

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

**Institut für Agrarökologie, Ökologischen  
Landbau und Bodenschutz**



**Jahresbericht 2009**

## **Impressum**

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

Redaktion: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz  
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan  
E-Mail: [Agraroeekologie@LfL.bayern.de](mailto:Agraroeekologie@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 71-3640

Auflage: April 2010

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



## **Jahresbericht 2009**

Rudolf Rippel  
Robert Brandhuber  
Robert Beck  
Peter Capriel  
Michael Diepolder  
Josef Kreitmayr  
Gisbert Kuhn  
Christa Müller  
Friedrich Nüßlein  
Peer Urbatzka  
Harald Volz  
Roswitha Walter  
Matthias Wendland  
Klaus Wiesinger

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



## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b>	<b>9</b>
<b>1 Organisation</b>	<b>10</b>
1.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	10
1.2 Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz (Stand: 01.04.2010)	11
1.1.1.1	11
1.3 Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner im Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz	12
<b>2 Ziele und Aufgaben</b>	<b>13</b>
<b>3 Aus den Arbeitsbereichen</b>	<b>14</b>
3.1 IAB 1: Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung	14
3.1.1 Aufgaben	14
3.1.2 Arbeitsgruppen	14
3.1.3 Projekte	14
3.1.3.1 Verfahren der Bodenbearbeitung, Bestellung und min./org. Düngung	14
3.1.3.2 Erosionsgefährdungskataster	16
3.1.3.3 Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau – Bodenbelastung und Bodenbearbeitung	17
3.1.3.4 Permanente Fahrwege und Streifenbearbeitung (Agro-Klima 2)	18
3.1.3.5 Tropfbewässerung (Agro-Klima 3)	19
3.1.3.6 Versickerungsverhalten von Perfluorierten Tensiden (PFT) in Böden und Aufnahme in Pflanzen	20
3.1.3.7 Merkblatt Verwertung und Beseitigung von Holzaschen	21
3.1.3.8 Bodenbelastung im Umfeld von Strommasten	22
3.1.3.9 Verfahren der Bodenbearbeitung und Bestellung in Weizen-Mais-Frucht- folge	24
3.1.3.10 Optimierungsstrategien für Bestellverfahren mit überwiegender konventioneller oder konservierender Bodenbearbeitung	25
3.1.3.11 Verfahren der Bodenbearbeitung und Einfluss hoher Radlasten	26
3.1.3.12 Einfluss von Ab- und Zufuhr von organischen Stoffen und Bearbeitung auf den C-Kreislauf des Bodens	27
3.1.3.13 Standorttypische Humusgehalte von Ackerböden in Bayern	28
3.1.3.14 Validierung von Humusbilanzmethoden	28
3.1.3.15 Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen auf Humus	29

3.1.3.16	Boden-Dauerbeobachtung.....	30
3.2	IAB 2: Nährstoffflüsse, Düngung von Acker und Grünland .....	34
3.2.1	Aufgaben .....	34
3.2.2	Arbeitsgruppen .....	34
3.2.3	Projekte.....	34
3.2.3.1	N-Wirkung verschiedener organischer Dünger im Internationalen Organischen Stickstoff-Dauerversuch Puch.....	34
3.2.3.2	Varianz der Nährstoffgehalte verschiedener Güllen .....	36
3.2.3.3	Verwertung von Grüngutabfällen und Bioabfallkomposten im Ackerbau .....	37
3.2.3.4	Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern auf Ertrag, Boden und Produktqualität .....	39
3.2.3.5	Wirkung von Stallmist auf Ertrag, Boden und Produktqualität .....	41
3.2.3.6	Notwendige N-Düngung bei einer Fruchtfolge für Biogasanlagen .....	42
3.2.3.7	N-Düngung im Herbst auf Maisstroh.....	45
3.2.3.8	Herbstdüngung zu Wintergetreide.....	47
3.2.3.9	N-Düngung nach dem N-Sensor .....	49
3.2.3.10	Vollzug und Umsetzung der Düngeverordnung.....	51
3.2.3.11	Bewertung und Optimierung der Nährstoff- und Umweltwirkungen von Gärrückständen aus der Biogasgewinnung .....	52
3.2.3.12	Klimaänderung und Düngung (Agro-Klima-Bayern 1).....	52
3.2.3.13	Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie .....	53
3.2.3.14	Nährstoffdynamik bei Grünland mit unterschiedlicher Bodenbelastung.....	54
3.2.3.15	Nährstoffkonzentrationen im Sickerwasser unter Wirtschaftsgrünland.....	55
3.2.3.16	Dauerdüngungsversuch zu Grünland „Weiherwiese“ .....	56
3.2.3.17	N-Düngung auf Grünland bei unterschiedlichen Standortbedingungen und Nutzungsintensitäten .....	56
3.2.3.18	Optimierung der P-Düngung von Grünland.....	57
3.2.3.19	Einfluss des pH-Werts und Ableitung des Kalkbedarfs bei Grünland.....	58
3.2.3.20	Optimierung der Grünlanddüngung .....	59
3.2.3.21	Intensivierung der Grünlandnutzung in Nordbayern .....	60
3.2.3.22	Auswirkung von Extensivierungsmaßnahmen bei Dauergrünland auf den Nährstoffhaushalt des Systems Boden-Pflanze.....	61
3.2.3.23	Ertrags- und Qualitätserhebungen sowie Bodenuntersuchungen auf Dauergrünlandflächen (Praxisschläge) .....	61
3.2.3.24	Effiziente Futterwirtschaft und Nährstoffflüsse in Futterbaubetrieben.....	62
3.3	IAB 3: Ökologische Landbausysteme.....	65
3.3.1	Aufgaben .....	65

---

3.3.2	Arbeitsgruppen .....	65
3.3.3	Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau .....	65
3.3.4	Projekte.....	71
3.3.4.1	Auswirkungen von Leguminosen in Fruchtfolgen auf Ertrag und Qualität der angebauten Früchte und auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit.....	71
3.3.4.2	Amtliche Sortenversuche im ökologischen Landbau.....	71
3.3.4.3	Leguminosen-Untersaaten in Winterroggen .....	75
3.3.4.4	Vorfruchtwirkung von verschiedenen Kleearten und Saatverfahren bei unterschiedlicher Nutzung auf Winterweizen und die nachfolgende Fruchtart .....	75
3.3.4.5	Erhebung von Feldstück bezogenen Fruchtfolgen in repräsentativen Öko-Betrieben .....	76
3.3.4.6	Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung.....	77
3.3.4.7	Etablierung seltener Acker-Wildkräuter in Bio-Betrieben.....	78
3.4	IAB 4: Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna.....	79
3.4.1	Aufgaben .....	79
3.4.2	Arbeitsgruppen .....	79
3.4.3	Projekte.....	79
3.4.3.1	Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Errichtung eines Lehr-, Versuchs- und Demonstrationsgeheges am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Almesbach, Nebenbetrieb Pfrentsch .....	79
3.4.3.2	Erstellung und Umsetzung Agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Renaturierung von Grünland auf Flächen der JVA Rothenfeld .....	81
3.4.3.3	Projekt Feldhamster fördernde Bewirtschaftung im Rahmen der Fruchtfolge .....	82
3.4.3.4	Benjeshecken: Langfristiger Vergleich mit gepflanzten Hecken.....	83
3.4.3.5	Aktion „Streuobst 2000 Plus“ mit den Streuobst-Schulwochen .....	84
3.4.3.6	Grenzüberschreitende Streuobsttage 2007 – 2010 .....	86
3.4.3.7	Konzeption und Umsetzung der Wanderausstellung „Wild und Wildkräuter – aus der Kulturlandschaft auf den Teller“ .....	90
3.4.3.8	„Wild und Wildkräuter – aus der Kulturlandschaft auf den Teller“ – Messebeitrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten auf der Jagen und Fischen 01. – 05. April 2009.....	91
3.4.3.9	Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems für den ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung – Teilprojekt Bodenfauna.....	93
3.4.3.10	Effekte differenzierter Bodenabdeckungs- und Kompostvarianten auf Regenwürmer in Weinbergen am Standort Marktheidenfelder Kreuzberg.....	94

3.4.3.11	Gärrestversuch Bayern: Versuche zu verschiedenen Düngungsvarianten in Bezug auf die Entwicklung von Biozönosen der Agrarfauna .....	95
3.4.3.12	Biogas-Agrarfauna: Vergleichende Untersuchungen zu Effekten von Rindergülle und Gärrest auf die Bodenfauna in Energiepflanzenbeständen.....	96
3.4.3.13	Grünland-Monitoring .....	98
3.4.3.14	Beweidungsversuch Wisent-Projekt im Donaumoos .....	99
<b>4</b>	<b>Dienstjubiläum .....</b>	<b>100</b>
<b>5</b>	<b>Veröffentlichungen und Fachinformationen .....</b>	<b>100</b>
5.1	Veröffentlichungen.....	100
5.2	Internet und Intranet .....	103
5.3	Veranstaltungen, Tagungen, Workshops, Vorträge, Ausländische Gäste, Vorlesungen, Ausstellungen, Führungen und Exkursionen .....	111
5.3.1	Veranstaltungen, Workshop, .....	111
5.3.2	Vorträge.....	112
5.3.3	Ausländische Gäste .....	120
5.3.4	Vorlesungen .....	121
5.3.5	Ausstellungen .....	121
5.3.6	Führungen und Exkursionen .....	122
5.4	Aus- und Fortbildung der LfL .....	123
5.5	Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen .....	125
<b>6</b>	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>128</b>

## Vorwort

Im Jahr 2009 hatte das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz zwei Schwerpunkte zu bearbeiten, die direkte Auswirkungen auf das Handeln vieler Landwirte in Bayern haben werden.

Zum einen waren neue Schritte bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu gehen. Zunächst waren in einem Kraftakt 1010 Einwendungen von Privatpersonen und Verbänden zu beantworten, die im Zuge der öffentlichen Anhörung zu den Maßnahmenprogrammen erhoben wurden. In der zweiten Jahreshälfte wurde mit der Umsetzung dieser Maßnahmenprogramme begonnen. Das Institut hatte die Aufgabe, insbesondere die neu hierfür eingestellten Berater der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten auf diese Aufgabe vorzubereiten und ihren Einsatz zu koordinieren. Hierzu wurde die Arbeitsgruppe „Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie“ am Institut neu eingerichtet.

Zum anderen hatte das Institut das Erosionsgefährdungskataster zu erstellen, mit dem die Acker-Feldstücke Bayerns nach ihrer Erosionsgefährdung beurteilt und in 3 Klassen eingeteilt werden. Hierfür wurde die gesamte Fläche Bayerns (ca. 7,1 Mio ha) in etwa 2.822.220.800 quadratische Raster mit einer Seitenlänge von 5 m aufgeteilt. Für jedes dieser Raster wurde das mit der Bodenart und der Hangneigung gegebene Erosionspotential berechnet. Grundlage hierfür waren die in digitaler Form vorliegenden Bodendaten aus verschiedenen Quellen (u. a. Bodenschätzung) und ein Höhenmodell mit passender Auflösung. Mit diesem flächendeckend vorliegenden Erosionsgefährdungskataster lässt sich für jedes der rund 1 Mio. Acker-Feldstücke das Erosionspotential ermitteln. Ab dem kommenden Wirtschaftsjahr 2010/11 haben die Landwirte dem Gefährdungspotential entsprechende Bewirtschaftungsauflagen zum Erosionsschutz zu befolgen.

2 der 6 Arbeitsschwerpunkte der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft werden vom Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz koordiniert. Für den Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“, in dem alle 9 Institute der Landesanstalt mitwirken, wurde 2009 der Forschungsplan neu aufgestellt. Er ist wiederum für 5 Jahre ausgelegt und für jedermann im Internet einsehbar.

(<http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/36694>)

Für den neuen Arbeitsschwerpunkt „Klimaänderung“ wurde ein Konzept erarbeitet. Es sieht eine verstärkte Forschung auf dem Gebiet der Emissionsvermeidung in der Landwirtschaft vor. (<http://www.lfl.bayern.de/arbeitsschwerpunkte/klimaaenderung>)

Im Februar 2009 fand der 7. Kulturlandschaftstag statt, die inzwischen traditionelle Jahrestagung des Instituts. Er stand unter dem Thema „Landwirtschaft und Gewässerschutz: Möglichkeiten – Grenzen – Kosten“ und fand reges Interesse bei allen am Gewässerschutz interessierten Praktikern und Institutionen.

(<http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/umwelt/33434/>)

Mein Dank gilt allen Kooperationspartnern für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz für ihren Einsatz und die ausgezeichnete Arbeit, die sie geleistet haben.

Direktor an der Landesanstalt für Landwirtschaft  
Rudolf Rippel  
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau  
und Bodenschutz

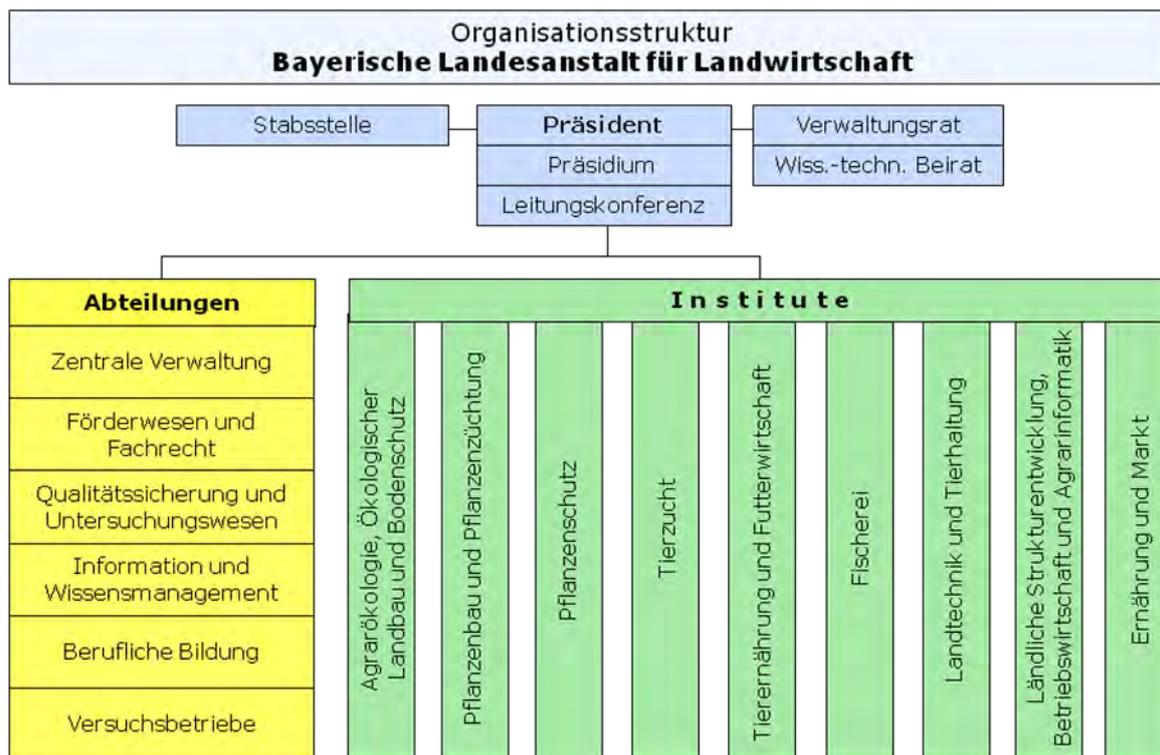
# 1 Organisation

## 1.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Die Organisationsstruktur der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unterscheidet

- eine strategische Ebene für die Leitung und Ausrichtung der LfL
- eine operative Ebene für die wissenschaftliche Erarbeitung von Wissen für die Praxis- und Politikberatung sowie für den Hoheitsvollzug, in der das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz seinen Platz hat, und
- eine Transformationsebene, bei der die regionalen Lehr-, Versuchs- und Fachzentren insbesondere Aufgaben der Aus- und Fortbildung übernehmen.

