatur unnötig. Ein Einfluss ergänzender S-Versorgung auf den Rohprotein- und Energiegehalt konnte nicht abgeleitet werden.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob

Laufzeit: 2001 – 2007

Kooperation: LVFZ Spitalhof, Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf, Rosenheim, Ansbach, Versuchsgut Strassmoos

4.2.3.23 Untersuchungen zur erforderlichen Höhe der N-Düngung auf Grünland bei unterschiedlichen Standortbedingungen und Nutzungsintensitäten unter besonderer Berücksichtigung der Optimierung der N-Ausnutzung von Gülle

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Eine standortangepasste N-Düngung beeinflusst nicht nur den Ertrag und damit die N-Verwertung, sondern auch die Futterqualität sowie die botanische Zusammensetzung der Grünlandnarben. Hierbei bestehen langfristige Wechselwirkungen zwischen Standort, Nutzung, Düngung und Pflanzenbeständen. Da das Wirtschaftsgrünland Bayerns in Hinblick auf seine Standortbedingungen und daraus resultierenden Nutzungsintensitäten sehr unterschiedlich ausgeprägt ist, schlägt sich dies auch auf die jeweils optimale Höhe der N-Düngung nieder. Daher sind für eine hinreichend genaue Ableitung von Faustzahlen regionale Düngungsversuche erforderlich. Aus Gründen der Umwelt, der Ökonomik sowie bestehender Einschränkungen bei der N-Düngung (KULAP, Organischer Landbau, Düngerverordnung) ist zudem eine effiziente Verwertung des in den Wirtschaftsdüngern gebundenen Stickstoffs anzustreben.

In mehreren Teilprojekten wird in verschiedenen Regionen Bayerns mittels Exaktversuchen folgenden Fragen nachgegangen: Wie hoch ist die N-Düngung im Grünland für die leistungsorientierte Milchviehhaltung zu veranschlagen, insbesondere welche standort- und nutzungsintensitätsabhängigen Spannweiten ergeben sich hierbei? In welcher Höhe ist der Stickstoffgehalt von Wirtschaftsdüngern im Vergleich zu Mineraldüngern anzurechnen? Welche Möglichkeiten der Verbesserung der N-Ausnutzung bei Güllendüngung (z. B. Ausbringtechnik, Zusätze, Terminierung) sind vorteilhaft? Ergebnisse aus diesen Untersuchungen gehen u.a. in die laufend aktualisierte Beratungsempfehlung „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland“ des Instituts ein.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob

Laufzeit: 1975 – 2010

Kooperation: LVFZ, Staatliche Versuchsgüter,
Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.24 Auswirkung der Extensivierung von Dauergrünland auf den Nährstoffhaushalt des Systems Boden-Pflanze

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Aufgrund der agrarpolitischen Rahmenbedingungen wird immer weniger Grünland für die intensive Rinderhaltung benötigt. Staatliche Förderungsprogramme unterstützen die extensive Grünlandwirtschaft.

In mehreren Teilprojekten – bestehend aus Exaktversuchen in verschiedenen Regionen Bayerns – werden unterschiedliche Formen der Grünlandextensivierung in Hinblick auf deren Auswirkungen auf die Nährstoffgehalte des Bodens, auf Veränderungen der Erträge, des Futterwertes und der Nährstoffkonzentration und der Aufwüchse sowie auf Veränderungen der botanischen Zusammensetzung der Bestände hin untersucht.

Bisherige Ergebnisse deuten an, dass trotz langjährig stark unterschiedlicher N-Salden die N-Vorräte im Boden weitestgehend unbeeinflusst bleiben können. Eine Erhöhung der floristischen Artenvielfalt tritt nicht zwingend ein. Mit negativen Bestandsveränderungen unter dem Aspekt Futternutzung ist gerade bei spontaner Reduzierung der standorttypischen Nutzungsintensität und extremen Änderungen der Düngung zu rechnen. Wird eine standortoptimale Nutzungsfrequenz jedoch beibehalten, so sind trotz Reduzierung der N-Düngung zumindest mittelfristig hohe Futterqualitäten möglich, während das Ertragspotenzial in Gunstlagen nur zu ca. 75-90 % ausgeschöpft wird. Ferner zeigt sich, dass eine punktuelle Messung des N_{\min} -Vorrates im Boden zur Interpretation des Erfolgs von Extensivierungsmaßnahmen gerade in Hinblick auf die Reduzierung von potenziellen Auswaschungsverlusten als kritisch zu beurteilen ist. Generell erfordern Extensivierungsversuche im Dauergrünland sehr lange Versuchszeiträume.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob

Laufzeit: 1990 – 2010

Kooperation: LVFZ Spitalhof und Kringell, Staatliche Versuchsgüter,
Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.2.3.25 Foliensätze für Beratung und Unterricht zu aktuellen Hinweisen zur Grünlanddüngung, zur standortgerechten nachhaltigen Grünlandbewirtschaftung und zu Fragen des Gewässerschutzes

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Seit einigen Jahren besteht seitens der Ämter für Landwirtschaft und Forsten zunehmend der Wunsch nach Präsentationsfolien zur Grünlandbewirtschaftung und zum Gewässerschutz für die Unterstützung bei Unterricht und Beratung. Daher werden den Kollegen an den Ämtern laufend über Intranet, Internet und in Einzelfällen auch direkt per CD Foliensätze - teilweise mit Erläuterungen –zur Verfügung gestellt, wobei diese in eigenen Vorträgen vor Beratern und Landwirten „getestet“ wurden. Die Sammlung wird laufend ergänzt und erweitert.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Bernd Jakob, Sven Raschbacher, Dr. Michael Diepolder

Laufzeit: seit 1999

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 Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau

Die Koordinierung der Querschnittsaufgabe Ökologischer Landbau lag im Jahr 2004 auf folgenden Arbeitsschwerpunkten:

- Fortsetzung der Umsetzung des Forschungsplanes für den Ökologischen Landbau: Von 53 geplanten Forschungsvorhaben wurden 13 abgeschlossen, 7 teilweise abgeschlossen, sind 17 in Bearbeitung und 9 in Planung. Nur 11 Vorhaben wurden bislang noch nicht bearbeitet, entweder weil kein Lösungsansatz vorhanden war oder weil beantragte Forschungsvorhaben abgelehnt wurden. (Doppelbenennungen bei „teilweise abgeschlossen“ und „in Bearbeitung“).
- Für Forschungsvorhaben, für die bei der Festsetzung des Forschungsplanes die Umsetzung offen blieb, wurden Arbeitskreise eingesetzt. Diese tagen bei Bedarf.
- An einem Verfahren zum Wissenstransfer für alle im Schwerpunkt Ökologischer Landbau anfallenden Ergebnisse wird gearbeitet.
- Organisation und Koordination von Feldversuchen im Ökologischen Landbau. Die Projekte werden bundesweit angestimmt.
- Am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Ökologischen Landbau in Kringell sind Versuche zur Tierhaltung und –ernährung begonnen worden und in Planung. Ein Versuch zur Produktionstechnik im Grünland wurde angelegt.

4.3.4 Projekte

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



Abb.: Fruchtfolgeversuch in Viehhausen

Zielsetzung

Definition optimaler Fruchtfolgesysteme für viehhaltende und viehlose Ökobetriebe.

Ergebnisse

Ein Zwischenbericht ist derzeit in Arbeit.

Projektleiter: Dr. Günter Pommer

Projektbearbeiter: Georg Salzeder, Eberhard Heiles

Laufzeit: 1998 – 2010

Kooperation: TUM (Versuchsstation Viehhausen)

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

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

Die Amtlichen Versuchsergebnisse zur Sortenberatung werden in das Internet der LfL eingestellt und die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das Bundessortenamt übermittelt.

Projektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Amt für Landwirtschaft und Forsten Augsburg/Friedberg, Deggendorf und Würzburg, Georg Salzeder, Konrad Ostner

Laufzeit: 1998-2010

Kooperation: Bundessortenamt, Verbände des Ökologischen Landbaues

4.3.4.3 Amtliche Sortenversuche zu Winterroggen, Wintertriticale, Sommergerste und Sommerweizen im Ökologischen Landbau an bestimmten Versuchsorten in Bayern



Abb.: Parzellen von Öko-Wintertriticale nach Winter, Sortenunterschiede in der Resistenz gegen *Fusarium nivale*

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

Die Amtlichen Versuchsergebnisse zur Sortenberatung werden in das Internet der LfL eingestellt und die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das Bundessortenamt übermittelt.

Projektleiter: Rupert Fuchs
Projektbearbeiter: Georg Salzeder, Konrad Ostner
Laufzeit: 2000 – 2015
Kooperation: Bundessortenamt, Verbände des Ökologischen Landbaues

4.3.4.4 Amtliche Sortenversuche zu Silomais im Ökologischen Landbau an bestimmten Versuchsorten in Bayern

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

Die Amtlichen Versuchsergebnisse zur Sortenberatung werden in das Internet der LfL eingestellt und die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das Bundessortenamt übermittelt.

Projektleiter: Rupert Fuchs
Projektbearbeiter: Konrad Ostner
Laufzeit: 2000 – 2015
Kooperation: Deutsches Maiskomitee, Verbände des Ökologischen Landbaues

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

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

Die Amtlichen Versuchsergebnisse zur Sortenberatung werden in das Internet der LfL eingestellt und die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das Bundessortenamt übermittelt.

Projektleiter: Rupert Fuchs
Projektbearbeiter: Amt für Landwirtschaft und Forsten Regensburg und Würzburg
Laufzeit: 2000 – 2015
Kooperation: Verbände des Ökologischen Landbaues

4.3.4.6 Forschungsprojekt Ökologischer Landbau zu Winterweizen

Zielsetzung

Es soll geprüft werden, ob die Ermittlung des landeskulturellen Wertes auf Prüfflächen, die ökologisch bewirtschaftet werden zum gleichen Ergebnis führt wie auf Prüfflächen, deren Bewirtschaftung konventionell erfolgt.

Methode

Feldversuche nach den Richtlinien des Bundessortenamts

Ergebnisse

Die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das BSA übermittelt.

Projektleiter: Bundessortenamt

Unterprojektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Georg Salzeder

Laufzeit: 2004 – 2006

4.3.4.7 Forschungsprojekt Ökologischer Landbau zu Sommergerste

Zielsetzung

Es soll geprüft werden, ob die Ermittlung des landeskulturellen Wertes auf Prüfflächen, die ökologisch bewirtschaftet werden zum gleichen Ergebnis führt wie auf Prüfflächen, deren Bewirtschaftung konventionell erfolgt.

Methode

Feldversuche nach den Richtlinien des Bundessortenamts

Ergebnisse

Die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das BSA übermittelt.

Projektleiter: Bundessortenamt

Unterprojektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Georg Salzeder

Laufzeit: 2004 – 2006

4.3.4.8 Amtliche Sortenversuche zu Futtererbsen und Sojabohnen im Ökologischen Landbau an bestimmten Versuchsorten in Bayern



Abb.: Bei Körnererbsen bestehen deutliche Sortenunterschiede in der Reife

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

Die Amtlichen Versuchsergebnisse zur Sortenberatung werden in das Internet der LfL eingestellt und die Versuchsdaten werden im vereinbarten Datenformat an das Bundessortenamt übermittelt.

Projektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Georg Salzeder, Konrad Ostner

Laufzeit: 2004 – 2015

Kooperation: Bundessortenamt, Verbände des Ökologischen Landbaues

4.3.4.9 Produktionstechnische Versuche mit Untersaaten in Winterweizen und Winterroggen an bestimmten Versuchsorten in Bayern



Abb.: Nach Ernte der Hauptfrucht, hier Winterroggen, wächst der untergesäte Weißklee bei ausreichenden Niederschlägen rasch durch den Strohmulch

Zielsetzung

Es sollen verschiedene Arten von Leguminosen und Mischungen in ihrer Eignung zur Untersaat in Winterweizen bzw. Winterroggen und bezüglich ihrer Nachwirkung auf den Ertrag und die Qualität der folgenden Hauptfrucht geprüft werden.

Ergebnisse

Nach ersten Ergebnissen können sich Untersaaten wie z. B. mit Rotklee, Gelbklee oder Hornschotenklee in Winterweizen ausgebracht im Vergleich zu „ohne Untersaat“ nachteilig auf den Kornertrag des nachfolgenden Winterroggens auswirken, wenn dieser wegen unzureichender Niederschläge wie im Herbst 2003 an den Folgen des zusätzlichen Wasserentzugs durch die vorangegangene Zwischenfrucht, leidet.