### Organisationsstruktur der LfL



## 1.2 Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz (Stand: 01.04.2010)

Leiter: Rudolf Rippel

Stellvertreter: Dr. Matthias Wendland

Arbeitsgruppen	Arbeitsbereiche			
	<b>IAB 1</b> <b>Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung</b>  Koordinator: Robert Brandhuber	<b>IAB 2</b> <b>Nährstoffflüsse, Düngung von Acker und Grünland</b>  Koordinator: Dr. Matthias Wendland	<b>IAB 3</b> <b>Ökologische Land- bausysteme</b>  Koordinator: Dr. Klaus Wiesinger	<b>IAB 4</b> <b>Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna</b>  Koordinator: Dr. Gisbert Kuhn
<b>a</b>	<b>Bodenphysik, Standort- beurteilung</b>  Robert Brandhuber	<b>Düngung des Ackerlands</b>  Dr. Matthias Wendland	<b>Koordination ökologischer Land- bau in der LfL</b>  Dr. Klaus Wiesinger	<b>Kulturlandschaft, Landschafts- entwicklung</b>  Dr. Harald Volz
<b>b</b>	<b>Bodenschadstoffe</b>  Christa Müller	<b>Düngung des Grünlands</b>  Dr. Michael Diepolder	<b>Pflanzenbau im ökologischen Landbau</b>  Dr. Peer Urbatzka	<b>Agrarfauna, Bodentiere</b>  Roswitha Walter
<b>c</b>	<b>Bodenbearbeitung, Bodenschutz- verfahren</b>  Josef Kreitmayr	<b>Umsetzung EU-Wasserrahmen- richtlinie</b>  Friedrich Nüßlein		<b>Vegetationskunde</b>  Dr. Gisbert Kuhn
<b>d</b>	<b>Humushaushalt</b>  Dr. Peter Capriel			
<b>f</b>	<b>Umwelt- Mikrobiologie</b>  Dr. Robert Beck			

### 1.3 Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner im Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

Arbeitsgruppe	Name	Telefonnummer / E-Mail
Institutsleiter (IAB-L)	Rudolf Rippel	08161/71-4001 Rudolf.Rippel@LfL.bayern.de
Bodenphysik, Standortbeurteilung (IAB 1a)	Robert Brandhuber	08161/71-5589 Robert.Brandhuber@LfL.bayern.de
Bodenschadstoffe (IAB 1b)	Christa Müller	08161/71-4474 Christa.Mueller@LfL.bayern.de
Bodenbearbeitung, Bodenschutzverfahren (IAB 1c)	Josef Kreitmayr	08161/71-4473 Josef.Kreitmayr@LfL.bayern.de
Humushaushalt (IAB 1d)	Dr. Peter Capriel	08161/71-3705 Peter.Capriel@LfL.bayern.de
Umwelt-Mikrobiologie (IAB 1f)	Dr. Robert Beck	08161/71-4382 Robert.Beck@LfL.bayern.de
Düngung des Ackerlands (IAB 2a)	Dr. Matthias Wendland	08161/71-5499 Matthias.Wendland@LfL.bayern.de
Düngung des Grünlands (IAB 2b)	Dr. Michael Diepolder	08161/71-4313 Michael.Diepolder@LfL.bayern.de
Umsetzung EU-Wasser- rahmenrichtlinie (IAB 2c)	Friedrich Nüßlein	08161/71-2648 Friedrich.Nuesslein@LfL.bayern.de
Koordination ökologischer Landbau in der LfL (IAB 3a)	Dr. Klaus Wiesinger	08161/71-3832 Klaus.Wiesinger@LfL.bayern.de
Pflanzenbau im ökologischen Landbau (IAB 3b)	Dr. Peer Urbatzka	08161/71-4475 Peer.Urbatzka@LfL.bayern.de
Kulturlandschaft, Landschaftsentwicklung (IAB 4a)	Dr. Harald Volz	08161/71-5790 Harald.Volz@LfL.bayern.de
Agarfauna, Bodentiere (IAB 4b)	Roswitha Walter	08161/71-5790 Roswitha.Walter@LfL.bayern.de
Vegetationskunde (IAB 4c)	Dr. Gisbert Kuhn	08161/71-5826 Gisbert.Kuhn@LfL.bayern.de

## **2 Ziele und Aufgaben**

Das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz (IAB) der LfL bearbeitet eine fachlich breite Palette von Fragestellungen, die sich aus den Wechselwirkungen einer funktionstüchtigen Kulturlandschaft mit einer darin stattfindenden leistungsfähigen Landwirtschaft ergeben. Die vielfältigen Standorteigenschaften fordern vom Landwirt einerseits eine darauf abgestimmte Wirtschaftsweise, andererseits gehen von den Maßnahmen der Landbewirtschaftung vielfältige Einflüsse auf Boden, Gewässer, Atmosphäre einschließlich Klima, Lebewesen und das Landschaftsbild aus.

Das IAB erforscht diese Wechselwirkungen mit dem Ziel, praxistaugliche Methoden für eine standortgerechte Landbewirtschaftung und für die Pflege der Kulturlandschaft zu erarbeiten.

Die den Zielen des Umweltschutzes besonders verbundenen Aktivitäten zum ökologischen Landbau werden vom IAB LfL-weit koordiniert.

Die Ergebnisse der Arbeit dienen der Landwirtschaft und dem Gemeinwohl gleichermaßen, sie werden entsprechend aufbereitet und veröffentlicht. Daneben obliegen dem Institut Hoheitsaufgaben im Bereich des Bodenschutzes, der Düngung, sowie in der Landes- und Raumplanung.

## **3 Aus den Arbeitsbereichen**

### **3.1 IAB 1: Bodenfruchtbarkeit, Bodenschutz, Bodenbearbeitung**

Koordinator: Robert Brandhuber

#### **3.1.1 Aufgaben**

- Bestandsaufnahme und Analyse der Auswirkungen landwirtschaftlicher Bodenbewirtschaftung auf Bodenabtrag, Humusgehalt und -qualität, mikrobielle Aktivität, Bodenverdichtung und Schadstoffeintrag
- Prüfung und Beurteilung von Maßnahmen zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit
- Optimierung von Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren
- Weiterentwicklung wassersparender Verfahren bei Bewässerung und Bodenbewirtschaftung
- Erarbeitung fachlicher Grundlagen zur Umsetzung des stofflichen und nichtstofflichen Bodenschutzes
- Erfassung umweltschädlicher Stoffe und Erarbeiten von Minimierungskonzepten für den Pfad Boden-Pflanze
- Erarbeiten von Grundsätzen zum Aufbringen von Bodenmaterial und organischen Abfällen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Konzeption und Koordination des Boden-Dauerbeobachtungsflächen-Programms
- Bodenbeurteilung und Standortcharakterisierung

#### **3.1.2 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 1f: Umwelt-Mikrobiologie (Dr. Robert Beck)

#### **3.1.3 Projekte**

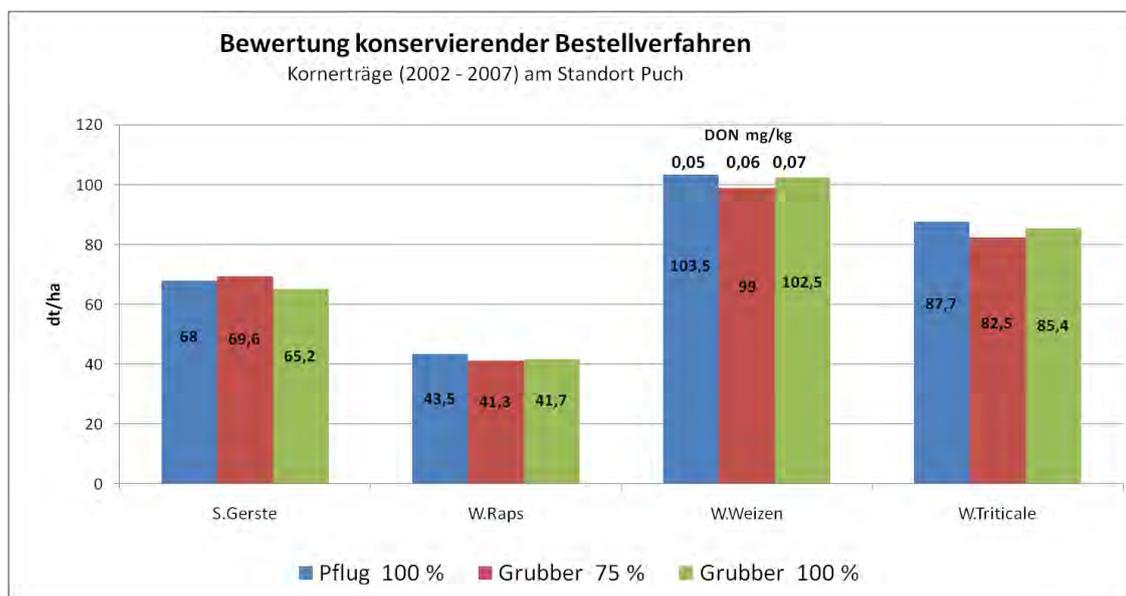
##### **3.1.3.1 Verfahren der Bodenbearbeitung, Bestellung und min./org. Düngung**

###### **Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:**

- Standortspezifische Ackernutzung zielt in verschieden gestalteten Bearbeitungskonzepten auf Ertragssicherheit, Bodenschutz (Erosion) und Energieeffizienz. Die Mulchsaat (im Pflugsystem mit Zwischenfruchtbau) leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Die Cross-Compliance-Regeln, die den Erosionsschutz forcieren, können im Wesentlichen durch Verfahren der Mulchsaat erfüllt werden.
- In der Praxis dominiert ein systematischer Wechsel von wendender und nichtwendender Bearbeitung, angepasst an die bestehende Fruchtfolge. Nach Kulturen wie Raps, Kartoffel u.a. die eine gare Krume hinterlassen, folgt i.d.R. pfluglose Bestellung.

- Dauerhaft konservierende (= pfluglose) Bestellverfahren sind vorherrschend auf Ackerflächen mit hohem Erosionsrisiko bzw. schwer bearbeitbaren Böden. Der Trend zu konservierender Bestellung besteht auch in engen Fruchtfolgen für Biomasseerzeugung, da enge Zeitfenster zwischen Vorfruchternte und Neuansaat schlagkräftige Bestellverfahren erfordern.
- Neuartige Technik mit integrierten Werkzeugen zur Einebnung und Rückverfestigung erzielen neben einer intensiveren Krumenlockerung auch eine höhere Saatbettqualität. Zeit- und Bestandesmanagement (z. B. Nährstoffgabe ins Saatbett) in Verbindung mit moderner Gerätetechnik bilden die Basis für nachhaltigen Ackerbau.

Ergebnisse aus den aktuellen Versuchen dienen vorrangig der Abstimmung zwischen Zeitmanagement, Geräteeinsatz und Produktionsmittelanwendung.



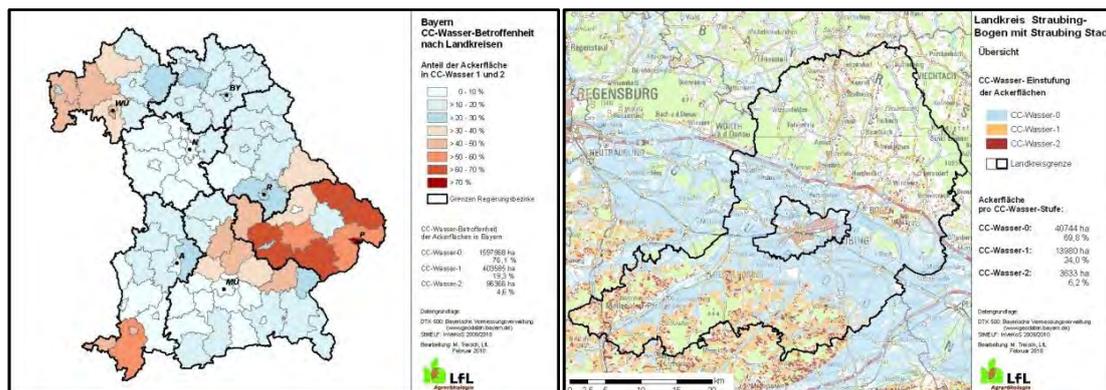
*Erträge von Druschfrüchten bei Verfahrenskombination, (d.h. zu Sommergerste Pflug ansonsten Grubber) im Vergleich zu den reinen Grundverfahren Wenden bzw. Lockern.*

Die Erträge (aus allen Körnerfrüchten) bestätigen zwischen den Bearbeitungssystemen Pflug und Pfluglos sowie der Kombination (drei Jahre Grubber einmal Pflug) nahezu Ertragsgleichheit. Eine gezielte N-Gabe von 30 kg N/ha zur Saat von Winterungen wie Winterraps, Triticale u.a. führt tendenziell zu Mehrerträgen. Diese zusätzliche Stickstoffgabe, die insgesamt angerechnet wird, wirkt ertragsstabilisierend vor allem in kritischen Vegetationsphasen wie Vorsommertrockenheit.

Dichte Strohmulchauflage nach Pflugverzicht verschärft Probleme durch Ungräser und Ackerschnecken. Wiederholte Arbeitsschritte insbesondere zur Stoppelbearbeitung äußern sich primär nicht in Ertragssteigerung, sondern in einer Optimierung bodenhygienischer Effekte.

Projektleitung: Josef Kreitmayr  
 Projektbearbeitung: Karl Mayr  
 Laufzeit: 1997 – 2012  
 Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Neuhof

### 3.1.3.2 Erosionsgefährdungskataster



#### Ziel

Mit dem Anbaujahr 2010/2011 gelten bundesweit neue Cross Compliance Verpflichtungen zum Erosionsschutz. Als erosionsgefährdet ausgewiesene Feldstücke dürfen nur bei Beachtung bestimmter Auflagen gepflügt werden. Bayern war wie alle anderen Bundesländer verpflichtet, die landwirtschaftlichen Flächen nach ihrer Erosionsgefährdung einzustufen. Die Methodik der Einstufung war in Grundzügen von der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung vorgegeben. Festzulegen war, welche Feldstücke in eine von zwei Wassererosions-Gefährdungsklassen oder in eine Winderosions-Gefährdungsklasse fallen.

#### Umsetzung

Die Wassererosionsgefährdung wird durch Hangneigung und Bodenart beschrieben, ausgedrückt als S-Faktor und K-Faktor der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung. Grundlage ist ein 5 x 5 m Höhengitter der Bayerischen Landesvermessungsverwaltung. Aus dem Höhengitter wurde ein digitales Geländemodell auf Rasterbasis erstellt, jeder 5 x 5 m Zelle ist eine Hangneigung und darauf aufbauend ein S-Faktor zugewiesen. Der digital vorliegende Klassenbeschrieb der Bodenschätzung lieferte die Basis für den K-Faktor der Rasterzellen. Das Produkt von K- und S-Faktor bestimmt als KS-Wert die Erosionsgefährdung einer Rasterzelle nach der bundesweit vorgegebenen Klassifizierung. Ausschlaggebend für die Einstufung in eine Erosionsgefährdungsklasse ist der Median der KS-Zellenwerte innerhalb eines Feldstückes.

#### Ergebnis

In Bayern fallen ca. 410.000 ha Ackerland in die Wassererosions-Gefährdungsklasse 1 und ca. 95.000 ha in die Wassererosions-Gefährdungsklasse 2.

Wenige 100 Hektar Ackerfläche (Niedermoorböden) müssen als winderosionsgefährdet ausgewiesen werden. Grundlage ist ein 10 x 10 m Raster aus dem Verschnitt von Windgeschwindigkeit (DWD) und Bodendaten.