Projektleiter: Rupert Fuchs

Projektbearbeiter: Georg Salzeder, Konrad Ostner

Laufzeit: 2003 – 2006

Kooperation: Verbände des Ökologischen Landbaues

4.3.5 Projekte anderer Arbeitsbereiche und Institute zum Ökologischen Landbau

4.3.5.1 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 Reents, TUM-Weihenstephan

4.3.5.2 Tierische Produktion

- Vergleich zweier unterschiedlicher Offenfrontstallungen für Mastschweine
Projektleitung: Dr. Christina Jais, ITH
- Eignung von Außenklimastallungen als Abferkelstall
Projektleitung: Dr. Christina Jais, ITH
- Gruppenhaltung ferkelführender Sauen- Vergleich zweier Buchtentypen
Projektleitung: Dr. Christina Jais, ITH
- Verbesserung der Schlachtkörperqualität in der ökologischen Schweineproduktion. Das Projekt wurde abgeschlossen.
Projektleitung: Dr. Werner Wittmann, ITZ
- Eignung verschiedener Eiweißfuttermittel aus ökologischer Herkunft für Monogaster. Das Projekt wurde abgeschlossen.
Projektleitung: Dr. Hermann Lindermayer, ITE
- Optimierung von Haltungssystemen, Arbeitswirtschaft, Wirtschaftlichkeit und Nährstoffströmen in der ökologischen Schweinehaltung
Projektleitung: Dr. Hermann Lindermayer, 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. Wolfgang Preißinger, ITE

4.3.5.3 Landtechnik

- Entwicklung praxismgerechter Stallsysteme
Projektleitung: Dr. Bernhard Haidn, ILT

4.3.5.4 Verarbeitung und Vermarktung

- Beobachtung der Märkte für Ökoprodukte in den Beitrittsländern
Projektleitung: Prof. Dr. Siegfried Graser, IEM

4.3.5.5 Gemüsebau

- Erarbeitung von Zulassungsvoraussetzungen für Neem-Produkte als Insektizide im Gemüsebau
- Erforschung der Ursachen für den frühen Befall von Tomaten mit Krautfäule und Entwicklung von Strategien zur Befallsminderung. Prüfung von Pflanzenstärkungsmitteln auf ihre Wirksamkeit gegen Krautfäule
- Verbesserung der Prognosemodelle zum Auftreten von Stemphyllium bei Spargel. Entwicklung von Prognosemodellen für das Auftreten von Rost und Botrytis bei Spargel.

Projektleitung: Bernhard Leuprecht, IPS

4.3.5.6 Obstbau

- Strategien zur Bekämpfung des Feuerbrands mit einem Hefepräparat
- Versuche zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen in Erdbeeren und Beerenobst
- Projekt Bioapfel
- Versuche mit überdachtem Anbau.

Projektleitung: Dr. Wolfgang Kreckl, Susanne Probst, IPS

4.3.5.7 Hopfenbau

- Bekämpfungsmaßnahmen gegen falschen Mehltau
- Bekämpfung von Blattlaus und Spinnmilbe

Projektleitung: Bernhard Engelhardt, IPZ

Projektleitung: Bernhard Engelhardt, IPZ

4.3.5.8 Fischzucht

- Produktion von Forellen nach den Vorgaben der Öko-Verbände unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Fleischqualität. Das Projekt wurde abgeschlossen.

Projektleitung: Reinhard Reiter, IFI

- Maßnahmen zur Steigerung des Naturnahrungsangebots in der Teichwirtschaft. Das Projekt wurde abgeschlossen

Projektleitung: Dr. Martin Oberle, IFI

4.3.5.9 Landschaftspflege

- Rationelle Pflege und Neuanlage von naturnahen Vegetationsstrukturen
- Notwendige Dichte von Saum- und Gehölzstrukturen für die Nützlingsförderung

Projektleitung: Hans-Jürgen Unger, IAB

Projektleitung: Hans-Jürgen Unger, IAB

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)

4.4.3 Projekte

4.4.3.1 Kostenkatalog für Landschaftspflegemaßnahmen – Mehrländerprojekt der Landesanstalten für Landwirtschaft Thüringen, Bayern und Sachsen

Zielsetzung, Methode, Ergebnisse:

Landschaftspflegemaßnahmen werden häufig als Auftragsleistung vergeben. Oft sind Landwirte die Leistungserbringer. Daher besteht ein großes Interesse an einem einheitlichen Leistungskatalog bzw. an der Erarbeitung von Kalkulationsdaten für Arbeitszeitbedarf und Verfahrenskosten der Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, zur Erhaltung, Pflege, Entwicklung und Neuanlage von ökologisch und landeskulturell wertvollen Biotopen.

Ein weiteres Ziel sind Empfehlungen zum Einsatz kostengünstiger Anlage- und Pflegeverfahren in Abhängigkeit von Pflegeziel und Standort.

Die Bayerische Landesanstalt (LfL) bearbeitet die Biotoptypen Feldhecke, Feldgehölz, Baumreihe und unterstützt die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) beim Biotoptyp Streuobst.

Der Eröffnungsworkshop hat am 06.12.2005 stattgefunden. Dabei wurden bereits die ersten Entwürfe der Objektbeschreibungen vorgestellt.

Projektleitung gesamt:	Dr. P. Gullich, TLL
Projektleiter Bayern:	Hans-Jürgen Unger
Projektbearbeiter:	Otto Wünsche
Laufzeit:	Juni 2005 – Dez. 2007
Kooperation:	Landesanstalt für Landwirtschaft Thüringen Landesanstalt für Landwirtschaft Sachsen Kuratorium für Technik und Bauen in der Landwirtschaft (KTBL) Darmstadt

4.4.3.2 Leader+ - Projekt für das Freisinger Moos: Zukunft durch Stadt – Land-Partnerschaft

Zielsetzung

Das regionale Entwicklungskonzept (REK) für das Freisinger Moos mit dem Motto „Zukunft durch Stadt-Land-Partnerschaft“ wurde im Dezember 2002 durch die Regierung von Oberbayern für die Förderperiode bis 2006 genehmigt.

Im Rahmen des Projekts soll insbesondere versucht werden, den ländlichen Raum am Nordrand des Münchner Ballungsraumes in seinem Charakter zu erhalten, indem man

- eine Neuausrichtung der landwirtschaftlichen Nutzung für das Niedermoorgebiet entwickelt, die auch dem naturschutzfachlich hohen Wert in Teilbereichen berücksichtigt und
- die verschiedenen Nutzungsansprüche, vor allem der Landwirtschaft, des Naturschutzes, des Trinkwasserschutzes und der Naherholung aufeinander abstimmt.

Organisation

Als „Lokale Aktionsgruppe“ wurde der Verein „Freisinger Moos e.V.“ gegründet. Darin sind neben dem Landkreis und der Stadt Freising die Gemeinde Neufahrn und die sechs Fachgruppen „Naturverträgliche Landnutzungssysteme“, „Biotopentwicklung“, „Regional- und Direktvermarktung“, „Bioenergie“, „Regionale Umwelterziehung“ und „Naherholung und Umweltbildung“ vertreten.

Ergebnisse

Zum 31.01.2006 werden im Leader-Gebiet 20 Einzelprojekte gefördert und 12 Projekte sind in der Vorbereitung.

Der Arbeitsbereich IAB 4 (Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna) arbeitet an folgenden Einzelprojekten mit:

Bestandsanalyse und Flächeninformationssystem (FIS) für das Leader+ - Gebiet

Dieses Projekt erarbeitet für alle Beteiligten eine umfassende digitale Datenbasis, die für zukünftige Vorhaben und Planungen zur Verfügung steht.

Die Bearbeitung wird voraussichtlich im Frühjahr 2006 abgeschlossen. Die Daten stehen im ArcView[®]-Shape-Format und als ArcReader[®]-Projekt zur Verfügung.

Wegekonzept für die Naherholung und Umweltbildung

Durch den starken Zuzug in die Region Freising und das Umland des Münchner Flughafens nimmt der Erholungsdruck auf das Freisinger Moos ständig zu. Es entstehen zunehmend Konflikte zwischen den Erholungssuchenden und anderen Nutzergruppen, insbesondere der Landwirtschaft. Auf der anderen Seite ist die Nutzbarkeit des Moores für die Naherholung eingeschränkt.

Anhand dieser Ausgangssituation hat die Fachgruppe Naherholung und Umweltbildung für die beiden genannten Bereiche ein Gesamtkonzept aus mehreren Einzelprojekten entwickelt.

Als Vorarbeiten wurden in einer nicht repräsentativen Befragung die Nutzungsansprüche der Landbewirtschafter und Erholungssuchenden ermittelt. Die Nutzungsmöglichkeiten für Reiter im Moos hat eine Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan untersucht.

Seit Oktober 2005 ist ein Landschaftsplanungsbüro damit betraut, das Wegekonzept in enger Zusammenarbeit mit den Leader-Beteiligten zu erarbeiten. Im Frühjahr 2006 soll das Konzept vorgestellt und abgestimmt werden.

Nachhaltige Landnutzungssysteme

Zusammen mit dem Amt für Ländliche Entwicklung soll versucht werden, die landwirtschaftliche Nutzfläche in Teilen des Freisinger Moores neu zu strukturieren mit den Zielen, der Landwirtschaft die gut nutzbaren Flächen langfristig zu sichern und die schlechten, oft Grundwasser nahen Moorflächen für Zwecke des Naturschutzes, des Moorschutzes und des Gewässerschutzes bereit zu stellen.

Projektträger: Lokale Aktionsgruppe „Freisinger Moos e.V.“

Projektkoordination: HS&Z-Media Freising, Hans Huss

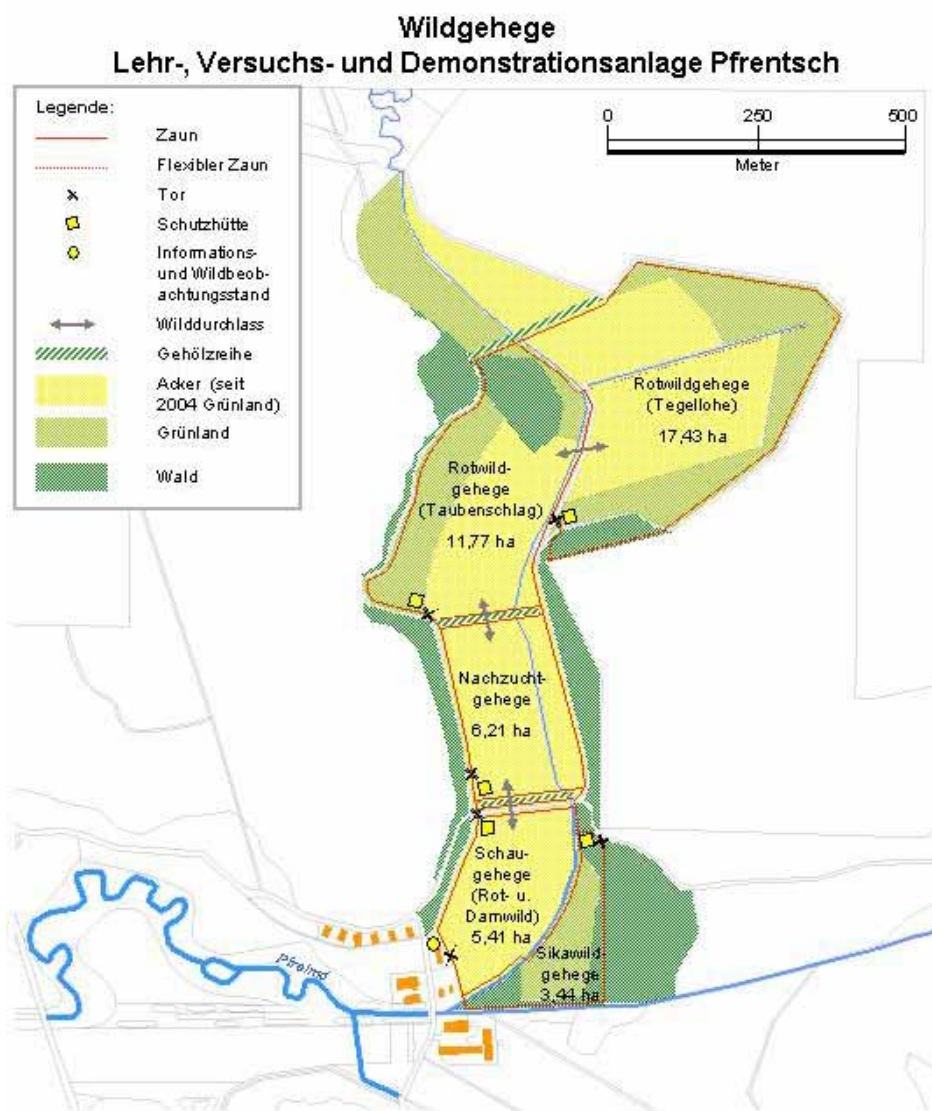
Projektbearbeiter: Hans-Jürgen Unger, Stefan Kilian

Laufzeit: 2002 – 2006

Kooperation: Landkreis Freising, Stadt Freising, Gemeinde Neufahrn, Amt für Landwirtschaft und Forsten, Amt für ländliche Entwicklung, Technische Universität München-Weihenstephan, Landschaftspflegeverband Freising, Freisinger Land e.V., Landesbund für Vogelschutz (LBV) und Bund Naturschutz (BN)

Weitere Informationen: lag-freisinger-moos-obw.le-on.org/internet/lag

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



Zielsetzung

Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung durch Wildtierhaltung.

Methode

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

Ergebnisse

Der Bau des Geheges ist weitgehend abgeschlossen. Es wurde auch überwiegend mit Tieren besetzt. Die Eingrünungsmaßnahmen des Geheges wurden wie geplant zu zwei Drittel durchgeführt. Am 1. Mai 2005 wurde das Gehege durch Herrn Staatsminister Miller eröffnet. Zur Information der Besucher wurden sechs Informationstafeln erstellt und am Schaugehege fest installiert.