Projektleitung: Robert Brandhuber  
 Projektbearbeitung: Melanie Treisch  
 Laufzeit: 2008 – 2009  
 Kooperation: StMELF

### 3.1.3.3 Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau – Bodenbelastung und Bodenbearbeitung



#### Ziel

Welche Maßnahmen, zugeschnitten auf den jeweiligen Standort, sind wirksam, um Bodenfruchtbarkeit und Ertragsleistung im Ackerbau ökologisch wirtschaftender Betriebe zu steigern? Der Beantwortung dieser Frage geht ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zur Bodenfruchtbarkeit nach. Das Projekt fokussiert auf viehlose und viehschwache ökologisch geführte Marktfruchtbetriebe. Es sollen Möglichkeiten zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Körnerleguminosen erforscht werden, da im Öko-Landbau das Niveau der Bodenfruchtbarkeit sehr von der Leistungsfähigkeit der Leguminosen ( $N_2$ -Fixierungsleistung, Durchwurzelungsvermögen) abhängt. Leguminosen werden allerdings stark durch bodenbürtige Pathogene und durch Bodenverdichtungen beeinträchtigt. Schwerpunkt der Arbeiten an der LfL ist der Bereich Bodenbelastung und Bodenstruktur in Verbindung mit der Ertragsleistung der Körnerleguminosen.

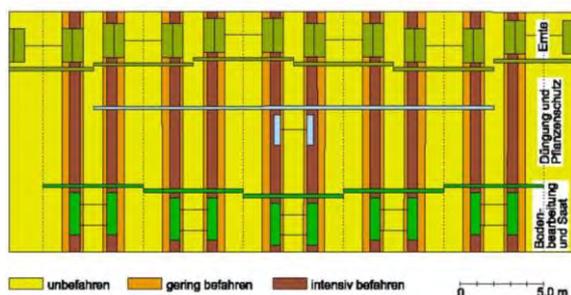
#### Umsetzung

In Feldversuchen, in denen Parzellen mit 2 t und 4 t Radlast und angepasstem Reifenluftdruck vor der Saat überrollt werden, wird an 4 Standorten geklärt, welchen Einfluss die durch die Überrollung entstandene Bodenbeanspruchung auf das Bodengefüge, die Bestandsentwicklung, das Auftreten von Wurzel- und Sprosskrankheiten, den Schädlingsbefall und das Ertragsniveau von Erbsen, Erbs-Hafer-Gemenge und Hafer hat. Die gewählten Belastungen treten während der Frühjahrsbestellung üblicherweise auf. Darüber hinaus werden jährlich auf 32 Schlägen von Praxisbetrieben in Deutschland bodenphysikalische Messungen durchgeführt. Diese Messungen, kombiniert mit Ertrags- und Boniturdaten, sollen Aussagen über standortspezifische ertragswirksame Faktoren ermöglichen.

Weitere Informationen zum Projekt: <http://www.bodenfruchtbarkeit.org/>

Projektleitung: Robert Brandhuber, Dr. Markus Demmel (ILT 1)  
 Projektbearbeitung: Melanie Wild (ILT 1a), Jürgen Kler, Johann Unterholzner  
 Laufzeit: 2009 – 2011  
 Förderung: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
 Kooperation: FiBL Deutschland (Projektkoordination) und FiBL Schweiz, HTW Dresden, SÖL, Universität Kassel, vTI Trendhorst, Naturland

### 3.1.3.4 Permanente Fahrwege und Streifenbearbeitung (Agro-Klima 2)



#### Ziel

In Bayern werden in Zukunft häufigere Trockenperioden im Sommer und höhere Niederschläge im Winter erwartet. Starkregenereignisse könnten zunehmen. Die Ackerbausysteme müssen bei hoher Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Klimaverträglichkeit an diese Bedingungen angepasst werden. Ziel des Verbundprojektes „Agro-Klima Bayern“, Teilprojekt Bestellsysteme, ist es, bewährte Bestellverfahren entsprechend den genannten Anforderungen weiter zu entwickeln, innovative Verfahren an bayerische Verhältnisse anzupassen und dadurch die Effizienz, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu steigern.

#### Umsetzung

Mulchende Bestellsysteme ohne Pflugeinsatz sind weltweit die Reaktion auf knappe Wasserverfügbarkeit und hohe Erosionsgefahr. Die Streifenbearbeitung (Strip Tillage) bei Reihenfrüchten (Zuckerrüben, Mais) reduziert den ganzflächigen Eingriff in den Boden nochmals und erschließt den Wurzelraum für die Kulturpflanzen besser als eine Direktsaat. Das innovative konsequente Regelspursystem (Controlled-Traffic Farming, CTF) lässt eine verbesserte Bodenstruktur verbunden mit einer weiter erhöhten Wassereffizienz auf einem hohen Anteil nicht mehr befahrener Produktionsfläche erwarten.

Neben verfahrenstechnischen Herausforderungen werden vor den genannten Hintergründen folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Wie entwickeln sich Wasserhaushalt, Ertrag und Qualität bei Streifenbearbeitung von Zuckerrüben und Mais im Vergleich zur üblichen Mulchsaat?
- In welchem Maß sind nicht mehr befahrene Böden im Regelspursystem (CTF) in der Lage, mehr Wasser zu infiltrieren und zu speichern und so eine höhere Ertragsicherheit zu gewährleisten?

Projektleitung: Dr. Markus Demmel (ILT 1), Robert Brandhuber

Projektbearbeitung: Dr. Marc Marx, Dr. Martin Müller (ILT 1a)

Laufzeit: 2009 – 2011

Kooperation: Agroscope, Tänikon (CH), Praxisbetriebe

### 3.1.3.5 Tropfbewässerung (Agro-Klima 3)



#### Ziel

Bei der Produktion von qualitativ hochwertigen Speisekartoffeln hat die wassersparende Tropfbewässerung das Potenzial, zukünftig ein wichtiges Instrument zu sein, um den Wasserbedarf in den durch Klimaveränderung zu erwartenden Trockenperioden zu decken. Auf diese Weise sollen hohe Erträge und Qualitäten gesichert werden.

Ziele des Forschungsprojektes sind Untersuchungen zur

- Optimierung von Tropfbewässerungsverfahren unter bayerischen Standortbedingungen,
- Vermeidung von Sickerwasser mit der damit verbundenen Nährstoffauswaschung,
- Überprüfung des Nutzens von Flüssigdüngung über die Tropfschläuche (Fertigation),
- Auswahl und Positionierung der Tropfschläuche auf den Anbauflächen,
- technischen und arbeitswirtschaftlichen Machbarkeit unter Praxisbedingungen,
- Anwendung von mechanischer Unkrautregulierung und Tropfbewässerung im ökologischen Kartoffelanbau.

#### Umsetzung

Zur Prüfung der Versuchsfragen werden an verschiedenen Standorten Exaktversuche durchgeführt. Für leichte, mittlere und schwere Böden wird herausgearbeitet, mit welchem Maß an technischem Aufwand (Schlauchposition, Schlauchabstand, Tropferabstand) aus Sicht der landwirtschaftlichen Praxis und unter ökologischen Gesichtspunkten ausreichend gute Effekte zu erzielen sind.

Die Vernetzung mit Bewässerungsprojekten mit ähnlicher Fragestellung im Bereich Hopfen und Freilandgemüsebau ist Bestandteil des Projekts.

Projektleitung: Robert Brandhuber, Dr. Markus Demmel (ILT 1),  
Adolf Kellermann (IPZ 3a)

Projektbearbeitung: Dr. Marc Marx, Dr. Martin Müller (ILT 1a)

Laufzeit: 2009 – 2011

Kooperation: LWG, ÄELF, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, DWD

### 3.1.3.6 Versickerungsverhalten von Perfluorierten Tensiden (PFT) in Böden und Aufnahme in Pflanzen



#### Zielsetzung

Perfluorierte Tenside (PFT) sind chemisch sehr stabile und kaum biologisch abbaubare organische Verbindungen, die in zahlreichen Industrie- und Konsumprodukten enthalten sind. Sie können weltweit in fast allen biotischen und abiotischen Umweltmedien nachgewiesen werden.

Nach Ergebnissen eines bayerischen Screenings (2006/2007) stellen PFT in Böden kein flächenhaftes Problem dar. Punktuell finden sie sich jedoch im näheren Umfeld einer PFOA (Perfluoroktansäure) - emittierenden Industrieanlage (Gendorf). Bisherige Funde weisen auf einen möglichen Eintrag von PFOA über den Luftpfad in den Boden hin. Auf landwirtschaftlichen Flächen wurden bisher allerdings nur unkritische Belastungen gemessen; Funde von PFOA in Grünland weisen jedoch auf

einen Transfer Boden/Pflanze hin. Auch Klärschlamm kann eine Senke für PFT, v. a. PFOS (Perfluorooctansulfonat) sein.

In einem Folgeprojekt wird das Versickerungsverhalten von PFT im Boden und der mögliche Übergang in die Pflanze untersucht.

#### Methode

- Lysimeteruntersuchungen an 3 Bodenmonolithen von Grünland-, Laubwald- und Mischwald-Flächen mit PFOA-Belastungen in Gendorf und an 2 Bodenmonolithen aus langjährig mit Klärschlamm beaufschlagten Ackerflächen (bis 2 m Tiefe). Untersucht werden verschiedene PFT-Kongeneren im Boden, Sickerwasser und Aufwuchs.
- Eluations- und Säulenversuche im Labor für Detailfragen zum Verhalten von PFOA bzw. von ADONA (Ersatzstoff für PFOA).

#### Ergebnisse

Erste Ergebnisse zeigen am Grünlandstandort Gendorf im Boden erwartungsgemäß erhöhte PFOA-Gehalte, die mit zunehmender Tiefe abnehmen (ab 40 cm). Darüber hinaus sind bis in diese Tiefe auch Spuren anderer PFT (PFOS, PFHxA, PFHpA) zu finden. Im Wiesenaufwuchs wurden bisher jedoch nur sehr geringe PFOA-Gehalte gemessen (4-10 µg/kg). Nach toxikologischer Beurteilung (LGL) geht auch bei ausschließlicher Aufnahme dieses Grases durch Nutztiere von diesen Gehalten keine Gesundheitsgefährdung für das Tier aus.

Im Oberboden der beiden mit Klärschlamm gedüngten Ackerflächen wurde geringfügig PFOS gefunden (andere PFT-Verbindungen und andere Tiefen unter der Bestimmungsgrenze (BG)). In bisher analysierten Pflanzen (Mais, Gerste, Raps) konnte in nur einem Fall PFOS in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen werden (Mais < 1 µg/kg).

Weitere Information zum Thema „PFT in bayerischen Böden“ unter:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/bodenschutz/24319/index.php>

Projektleitung: Gesamtleitung: Dr. Michael Gierig, LfU Ref. 76  
Leitung LfL: Christa Müller  
Projektbearbeitung: Christa Müller, Titus Ebert  
Laufzeit: 2008 – 2010  
Kooperation: LfU Ref. 74, 75, LGL N6, Versuchsgut Puch, AELF EBE

### 3.1.3.7 Merkblatt Verwertung und Beseitigung von Holzaschen



Im Zusammenhang mit dem Klimaschutz gewinnt der Einsatz des nachwachsenden Energieträgers Holz zunehmend an Bedeutung. Holzaschen enthalten als Pflanzennährstoffe Calcium, Magnesium, Kalium und Phosphor (im Durchschnitt 25-40 % Calciumoxid, jeweils 3-6 % Kalium- und Magnesiumoxid und 2-3 % Phosphat). Der im Holz gebundene Stickstoff entweicht bei der Verbrennung nahezu vollständig. Je nach Gehölzart, -alter, Rinden- und Grünanteil sowie Anlagentechnik können Holzaschen jedoch auch Schadstoffe enthalten (auch bei Verbrennung von naturbelassenem Holz). Die Schadstoffgehalte nehmen meist von der Brennraum- über die Zyklon- zur Filterasche zu. Dies gilt v. a. für Verbindungen mit niedrigem Dampfdruck, wie Arsen-, Cadmium-, Blei-, Zink- und Quecksilberverbindungen. Aber auch organische Schadstoffe wie PAKs und PCDD/F, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen können, reichern sich besonders in der Filterasche an.

Aufgrund häufiger Anfragen von Landratsämtern, Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Biomassekraftwerken wurde in Zusammenarbeit des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft und der bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft das Merkblatt „Verwertung und Beseitigung von Holzaschen“ erstellt.

Gegenstand des Merkblattes sind Aschen aus der Verbrennung von naturbelassenem Holz. Naturbelassenes Holz ist Haupteinsatzstoff in kommunalen, gewerblichen oder privaten Feuerungsanlagen, z. B. als Waldhackschnitzel, Scheitholz oder Sägenebenprodukt.

Das Merkblatt enthält Informationen zu den Eigenschaften und Inhaltsstoffen von Holzaschen. Schwerpunkt sind die verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen/Verordnungen und fachlichen Empfehlungen zur Verwertung von Aschen in der Landwirtschaft und im Wald. Auch die gesetzlichen Anforderungen für sonstige mögliche Verwertungswege (als Zuschlagsstoff, Verfüllmaterial für Hohlräume) und für die Beseitigung von Aschen werden im Merkblatt dargestellt.

Bei der Verwertung von Holzaschen in der Landwirtschaft sind die DüMV und DüV, bei Gemischen mit Kompost zusätzlich auch die BioAbfV zu beachten. Nach DüMV dürfen nur Brennraumaschen aus der Verbrennung von unbehandelten Pflanzen und -teilen land- oder forstwirtschaftlich verwertet werden. Sie müssen einem nach DüMV zugelassenen Düngemitteltyp entsprechen (Mindestnährstoffgehalte), die Schadstoff-Grenzwerte einhalten und vorschriftsmäßig gekennzeichnet sein.

Das Merkblatt steht als Download unter <http://www.lfl.bayern.de/iab/boden/36526/> zur Verfügung. Es löst den z. T. in der Praxis eingesetzten Entwurf des StMUG „Merkblatt-Verwertung und Beseitigung von Aschen nachwachsender Rohstoffe“ (Stand Oktober 2002, nicht veröffentlicht) ab.

Projektleitung: Gesamtleitung Elke Reichle, LfU, Ref. 32  
Leitung LfL: Christa Müller  
Projektbearbeitung: Christa Müller  
Laufzeit: 2008 – 2009  
Kooperation: LfL IAB 2a, IPZ 6b; LfU Ref. 31, 32, 38; LWF SG 2.1

### 3.1.3.8 Bodenbelastung im Umfeld von Strommasten

#### Zielsetzung, Methode

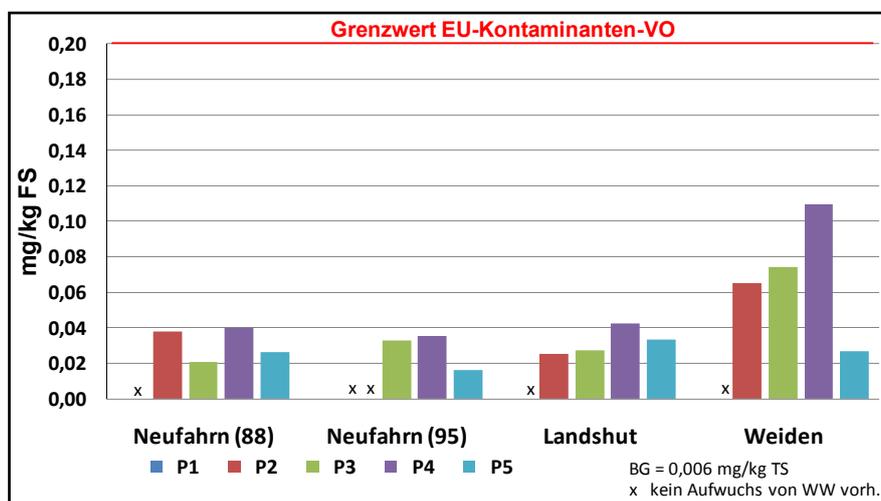
Bei Untersuchungen in NRW (2008, 210 Standorte) wurden im näheren Umfeld von Strommasten erhöhte Schwermetallgehalte im Boden v.a. von Blei und Zink gemessen. Die Prüf- und Maßnahmenwerte der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) wurden auch auf Ackerflächen z.T. erheblich überschritten, Die Belastungen rühren in erster Linie von der Verwendung von Bleimennige bei der Korrosionsschutzbehandlung von alten Stahlgittermasten her. In Bayern stehen derzeit auf Ackerflächen 22.050, auf Grünland 5904 Höchst- und Hochspannungsmasten (> 110 kV), 41 bzw. 49 % davon mit bleihaltigen Farbanstrichen (Erhebung durch Mastbetreiber 2009 in Kooperation mit LfU).