Projektleiter: Dr. Josef Naderer (ITH)

Projektbearbeiter: Hans-Jürgen Unger (IAB), Dr. Michael Diepolder (IPZ)
Helmut Konrad, Josef Haberkorn (LVFZ Almesbach)

Laufzeit: 2003 – 2006

4.4.3.4 Erosionsgefährdungskarten im Maßstab 1 : 5.000 auf Basis der dABAG unter Einsatz von TINEROSION (ArcInfo)

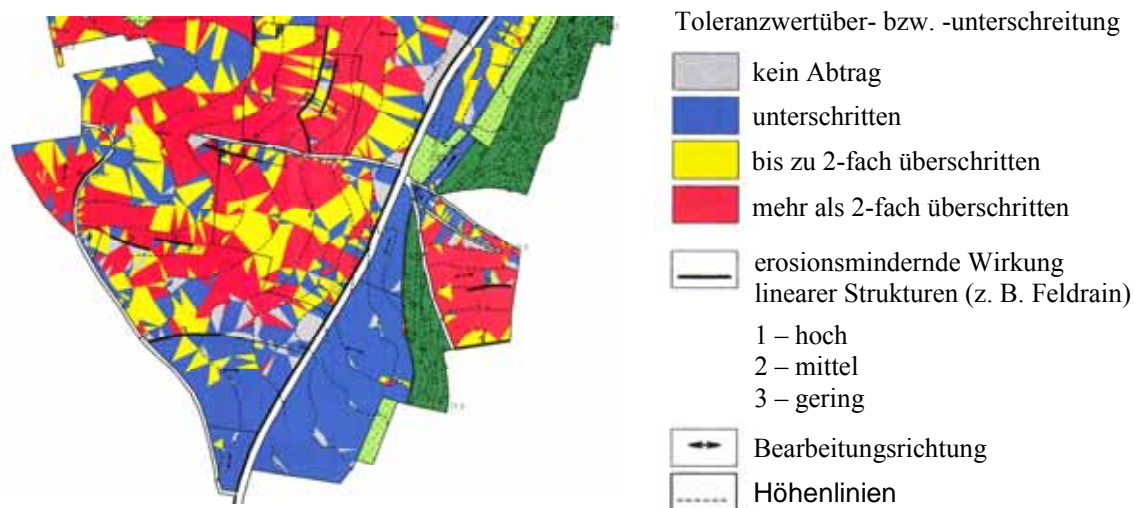


Abb.: Ausschnitt der Karte Bodenabtrag durch Wassererosion

Zielsetzung

Wie unter Punkt 4.1.3.4 genannt, gibt es mehrere Instrumente, die eine Konzipierung verschiedener Erosionsschutzmaßnahmen unterstützen. Die hochauflösenden Erosionsgefährdungskarten werden als Beratungsgrundlagen für Flurneuordnungsplanung und Nutzungsplanung landwirtschaftlich genutzter Flächen eingesetzt. Mit Hilfe der differenzierten Betrachtung des jeweiligen Planungsraumes sollen ökologische und wirtschaftliche Schäden durch Bodenerosion vermieden oder vermindert werden.

Methode

Bei der dABAG wird die Allgemeine Bodenabtragsgleichung mit einem Geographischen Informationssystem kombiniert. Der Abtrag wird für ein Gebiet wie z. B. eine Gemeinde schlagübergreifend berechnet, so dass ein ganzer Planungsraum betrachtet werden kann. Im Planungsraum wird auf Basis des Geländemodells (Trianguliertes irreguläres Netz, TIN) eine Differenzierung innerhalb der Schläge oder Nutzungseinheiten möglich.

Für die Berechnungen wird die Software ArcInfo mit dem Modul TINEROSION verwendet. Die unterschiedlichen raumbezogenen Informationen der ABAG werden miteinander verschnitten und der Abtrag pro Hektar und Jahr ermittelt.

Das Modul TINEROSION wurde vom Softwarehersteller nicht mehr an die heutigen Gegebenheiten angepasst. Daher findet, wie unter 4.1.3.4 beschrieben, eine Umstellung der Erosionsberechnungen mit dem Wechsel zu einer zellenbasierten Arbeitsweise unter ArcGis statt.

Ergebnisse

Für die Darstellung des Bodenabtrags wird der errechnete Abtragswert pro Dreieck mit dem tolerierbaren Abtrag in Bezug gesetzt. Es werden also Über- oder Unterschreitungen des Toleranzwertes abgebildet. Als weitere Planungsinstrumente werden Karten erstellt, die eine maximal verträgliche Schlaglänge bei Bearbeitung in Gefällerrichtung darstellen sowie eine maximale Schlagbreite bei Bearbeitung quer zum Hang.

Mit Hilfe des Geographischen Informationssystems ist bei gegebener Flureinteilung auch die Berechnung des maximal tolerierbaren C-Faktors, also der zu empfehlenden Fruchtfolge möglich.

Im Jahr 2005 wurden 11 Gebiete in 5 Regierungsbezirken bearbeitet. Sie haben eine Gesamtgröße von 6050 ha.

Projektleiterin: Jutta Kotzi

Projektbearbeiterinnen: Jutta Kotzi, Gisela Steinweber

Laufzeit: Daueraufgabe seit 1989; Anfang 2006 wird auf eine neue Arbeitsweise umgestellt

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten mit Sachgebiet 2.1 A

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



Abb.: Der aufgestaute Hauptgraben im Winter 2002/2003 bei normalem Wasserstand

Zielsetzung

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

Methode

Im Jahre 1998 wurden Entwässerungsgräben mit einem Mönch aus Kunststoffrohren aufgestaut und zwei Grundwasserpegel eingebaut.

Ergebnisse

Im regenreichen Juli 1999 füllte sich das Grabensystem erstmalig. Bereits im darauf folgenden Jahr reagierte die angrenzende Vegetation sichtbar. Vom Grabenrand beginnend, nahm der Anteil an Seggen zu. Es entwickelten sich Kleinseggenriede, die im Trockenommer 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. Im Sommer 2003 wurde die Stauhöhe nicht erreicht. Im Frühjahr 2004 wurde nach ergiebigen Niederschlägen die normale Stauhöhe kurzfristig erreicht. Bis zum Jahresende war der Wasserstand 0,7 m darunter.

Mit Ausgang des Winters wurde die Stauhöhe wieder erreicht. Im Winter 2005/06 wurden im Randbereich weitere Fichten entnommen, abgestorbene Birken blieben stehen.

Projektleiter: Otto Wünsche

Projektbearbeiter: Otto Wünsche, Dr. Gisbert Kuhn

Laufzeit: 1998 – 2008

Kooperation: JVA Landsberg Lech, Außenstelle Rothenfeld

4.4.3.6 Erstellung und Umsetzung Agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Domäne Öttingshausen des Forst- und Domänenamtes Coburg

Zielsetzung

Verbesserung der ökologischen Situation durch Schaffung von neuen Lebensräumen, Schutz vor Wasser- und Winderosion, Gestaltung von offenen Flurlagen.

Methode

Extensivierung von artenreichem Grünland in Bachtälern, Umwandlung von Acker in Grünland in Steillagen und Neuanlage von Feldhecken und Streuobst auf den Flächen der Domäne.

Ergebnisse

Pflanzung von vier Feldhecken mit insgesamt 1 km Länge mit Pressetermin im November 2005. Ab Frühjahr 2005 Stilllegung von steilen Äckern (2,3 ha), Extensivierung von 4,5 ha artenreichen Wiesen durch Verzicht auf Düngung.

Projektleitung: Otto Wünsche

Laufzeit: 2005 – 2008

Kooperation: Forst- und Domänenamt Coburg, ALF Bayreuth und ALF Coburg,
Landschaftspflegeverband Coburger Land

4.4.3.7 Vergleich zwischen gezäunten und ungezäunten Hecken



Abb.: 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.

Methode

Heckenpflanzungen der Ämter für Ländliche Entwicklung wurden abschnittsweise mit und ohne Zäunung durchgeführt, gleichzeitig wurden Pflanzengröße und Pflanzweite variiert. 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.

Projektleitung: Otto Wünsche

Laufzeit: 1998 – 2006

Kooperation: ALE Ansbach, Bamberg und Krumbach

4.4.3.8 Gewässerschutz in der Agrarlandschaft; Projekt Haidweiher bei Amberg

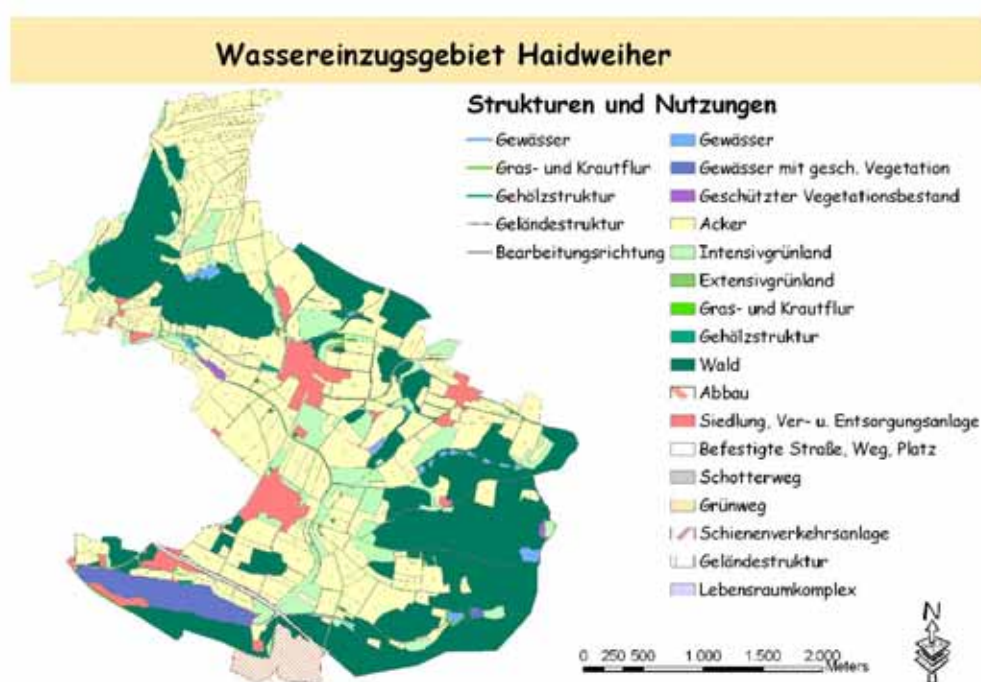


Abb.: Strukturen- und Nutzungskarte Projektgebiet Haidweiher

Zielsetzung

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

Methode

Als notwendige Maßnahmen werden die

- Kartierung der Erosion nach dem nassen Winter 2002/2003 und Eintragsstellen von Boden in die Gewässer
- Durchführung einer Struktur- und Nutzungskartierung (SNK)
- Erstellung einer Erosionsprognosekarte

- Erarbeitung von Vorschlägen zur Verminderung von Erosion und Einträgen in die Gewässer
- Umsetzung geplanter Maßnahmen

erachtet.

Ergebnisse

Maßnahmen zur Erosionsverminderung und zur Verminderung von Einträgen aus landwirtschaftlichen Flächen in die Gewässer wurden erarbeitet.

Projektleitung: Otto Wünsche

Laufzeit: 2003 – 2008

Kooperation: Wasserwirtschaftsamt Amberg,
Amt für Landwirtschaft und Forsten Amberg

4.4.3.9 Benjeshecken: Langfristiger Vergleich mit gepflanzten Hecken

Zielsetzung

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

Methode

Errichtung einer Benjeshecke am ehemaligen Staatsgut Schlüterhof im Jahre 1990 im Rahmen des Landschaftspflegekonzeptes Schlüterhof im Anschluss an eine im Vorjahr gepflanzte fünfzeilige 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. 2004 wurde als neue Gehölzart die Stieleiche (ca. 3-jähriger Sämling) gefunden. Die Astschüttung ist zu diesem Zeitpunkt weitgehend verrottet. An den Gehölzen ist leichter Spitzenverbiss durch Rehe festzustellen.

Projektleitung: Otto Wünsche

Laufzeit: 1990 – 2010

Kooperation: TUM (Versuchsstation für Futterbau in der Grünschwaige)

4.4.3.10 Aktion „Streuobst 2000 Plus“



Abb.: Ein lohnendes Ziel der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ ist es, solche beeindruckenden Landschaften zu erhalten

Zielsetzung

Das wichtigste Ziel der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ ist Pflege der Kulturlandschaft durch 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.

Methode

In vielen Regionen Bayerns prägen die Streuobstbestände die Landschaft. Diese zählen zu den wichtigsten und wertvollsten Kulturlandschaftsbiotopen. Für den Erhalt der Streuobstbestände ist es wichtig, den Verbraucher über die Bedeutung des Streuobstes aufzuklären. Im Rahmen der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ werden lokale Streuobstinitiativen von zentraler Stelle unterstützt und für ihre Veranstaltungen vor Ort werden Materialien wie z. B. Poster, Transparente, Gläser mit Streuobstlogo, Merkblätter, sowie ein Zuschuss für entstandene Kosten zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus unterhält das Institut für Agrarökologie eine Internetpräsentation zur Aktion „Streuobst 2000 Plus“ mit einem Ver-

anstellungskalender. Die Seiten dienen dazu, über die Aktion und ihre Veranstaltungen, über die Streuobst-Schulwoche, die Fachtagungen „Streuobst in der Kulturlandschaft“ und allgemein über Streuobst zu informieren (www.stmlf.bayern.de/lfl/streuobst).