Zur Einschätzung der Belastungssituation wurden 2009 von den Betreibern 206 ausgewählte Maststandorte beprobt, schwerpunktmäßig Kinderspielflächen sowie Haus- und Nutzgärten. Ergänzend zu den Bodenuntersuchungen der Betreiber werden in einer gemeinsamen Studie von LfU & LfL an 12 Standorten verschiedener Nutzung (Kinderspielplätze, Nutzgarten, Acker, Grünland) detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Von Interesse dabei ist v.a., bis zu welcher Entfernung vom Mastfuß bzw. bis in welche Tiefe eine Bodenbelastung messbar ist und ob bei landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzten Flächen der Pflanzenaufwuchs belastet ist.

## Ergebnisse

Bei 14 % der von den Mastbetreibern untersuchten Acker- und Nutzgartenflächen (63 Maststandorte) wird der Prüfwert der BBodSchV für Blei im Boden für den Pfad Boden-Nutzpflanze überschritten (Ammonium-Nitrat (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)-Extrakt). Die Gehalte im NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-Extrakt sollen Hinweise auf die Pflanzenverfügbarkeit der Schwermetalle geben.

Trotz z.T. erheblicher Prüfwert-Überschreitungen im Boden liegen die Blei-Gehalte in Winterweizen (Körner) an den 4 Ackerstandorten der LfU & LfL Studie weit unter dem Höchstgehalt der EU-Kontaminanten-VO. Die Zink-Werte schwanken im Bereich der Durchschnittswerte, die im Rahmen der Besonderen Erntermittlung bundesweit auf Winterweizen-Schlägen ermittelt werden (siehe Abb.). Aufgrund des am Mastfuß bzw. auf der Fläche unterhalb des Mastes häufig sehr niedrigen pH-Wertes (< 5) wird durch den im NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-Extrakt gemessenen Wert der pflanzenverfügbare Gehalt von Blei und Zink teilweise erheblich überschätzt.



*Blei-Gehalte in Winterweizen (Körner) in unterschiedlicher Entfernung vom Strommasten (P1 Fläche am Mastfuß, P5 Referenzfläche)*

Auch die Gras-Proben der bisher 3 untersuchten Standorte liegen durchwegs weit unter dem Höchstgehalt der Futtermittel-Verordnung für Blei, auch bei einem Gesamtgehalt im Boden von 1100 mg/kg TS (knapp unter dem Maßnahmenwert der BBodSchV). Die Zink-Gehalte liegen in dem für Gras üblichen Schwankungsbereich.

Projektleitung: Gesamtleitung: StMUG Ref. Bodenschutz und Geologie  
Leitung LfL: Christa Müller  
Projektbearbeitung: Christa Müller, Ebert Titus  
Laufzeit: 2008 – 2010  
Kooperation: LfU Ref. 108, 109, 74; LfL AQU 1, LWF Labor, ÄELF SG 2.1 A, WWÄ

### 3.1.3.9 Verfahren der Bodenbearbeitung und Bestellung in Weizen-Mais-Fruchtfolge

#### Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

Konzentrationsprozesse führen zu engen Fruchtfolgen mit deckungsbeitragsstarken Fruchtarten (Winterweizen und Mais). Große Strohmassen, die nach der Körnermaisernte und pflugloser Bodenbearbeitung oberflächennah verbleiben, bilden eine erhebliche Infektionsquelle für Fusarien im nachfolgenden Winterweizen.

Die in einem zusätzlichen Arbeitsgang erfolgte Strohzerkleinerung durch Schlegeln verbessert die Einmischung in die Krume. Dadurch gelingt primär eine exaktere Saatguteinbettung mit gleichmäßigerem Feldaufgang. Über Winter, bei niedrigen Temperaturen verrottet das Maisstroh kaum. Die Erfassung der Maisstrohbedeckung durch die Zählmethode (siehe Bild) liefert unmittelbar nach der Weizensaat und nach Winter, kurz vor Bestockungsende (April) annähernd gleich hohe Bedeckungsgrade. Eine Maisstrohbedeckung über 50 % ist kritisch zu bewerten, da nachfolgend die Qualität der Saatbettbereitung und auch die Bodenhygiene (Bekämpfung von Ackerschnecken, Maiszünsler, u. a.) leidet.



*Ermittlung der Maisstrohaufgabe mittels Zählmethode. Dazu wird eine 10 m lange Leine mit Markierung im Abstand von 20 cm ausgelegt und die Markierungen gewertet, unter denen punktgenau Maisstroh liegt. Ein Markierungspunkt über Maisstängel entspricht 2 % Deckung.*

Für pflugloses Einarbeiten des Maisstrohes eignen sich vor allem Geräte in denen verschiedene Werkzeugelemente wie Zinken-, Scheiben- und Walzen aktiv sind.

Untersuchungen auf Mykotoxine (DON) im Erntegut bestätigen im Blick auf Einzeljahre, ein hoch dynamisches Befallsgeschehen im Winterweizen nach pflugloser Maisstroheinarbeitung. Im Weiteren sind Standorteinflüsse erkennbar. Am Standort Neuhof mit ca. 150 mm weniger Niederschlag wie am Standort Puch ist das Belastungsniveau deutlich vermindert.

*Deoxynivalenolgehalt (DON) im Erntegut von Winterweizen nach Vorfrucht Körnermais bzw. Winterraps*

Orte	Bodenbearbeitung und Bestellung		DON-Gehalt in Winterweizen (mg/kg)	
			Vorfrucht Kö.Mais*	Vorfrucht Wi.Raps**
Puch	Pflug 100 %	Normalsaat	0,33	0,06
	Grubber 75 %	Mulchsaat	0,96	0,09
	Grubber 100 %	Mulchsaat	1,22	0,08
Neu- hof	Pflug 100 %	Normalsaat	0,26	0,07
	Grubber 75 %	Mulchsaat	0,56	0,06
	Grubber 100 %	Mulchsaat	0,52	0,09

\* Mittelwert 2002 - 2008

\*\* Mittelwert 2003 - 2008

Zur Maissaat selbst werden Fragen der Standraumoptimierung mit Hilfe der Engreihensaat (Gleichstandsaat 37,5 cm) geklärt. Unter Berücksichtigung stark wechselnder Jahrgangseffekte (Trockenheit in 2003 und Rekordernte 2004) zeigen Maßnahmen zur Standraumoptimierung (Reihenverengung) bisher keine signifikanten Vorteile im Kornertrag des Maises.

Projektleitung: Josef Kreitmayr  
 Projektbearbeitung: Karl Mayr  
 Laufzeit: 1997 – 2012  
 Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Neuhof

### **3.1.3.10 Optimierungsstrategien für Bestellverfahren mit überwiegender konventioneller oder konservierender Bodenbearbeitung**

#### **Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:**

Böden in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (lt. Cross Compliance) zu erhalten bzw. schädliche Bodenveränderungen (lt. BBodSchG) zu vermeiden, erfordern in der Praxis Konzepte standortgerechter Bodenbearbeitung. Verschiedene förderrechtliche Vorgaben bewirken z. B. durch Fristsetzungen, dass Böden mit Hilfe von Haupt- oder Zwischenfrüchten bzw. mit Hilfe von Mulch bestehend aus Zwischen- und oder Vorfruchtresten langandauernd bedeckt und so vor Erosion geschützt werden.

Für diese Strategie der Bodenbedeckung kann die Grundbodenbearbeitung mit oder ohne Pflug variabel gestaltet werden.

Im Rahmen einer 4-gliedrigen Fruchtfolge wird bei überwiegend:

- konventioneller Bearbeitung einmal auf den Pflug verzichtet (nach Vorfrucht Raps)
- konservierender Bearbeitung einmal gepflügt (nach Vorfrucht Mais)

Innerhalb der Bearbeitungssysteme erfolgen Saatbettbereitung und Saat durch Universaldrillgeräte mit aktiv (z. B. Kreiselegge) bzw. passiv (z. B. Kurzscheibenegge) arbeitenden Vorwerkzeugen. Damit lassen sich Erkenntnisse zur Eignung der verschiedenen Gerätekonzepte bei wechselnden Saatbettverhältnissen („reiner Tisch“ bzw. Saatbett mit Mulchauflage) gewinnen.

Erste Vergleiche mit verschiedenen Universaldrillmaschinen (Scheiben-, Zinkenschar) zeigen hinsichtlich Feldaufgang und Ertrag identische Leistungen.

Projektleitung: Josef Kreitmayr  
 Projektbearbeitung: Karl Mayr  
 Laufzeit: 2006 – 2012  
 Kooperation: LVFZ Almesbach, AELF Regensburg

### 3.1.3.11 Verfahren der Bodenbearbeitung und Einfluss hoher Radlasten

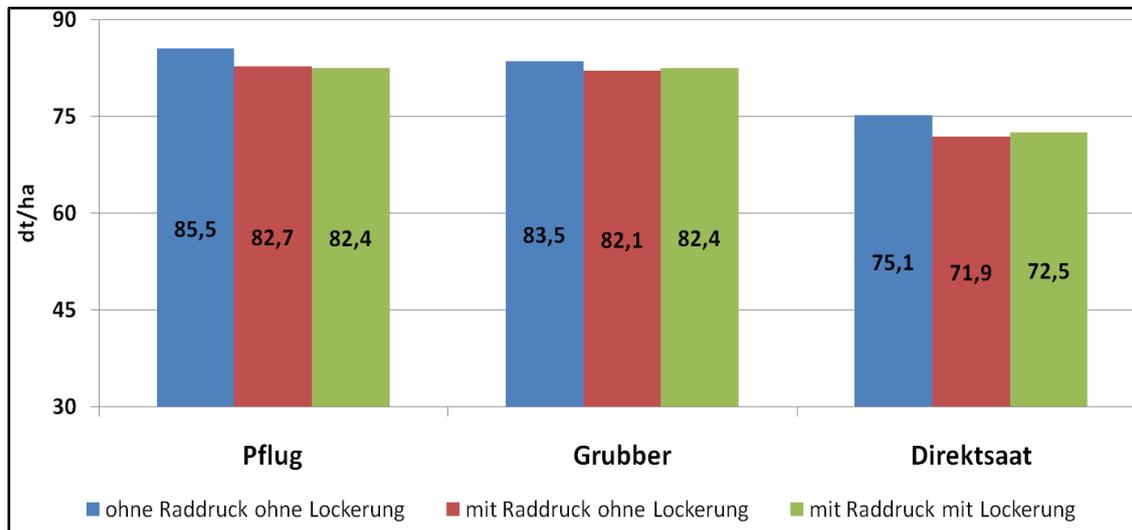
#### Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse:

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 die Direktsaat verbessern die Befahrbarkeit von Böden. An den jeweils verursachten Spurtiefen ist dies sichtbar.

Im Beobachtungszeitraum führte die simulierte Befahrung (im Versuch ganzflächig) zu einer Ertragsminderung von ca. 3 % (gemittelt über die Bearbeitungsvarianten).

Die ertragsmindernden Effekte von Befahrungen im Vergleich zu „ohne Raddruck“ sind in der Direktsaatvariante am deutlichsten zu erkennen und liegen bei ca. 5 %.



*Auswirkungen von schweren Radlasten sowie spezieller Tieflockerung (40 cm) auf den Ertrag bei verschiedenen Bearbeitungsverfahren*

Aus Sicht der Ertragsergebnisse können folgende Schlüsse abgeleitet werden:

- Überrollungen (im Versuch simuliert ganzflächig) wirken ertragsmindernd, insbesondere dann, wenn nach der Spurlegung keine Maßnahmen zur Krumenlockerung (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 Krumenraumes.
- Spezielle Tieflockerung bis 40 cm (Parapflug) erhöht die Erträge nicht wesentlich. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Druckwirkung den unbearbeiteten Unterboden noch nicht nachteilig beeinflusste und somit eine Unterbodenlockerung nicht angezeigt ist.

Bodenphysikalische Untersuchungen unterhalb der Bearbeitungsgrenze liegen noch nicht vor.

Projektleitung: Josef Kreitmayr  
 Projektbearbeitung: Karl Mayr  
 Laufzeit: 1993 – 2012  
 Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch

### **3.1.3.12 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 Bewirtschaftungsmaßnahmen (Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung) ab. Um den standorttypischen Humusgehalt zu sichern, sind organische Stoffe (Pflanzenreste von Haupt- u. Zwischenfrüchten sowie Wirtschaftsdünger u.a.) 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. Mit den jährlichen Ertragsfeststellungen werden die Strohmassen ermittelt, die abgefahren bzw. dem Boden wieder zugeführt werden. Diese Daten bilden eine wichtige Grundlage für die Aufstellung und Überprüfung der Humusbilanz.

Projektleitung: Dr. Peter Capriel, Josef Kreitmayr  
 Projektbearbeitung: Detlef Seiffert, Karl Mayr  
 Laufzeit: 1996 – 2012  
 Kooperation: Staatliches Versuchsgut Puch und Baumannshof

### 3.1.3.13 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 war bisher wegen fehlender Richtwerte (Humusgehalte, Kennwerte für die Humus-Qualität) nicht möglich, da in der Vergangenheit die Bestimmung der Humuskennwerte nicht zur Standardbodenuntersuchung gehörte. Um zum standorttypischen Humusgehalt von Ackerböden in Bayern gesicherte Angaben machen zu können, wurde 2001 mit dem Aufbau einer Humusdatenbank begonnen. Sie enthält zurzeit 454 für Bayern repräsentative Ackerstandorte, die langfristig nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis bewirtschaftet sind. Davon sind 79, 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 ist die Datenbasis für die praktische Umsetzung des §17 BBodSchG in Bayern geschaffen worden. In 2010 wird eine aktualisierte und überarbeitete 2. Auflage der 2006 erschienenen 1. Auflage (Standorttypische Humusgehalte von Ackerböden in Bayern, LfL Schriftenreihe, 16, 2006) publiziert.

Projektleitung: Dr. Peter Capriel

Projektbearbeitung: Detlef Seiffert, Brigitte Dirscherl, Veronika Ilmberger,  
Heide Scherzer-Gois

Laufzeit: 2001 – 2010

Kooperation: ÄELF, SG 2.1A, Öko-Verbände

### 3.1.3.14 Validierung von Humusbilanzmethoden

#### Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse

Die Humusbilanzkoeffizienten der VDLUFA Humusbilanzmethoden 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 Boden-Dauerbeobachtungsprogramm 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 ( $C_{org}$ ,  $N_t$ ) sind die Bodentexturen und Bewirtschaftungsdaten (Fruchtfolge, Ertrag, organische Düngung, Bodenbearbeitung) bekannt. Damit sind sämtliche Daten vorhanden, welche für die Humusbilanz erforderlich sind. Für die Validierung der Humusbilanzmethode für ökologische Betriebe werden Ökobetriebe herangezogen, bei denen ältere Humusuntersuchungen vorliegen.

---

Projektleitung: Dr. Peter Capriel  
Projektbearbeitung: Detlef Seiffert  
Laufzeit: 2004 – 2010  
Kooperation: ÄELF, SG 2.1A, Öko-Verbände

### **3.1.3.15 Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen auf Humus**

#### **Zielsetzung, Durchführung und Ergebnisse**

Die wirtschaftliche Nutzung von pflanzlicher Biomasse zur Energiegewinnung (Biogas bzw. Bio-Kraftstoffe) führt dazu, dass nicht mehr so viele Pflanzenreste (organische Substanz) auf den Ackerflächen zurück bleiben wie bisher. Davon betroffen ist insbesondere der organische Kohlenstoff-Haushalt im Boden. Der verstärkte Anbau von Mais, ein Humuszehrer, und die veränderten Fruchtfolgen (zwei Hauptfrüchte im Jahr, wenig bzw. kein Zwischenfruchtanbau) führen bei unzureichender organischer Düngung (Kohlenstoffzufuhr) zu Problemen bei der Humusversorgung.

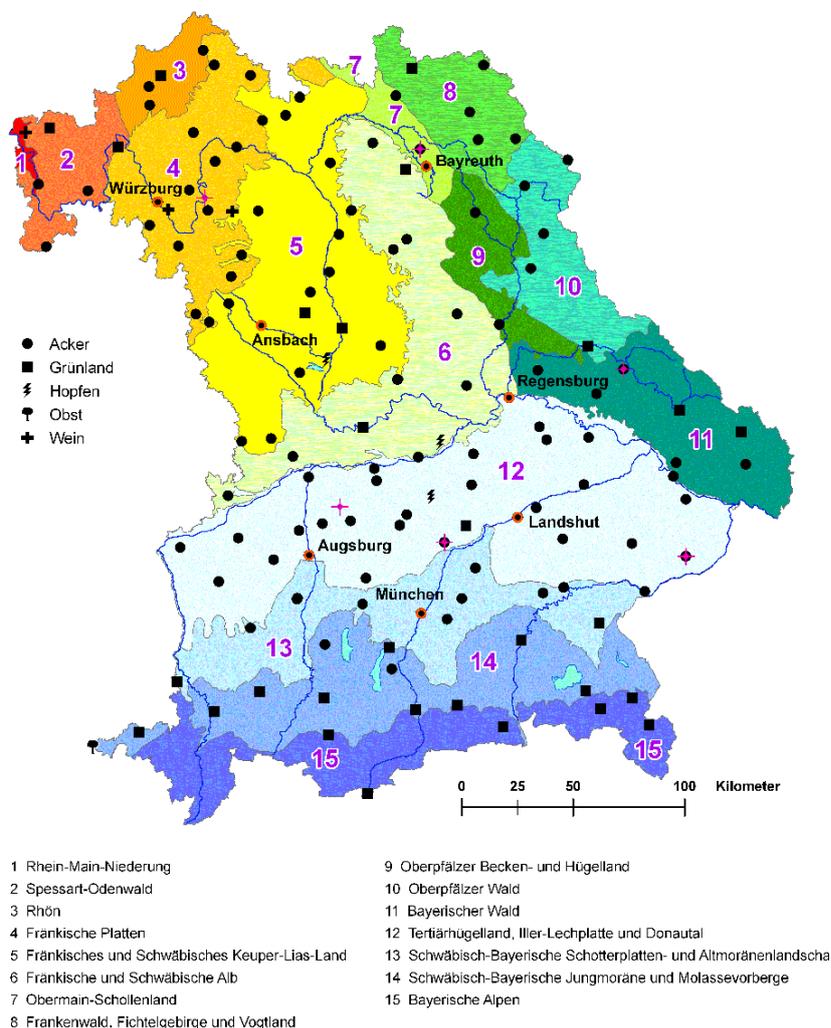
Das Ziel dieses Projektes ist die Erfassung der Auswirkungen des Energiepflanzen-Anbaus auf Humus (Humusgehalt und Humusqualität).

In 2008 wurden zusätzlich 10 für Bayern repräsentative Praxis-Biogasbetriebe beprobt. Es wurden mehrere Schläge pro Betrieb beprobt. Die Entnahme der Bodenproben erfolgte von kleinen Teilflächen, deren Position mittels GPS eingemessen wurde. Dies ermöglicht die Erfassung kleiner Veränderungen der Humusgehalte. Die Untersuchung des Humusgehalts ( $C_{\text{org}}$ ,  $N_t$ ) und Humusqualität ( $C_{\text{org}} / N_t$ ) ist bereits abgeschlossen. Somit liegen die Ausgangswerte vor.

Die zeitliche Entwicklung der Humusgehalte ist ein langsamer Prozess. Die Erfassung möglicher Veränderungen kann nur langfristig erfolgen. Deshalb werden die Bodenentnahmen und die Humusuntersuchungen in einem sechsjährigen Turnus durchgeführt. Zudem ist eine Erweiterung der Datenbasis geplant.

Projektleitung: Dr. Peter Capriel  
Projektbearbeitung: Detlef Seiffert, Brigitte Dirscherl,  
Heide Scherzer-Gois, Waltraud Rinder  
Laufzeit: 2007 – 2010  
Kooperation: ÄELF, SG 2.1A, Öko-Verbände

### 3.1.3.16 Boden-Dauerbeobachtung



Ziel der Boden-Dauerbeobachtung ist es,

- den aktuellen Zustand der Böden zu dokumentieren,
- Veränderungen langfristig durch Wiederholungsuntersuchungen zu erfassen,
- Entwicklungstendenzen abzuleiten.

#### Methode

Zum Erreichen dieser Ziele hat die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 1985 ein landesweites Netz mit 133 Dauerbeobachtungsflächen (BDF) auf Acker- und Grünlandstandorten eingerichtet. In ihrer Gesamtheit spiegeln diese Flächen die Vielfalt der Böden, der Ausgangsmaterialien und der landwirtschaftlichen Nutzungen wider.

Die in regelmäßigen Zeitabständen durchgeführten Untersuchungen umfassen Parameter der Bodenchemie, -physik und -biologie, Stoffeinträge und -austräge sowie vegetationskundliche Erhebungen. Zudem wird für jede Fläche eine Schlagkartei geführt.

Projektkoordination: Dr. Karlheinz Pawlizki

Laufzeit: ab 1985, Daueraufgabe

Kooperation: LWF, LfU

**Teilprojekt: Humus****Zielsetzung**

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

**Methode**

Für die Erfassung des Humuszustandes werden der Humusgehalt (organischer Kohlenstoff, Gesamtstickstoff) und die Humusqualität ( $C_{\text{org}}/N_t$ ) bestimmt.

**Ergebnisse**

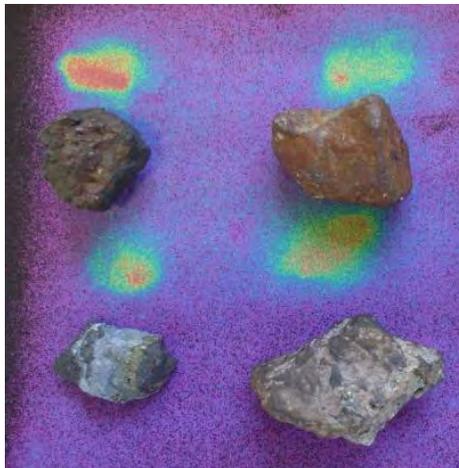
In 2008 – 2009 wurden die Humusanalytik der vierten Beprobung und die statistische Auswertung der Messergebnisse von allen vier Beprobungen abgeschlossen. Damit liegen für jede BDF Humuskennwerte vor, die einen Zeitraum von etwa 22 Jahren (1986 – 2007) abdecken. Somit ist eine Datenbasis vorhanden, die belastbare Aussagen hinsichtlich der Entwicklungstendenzen in der Humusversorgung bayerischer landwirtschaftlich genutzter Böden ermöglicht. Die Arbeit wurde 2009 publiziert

([http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p\\_36603.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_36603.pdf))

Teilprojektleitung: Dr. Peter Capriel

Projektbearbeitung: Detlef Seiffert, Brigitte Dirscherl, Heide Scherzer-Gois,

Kooperation: ÄELF, SG 2.1A

**Teilprojekt: Radionuklide**

*Geogene Belastung von Gestein mit Radioisotopen*

**Strahlenschutzvorsorge**

Die Überwachung der Umweltradioaktivität hat heute in der Bundesrepublik eine mehr als 50jährige Geschichte. Bis zum Kernkraftwerksunfall in Tschernobyl gab es aber in Deutschland keine flächendeckende Überwachung von Umwelt, landwirtschaftlichen Produkten und Nahrungsmitteln. Der Unfall von Tschernobyl und seine Folgen waren der Anlass, die bisherigen Maßnahmen zur Strahlenschutzvorsorge zu überprüfen. Es zeigte sich, dass zwar Katastrophenschutzpläne vorlagen und ein Atomgesetz aus dem Jahr 1959 existierte, dies aber nicht anwendbar war. Abgestimmte Vorsorgemaßnahmen, wie sie erfor-

derlich gewesen wären, gab es nicht. So konnte z. B. jedes Bundesland eigene Grenzwerte für Futter- und Lebensmittel zum Schutz der Bevölkerung erlassen. Die daraus sich ergebenden Irritationen waren erheblich.

Erst das Strahlenschutzvorsorgegesetz vom 19. Dezember 1986 räumte mit den uneinheitlichen Vorschriften auf. Zur besseren Koordinierung der Messungen in den Bundesländern wurde das Integrierte Mess- und Informationssystem (=IMIS) zur Überwachung der Umweltradioaktivität geschaffen. Dieses IMIS-System bündelt über ein eigenes Computernetzwerk die Messaktivitäten der Länder und ermöglicht so die zentrale Auswertung der Daten. An der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurden bis zum Jahr 2005 die Messungen zur Strahlenschutzvorsorge im „Isotopenlabor“ von IAB in München durchgeführt. Diese Aufgabe wurde mit der Schließung des Labors an das Landesamt für Umwelt nach Augsburg verlagert. Dort erfolgen die Radionuklidmessungen und die Berechnung der Ergebnisse. Die Interpretation und die Beurteilung für die landwirtschaftlichen Belange erfolgt, soweit möglich an der LfL-Freising. Momentan werden die in den Jahren 1984 bis 2005 erhobenen Radionukliddaten, die von der Landesanstalt für Landwirtschaft auf landwirtschaftlichen Flächen ermittelt wurden, in das sog. Bayerische Bodeninformationssystem (BIS) eingepflegt. Dabei handelt es sich bei diesem Bodeninformationssystem um ein Geoinformationssystem, das seit den späten 1980er Jahren aufgebaut wurde und exakte bodenkundliche, landwirtschaftliche und nutzungsorientierte Daten und Fakten, Hintergrundwerte für die Elemente im Boden und eben auch Radionukliddaten enthalten soll.

Teilprojektleitung: Henkelmann, Günter  
Projektbearbeitung: Henkelmann, Günter  
Laufzeit: 1987 - 2015

### **Teilprojekt: Vegetation**

#### **Zielsetzung, Durchführung (und Ergebnisse)**

Vegetationskundliche Erhebungen stellen einen wichtigen Teil des Boden-Dauerbeobachtungsprogrammes 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 qm im Vergleich zur Fläche einer Vegetationsaufnahme (20 – 100 qm) sehr groß. Um zu vermeiden, dass die Vegetationsaufnahme nicht repräsentativ ist, werden immer 4 Vegetationsaufnahmen auf einer BDF-Parzelle erstellt. Durchschnittlich wurde jede BDF seit 1986 sechsmal untersucht. In der Vegetationsperiode 2009 wurden insgesamt 80 Vegetationsaufnahmen erstellt, die sich wie folgt verteilen: Weizen 16, Mais 12, Zuckerrüben 8, Kartoffeln 4, Winterraps 20, Hafer 4, Triticale 4, Klee gras 8, Sonnenblumen 4.

Teilprojektleitung: Dr. Gisbert Kuhn  
Projektbearbeitung: Dr. Michael Storch, Sabine Heinz, Elfriede Kraus, Dr. Gisbert Kuhn

## Teilprojekt: Bodenfauna

### Zielsetzung

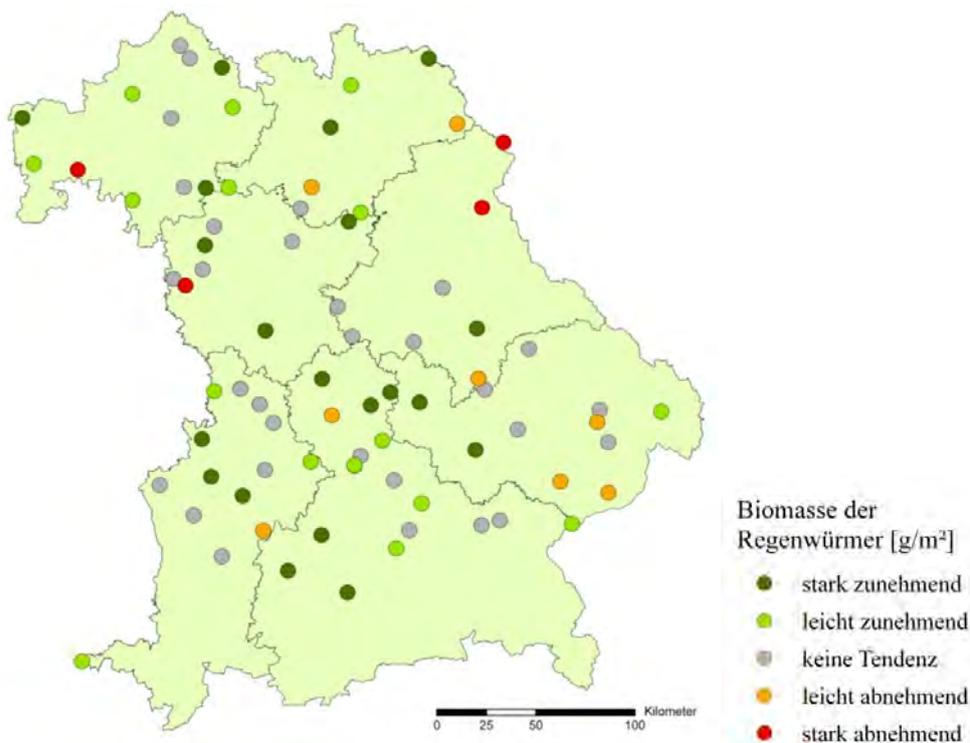
Regenwürmer spielen in unseren Agroökosystemen eine herausragende Rolle. Mit Hilfe des Monitorings sollen u. a. Bewirtschaftungsfaktoren abgegrenzt werden, die maßgeblich zur Förderung dieser Tiergruppe beitragen können.

### Methode

Die Erfassung der Regenwürmer erfolgt durch Austreibung mit 0,2-prozentiger Formalinlösung auf einer quadratischen Grundfläche von 1 m<sup>2</sup> je Wiederholung auf Acker bzw. ¼ m<sup>2</sup> je Wiederholung auf Grünland. Ermittelt werden die Abundanz (Individuen / m<sup>2</sup>) sowie die Biomasse (g / m<sup>2</sup>) der einzelnen Arten und des gesamten Fanges.

### Ergebnisse

Im Zeitraum von 2000 bis 2009 wurden im Rahmen des dritten Aufnahme-Zyklus insgesamt 79 Acker-BDF untersucht. Im Vergleich zu den seit 1985 erfolgten Voruntersuchungen waren auf einem Großteil keine tendenziellen Veränderungen nachweisbar. Allerdings überwiegt bei den Flächen mit erkennbaren Veränderungen eindeutig die Gruppe der BDF mit zunehmenden Individuendichten und Biomassen. Es zeichnet sich ab, dass die durchschnittliche Habitat-Qualität für die Regenwurm-Zönosen in Äckern langfristig etwas besser geworden ist. Zunehmender Zwischenfruchtanbau und abnehmende Intensität der Bodenbearbeitung dürften die Hauptursachen sein.



*Entwicklung des Regenwurm-Besatzes auf 79 Acker-BDF im Zeitraum von 1985 bis 2009*

Teilprojektleitung: Dr. Thomas Kreuter

Projektbearbeitung: Alina Krieger, Michaela Layer, Björn Mehlhaff, Sabine Topor, Erhard Zell

Laufzeit: seit 1985 (BDF-Programm)

## **3.2 IAB 2: Nährstoffflüsse, Düngung von Acker und Grünland**

Koordinator: Dr. Matthias Wendland

### **3.2.1 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 (Sekundärrohstoffdüngern u. a.)
- Prüfung von Methoden zur Nährstoffbestimmung
- Weiterentwicklung von Düngerichtlinien
- Erarbeiten und Umsetzen von fachlichen Vorgaben für eine bedarfsgerechte und umweltschonende Pflanzenernährung
- Vollzug einschlägiger Rechtsvorschriften

### **3.2.2 Arbeitsgruppen**

- IAB 2a: Düngung des Ackerlands (Dr. Matthias Wendland)
- IAB 2b: Düngung des Grünlands (Dr. Michael Diepolder)
- IAB 2c: Umsetzung EU-Wasserrahmenrichtlinie (Friedrich Nüßlein)

### **3.2.3 Projekte**

#### **3.2.3.1 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 der Tabelle zu entnehmen.

**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 <sup>3</sup>	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	
			<b>Zuckerrübe</b>		<b>Winterweizen</b>		<b>Wintergerste</b>	
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 Herbstausbringung 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 ein negativer Ertragswert gegeben.