Ergebnisse

Die Aktion wurde im Jahr 2005 zum fünften Mal federführend von der LfL, IAB 4b durchgeführt. Trotz geringerer Finanzierungsmittel stieg die Zahl der teilnehmenden Vereine, Verbände, Institutionen und einzelner Personen über das Vorjahresniveau. Es konnten 144 Veranstaltungen bayernweit durchgeführt werden. Trotz der geringen Obsternte fanden zehn Veranstaltungen mehr als im Vorjahr statt. Das Besucherinteresse war gut bis sehr gut. Insgesamt kamen über 250.000 Besucher, deutlich mehr als im vorigen Jahr. Die Gläser fanden wieder reißenden Absatz. Das zusammen mit der LWG erstellte Merkblatt Streuobst wurde als sehr informativ empfunden.

Projektleiter: Wolfgang Girstenbreu

Projektbearbeiter: Koordinatoren – Sachgebiete 2.1 A der ÄLF, sowie Kreisfachberater, Obst- u. Gartenbauvereine, Bund Naturschutz, Keltereien, Brennereien, Landesbund für Vogelschutz und andere.

Laufzeit: 2001 – 2005

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

Zielsetzung

Gewährleistung einer nachhaltigen Landwirtschaft unter Integration der fachlich begründeten Naturschutzziele in 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.

Methode

Die Landwirtschaft ist in hohem Maße der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen verpflichtet. Eine wesentliche Voraussetzung für den Ausgleich ökonomischer und ökologischer Belange stellt die standort- und damit umweltgerechte Landbewirtschaftung dar. Alle folgenden Maßnahmen sollen deshalb zur Zielerreichung angestrebt werden:

- Die Bodennutzung ist auf die natürlichen Standortbedingungen abzustellen.
- Die standortgerechte Landbewirtschaftung soll dazu dienen, die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig zu sichern.
- Die Erhaltung des Grünlandes auf erosionsgefährdeten Hanglagen, in Grundwasser nahen und überschwemmungsgefährdeten Flußauen, sowie zusätzliche erosionsmindernde Bewirtschaftungsweisen auf gefährdeten Ackerstandorten sollen als Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz realisiert werden.
- Als Maßnahmen zum Schutz der Arten und ihrer Lebensräume sollen Vorgehensweisen zur Erhaltung und Ergänzung von vernetzenden Landschaftselementen und Biotopen entwickelt werden.

Ergebnisse

Das von der Initiative Rodachtal beantragte ABSP-Projekt „Rodachtalachse“ ist vom Bayerischen Naturschutzfond im Frühjahr 2003 genehmigt worden. Der AK Natur, Landschaft, Landwirtschaft beschäftigte 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 2004 zusammen mit dem Wasserwirtschaftsamt eine Begehung, mit dem Schwerpunkt Wasserrückhalt in der Fläche. Bei diesem Termin wurden bereits durchgeführte Maßnahmen gezeigt und auf das noch Nötige hingewiesen. In den Jahren 2004 und 2005 wurden mit Fördermittel des Naturschutzfonds ökologisch bedeutsame Flächen erworben. Für die Umsetzung des Artenhilfsprogramms für Hautflügler sowie die Förderung einer offenen Kulturlandschaft wurden am „Grünen Band“ Pflegemaßnahmen durchgeführt. Im Herbst 2004 hat das WWA Hof einen Gewässerentwicklungsplan für die Gewässer Rodach, Kreck, Helling und Alster in Auftrag gegeben, es wurde mit naturschutzfachlichen Untersuchungen begonnen. Im Jahr 2005 wurden im Rahmen dieses Projekts 15 Naturführer für erlebnisorientierte Naturerkundungen ausgebildet.

- Projektleiter: Dr. Johann Rauscher, seit dem 01. Mai 2005 Herr Neumann (Initiative Rodachtal),
Frau Karin Hieke (ABSP)
- Projektbearbeiter: Wolfgang Girstenbrenn, Arbeitskreis: Natur, Landschaft, Landwirtschaft, Walter Näher (WWA Hof)
- Laufzeit: 2001 – 2006

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

Zielsetzung

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

Methode

Kinder sollen bereits im Kindergarten bzw. in der Schule die Verantwortung für eine nachhaltige Gestaltung ihrer Umwelt lernen. Darüber hinaus sollen sie erkennen, dass die Landwirtschaft nicht nur Nahrungsmittel produziert, sondern auch die Kulturlandschaft geprägt hat und erhält. Die Schätze der Natur, die von Menschen oft bloß als ökonomisch nutzbare Ressourcen gesehen werden, haben einen eigenen Wert und sind uns Menschen anvertraut sie zu pflegen, sorgsam zu behandeln und vor Missbrauch und Zerstörung zu bewahren. Außerschulische Umweltbildung zeichnet sich insbesondere durch die Verknüpfung von praktischen Arbeiten, konkreten Aktionen und Gemeinschaftserlebnissen aus. Sie erreicht dadurch auch Kinder und Jugendliche, die zuvor kein offenkundiges Interesse an Umweltthemen zeigten. Auch in der Erwachsenenbildung ist Umwelterziehung notwendig, um das Verbraucherverhalten nachhaltig zu beeinflussen.

Ergebnisse

1998 wurde begonnen, die Umweltstation aufzubauen. Mit der Gewährung einer Förder-summe von 25.000.- € von der BayWa-Stiftung im Jahr 2001, war der Bau eines Umwelthauses gesichert. 2003 konnte dieses eingeweiht werden. Im gleichen Jahr wurde ein Backofen errichtet. Im Rahmen des Themas „Landwirtschaft erleben“ werden mit Schulklassen Führungen durchgeführt. Die Volkshochschule Dachau bietet Kurse wie Brotbackwerkstatt, Wildniserleben, Traumgartenwerkstatt, Bastelwerkstatt und vieles mehr an. 2004 wurden sanitäre Anlagen installiert und dazu eine Pflanzenkläranlage gebaut. Damit ist das Umwelthaus voll funktionsfähig. In seiner Gesamtheit ist die Umweltstation ein Regionales Projekt der Bundesgartenschau München im Jahr 2005. In diesen Rahmen wurden am 30. April 2005 eine Eröffnungsfeier und am 08. Oktober 2005 eine Abschlussfeier veranstaltet. Im naturpädagogischen Bereich fanden 15 Führungen mit Schulklassen und Kindergärten statt. Insgesamt kamen 1.600 Besucher. In Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband Dachau e.V., der Landeshauptstadt München und dem Verein Dachauer Moos wurden an der im Jahr 2004 durchgeführten Teilrenaturierung des Kalterbaches Bepflanzungen durchgeführt.

Projektleiter: Dachauer Moos Verein

Projektbearbeiter: Wolfgang Girstenbrenn, VHS – Dachau, Untere Naturschutzbehörde Dachau, Landschaftspflegeverband Dachau, Stadt Dachau, Landeshauptstadt München

Laufzeit: 1998 – 2006

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

4.4.3.13 Streuobstschulwoche



Abb.: Mit frisch gepresstem Apfelsaft lässt sich's gut anstoßen

Zielsetzung

Ziel dieser Woche ist, den Kindern, besonders den Acht- bis Zehnjährigen, die Bedeutung der Streuobstwiese und die 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

Besonders in dieser Altersgruppe werden grundlegende Einstellungen und Werte vermittelt, die für die Erwachsenen später von großer Bedeutung sind.

Methode

Im Rahmen der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ wird Bayern weit im Herbst die Streuobstschulwoche angeboten. Dazu werden alle Schulämter mit der Bitte angeschrieben, die Schulen in ihrem Dienstgebiet auf das Angebot, sowie die für Führungen zur Verfügung stehenden (Kontakt-) Personen hin zu weisen.

Weitere Informationen: www.stmlf.bayern.de/lfl/streuobst → Streuobst-Schulwoche.

Ergebnisse

Zum vierten Mal wurde Bayern weit die Streuobstschulwoche - eine Aktion für die dritten und vierten Klassen - im Rahmen der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ angeboten. Es nahmen über 200 Klassen mit gut 6.000 Schüler teil, noch etwas mehr als im Jahr 2004. Erfreulich ist, dass das Interesse am Streuobst weiter zu nimmt. Auch einige Kindergärten wurden von Betreuern über Streuobst spielerisch informiert.

Projektleiter:	Wolfgang Girstenbreu
Projektbearbeiter:	Sachkundige Personen vor Ort
Laufzeit:	2002 – 2005
Kooperation:	Schulämter, Schulen

4.4.3.14 Interreg III A Projekt Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein; - Erhaltung alter Kernobstsorten des Streuobstbaus im Bodenseeraum

Zielsetzung

Ziel ist die Pflege unserer Kulturlandschaft durch die Erarbeitung von gemeinsamen Strategien und Maßnahmen zur Sicherung der Sortenvielfalt in den Streuobstbeständen des Bodenseeraumes, sowie die Charakterisierung der Eigenschaften der Sorten für den Anbau und die Verwertung.

Methode

Streuobstbestände sind mehr und mehr zurück gegangen. Um neben der Obstproduktion auch Funktionen wie z. B. Lebensraum für viele Pflanzen- und Tierarten oder ihre Bedeutung als Genreservoir zu erhalten, muss sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Wirkung auf den Naturhaushalt verbessert werden. Die vorhandenen Kernobstsorten in den Streuobstbeständen sollen mit Hilfe eines Erhebungsbogens inventarisiert werden. Hierzu werden Feldererhebungen durchgeführt und Sorten durch Pomologen phänologisch bestimmt. Nach der Bestimmung wird ein „genetischer Fingerabdruck“, sowie die Bestimmung der Fruchteigenschaft wie Vitamin C-Gehalt, Zucker – Säure - Verhältnis etc., zentral beim Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) in Bavendorf durchgeführt. Sämtliche Daten werden dann in eine Sortendatenbank eingegeben, die nach Schweizer Muster aufgebaut wird. Seltene Sorten werden gezielt vermehrt und in Sortengärten angepflanzt. Die Öffentlichkeitsarbeit ist beim Interreg IIIA Projekt groß geschrieben. In regionalen und internationalen Sortenausstellungen wird aufgezeigt, welche Sorten in Projektgebieten noch vorhanden sind. In Pressekonferenzen, Vorträgen und Publikationen wird die Bevölkerung über den Sachstand des Projekts informiert. Hinzu kommen Schnittkurse und Multiplikatorenschulungen in Bezug auf Sortenbestimmung, in die auch die Jugend mit einbezogen wird. Mit den Projektpartnern finden regelmäßige Arbeitstreffen statt. Am Ende der Laufzeit werden tragfähige Konzepte für einen wirtschaftlichen Streuobstbau erarbeitet.

Ergebnisse

In Scheidegg fand 2004 eine zweitägige Fachtagung statt. Die dazu aufgebaute Sortenausstellung diente anschließend einem Projekttag der umliegenden Schulen. Auch die Bevölkerung konnte die Sortenausstellung besuchen und mitgebrachte Sorten wurden von einem Pomologen bestimmt.

Nach der Erstellung des Bestands- und Sortenerhebungsbogens im Jahr 2004 wurde mit der Obstbaumbestands- und Obstsortenkartierung bei Landwirten und Privatpersonen begonnen. Im Kartierungsjahr 2005 wurden 138 Fruchtproben von bekannten und 50 Proben von unbekanntem Sorten entnommen und 950 Bäume kartiert. Mit den anderen Projektteilnehmern fanden fünf eintägige Treffen zur Obstsortenbestimmung statt.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit

- wurden erfasste Sorten ausgestellt,
- wurde über das Projekt und das Thema Streuobst und Sortenerhaltung informiert,
- wurden Sortenbestimmung für die Öffentlichkeit durchgeführt,
- wurden zwei Obstbaumschnittkurse und ein Veredlungskurs durchgeführt und
- Baumbesitzer für die Mitarbeit im Projekt geworben.

Dies erfolgte auf nachstehenden Veranstaltungen:

- Schwäbische Grüne Woche, Lindau, 25.– 28.08.2005
- Europom, Bundesgartenschau München, 30.09. – 09.10.2005
- Jubiläumsveranstaltung des Obst- und Gartenbauvereins Heimenkirch, 29.10.2005

Erstmalig wurde ein zweitägiger Einführungskurs in die Pomologie (17.09.2005 und 21.11.2005 mit 24 Teilnehmern) angeboten.