Der Versuch wird fortgeführt.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Konrad Offenberger, Eberhard Heiles, AVB 2  
 Laufzeit: seit 1984  
 Kooperation: Internationale Arbeitsgemeinschaft in der Internationalen Bodenkundlichen Union (IUSS)

### 3.2.3.2 Varianz der Nährstoffgehalte verschiedener Güllen

#### Zielsetzung, Methode, Ergebnisse

Erfassung und statische Verrechnung der zahlreichen Gülleuntersuchungen (ca. 4650 pro Jahr) im Rahmen des bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes (KULAP). Durch den Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit Faustzahlen können Abweichungen festgestellt 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.

*Medianwerte (kg/m<sup>3</sup> FM) aus den Untersuchungen der Jahre 2004 bis 2008 im Rahmen der Gülleuntersuchungen für KULAP*

Gülleart	TS in %	N	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	n
Milchvieh	7,5	3,5	1,8	1,4	3,5	0,9	6419
Mastbullen	7,5	3,8	2,1	1,6	3,2	0,9	1255
Mastschweine	4,1	4,6	3,3	2,3	2,6	1,1	2664
Zuchtsauen	3,1	3,3	2,2	1,7	1,4	0,7	1078

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl, Anja Fischer  
 Laufzeit: seit 2004

### 3.2.3.3 Verwertung von Grüngutabfällen und Bioabfallkomposten im Ackerbau

#### Zielsetzung, Methode

Mit diesem ortsfesten Versuch sollen die ackerbaulichen Wirkungen verschiedener organischer Bioabfälle erfasst werden. Zum Einsatz kommen Komposte aus pflanzlichen Reststoffen und organischen Haushaltsabfällen, sowie unkompostiertes organisches Material aus Hausgärten und der Landschaftspflege. Die Ausbringungsmengen sind auf die Begrenzungen der Bioabfallverordnung ausgerichtet und waren bis einschließlich 1996 bei den Kompostarten auf 8 t TS/ha und Jahr, bei den unkompostierten organischen Feststoffen auf 13 t TS/ha und Jahr begrenzt. Mit dem Jahr 1997 wurden die Ausbringungsmengen der Grüngutabfälle (unkompostierte Reststoffe) wegen der hohen ausgebrachten N-Menge auf 10 t TS/ha und Jahr (gehäckselte Gartenabfälle) und auf 6,7 t TS/ha und Jahr (Schnittgut aus der Landschaftspflege) reduziert. Innerhalb der Fruchtfolge wird eine entsprechende Gesamtmenge alle 3 Jahre, jeweils zur Blattfrucht ausgebracht. N-Mineraldünger wurde bis 2005 in drei, seit 2006 in sechs Stufen über alle Versuchsglieder ergänzt.

#### Ergebnisse

Nach 17-jähriger Versuchsdauer ergibt sich für die Praxis die Erkenntnis, dass erst bei langjähriger Anwendung der organischen Abfälle eine relativ langsame Ertragssteigerung eintritt. Dementsprechend kann auch die mineralische N-Ergänzung nur sukzessive zurückgenommen werden. Um einen Vergleich über die Ertragswirkung der org. Düngung zu ermöglichen, wird eine reine mineralische N-Steigerung in sechs Stufen mitgeprüft. Damit lassen sich die mit org. Düngern jährlich erzielten Einflüsse auf die Ertragsbildung vergleichen. In den beiden folgenden Tabellen ist die Ertragswirkung (Ernte 2009) des eingesetzten und über die Versuchsdauer angereicherten N aus organischen Düngern im Vergleich zu Mineraldünger-N berechnet (Mineraldüngeräquivalent = MDÄ). Somit ergibt sich die Menge an Mineraldünger-N, welche durch den zugeführten org. Dünger im Jahr der Anwendung gleichwertig ersetzt werden kann.

#### *Ertragswirkung verschiedener organischer Dünger*

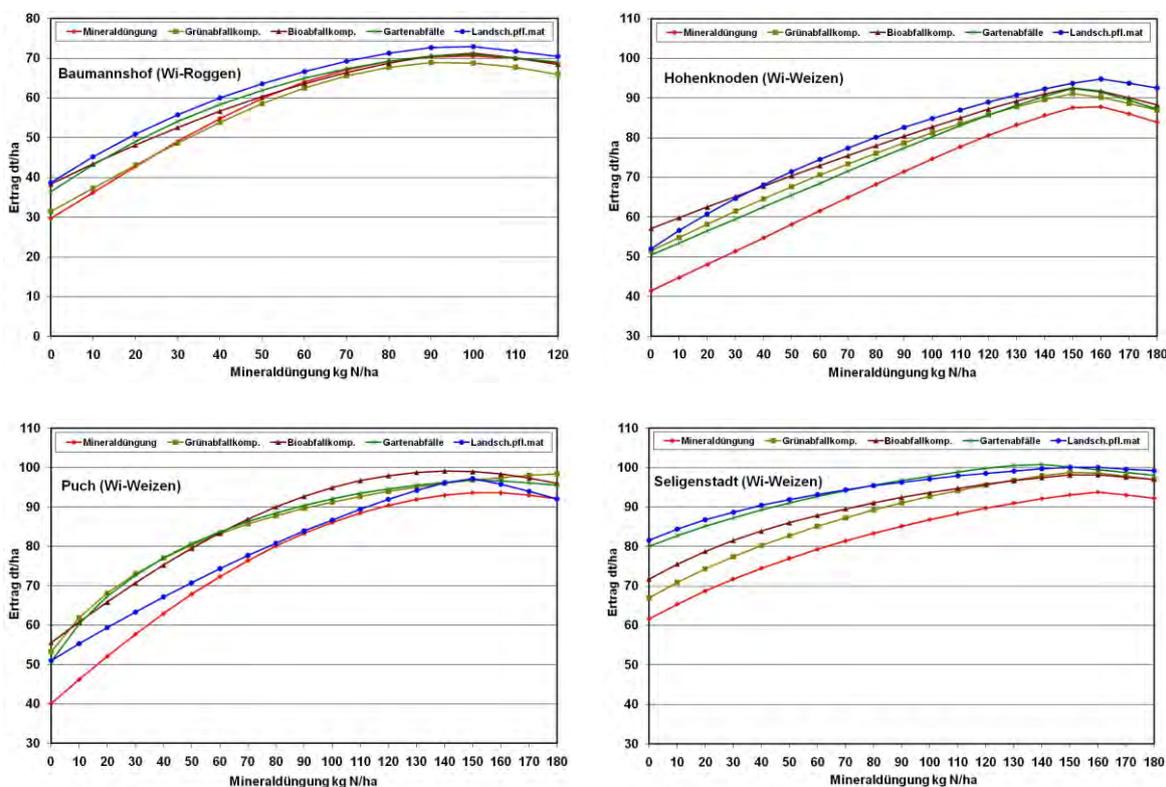
Bioabfallart	Ertragswirkung in kg N-Mineraldünger		Ø ausgebrachte N-Menge/Jahr mit org. Düngern		Ertragswirkung in % zu Mineraldünger-N	
	B'hof	Puch	B'hof	Puch	B'hof	Puch
Grüngutkomp.	4	24	104	108	3,8	22
Bioabfallkomp.	14	27	116	141	12	19
Gartenabfälle	10	18	105	107	10	17
Mähgut	15	19	111	134	14	14

Bioabfallart	Ertragswirkung in kg N-Mineraldünger		Ø ausgebrachte N-Menge/Jahr mit org. Düngern		Ertragswirkung in % zu Mineraldünger-N	
	BT*	WÜ*	BT	WÜ	BT	WÜ
Grüngutkomp.	29	15	100	65	29	23
Bioabfallkomp.	47	30	139	104	34	29
Gartenabfälle	28	63	115	125	24	50
Mähgut	31	70	144	137	22	51

Bei einem MDÄ von 30 % können durch eine Zufuhr von z. B. 100 kg N über org. Dünger 30 kg N eines mineralischen Düngers eingespart werden. Dabei wird deutlich, dass die Wirkung der einzelnen organischen Dünger ganz entscheidend vom Standort (Bodenart, Klima usw.) abhängt. Dieser beeinflusst den Ertrag bei weitem mehr, als die mit dem organischen Dünger ausgebrachte N-Menge. Sind auf dem Standort Baumannshof, vermutlich auf Grund des sehr humosen Bodens, kaum Auswirkungen auf die Ertragsbildung zu erkennen, so ist in Seligenstadt (WÜ) mit einer N-Verfügbarkeit von ca. 50 % der mit den org. Düngern ausgebrachte N-Menge zu rechnen. Offensichtlich spielt auch die Bodenqualität eine entscheidende Rolle, da bei den vier dargestellten Orten mit steigender Ackerzahl auch eine deutlich höhere Ausnutzung des ausgebrachten N zu erkennen ist. Dieses überrascht, da doch ein „schwacher“ Standort hinsichtlich der Zufuhr organischer Substanz mehr Spielraum zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffverfügbarkeit bietet, als ein ohnehin schon „guter“ Boden. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob diese Tendenz anhält oder besondere Witterungseinflüsse zu dieser Entwicklung beitragen.

Die Ertragsentwicklung der Ernte 2009 auf den vier Standorten bei wiederholter Anwendung (jedes 3. Jahr) von organischen Reststoffen ist auf der nächsten Seite grafisch dargestellt (N-Ertragskurven nach Boguslawski/Schneider). Hierbei sind die bereits oben beschriebenen Einflüsse des Standortes auf die Ertragsbildung deutlich zu erkennen.

Die bisherigen Ergebnisse wurden im Rahmen einer Fachtagung zum Thema „Verwertung von Grüngut aus der Landschaftspflege“ umfassend behandelt und in einem Tagungsband ausführlich dargestellt.



*N-Ertragskurven nach Boguslawski/Schneider*

---

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Lorenz Heigl, Christa Müller, Titus Ebert, Robert Beck,  
Robert Brandhuber, Dr. Peter Capriel  
Laufzeit: 1991 – 2010  
Kooperation: ÄELF

### **3.2.3.4 Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern auf Ertrag, Boden und Produktqualität**

#### **Zielsetzung, Methode**

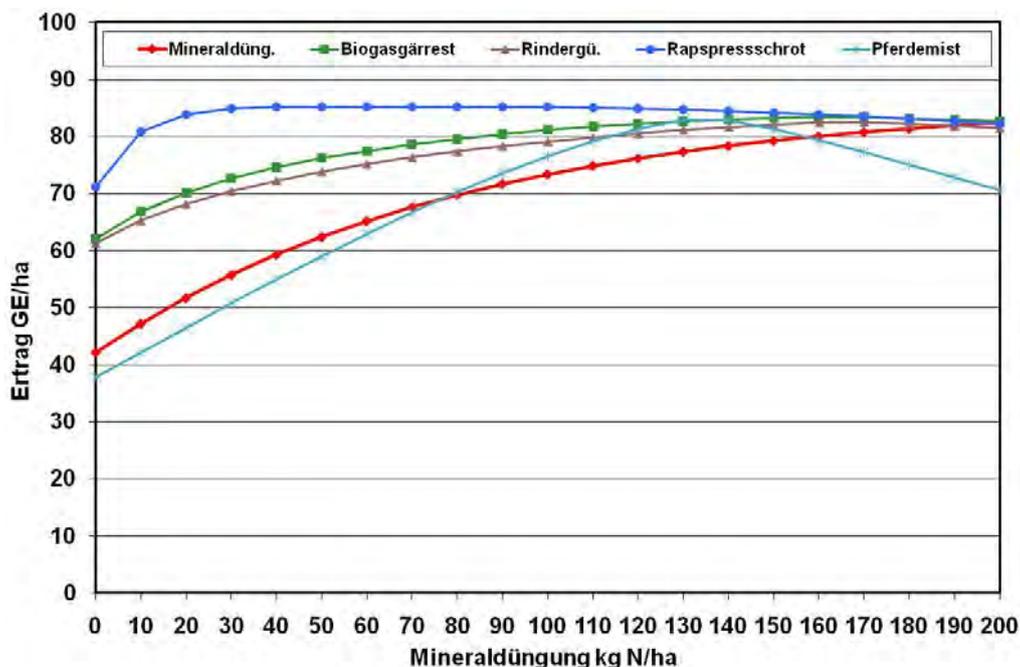
Mit diesem ortsfesten Versuch sollen die ackerbaulichen Wirkungen verschiedener organischer Düngemittel im Vergleich zu Wirtschaftsdüngern und Mineraldünger-N erfasst werden. Zum Einsatz kommen Rückstände aus der Biogasgewinnung, Rindergülle, Schweinegülle, Rapspressschrot (seit Frühjahr 2005), Hühnerkot, Fleischknochenmehl (seit Frühjahr 2003), Pferdemist mit Sägemehleinstreu und Bioabfallkompost. Die Ausbringungsmenge ist auf max. 100 kg N, Phosphatabfuhr oder 10 t TS/ha und Jahr beschränkt und erfolgt in der Regel alle 3 Jahre vor der Blattfrucht im Herbst. Bei mehr als 40 kg/ha schnellwirksamem Stickstoff je Gabe erfolgt eine jährliche Aufbringung jeweils im Frühjahr zu Vegetationsbeginn. Dies betrifft Biogasgülle, Rindergülle, Schweinegülle, Rapspressschrot und Hühnerkot. N-Mineraldünger wird in vier Stufen über alle Versuchsglieder ergänzt.

#### **Ergebnisse**

Die Anlage dieses Versuches erfolgte im Herbst 1999 in Puch. Mit 51,1 dt/ha im Versuchsmittel konnten 2009 bei Wintergerste nur durchschnittliche Erträge erzielt werden. Durch den Einsatz der organischen Dünger kamen zum Teil deutliche Mehrerträge zustande, wobei mit Rapspressschrot die besten Ergebnisse erzielt wurden. Die verabreichte Ges.-N-Menge betrug bei Biogasgärresten, Rindergülle und Rapspressschrot ca. 100 kg/ha. Da die verabreichte  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Menge bei Rapspressschrot nur 4 kg/ha betrug, ist hier von einer sehr schnellen Mineralisierung des organisch gebundenen Stickstoffes auszugehen. Ein weiterer Grund für diese hervorragende N-Wirkung sind die im Vergleich zu Gülle kaum vorhandenen  $\text{NH}_3$ -Verluste. Bei der Düngung mit Pferdemist (Sägemehleinstreu) konnten im Gegensatz zu den vergangenen Jahren zum ersten Mal Ertragsverluste gegenüber der Variante ohne organische Dünger vermieden werden. Offensichtlich waren hier, bedingt durch das mit dem Pferdedung ausgebrachte Sägemehl (niedriger pH-Wert, N-Festlegung), acht Jahre N-Anreicherung notwendig, um jetzt eine Ertragsstabilisierung zu erreichen.

Die N-Ertragskurven in der Grafik weisen die erzielte Wirkung der letzten drei Versuchsjahre auf, jedoch muss die mit den organischen Düngern eingesetzte N-Menge berücksichtigt werden, um das N-Mineraldüngeräquivalent (= Menge an Mineraldünger-N, welche den durch org. Dünger zugeführten N gleichwertig ersetzen kann) errechnen zu können. Dieses soll am Beispiel von Biogasgärresten erläutert werden:

Nach Abzug von 15 % Ausbringverlusten (DüVO) wurden mit den Gärresten 100 kg Ges.-N/ha ausgebracht. Der Ertrag liegt in dieser Variante (ohne mineral. N-Ergänzung) bei 62,2 dt/ha. Um denselben Ertrag mit Mineraldünger zu erreichen, waren 50 kg N/ha notwendig. Somit waren von den 100 kg Ges.-N aus Biogasgärresten 50 kg ertragswirksam. Dies entspricht einer N-Effizienz von ca. 50 %. Auf diese Weise kann für jeden in der Grafik aufgeführten organischen Dünger das N-Mineraldüngeräquivalent berechnet werden.



*N-Ertragskurven der verschiedenen organischen Dünger (nach Boguslawski/Schneider), Ertragsmittel aus 2007 bis 2009*

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl, Christa Müller  
 Laufzeit: 1999 – 2012  
 Kooperation: ÄELF

### 3.2.3.5 Wirkung von Stallmist auf Ertrag, Boden und Produktqualität

#### Zielsetzung, Methode

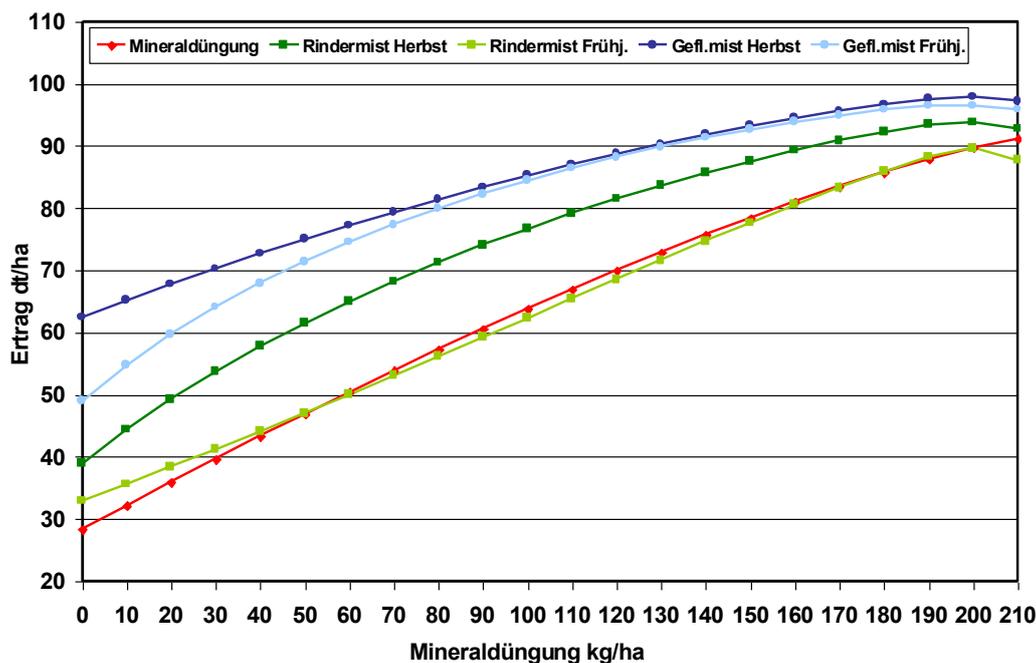
Mit diesem ortsfesten Versuch, der im Frühjahr 2003 angelegt wurde, werden die acker- und pflanzlichen Wirkungen von Rinder- und Geflügelmist bei Herbst- oder Frühljahrsausbringung zu Körnermais und nachfolgendem Winterweizen mit Zwischenfrucht erfasst. Pro Jahr wird eine Frucht angebaut. Die Ausbringung erfolgt zu Körnermais im Sommer vor der Zwischenfruchtsaat und im Frühjahr vor der Saat. Zu Winterweizen werden die beiden Mistarten im Herbst unmittelbar vor der Saat, bzw. im Frühjahr auf den Bestand gegeben. Die Ausbringmenge ist bei beiden Mistarten auf 80 kg N/ha und Jahr begrenzt. Das entspricht bei Rindermist ca. 200 dt, bei Geflügelmist ca. 45 dt pro ha und Jahr. Um die N-Wirkung aus den Mistarten mit der Wirkung von Mineraldünger-N vergleichen zu können, wird dieser in 5 Stufen zu beiden Varianten ausgebracht. Vorerst ist eine Laufzeit von 10 Jahren geplant.

#### Ergebnisse: Winterweizen

Mit 74,4 dt/ha konnten 2006 im Versuchsmittel bei Winterweizen durchschnittliche Erträge erzielt werden. Bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse sind die mit der organischen Düngung ausgebrachten N-Mengen zu beachten. Vorgabe in der Versuchsplanung sind vergleichbare N-Mengen in allen vier Varianten. Vor der Zwischenfruchtsaat wurden mit Rindermist (200 dt/ha) im Herbst 133 kg/ha, zur Frühljahrsvariante 83 kg/ha N gegeben. Mit Geflügelmist (45 dt/ha) betrug die ausgebrachte N-Menge im Herbst 73 kg/ha, im Frühjahr 78 kg/ha. Mit Ausnahme von im Frühjahr ausgebrachtem Rindermist kamen durch die organische Düngung durchwegs Mehrerträge zustande, wobei mit Hühnerkot im Herbst ausgebracht, die höchsten Erträge erzielt wurden. Die Hühnerkot-Frühljahrsvariante lag ebenso wie der im Herbst ausgebrachte Rindermist deutlich über der alleinigen Mineraldüngung. Der im Frühjahr verabreichte Rindermist führte dagegen zu keinen Mehrerträgen.

Ein Vergleich innerhalb der einzelnen N-Stufen zeigt, dass, mit Geflügelmist im Herbst ausgebracht, Mehrerträge erzielt werden, die einer Mineraldüngerwirkung von 90 kg N/ha entsprechen. Da mit diesem organischen Dünger aber nur 38 kg  $\text{NH}_4\text{-N}$  ausgebracht wurden, weist dieses auf eine hohe Mineralisierungsrate des fest organisch gebundenen N hin. Von dem im Frühjahr ausgebrachten Geflügelmist kamen ca. 60 bis 70 kg N zur Wirkung. Somit wurde auch hier mehr als der ausgebrachte  $\text{NH}_4\text{-N}$  ertragswirksam.

Bei Rindermist (Herbst) kamen ca. 30 bis 40 kg N/ha zur Geltung. Somit konnte hier nur der ausgebrachte  $\text{NH}_4\text{-N}$  (39 kg) zur Ertragsbildung beitragen. In der nachfolgenden Grafik kann die Ertragswirkung im Vergleich zu Mineraldünger genauer beurteilt werden. (Mineraldüngeräquivalent: = Menge an Mineraldünger-N, welche den durch organischen Dünger zugeführten N gleichwertig ersetzen kann). Hierbei ist die enorme N-Wirkung bei Geflügelmist besonders in den unteren N-Stufen gut zu erkennen.



Vergleich der N-Ertragskurven verschiedener Stallmistarten nach Boguslawski/Schneider, Winterweizen 2006

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl, Christa Müller  
 Laufzeit: 2003 – 2012

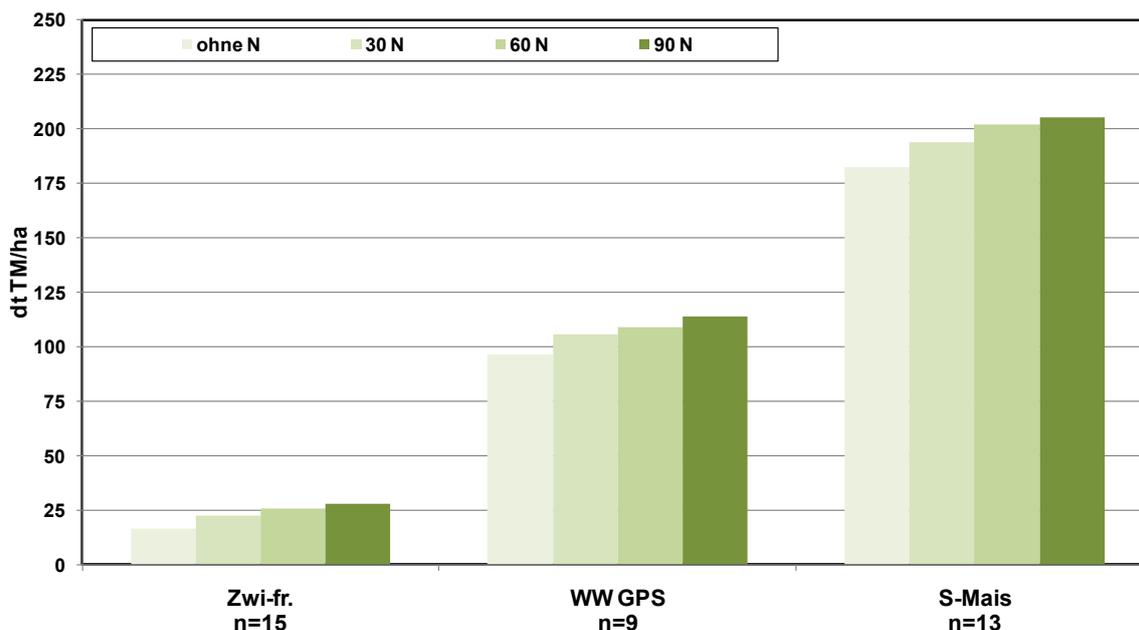
### 3.2.3.6 Notwendige N-Düngung bei einer Fruchtfolge für Biogasanlagen

#### Zielsetzung, Methode

Biogasbetriebe intensivieren ihre Fruchtfolgen, um ausreichend Substrat für die Gärzeugung selbst zu erzeugen. Als Folge davon werden oft auf einer Fläche zwei Hauptfrüchte in einem Jahr angebaut. Mit dem an drei Standorten angelegten ortfesten Versuch soll zum Einen die in einer Silomais – Winterweizen-GPS – Weidelgras- (Winterrüben-) Zwischenfrucht Fruchtfolge die optimale Höhe der Stickstoffdüngung erarbeitet, zum Anderen der Einsatz und die Wirkung von Gärsubstraten geprüft werden. Winterweizen und Silomais erhielten dazu in zwei Gaben insgesamt 220 kg/N aus Biogasgärresten, die Zwischenfrüchte 110 kg in einer Gabe. Die Mineraldüngergaben variierten von 0 bis 90 kg N.

#### TM-Erträge

Die Grafik über die Erträge im Mittel aller Standorte zeigt, dass die Erträge mit der ausgebrachten Menge an Biogasgülle durch die zusätzliche mineralische N-Steigerung bei allen drei Früchten deutlich anstiegen, wobei das Ertragsoptimum mit den bisherigen vier N-Stufen noch nicht überall ausgereizt zu sein schien.



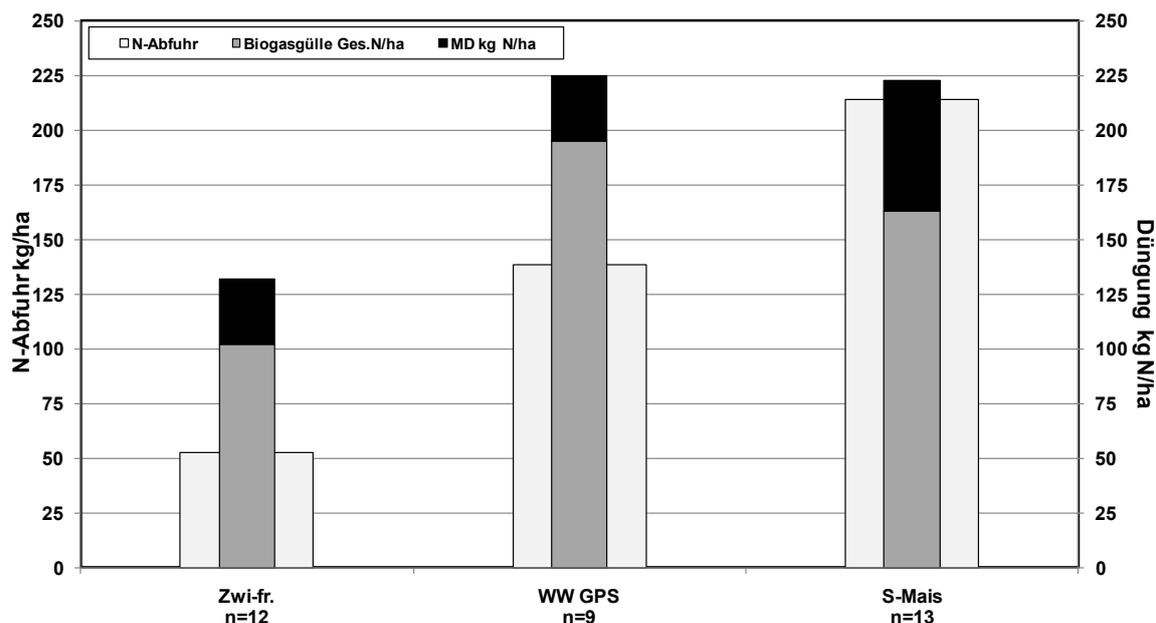
*Erträge einer Biogasfruchtfolge bei verschiedenen Düngungsintensitäten*

Im Mittel konnten bei den Zwischenfrüchten TM-Erträge von 16,5 (ohne N) bis 28,0 dt/ha (90 N) erreicht werden. Bei Winterweizen-GPS lagen diese zwischen 96,4 und 113,7 dt/ha. Mit 182,5 dt TM/ha ohne mineralische Ergänzung und 205,3 dt TM/ha bei zusätzlich 90 kg N lagen die Erträge bei Silomais am höchsten. Zwischen den Standorten traten deutliche Ertragsschwankungen auf.

### Stickstoffsaldo

Dem Stickstoff-Saldo kommt im Rahmen der Umweltbewertung landwirtschaftlicher Produktionssysteme eine zentrale Bedeutung zu. Die grafische Darstellung zeigt die N-Abfuhr sowie die mit Biogasgülle und Mineraldünger ausgebrachte N-Menge im Schnitt aller Versuchsorte. Die laut Düngeverordnung zulässigen Ausbringverluste in Höhe von 15 % wurden berücksichtigt. Berechnungsgrundlage der N-Salden war die für den Landwirt wirtschaftlichste Düngevariante.

Wie die Ergebnisse bei Zwischenfrucht zeigen, konnte der mit Biogasgärrest ausgebrachte Stickstoff (102 kg Ges.-N/ha) bei weitem nicht ausgenutzt werden. Nachdem die N-Abfuhr nur 53 kg/ha betrug, wurden ca. 50 % des ausgebrachten Güllestickstoffs wirksam. Da zusätzlich aber noch 30 kg/ha mineralisch gegeben werden mussten, um den wirtschaftlich optimalen Ertrag zu erzielen, beträgt der N-Überhang 79 kg/ha. Aufgrund der Tatsache, dass die Gülle vor der Zwischenfruchtsaat ausgebracht und sofort eingearbeitet wurde, dürften höhere gasförmige Verluste auszuschließen sein.



### *N-Saldo in einer Fruchtfolge für Biogasanlagen*

Etwas besser ist die Ausnutzung bei Winterweizen-GPS. 195 kg Ges.-N/ha wurden mit Biogasgärresten ausgebracht, mit dem Erntegut konnten 139 kg N/ha abgefahren werden. Somit wurden ca. 70 % des ausgebrachten Stickstoffs wirksam. Auch hier macht der Blick auf die TM-Erträge die schwache Gärrestwirkung ersichtlich, da die mineralische N-Ergänzung steigende Erträge bis zur hohen N-Stufe aufweist. Folglich entstand in der wirtschaftlichsten Variante mit nur 30 kg N-Ergänzung bereits ein N-Überhang von 86 kg/ha. Die Ergebnisse weisen bei Silomais die eindeutig beste Ausnutzung des Stickstoffes aus Biogasgärresten auf. Hier wurden mit Biogasgülle 163 kg Ges.-N/ha ausgebracht, mit dem Grüngut konnten 214 kg N/ha abtransportiert werden. Es bedurfte allerdings auch hier noch einer N-Ergänzung von 60 kg/ha, um den wirtschaftlich optimalen Ertrag zu erzielen. Damit ergab sich jedoch nur ein minimaler N-Überhang von lediglich 9 kg/ha.