Eine eigene Internetseite zum Projekt steht voraussichtlich ab Frühjahr 2006 zur Verfügung: www.kernobst-bodensee.de

Projektleiter: Martin Degenbeck (LWG) und Wolfgang Girstenbreu

Projektbearbeiter: Stefan Kilian, Hans-Thomas Bosch (LWG),
Birgit Mäcke-Jansen (LWG)

Laufzeit: 2004 – 2007

Kooperation: Büro für Naturbewirtschaftung und Ländliche Entwicklung; Kompetenzzentrum Obstbau - Bodensee in Bavendorf; Interessengemeinschaft Erhaltung alter Kulturpflanzen, Fürstentum Liechtenstein; Fructus, die Vereinigung zur Förderung alter Obstsorten, Schweiz; LWG

4.4.3.15 Streuobstflächenkartierung im Landkreis Lindau und Aufbau eines Streuobst-Informationssystems

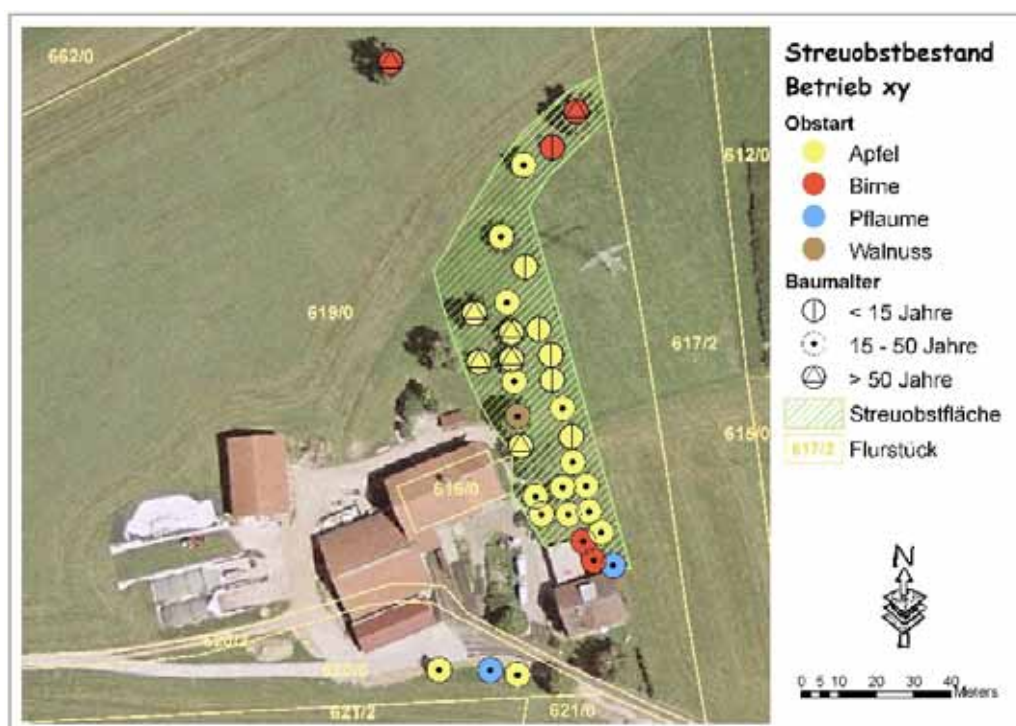


Abb.: Streuobstbestand eines landwirtschaftlichen Betriebs auf der Basis von digitalen Orthophotos und der digitalen Flurkarte

Zielsetzung

Ziele des Projekts sind die Erstellung der Erfassungsmethodik im Gelände und die technische Umsetzung des Streuobst-Informationssystems auf Basis von ArcGIS[®] 9.0. Das Ergebnis soll für weitere Streuobsterfassungen in Bayern verwendet werden können.

Methode

Im Rahmen des Interreg III A - Projekts „Erhalt alter Kernobstsorten des Streuobstbaus im Bodenseeraum“ werden grenzübergreifend Kernobstsorten inventarisiert. Auf bayerischer Seite werden für den Landkreis Lindau zusätzlich Daten zu den Streuobstbeständen erfasst, zum Beispiel zum Unterwuchs, dem Erhaltungszustand und zur Pflege. Ziel dieser Erfassung ist es, aktuelle Daten für die Beratung im Streuobstbau, für die Pflege und wirtschaftliche Nutzung der Streuobstbestände sowie für Projektplanungen im Bereich Streuobst zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck werden die Daten in einem geografischen Informationssystem gespeichert und ausgewertet.

Ergebnisse

Für die Kartierung der Streuobstbestände wurde ein Erfassungsbogen erstellt. Nach der Probekartierung im Herbst 2004 wurde der Erfassungsbogen in diesem Jahr in einigen Punkten modifiziert und die Erläuterungen zum Erfassungsbogen fertiggestellt.

Der Erfassungsbogen ist modular aufgebaut und enthält die drei Bestandteile „**Fragen an den Nutzer**“, „**Angaben zur Einzelfläche**“ und „**Angaben zu Einzelbäumen**“. Jeder Bestandteil kann auch einzeln für andere Streuobstkartierungen verwendet werden.

Die im Jahr 2004 begonnene Kartierung wurde 2005 weitergeführt.

Projektleiter: Stefan Kilian

Projektbearbeiter: Stefan Kilian, Birgit Mäcke-Jansen (LWG),
Hans-Thomas Bosch (LWG)

Laufzeit: 2004 – 2007

Kooperation: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)

4.4.3.16 Erstellung und Umsetzung von Agrarökologischen Konzepten für die Staatsgüter; Ökologische Umgestaltung des Thalhauser Grabens mit Optimierung des Überschwemmungsbereichs, Versuchsstation Dürnast, Freising

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.

Methode

Nach Fertigstellung der Erdarbeiten im Jahr 2003 wurden 2004 und 2005 die Gehölzentwicklung und das Ausbreitungsverhalten der krautigen Pflanzen beobachtet.

Ergebnisse

2005 waren circa 95 % der offenen Böden, entstanden durch die Baumaßnahmen, wieder bewachsen. Entlang der Ufer dominieren stickstoffliebende Hochstaudenfluren. Zur Erhöhung der Strukturvielfalt entlang des Grabens wurden erste Pflegemaßnahmen festgelegt.

Projektleiter: Stefan Kilian

Projektbearbeiter: Stefan Kilian
Josef Weindl (TUM, Versuchsstation Dürnast)

Laufzeit: 2001 – 2006

4.4.3.17 Grünland – Monitoring



Abb.: Grünlandaufnahme bei Landshut 2005

Zielsetzung

Überblick über die aktuelle Vegetationszusammensetzung des Grünlandes in Bayern und regionale Differenzierungen hinsichtlich Produktion und Biodiversität.

Im geplanten Projekt soll durch die Erhebung umfangreicher vegetationskundlicher Daten aus dem Grünland in ganz Bayern ein Datensatz bereitgestellt werden, der vielfältige Auswertungen zulässt und für verschiedene Nutzungen herangezogen werden kann, insbesondere zur Beantwortung folgender Fragestellungen:

1. Beschreibung der aktuellen Situation (Inventarisierung)

Wie unterscheiden sich die Grünlandflächen der verschiedenen Erzeugungsgebiete bezüglich Pflanzengesellschaften, Pflanzenarten, naturschutzfachlicher Bedeutung, Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten?

Wie ist die aktuelle Zusammensetzung und Verteilung der Grünlandvegetation in Bayern? Welche Fördermaßnahmen sind sinnvoll und notwendig, um Ziele der Agrarökologie erreichen zu können?

Wie können sich solche Fördermaßnahmen auf das Grünland in Bayern auswirken?

2. Beschreibung von Entwicklungen (Monitoring)

Wie verändert sich die Vegetation auf Grünland in Bayern über die Jahre hinweg, in Abhängigkeit von Nutzung und Erzeugungsgebiet?

Hypothese: In einigen Gebieten Bayerns wird sich die Intensität der Nutzung weiterhin erhöhen. Damit ändert sich die Vegetation, z. B. wird die Artenzahl geringer. In anderen Gebieten (Grenzertragslagen, Mittelgebirge) wird die Intensität (weiterhin) abnehmen und damit viel Grünland verbrachen. Welche Auswirkungen haben diese Änderungen auf Flora und Vegetation, auf Rote-Liste-Arten, auf die Landeskultur?

3. Beschreibung von Kausalzusammenhängen

Können Korrelationen (kausale Zusammenhänge) zwischen der Vegetation, der Nutzung und anderen Faktoren (Geologie, Boden, Klima, Wasserhaushalt, Höhenlage, Naturraum, Erzeugungsgebiete etc.) hergestellt werden?

Beispielsweise könnten sich Einflüsse einer potentiellen Klimaänderung auf die Grünlandvegetation nachweisen lassen (eine Folge von trocken-heißen Sommern wie 2003 würde die Möglichkeiten der Milchviehhalter drastisch einschränken).

Methode

Stichpunktartige Vegetationsaufnahmen auf 25 m².

Ergebnisse

Im Jahr 2005 wurden 707 Aufnahmen in den Regierungsbezirken Oberpfalz, Niederbayern und Oberbayern durchgeführt. Diese Aufnahmen wurden im Herbst 2005 in das Programm „Tabula“ für vegetationskundliche Tabellen eingegeben. Die Auswertungen sind zur Zeit in Bearbeitung. Außerdem wurden im Herbst 2005 die Ämter für Landwirtschaft und Forsten der 15 für 2005 vorgesehenen Landkreise in der Oberpfalz, Niederbayern, Oberbayern und Mittelfranken aufgesucht bzw. kontaktiert, um kooperationswillige Landwirte zu suchen.

Projektleiter: Dr. Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Johann Beitrock, Eleonore Weidele, Elfriede Kraus,
Dr. Michael Storch, Sabine Heinz

Laufzeit: 2002 – 2010

Kooperation: Ämter für Landwirtschaft und Forsten

4.4.3.18 Erfolgskontrolle der Renaturierungsmaßnahmen im Brucker Moos

Zielsetzung

Kontrolle, ob die vom Landschaftspflegeverband Ebersberg durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen den gewünschten Erfolg bringen.

Methode

Vegetationsaufnahmen

Ergebnisse

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 auf 24 Dauerbeobachtungsflächen vegetationskundliche Aufnahmen erhoben. Das Ziel ist, die Entwicklung der Pflanzendecke zu dokumentieren und aus den Daten Bewertungen des Erfolges der Renaturierungsmaßnahmen abzuleiten. Im Jahr 2004 wurden zusätzlich drei neue Dauerbeobachtungsflächen angelegt und aufgenommen, außerdem wurden Auswertungen vorgenommen. Im Januar 2006 wurde ein Bericht über die bisherige Dauerbeobachtung angefertigt und an den Landschaftspflegeverband Ebersberg ausgehändigt.

Projektleiter: Dr. Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Johann Beitrock, Lina Fuchs, Dr. Gisbert Kuhn

Laufzeit: 2000 – 2012

Kooperation: Landschaftspflegeverband Ebersberg

4.4.3.19 Beweidungsversuch Wisent-Projekt im Donaumoos

Zielsetzung

Die Veränderung der Weidevegetation durch den Einfluss der Wisentbeweidung soll dokumentiert werden.

Methode

Vegetationskundliche Aufnahmen

Ergebnisse

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 2004 wurde auf Einladung ein Vortrag über die Landschaftspflege mit Wisenten im Nationalpark Unteres Odertal gehalten.

In der Vegetationsperiode 2005 wurden auf bestehenden Dauerbeobachtungsflächen, die 2004 von Hr. B. Jakob (damals IPZ 4c) eingerichtet worden waren, Vegetationsaufnahmen angefertigt. Weitere Dauerbeobachtungsflächen wurden zusammen mit Dr. P. Wechselberger vom Haus im Moos und in Absprache mit Hr. Riedl (Landratsamt Neuburg/Donau) und Hr. Riss (Zweckverband Donaumoos) eingerichtet.

Projektleiter: Dr. Gisbert Kuhn

Projektbearbeiter: Dr. Gisbert Kuhn

Laufzeit: 2003 – 2015

Kooperation: Donaumoos-Zweckverband, Haus im Moos

5 Veröffentlichung und Fachinformationen

5.1 Veröffentlichungen

- Brandhuber, R. und M. Demmel (2005): Vorsorgender Bodenschutz beim Einsatz schwerer Landmaschinen. LfL-Information.
- Brandhuber, R. (2005): Was tun, wenn das Wasser abgelaufen ist – Nutzung von hochwassergeschädigtem Grünland. BLW, 195, 35, 32.
- Brandhuber, R. (2005): Kapitel 1: Bodenkundliche Grundlagen und Kapitel 2: Bodenschutz. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 30-35, 52-61, 74-78. BLV Buchverlag München.
- Capriel, P. (2005): Kapitel 1: Bodenkundliche Grundlagen und Kapitel 2: Bodenschutz. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 40-46, 85-90- BLV Buchverlag München.
- Diepolder, M. (2005): Phosphat für Grünland. BLW, 195, 1, 26.
- Diepolder, M. (2005): Wie verändert langjährige Gülledüngung den pH-Wert im Grünland? - Ergebnisse aus Langzeitversuchen. SuB, 01/05, III-12 bis III-15.
- Diepolder, M. und B. Jakob (2005): Intensivgrünland unter der Lupe – Monitoring untersucht die Nährstoff- und Humusgehalte unter Wiesen. BLW, 195, 8, 28-29.
- Diepolder, M., B. Schneider und B. Jakob (2005): Ergebnisse von der "Weiherwiese" dem ältesten Grünlandversuch Bayerns. SuB, 02/05, III-11 bis III-17.
- Diepolder, M. (2005): Mehr als nur Stickstoff düngen – Grünland braucht eine ausgewogene Düngung vor allem mit Phosphat. BLW, 195, 12, 36-37.
- Diepolder, M., B. Jakob und R. Schwertfirm (2005): Ergebnisse eines Grünlandversuches mit unterschiedlicher P-Düngung. SuB, 01/05, III-7 bis III-11.
- Diepolder, M. und J. Rieder (2005): Kapitel 19, Dauergrünland. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 761-843. BLV Buchverlag München.
- Diepolder, M. (2005): Anhangsteil „Pflanzen und Wertzahlen des Dauergrünlandes“. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 1067-1097. BLV Buchverlag München.
- Diepolder, M., S. Raschbacher und T. Ebertseder (2005): P-Austrag aus Drainagen unter Wirtschaftsgrünland. Versuchsergebnisse bei Düngerapplikation unmittelbar vor einem Starkregenereignis. SuB, 12, III 6 bis III 11.
- Diepolder, M. und S. Hartmann (2005): Pferde nicht wie Kühe weiden. dlz, 5, 58-61.
- Diepolder, M., R. Schröpel, R. Brandhuber, J. Bauchhenß und B. Jakob (2005): Wie wirkt sich zunehmende mechanische Belastung im Intensivgrünland aus? – Erste Versuchsergebnisse aus Bayern. SuB, 8-9, III-6 bis III-10.
- Diepolder, M. und B. Jakob (2005): Stickstoff muss richtig ergänzt werden. Pflug und Spaten, Nr. 3, 53. Jg., 6-7.

- Diepolder, M., R. Raschbacher und Th. Ebertseder (2005): Versuchsergebnisse zum P-Austrag aus Drainagen unter Grünland bei Düngerapplikation unmittelbar vor einem Starkregenereignis. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 17, 134-135.
- Diepolder, M., R. Schröpel, R. Brandhuber, J. Bauchhenß und B. Jakob (2005): Versuchsergebnisse zur Auswirkung zunehmender mechanischer Belastung im Intensivgrünland. Tagungsband der 49. Jahrestagung der AGGF, Bad Elster, Referate, 210-213.
- Hartmann, S., M. Diepolder, P. Doleschel und R. Rippel (2005): Das pflanzenbauliche Versuchswesen „Futterbau¹⁾“ in Bayern Teil 1 – Ein Entwicklungskonzept in der Umsetzung. ¹⁾ ohne Silomais. SuB, 8-9, III-1 bis III-5.
- Hege, U. und K. Offenberger (2005): Am Anfang wenig – Optimale N-Verteilung bei Winterweizen. BLW, 195, 5, 34-35.
- Hege, U. (2005): Die Schieber etwas weiter aufmachen – Geringere Nmin-Gehalte erhöhen den Stickstoffdüngbedarf. BLW, 195, 7, 35-38.
- Hege, U. (2005): Nmin-Werte für Nordbayern. BLW, 195, 8, 27.
- Hege, U. (2005): Die Einstellung vom Vorjahr passt – Düngung: Nmin-Gehalte bei Rüben und Sommergetreide schwanken um die Werte von 2004. BLW, 195, 10, 28-29.
- Hege, U. (2005): Frühkartoffeln stärker düngen – Nmin-Werte in Kartoffelfeldern nur wenig höher als im vergangenen Jahr. BLW, 195, 12, 38.
- Hege, U. (2005): Pomeskartoffeln brauchen mehr N. BLW, 195, 13, 35.
- Hege, U. (2005): Werte schwanken stark – Nmin-Gehalte auf Silo- und Körnermais mit hohen Unterschieden. BLW, 195, 15, 42-43.
- Hege, U. (2005): Nährstoffbilanzen richtig bewerten. dlz, 3, 32-34.
- Hege, U., K. Offenberger und A. Fischer (2005): Nährstoffsalden und Nitratgehalte im Sickerwasser von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Betrieben. VLK/BAD Tagungsband 19./20.04.05, Würzburg, 61-70.
- Hege, U., K. Offenberger und M. Klemisch (2005): Oben viel, unten wenig – Bei Minimalbodenbearbeitung verteilen sich Humus und Nährstoffe ungleichmäßig im Boden. BLW, 195, 41, 32.
- Hege, U., K. Offenberger und M. Klemisch (2005): Versprochene Wirkung im Test nicht zu erzielen – Bodenhilfsstoffe und Pflanzenhilfsmittel im Test der Landesanstalt für Landwirtschaft. BLW, 195, 51, 24-25.
- Hege, U., K. Offenberger, und M. Klemisch (2005): Nährstoffverteilung bei Minimalbodenbearbeitung. SuB, 12, III 12 bis III 14.
- Hege, U. (2005): Kapitel 8, Pflanzenernährung und Düngung. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 191-238, 263-285. BLV Buchverlag München.
- Hege, U. und K. Offenberger (2005): N-Wirkung verschiedener organischer Dünger im internationalen organischen Stickstoff-Dauerversuch Puch (IOSDV). 117. VDLUFA Kongressband 2005 (Bonn), Kurzfassung der Referate, 107.
- Kreitmayr, J. (2005): Kapitel 2: Bodenschutz und Kapitel 3: Bodenbearbeitung. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 68-74, 93-99. BLV Buchverlag München.

- Koch, H.-J., N. Stockfisch, L. Schäfer-Landefeld, R. Brandhuber (2005): Response to the comments on „Effects of agricultural machinery with high axle load on soil properties of normally managed fields“ Soil & Tillage Research 80 (2005) 255-257.
- Kuhn, G. (2005): 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern - Entwicklung der Acker- und Grünlandvegetation. LfL-Schriftenreihe 8/2005.
- Müller, Ch. (2005): Schadstoffe in Ausgangssubstraten und Gärrückständen in Biogashandbuch Bayern – Materialienband Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Geschäftsbereich StMUGV, im Internet, Kap. 1.6.3)
- Müller, Chr., A. Wurzinger, J. Lepschy und T. Ebert (2005): 20 Jahre Bodendauerbeobachtung – Anorganische, organische Schadstoffe. LfL-Schriftenreihe 8/2005.
<http://www.lfl.bayern.de/iab/bodenschutz/13814/>
- Müller, Chr. (2005): Kapitel 1: Bodenkundliche Grundlagen und Kapitel 2: Bodenschutz. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 50-52, 63-68, 78-85. BLV Buchverlag München.
- Peretzki, F., Ch. Müller, Th. Dittmann (2005): Düngerfabrik Biogasanlage Serie „Biogas“ Teil 9 „Düngen mit Gärrückständen“ BLW 7/2005, 42-44.
- Peretzki, F. (2005): Biogashandbuch Bayern – Materialienband. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Geschäftsbereich StMUGV, (im Internet, Kap. 2.2.7).
- Peretzki, F., Ch. Müller, Th. Dittmann (2005): Düngen mit Gärrückständen, Wochenblatt-Serie Biogas, Teil 9. BLW, 195, 7, 42-44.
- Peretzki, F. (2005): Reststoffverwertung aus der Biomasse-Energiegewinnung. SuB, 10-11, III 6 bis III 8.
- Peretzki, F. (2005): Kapitel 8, Pflanzenernährung und Düngung. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, Band 1, 238-262. BLV Buchverlag München.
- Peretzki, F. und L. Heigl (2005): Auswirkung der aus unterschiedlicher Tierhaltungsintensität anfallenden Gülle auf die Ertragswirkung. 117. VDLUFA Kongressband 2005, Bonn, Kurzfassung der Referate, 70.
- Peretzki, F. und L. Heigl (2005): Winterrübsen speichert den Stickstoff Zwischenfruchtanbau vor Mais mit Mulchsaat. LANDWIRTSCHAFT OHNE PFLUG 4/2005; 23-26.
- Riedl, J., G. Kuhn, B. Kammermeier, W. Reiß und P. Wechselberger (2005): Landschaftspflege durch Beweidung – Wisente als Landschaftspfleger im Donaumoos. Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 2004, 75 – 82. Criewen/Schwedt.
- Rippel, R. (2005): Kapitel 1, Bodenkundliche Grundlagen. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, 12. Auflage, 25-29; 35-40. BLV Buchverlag München.
- Unger H.-J. (2005): Landwirtschaft und Quellenschutz. BLW, 135, 38, 51.
- Unger, H.-J. (2005): Naturschutz und Landschaftspflege. Die Landwirtschaft, Pflanzliche Erzeugung, Neuauflage 2006, 991-1022; 1027-1032 . BLV Buchverlag München.
- Wendland, M. (2005): So dürfen Sie ab 2006 düngen – Bundesrat hat die Neufassung der Düngeverordnung beschlossen. BLW, 195, 50, 36-37.

5.2 Kolloquien, Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen

5.2.1 Kolloquien, Tagungen

Art	Thema/Titel	Ort	Datum
Kolloquium	Ökologische Sicherheitsforschung zum Anbau von Bt-Mais	Freising	18.01.2005
Kolloquium	Konsequenzen der Klimaänderung für die Landwirtschaft	Freising	15.02.2005
Fachtagung	Herausforderung für den Ökologischen Landbau in Fütterung, Qualitätssicherung und Bodenfruchtbarkeit	Freising	16.02.2005
Kolloquium	Aktuelle Forschungsansätze in der Fusarienproblematik – NIRS, Körnerzählmethode – molekulare Marker für Fusariumresistenz – PCR-Nachweis	Freising	15.03.2005
Interne Fachtagung INTERREG III A-Projekt	Projekt „Seen Land Wirtschaft“	Freising	22.03.2005
Fachtagung	4. Kulturlandschaftstag: 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern	Freising	26.10.2005
Kolloquium	Stimmen die Empfehlungen der Beratung für die P- und K-Düngung	Freising	22.11.2005

5.2.2 Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Dr. Johannes Bauchhenß	Bodenleben – Bodenfruchtbarkeit	Ring Junger Hopfenbauern Staudengärtner Demeter-Landwirte Niederlauterbach Grünberg, Chieming

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Dr. Johannes Bauchhenß	Die Rolle der Bodentiere für die Bodenstruktur	Wasserschutz - Multiplikatoren Wels
Dr. Johannes Bauchhenß	Die Rolle der Bodentiere unter besonderer Berücksichtigung des „Lumbricus magnus terrestris“	Finanzbeamte Oberfinanzdirektion Nürnberg
Dr. Johannes Bauchhenß	Die Rolle der Bodentiere im Biolandbau	Biolandwirte Wels-Buchberg Würzburg
Dr. Johannes Bauchhenß	Bodenbildung durch Bodenorganismen	Studenten Universität Ulm Ulm
Dr. Johannes Bauchhenß	Bodenfruchtbarkeit durch Bodenorganismen	Biolandwirte Erlangen-Hüttendorf
Dr. Johannes Bauchhenß	Das Leben im Boden	Gartenbauverein Uffing
Dr. Johannes Bauchhenß	Bodentiere	Mitglieder des Bund Naturschutz Dachau
Robert Brandhuber	Bodenbelastung durch Landmaschinen und deren Auswirkungen auf die Böden	Landwirte, Ackerbautagung ALF Wallerdorf Stephansposching
Robert Brandhuber	Bodenbelastung durch Landmaschinen und deren Vermeidung	Landwirte, Pflanzenbautag ALF Mammendorf
Robert Brandhuber	Neueste technische Möglichkeiten zur Vermeidung von Bodenverdichtungen	Landwirte, Pflanzenbautag ALF Obermarchenbach
Robert Brandhuber	Vermeidung von Bodenverdichtungen durch schwere Landmaschinen	Landwirte, Pflanzenbautag ALF Köfering
Robert Brandhuber	Bodendruck im Hopfengarten	Landwirte, Hopfenring Technikseminar Hüll

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Robert Brandhuber	„Bodenverdichtung und ihre Vermeidung“	Studenten FH-Weihenstephan/ Triesdorf Freising
Robert Brandhuber	Bericht über das laufende Forschungsprojekt „Bodenbelastung durch Rübenroder“	Institutsausschuss des IfZ, Vertreter der deutschen Zuckerwirtschaft Göttingen
Robert Brandhuber	Bericht über Projekt „Bodendruck durch Rübenroder“	Vertreter der Landesanstalten SN, SA, TH, BY Jena
Robert Brandhuber	Bodengefüge – Status und Veränderungen	Wissenschaftler, Berater, Landwirte BDF-Tagung Freising
Robert Brandhuber	Mechanische Bodenbelastung – Grundlagen und Optimierungsstrategien	Doktorandenseminar Landtechnik Freising
Dr. Peter Capriel	Humusbilanz und Humusuntersuchung nach Cross-Compliance	Beraterfachtagung Dasing Niederalteich Alitzheim
Dr. Peter Capriel	Humus-Gehalts- und Qualitätsveränderungen seit 1985	Wissenschaftler, Berater, Landwirte BDF-Tagung Freising
Dr. Peter Capriel	Standorttypische Humusgehalte in Bayern	IAB-Winterarbeitsbesprechung Freising
Dr. Michael Diepolder	Gülledüngung auf Grünland	ALF Weiden Weiden
Dr. Michael Diepolder	Optimale Grünlandbewirtschaftung für Milchviehbetriebe	ALF Weilheim, Pflanzenbautagung Peißenberg

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Dr. Michael Diepolder	Optimales Grünlandmanagement unter nord-bayerischen Verhältnissen	Staatliche Höhere Landbauschule Bayreuth Himmelkron
Dr. Michael Diepolder	Pflegliche Grünlandbewirtschaftung	ALF Miesbach / Wolfratshausen Waakirchen Hauserdörfel
Dr. Michael Diepolder	Grünlandmanagement in der Pferdehaltung; Pferdeweiden; optimales Grundfutter vom Grünland	ALF Schwandorf / Nabburg Nabburg
Dr. Michael Diepolder	Grünlandbewirtschaftung für Schafhalter	VLK und Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände: LVFZ Schwarzenau
Dr. Michael Diepolder	Grünlandbewirtschaftung für Pferdehalter – Pferdeweiden: Nutzung, Pflege, Düngung	ALF Dachau/ Fürstenfeldbruck/ Landsberg Haupt- und Landgestüt Schwaiganger
Dr. Michael Diepolder	Wie belastbar ist unser Grünland? – Möglichkeiten und Grenzen einer intensiven Grünlandbewirtschaftung	33. Grünlandtag Steinach 2005 Steinach
Dr. Michael Diepolder	Mineralstoffgehalte bei unterschiedlicher Grünlandbewirtschaftung	19. Allgäuer Grünlandtag / Landwirte Kempten (Spitalhof)
Dr. Michael Diepolder Sven Raschbacher	Versuchsergebnisse zum P-Austrag aus Drainagen unter Grünland bei Düngerapplikation unmittelbar vor einem Starkregenereignis	48. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften Wien
Dr. Michael Diepolder	Versuchsergebnisse zur Auswirkung zunehmender mechanischer Beilastung im Intensivgrünland	49. Jahrestagung der AGGF der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften Bad Elster

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Dr. Michael Diepolder	Aspekte der Grünlandnutzung in Bayern	Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München
Dr. Michael Diepolder	Maßnahmenkatalog WRRL	LfU, WWA, BBV, LfL und ALF, LA Umsetzung der WRRL im Vilsgebiet - Vilsbiburg Seyboldsdorf
Dr. Michael Diepolder	Zusammenfassende Auswertung der Phosphorbilanzen landwirtschaftlicher Betriebe	Waginger-Tachinger See ALF Traunstein, Regierung von Obb., LfL Waging/Otting
Dr. Michael Diepolder	Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie - Vorstellung des Maßnahmenkataloges von LfU und LfL zum Schutz der Gewässer vor Nährstoffeinträgen	IAB-Winterarbeitsbesprechung Freising
Dr. Michael Diepolder	Zusammenfassende Auswertung der Phosphorbilanzen landwirtschaftlicher Betriebe	Vorstellung der Ergebnisse des Interreg-Projektes "Seen- Landwirtschaft" für die Öffentlichkeit Waging/Otting
Wolfgang Girstenbreu	Vorstellung der EUROPOM	INTERREG Arbeitsgruppe Versuchsstation für Obstbau Schlachters, Sigmarszell
Ulrich Hege	Bewertung von Nährstoffbilanzen und zu erwartende schlagbezogene Aufzeichnungen	VIF Lauingen / Wertingen Steinheim
Ulrich Hege	Ermittlung des Düngedarfs bei Phosphat, Kali und Kalk	Beamtenakademie INAP/Luxemburg Luxemburg
Ulrich Hege	N-Workshop: Betriebliche Fallstudien	FAL Braunschweig

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Ulrich Hege	Neukonzeption des Versuchs 545	Arbeitsbesprechung IPZ mit hD der SG 2.1P der ÄLF Freising
Ulrich Hege	Auswirkung langjähriger unterschiedlicher Bodenbearbeitungsverfahren auf die Nährstoffverteilung in 0 - 30 cm Tiefe	VDLUFA- Frühjahrssitzung Leipzig
Ulrich Hege	Nährstoffsalden und Nitratgehalte im Sickerwasser von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Betrieben	VLK / BAD Würzburg
Ulrich Hege	Ergebnisse der Nährstoffpotential-Versuche	LAD Lengenfeld
Ulrich Hege	Grünlandwirtschaft und ausgeglichene Nährstoffbilanzen /Problematik der Nährstoffbilanzierung bei Grünland und Futterbau	Baden-Württembergischer Grünlandtag Mühlhausen
Ulrich Hege	Versuchsführung	ALF IN, Landwirte Schrobenhausen
Ulrich Hege	Versuchsergebnisse zur Bedeutung der Bodenversorgung bei der jährlichen Düngung mit Phosphat	DLG-Ausschuss für Pflanzenernährung Offenburg
Ulrich Hege	Umgang mit der Düngeverordnung – Konsequenzen für Milchviehhalter und Biogasbetriebe mit und ohne der geplanten Änderung	VLF Wasserburg Eiselfing
Ulrich Hege	Stimmen die Empfehlungen der Beratung für die P- und K-Düngung?	Pflanzenbau- kolloquium Freising
Ulrich Hege	Aktuelles zur DVO N-Sensor Spurenelemente DVO	Erzeugerring für landwirtschaftliche pflanzliche Qualitätsprodukte Würzburg e.V. / Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des unterfränkischen Qualitätsanbaues e.V. Veitshöchheim

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Ulrich Hege	Workshop: Ist die derzeitige Düngeempfehlung noch zeitgemäß? - Ergebnisse bayerischer Versuche zur Grunddüngung -	Agricon Jahna/Sachsen
Ulrich Hege Konrad Offenberger	Ableitung der Düngeempfehlung bei Phosphat und Kali N-Wirkung verschiedener organischer Dünger im Internationalen organischen Dauerdüngungs-Versuch (IOSDV) in Puch	117. VDLUFA Kongress Fachgruppensitzung 2005 Bonn
Josef Kreitmayr	Cross-Compliance u. gute fachliche Praxis in der Bodenbearbeitung	Fachberater FÜAK Schönbrunn Landshut
Josef Kreitmayr	Gute fachliche Praxis in der Bodenbearbeitung	Landmaschinenschule Schönbrunn Landshut
Dr. Gisbert Kuhn	Is vegetation classification a natural or an artificial classification?	Intern. Botanical Congress Wien
Dr. Gisbert Kuhn	Statusseminar „Wisentprojekt Donaumoos“	Projektgruppe Wisentprojekt Haus im Moos Kleinhohenried
Dr. Gisbert Kuhn	Grabenräumung	ANL-Tagung Naturschutz u. Landwirtschaft Winterrieden
Dr. Gisbert Kuhn	Auswirkungen der Entwässerungen auf die Umwelt	Vertreter der Unteren Naturschutzbehörden / ANL Laufen
Dr. Gisbert Kuhn	Entwicklung der Acker- und Grünlandvegetation	Wissenschaftler, Berater, Landwirte BDF-Tagung Freising
Christa Müller	Arsenproblematik in Niedermoorböden Bayerns aus landwirtschaftlicher Sicht	Vertreter Behörden, Universitäten Bochum

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Christa Müller	Anorganische und organische Schadstoffe	Wissenschaftler, Berater, Landwirte BDF-Tagung Freising
Christa Müller	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden/Pflanze – Vorsorge zur Begrenzung von Stoffeinträgen in den Boden und beim Auf- und Einbringen von Materialien	Sachverständige nach § 18 BBodschG München
Christa Müller	Cadmium – Gehalte in Böden und Einträge durch verschiedene Pfade - Ergebnisse BDF- Programm	UMEG, Behörden vertreter Schweiz Deutschland, Öster- reich Karlsruhe
Christa Müller	Arbeitshilfe zum Vollzug des Bodenschutzge- setzes Pfad Boden-Pflanze	IAB-Winterarbeits- besprechung Freising
Konrad Offenberger	N-Düngung zu Getreide	Technikerschule Landsberg Landsberg
Konrad Offenberger	N-Sensordüngung zu Winterweizen Wirkung von Boden- und Pflanzenhilfsstoffen	Sommerarbeitsbe- sprechung 2005, ALF, SG 2.1 A Rosenheim
Franz Peretzki	Gülle als Düngemittel im Rahmen der Dünge- verordnung	ALF Weiden Weiden
Franz Peretzki	Aktuelles zur Organischen Düngung	ALF Regensburg Regensburg
Franz Peretzki	Anfall und Verwertung von Biogasgärresten	Arbeitsbesprechung IPZ mit hD der SG 2.1 P der ÄLF Freising
Franz Peretzki	Konsequenzen der Klimaänderung für die Landwirtschaft	Kolloquienreihe der Institute: IAB, IPS, IPZ Freising
Franz Peretzki Lorenz Heigl	Pflanzliche Erzeugung Nr. 26: Auswirkung der aus unterschiedlicher Tierhaltungsintensität anfallenden Gülle auf die Ertragswirkung	117. VDLUFA Kongress 2005 Bonn

Name	Thema/Titel	Veranstalter/Ort
Rudolf Rippel	Kennzeichen einer nachhaltigen Landwirtschaft	Landwirte aus dem Landkreis Teising / Altötting
Hans-Jürgen Unger	Agrarökologische Konzepte im Rahmen des KULAP A	Öko Landbauberater Laufen
Hans-Jürgen Unger	AÖK-Arbeitshilfe und Regionalisierte Kleinstrukturen	ÄLF, SG 2.1.A Kinding
Hans-Jürgen Unger	Abstände bei der Ausbringung von PSM und Dünger	Landwirte Langeneck / Pfarrkirchen
Hans-Jürgen Unger	Entwicklung des Verbrauchs von landwirtschaftlichen Nutzflächen in Bayern	Bodenfachleute Freising
Hans-Jürgen Unger	Möglichkeiten des KULAP beim Quellschutz	Aktionsprogramm Quellen Muhr am See
Hans-Jürgen Unger	Regionalisierte Kleinstrukturen – Bedingungen zur Nachmeldung	Bürgermeister Lkr. Passau Passau
Hans-Jürgen Unger	Gebietsheimische/autochthone Gehölze – die Entwicklung in Bayern	horti mundo Leipheim
Hans-Jürgen Unger	Agrarökologie, Hecken	Studenten FH Scheyern
Hans-Jürgen Unger	10-jährige Flächenstilllegung – Erfahrungen aus Bayern	Symposium Lebensraum Brache Wunsiedel
Hans-Jürgen Unger	Regelungen zur Flächenstilllegung und zur Erhaltung der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand	ANL Fachtagung Laufen
Dr. Matthias Wendland	Vorstellung möglicher Maßnahmen zur Reduzierung der Phosphorbelastung am Waginger See und Tachinger See	Regierung von Obb., LfL (IAB 2) Waging/Otting

5.2.3 Vorlesungen

Name	Thema	Institution	Zeitraum
Anja Fischer	Dungplan Bayern	FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft	13.01.2005 3 Std.
Anja Fischer	Dungplan Bayern	FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft	21.04.2005 2 Std.
Anja Fischer	Dungplan Bayern	FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft	28.04.2005 2 Std.
Hans-Jürgen Unger	Landschaftspflege in der Landwirtschaft	FH Weihenstephan FB Landwirtschaft	Sommersemester 2 Wochenstunden

5.2.4 Führungen

Arbeitsgruppe	Name	Gastinstitution	Teilnehmer
IAB 1a	Robert Brandhuber	FH-Weihenstephan/Triesdorf, Seminar „Bodenschutz“	18
IAB 1a	Robert Brandhuber	TUM, Lehrstuhl Bodenkunde, Masterstudenten Geländepraktikum „Soil and Water Management“, Vorstellung der Erosionsmessstelle Pettenbrunn	25
IAB 3a	Dr. Günter Pommer	Auslandspraktikanten Mauretanien	2
IAB 3a	Dr. Günter Pommer	Auslandspraktikanten Abessinien	3
IAB 3a	Dr. Günter Pommer	Studenten 2. Semester Landwirtschaft der TUM	60
IAB 3a	Dr. Günter Pommer	Schülergruppe aus der Steiermark	25
IAB 3a IAB 3b	Dr. Günter Pommer Rupert Fuchs	Versuchsansteller ÖLB der BRD	15
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	GNL Gehölzlehrpfad Schwarzenau	15
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	Studenten FH Weihenstephan	7

Arbeitsgruppe	Name	Gastinstitution	Teilnehmer
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	Gehegewildhalter Bayern	30
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	LfL Gehölzlehrpfad, Freisinger Bürger	5
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	LfL Gehölzlehrpfad – CSU Stadtratsfraktion	25
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	Oberste Jagdbehörde/StMLF	8
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	Studenten FH Weihenstephan	6
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	Greenkeeper Führung Gehölzlehrpfad	15
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	3. Klasse Grundschule St. Korbinian Freising Führung durch den Gehölzlehrpfad	25
IAB 4a	Hans-Jürgen Unger	3. Klasse Grundschule St. Korbinian Freising Führung durch den Gehölzlehrpfad	20
IAB 4b	Wolfgang Girstenbreu	LfL Gehölzlehrpfad – Veranstaltungsprogramm Freisinger Moos	7
IAB 4b	Wolfgang Girstenbreu	Schüler-Hauptschule Haar Streuobstwiesenführung	16
IAB 4b	Wolfgang Girstenbreu	3. Klasse Farinelli Grundschule München Streuobstwiesenführung	24
IAB 4b	Wolfgang Girstenbreu	3. Klasse Grundschule St. Korbinian Freising Führung durch den Gehölzlehrpfad	23
IAB 4c	Dr. Gisbert Kuhn	Tobias Mühlbacher, Wasserwirtschaftsamt München	1
IAB 4c	Dr. Gisbert Kuhn	Andrea Karsch, Hochschule Anhalt, Abteilung Bernburg	1
IAB 4c	Dr. Gisbert Kuhn	Claudia Kranz, LMU München	1

5.2.5 Ausländische Gäste

Namen der Gäste	Name der Institution	Datum
Professor, Dr. habil. Sc. Ing. Gennady A. Moskvina	Latvia University of Agriculture Satiksmes iela 49-59 LV-3007 Jelgava, Latvija	23.11.2005

5.2.6 Fernsehen, Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Dr. Johannes Bauchhenß	27.10.2005	Regenwürmer in Massen – der Nütz- ling als Schädling	Faszination Wissen	BR
Dr. Karlheinz Pawlizki, Jürgen Kler, Johann Unterholzner	21.10.2005	20 Jahre Boden- dauerbeobachtung in Bayern	20 Jahre Bodenfor- schung in Weißen- stephan	BR
Dr. Karlheinz Pawlizki	26.10.2005	20 Jahre Boden- dauerbeobachtung in Bayern	Nachrichten aus Bayern	Bayern 5

5.2.7 Ausstellungen

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ projekte bzw. Themen	Veranstalter	Ausstellungsdauer
Buga München	Aktion Streuobst	StMLF	27.09.2005 bis 06.10.2005
EUROPOM	Aktion Streuobst	Landesverband für Gartenbau und Landschaftspflege mit Bayer. Pomolo- genverband	30.09. – 09.10.2005
horti mundo	Autochthone Gehölze	BdB Bayern und Baden	21.07.2005
Schwäbische Grüne Woche	Interreg Projekt Al- penrhein-Bodensee- Hochrhein; Obstsorten- bestimmung	Verein zur Durch- führung der Schwä- bischen Grünen Wo- che	25. bis 28.08.2005

5.3 Aus- und Fortbildung

Veranstalter	Fortzubildende	Thema	Name
LfL	Inspektorenanwärter	Schadstoffe Boden	Christa Müller
LfL	Referendare	Schadstoffe Böden	Christa Müller
GAB/LfU	Sachverständige § 18 BBodSchG	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden/Pflanze – Vorsorge zur Begrenzung von Stoffeinträgen in den Boden und beim Auf- und Einbringen von Materialien	Christa Müller
LFL	Referendare	Bodenbearbeitung und Erosionsschutz	Josef Kreitmayr
FÜAK	Fachberater/innen Pflanzenproduktion	Dungplan Bayern	Anja Fischer, Konrad Offenberger
LfL	Referendare	Düngung und Gewässerschutz im Ackerbau (teilschlagbezogene N-Düngung, Sensortechnik, Spurennährstoffe)	Ulrich Hege
FÜAK	Referendare	Die Ausweisungen von Wasserschutzgebieten: Rechtsgrundlagen, Mitwirkung der ÄLF, Verfahrensablauf	Dr. Matthias Wendland
ANL	Naturschutzfachleute	Boden- und Trinkwasserschutz in der landwirtschaftlichen Praxis Überblick über das Pflanzenschutzgesetz und die Rechtsvorschriften zur Düngung	Dr. Matthias Wendland
LEL Schwäbisch Gmünd	Fortbildungsveranstaltung für Berater	Bewertung von Nährstoffbilanzen	Ulrich Hege
LfL	Inspektorenanwärter	Mineralische Düngung, Nährstoffdynamik, Düngeverordnung Gewässerschutz	Ulrich Hege
FÜAK	Fachberater/innen Pflanzenproduktion	Die neue Düngeverordnung Neue Versuchsergebnisse zur Auswirkung der Bodenversorgung bei Phosphat und Kali	Ulrich Hege

Veranstalter	Fortzubildende	Thema	Name
FÜAK	LKP Feldbetreuer	Landwirtschaftliche Verwertung von Gärresten aus Biogaserzeugung	Franz Peretzki
LfL	Inspektorenanwärter	Wirtschaftseigene Dünger und Siedlungsabfälle	Franz Peretzki
LfL	Referendare	Gärssubstrate (Düngung, Fachrecht)	Franz Peretzki
FÜAK	LKP-Feldbetreuer	Aktuelle Versuchsergebnisse und Beratungshinweise zur Grünlanddüngung	Dr. Michael Diepolder
LfL	Inspektorenanwärter	Standort- und umweltgerechte Düngung im Grünland	Dr. Michael Diepolder
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Modellgebiete für eine grundwasserschonende Landbewirtschaftung	Dr. Michael Diepolder
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Möglichkeiten und Grenzen der Grundfuttererzeugung für Hochleistungskühe / Pflanzenbauliche Möglichkeiten und Grenzen zur Erzielung bester Grundfutterqualitäten	Dr. Michael Diepolder
LfL	Referendare	Düngung und Gewässerschutz im Grünland	Dr. Michael Diepolder
FÜAK	Fütterungstechniker des LKV	Standortgerechte und nachhaltige Grünlandbewirtschaftung und Futterbau zur Erzielung optimaler Grundfutterqualitäten	Dr. Michael Diepolder
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Pflanzenbauliche Möglichkeiten und Grenzen bester Grundfutterqualitäten	Dr. Michael Diepolder
LfL	Pferdewirtschaftsmeister	Pferdeweiden - Nutzung, Pflege und Düngung	Dr. Michael Diepolder
FÜAK	Fachberater/innen	Pflanzenbauliche Möglichkeiten und Grenzen zur Erzielung bester Futterqualitäten - Bereich Grünland	Dr. Michael Diepolder
LfL	Pferdewirtschaftsmeister	Teilbereich Pferdezucht und -haltung	Dr. Michael Diepolder

Veranstalter	Fortzubildende	Thema	Name
FÜAK	Landwirtschaftsberater	Modellprojekt „Bayerische Seen“ – Ergebnisse und Schlussfolgerungen für die Beratung	Sven Raschbacher
LfL	GNL	Erkennen von Gehölzen im unbelaubten Zustand; Gehölzqualitäten	Hans-Jürgen Unger
LfL	GNL	Prüfungsvorbereitung/ Prüfung	Hans-Jürgen Unger
LfL	GNL	Erkennen von Gehölzen im belaubten Zustand	Hans-Jürgen Unger
LfL	Inspektorenanwärter	Agrarökologische Konzepte	Hans-Jürgen Unger
Deula	Greenkeeper	Erkennen von Gehölzen	Hans-Jürgen Unger
Deula	Greenkeeper	Erkennen von Gehölzqualität	Hans-Jürgen Unger
LfL	GNL	Prüfung / Prüfungsausschusssitzung	Hans-Jürgen Unger Wolfgang Girstenbreu
LfL	GNL	Zeugnisvergabe	Hans-Jürgen Unger Wolfgang Girstenbreu
LfL	GNL	Pflanzung von (Groß-) Bäumen	Wolfgang Girstenbreu
LfL	GNL	Hecken-/Gehölzpflege	Wolfgang Girstenbreu
LfL	GNL	Pflanzung / Sicherung von Gehölzen, Prüfung, Obstbaumschnitt	Wolfgang Girstenbreu
LfL	Inspektorenanwärter	Bodenorganismen, Bodenbildung, Bodenfruchtbarkeit	Dr. Johannes Bauchhenß

5.4 Diplomarbeiten und Dissertationen

Arbeitsgruppe	Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Zeitraum	Zusammenarbeit
IAB 1b	Ebert Titus	Diplomarbeit: Untersuchungen über die Arsenaufnahme von Grünlandpflanze auf belasteten Böden im Erdinger Moos	2004-2005	Prof. Dr. Schmidhalter (TUM)
IAB 4a	Christian Schweiger	Diplomarbeit: Buntbrache als landwirtschaftliche Stilllegungsfläche – Entwicklung von Pflanzenbeständen in Abhängigkeit von Standort und Naturraum	April bis August 2005	Prof. Dr. Grundler (FH)

5.5 Mitgliedschaften

Name	Mitgliedschaften
Johannes Bauchhenß	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Mitglied der Gesellschaft für Boden, Technik, Qualität (BTQ), Bundesverband für Ökologie in Land- und Gartenbau • Mitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins Regensburg
Robert Brandhuber	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglieder der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft • Mitglied des Bundesverbandes Boden • Mitglied der Arbeitsgruppe der Bodenspezialisten der Bundesländer im VDLUFA • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement
Peter Capriel	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft • Mitglied der International Humic Substances Society (IHSS)
Michael Diepolder	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. • Mitglied im Deutschen Grünlandverband e.V. • Mitglied im internationalen Arbeitskreis Landwirtschaftliche Berater e.V.

Name	Mitgliedschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA), Arbeitskreis „Boden, Pflanzenernährung und Agrarökologie“ • Mitglied des Prüfungsausschusses für Pferdemeister (Pferdewirtschaftsmeisterprüfung – Teilbereich Pferdezucht und –haltung)
Wolfgang Girstenbreu	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Landesbewertungskommission „Unser Dorf soll schöner werden“ • Mitglied im Prüfungsausschuss für den „Geprüften Natur- und Landschaftspfleger“ • Mitglied im Landesbund für Vogelschutz • Vorstandsmitglied – Dachauer Land – ab Herbst 04 ausgeschieden • Arbeitskreis-Leiter Naturschutz und Landschaftspflege im Dachauer Moos Verein e.V. • Mitglied im Arbeitskreis Landwirtschaft, Landschaft und Naturschutz – Rodachtalinitiative
Ulrich Hege	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im VDLUFA, Fachgruppe I und II • Mitglied im Beirat der Fachgruppe I des VDLUFA • Mitglied des Arbeitskreises „Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenernährung“ im LKP • Mitglied des DLG-Ausschusses für „Pflanzenernährung“ • Mitglied im Arbeitskreis Düngeberatung und Nährstoffhaushalt beim Verband der Landwirtschaftskammern
Günter Henkelmann	<ul style="list-style-type: none"> • 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“ (ASI) • Mitglied der „Interministeriellen Arbeitsgruppe zum Strahlenschutzvorsorgegesetz“ beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen“ • Mitwirkung im elektronischen Arbeitskreis der Arbeitsgruppen „Intensivmonitoring, agrar fluxes, Umwelt- und Landschaftsbilanzen“ der Internet – Fachschaft für Umweltbeobachtung - Umweltprognosen • Mitwirkung in der Projektgruppe „Radioaktivität“ beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen“
Peter Holleis	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK)

Name	Mitgliedschaften
Josef Kreitmayr	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft
Gisbert Kuhn	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Mitglied im Landesbund für Vogelschutz • Mitglied im Bund Naturschutz in Bayern e.V.
Stefan Kilian	<ul style="list-style-type: none"> • Sprecher Fachgruppe Umweltbildung und Naherholung im Leader + Projekt Freisinger Moos
Christa Müller	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der bayerischen und der Bund/Länder Arbeitsgruppe Bodendauerbeobachtungsflächen • Mitglied der Fachgruppe I des VDLUFA • Mitglied der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft • Mitglied der working group WG 93 „cadmium-balance“ (U9 balances & prognoses) und der working group WG 83 „agrofluxes“ (U 8 fluxes & technosphere) der EU-EMS
Karl-Heinz Pawlizki	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft • Arbeitskreis Phytopharmakologie
Franz Peretzki	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Fachgruppe I des VDLUFA • Mitglied der Arbeitsgruppe „Biogas“ des Landtechnischen Vereins in Bayern
Günter Pommer	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Arbeitsgruppe „Abwasser aus landwirtschaftlichen Betrieben“ beim Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) • Beiratsmitglied in den Erzeugerringen Bioland, Naturland und Demeter • Mitglied der Arbeitsgruppe X des VDLUFA • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft „Ökologischer Landbau“ des KTBL
Rudolf Rippel	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im Fachausschuss Pflanze der Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft (FNL) • Mitglied in der Deutschen Landeskulturgesellschaft • Mitglied der Arbeitsgruppe der Bodenspezialisten der Bundesländer im VDLUFA • Mitglied im Ausschuss Landbau des Verbands der Landwirtschaftskammern • Mitglied im Rat der Europäischen Fachschaft für Umweltbeobachtung, Umweltbilanz und Umweltprognose (EU-EMS e.V.)

Name	Mitgliedschaften
Hans-Jürgen Unger	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im Landesbund für Vogelschutz • Mitglied der Landesbewertungskommission „Unser Dorf soll schöner werden“ • Vorsitzender des Prüfungsausschusses für den „Geprüften Natur- und Landschaftspfleger“ • Mitglied des Prüfungsausschusses für den Fachagrarwirt Greenkeeper-Golfplatzpflege • Mitglied im VDLUFA Fachgruppe I • Mitglied in der Deutschen Landeskulturgesellschaft • Sprecher Fachgruppe Naturverträgliche Landnutzungskonzepte – Leader + Projekt Freisinger Moos • Mitglied der EU – EMS working group biodiversity agro
Matthias Wendland	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im VDLUFA • Mitglied im Arbeitskreis Düngberatung und Nährstoffhaushalt beim Verband der Landwirtschaftskammern

6 Erklärung der Abkürzungen

ANL	Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Laufen
ALF / ÄLF	Amt / Ämter für Landwirtschaft und Forsten
ALE	Amt für Ländliche Entwicklung
ATV-DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
AQU	Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen
AIW	Abteilung Information, Wissensmanagement
BAD	Bundesarbeitskreis Düngung
BBA	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
BR	Bayerisches Fernsehen
BfN	Bundesamt für Naturschutz
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DMK	Deutsches Maiskomitee
FAL	Bundeforschungsanstalt für Landwirtschaft
FüAk	Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
IAB	Institut für Agarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
IPZ	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
IPS	Institut für Pflanzenschutz
IEM	Institut für Ernährungswirtschaft und Markt
IFI	Institut für Fischerei
ITH	Institut für Tierhaltung und Tierschutz
ITE	Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
ITZ	Institut für Tierzucht
JVA	Justizvollzugsanstalt
KA	Bodenkundliche Kartieranleitung
LAD	Landesarbeitskreis Düngung
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Landesamt für Umweltschutz
LfW	Landesamt für Wasserwirtschaft
LKP	Landes-Kuratorium für pflanzlicher Erzeugung e. V.
LVFZ	Lehr-, Versuchs- und Fachzentren
LWG	Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
LGL	Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
LEL	Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der Ländlichen Räume
StMLF	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten
StMGUV	Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
TUM	Technische Universität München
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
VLK	Verband der Landwirtschaftskammern
WWA	Wasserwirtschaftsamt