### **Zusammenfassung**

Die Ergebnisse des Versuches haben gezeigt, dass die Wirkung der Biogasgärreste in Abhängigkeit von den Standorten und den gedüngten Kulturen schwankt. Mais kann durch seine lange Vegetationsdauer, von der Gärrestausrückführung bis zur Ernte vergehen ca. sechs Monate, den angebotenen Stickstoff effizient nutzen. Bei Winterweizen-GPS beträgt diese Zeit nur ca. drei bis vier, bei Zwischenfrüchten maximal zwei Monate. Somit weisen diese Früchte deutliche Nachteile auf, die sich auch in einer schlechteren N-Bilanz niederschlagen. Daraus lässt sich ableiten, dass diese Kulturen mit Gärresten alleine nicht sinnvoll zu ernähren sind, empfehlenswert ist die Kombination mit Mineraldüngern, wobei die optimale Aufteilung noch in weiteren Versuchen zu klären ist.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl  
 Laufzeit: 2005 – 2009

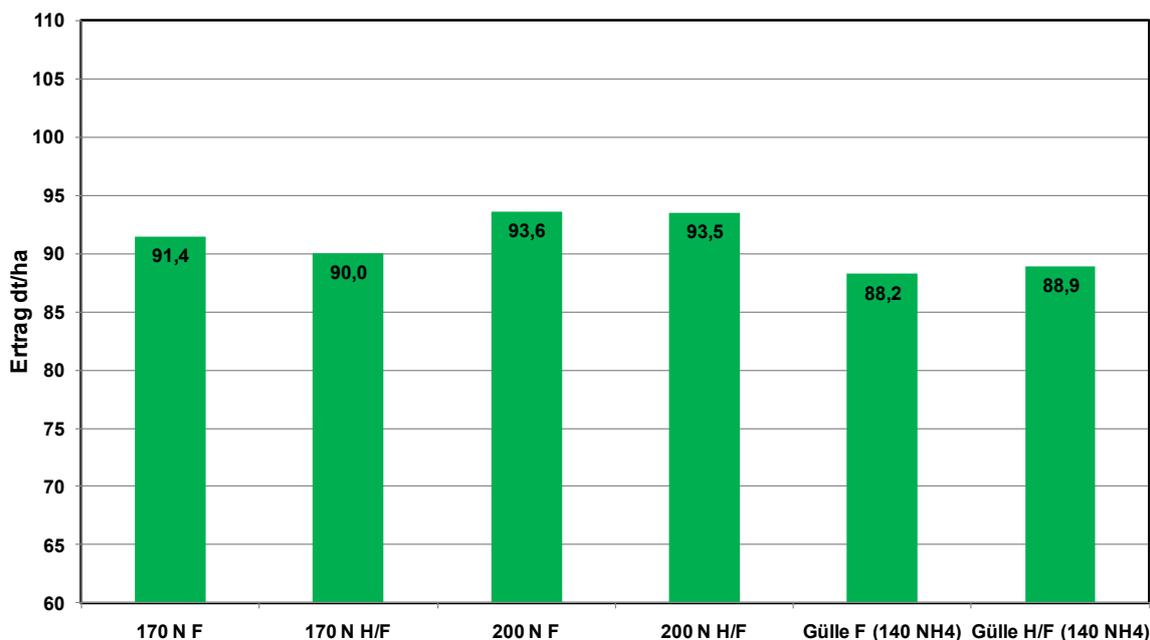
### 3.2.3.7 N-Düngung im Herbst auf Maisstroh

#### Zielsetzung, Methode

Beim Vollzug der Düngeverordnung stellte sich die Frage, ob nach der Ernte von Körnermais eine Stickstoffausgleichsdüngung zum auf dem Feld verbleibenden Maisstroh pflanzenbaulich sinnvoll und ökologisch vertretbar ist. An fünf Standorten wurden die Auswirkungen von Herbst- bzw. Frühjahrsgaben von Gülle und Mineraldünger auf den Ertrag der Folgekultur Winterweizen untersucht sowie die  $N_{\min}$ -Gehalte des Bodens von der Ernte des Mais bis zum Frühjahr untersucht.

#### Erträge

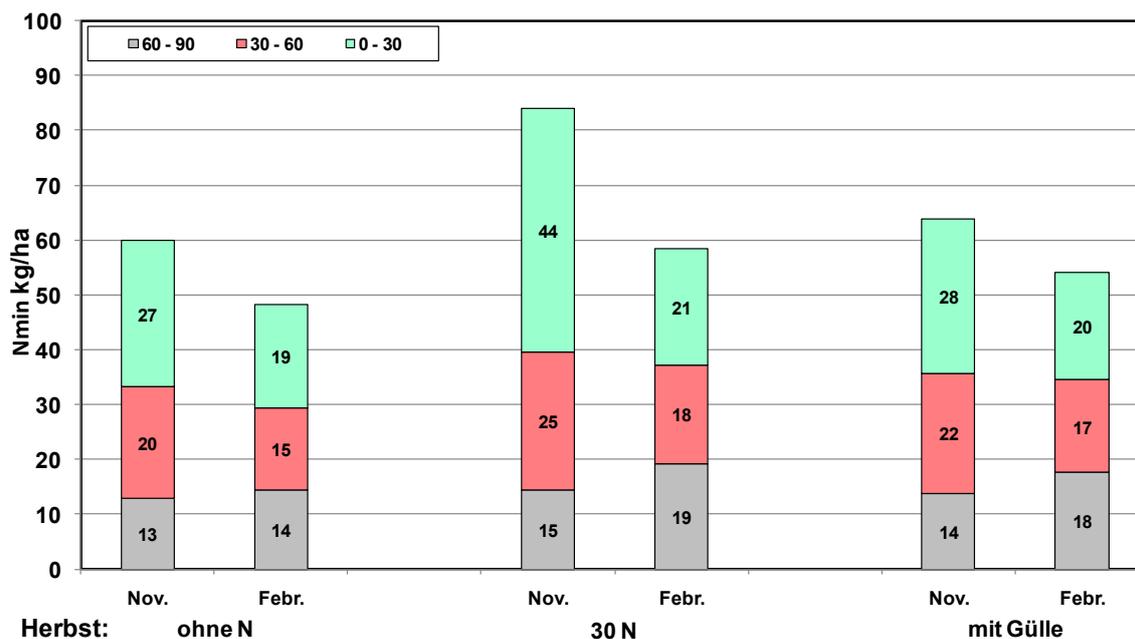
Wie die Ergebnisse in der nachfolgenden Grafik zeigen, ist der Ausbringtermin für die Ertragsbildung im Mittel der Jahre bei den organischen Düngevarianten nicht von entscheidender Bedeutung. Unabhängig davon, ob ein Teil der Gülle im Herbst und die restliche Menge im Frühjahr ausgebracht, oder die gesamte Güllemenge im Frühjahr gegeben wurde, die Erträge des nachfolgenden Winterweizens unterscheiden sich nur minimal.



*Winterweizenerträge nach unterschiedlichen Düngeterminen*

#### $N_{\min}$ -Werte

Die zusammenfassende Grafik der  $N_{\min}$ -Werte stellt Mittelwerte aus den Jahren 2007 bis 2009 und den Orten Euerfeld, Frontenhausen und Rothalmünster dar. Die  $N_{\min}$ -Proben wurden im Herbst Ende November und im Frühjahr Mitte bis Ende Februar gezogen.



$N_{min}$ -Werte in kg/ha

Bei den Werten im November können die in der Mineraldüngervariante ausgebrachten 30 kg N/ha auch nahezu wieder gemessen werden. Dagegen kann der mit Gülle ausgebrachte Stickstoff in den  $N_{min}$ -Werten kaum nachgewiesen werden, da diese, im Vergleich zu „ohne Stickstoff“, nur minimal ansteigen. Der Grund hierfür dürfte im Verfahren der jeweiligen Düngerausbringung begründet sein. Der Mineraldünger wurde nach der Winterweizensaat auf den bestellten Acker ausgebracht. Dagegen wurde die Gülle direkt auf das Körnermaisstroh ausgebracht. Da dieses in der Regel trocken ist und das Häckselgut eine große Oberfläche aufweist, kann es wohl die Gülle aufnehmen und den darin enthaltenen Stickstoff zumindest zeitweise binden. Im Februar zeichnet sich die Tendenz ab, dass die Werte bei den im Herbst gedüngten Varianten besonders in der zweiten und dritten Tiefe höher liegen, als in der im Herbst ungedüngten Variante. Damit ist in der Tendenz bei den im Herbst gedüngten Varianten das Nitratverlagerungspotenzial aus dem Wurzelraum erhöht. Ob und wie viel Stickstoff noch tiefer als 90 cm gewandert ist, lässt sich nicht nachvollziehen, da diese Schichten standardgemäß nicht beprobt werden.

### Fazit

Eine organische oder mineralische Herbstdüngung bringt im Durchschnitt der Jahre keine Vorteile für die Ertragsbildung des Winterweizens. Muss dennoch eine Herbstdüngung durchgeführt werden, dann nur unter der Voraussetzung, dass ein direkter Kontakt von Gülle und Körnermaisstroh erfolgt und dieses unmittelbar nach der Ausbringung eingearbeitet wird. Die Grenze von 40 kg Ammoniumstickstoff und 80 kg Gesamtstickstoff je ha ist dabei unbedingt einzuhalten.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl  
 Laufzeit: 2007 – 2009

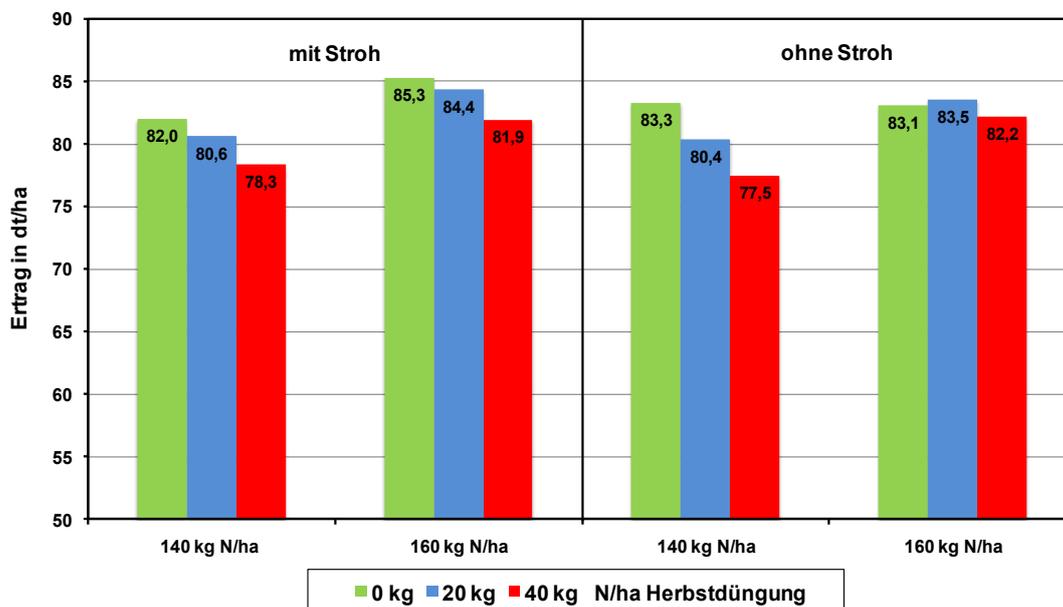
### 3.2.3.8 Herbstdüngung zu Wintergetreide

In der Praxis wird oft diskutiert, ob bei den angestrebten hohen Getreideerträgen zu Winterrungen im Herbst noch mineralischer Stickstoff (N) gedüngt werden sollte. Die Herbstdüngung wird oft auch mit der N-Festlegung durch eine Strohdüngung aus der Vorfruchternte begründet. Zur Prüfung dieser Fragen wurden an 7 Standorten in Bayern von 2007 bis 2009 Exaktversuche durch die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten angelegt. Es wurden Versuche zu Wintergerste, Triticale und Winterweizen zum Teil „mit“ und „ohne“ Strohdüngung durchgeführt.

Entscheidend ist dabei die Frage ob ein Teil des in der Düngeplanung festgestellten N-Gesamtbedarfes im Herbst ausgebracht werden soll. Dazu wurden drei mineralische Düngungsstufen mit „ohne N-Düngung“, „20 kg“ und „40 kg“ mineralischer N-Herbstdüngung angelegt. Bei den Varianten mit Herbstdüngung wurde im Frühjahr die N-Düngemenge entsprechend reduziert. Zwei Stickstoffdüngintensitäten rundeten die Versuchsfrage ab.

#### Ertragswirkung

Bei allen untersuchten Kulturen, Wintergerste, Winterweizen, Triticale, gingen bei gleicher Gesamtdüngemenge die Kornerträge bei einer Herbstdüngung zurück. Die Ertragsverluste sind umso stärker je höher die N-Herbstdüngung (20 oder 40 kg) ausfällt. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Stroh auf dem Feld verbleibt oder abgefahren wird. Als Beispiel sind die Versuchsergebnisse von Wintergerste abgebildet.



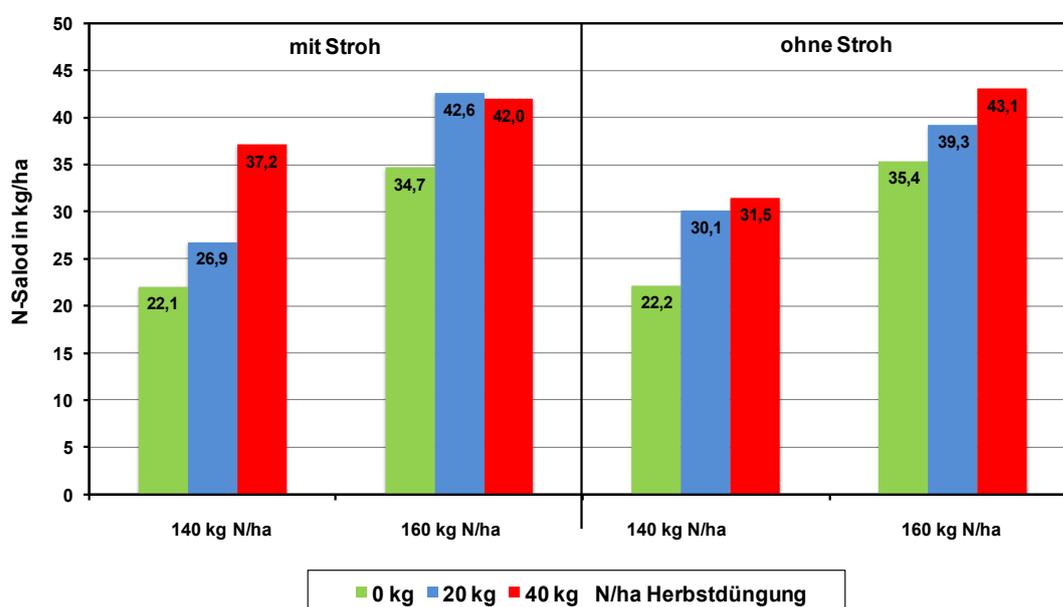
*Wintergerste-Ertrag mit/ohne Strohdüngung bei Vorfruchternte, Mittel von Puch und Feistenaich, Jahre 2007 bis 2009, n=6*

## Einfluss der Herbstdüngung auf die Kornqualität

Neben der Ertragswirkung hat die Verteilung der Düngergaben auch einen Einfluss auf die Kornqualität. Wie aus den Versuchsergebnissen hervorgeht, nimmt bei zunehmender Herbstdüngung der Rohproteingehalt im Korn ab. Die konzentrierte Frühjahrsgabe erwies sich bei allen Kulturen als vorteilhaft. Wer daher neben den höheren Erträgen auch auf eine bessere Kornqualität Wert legt, sollte auf eine Herbstdüngung verzichten.

## Höhere N-Saldenüberhänge mit Herbstdüngung

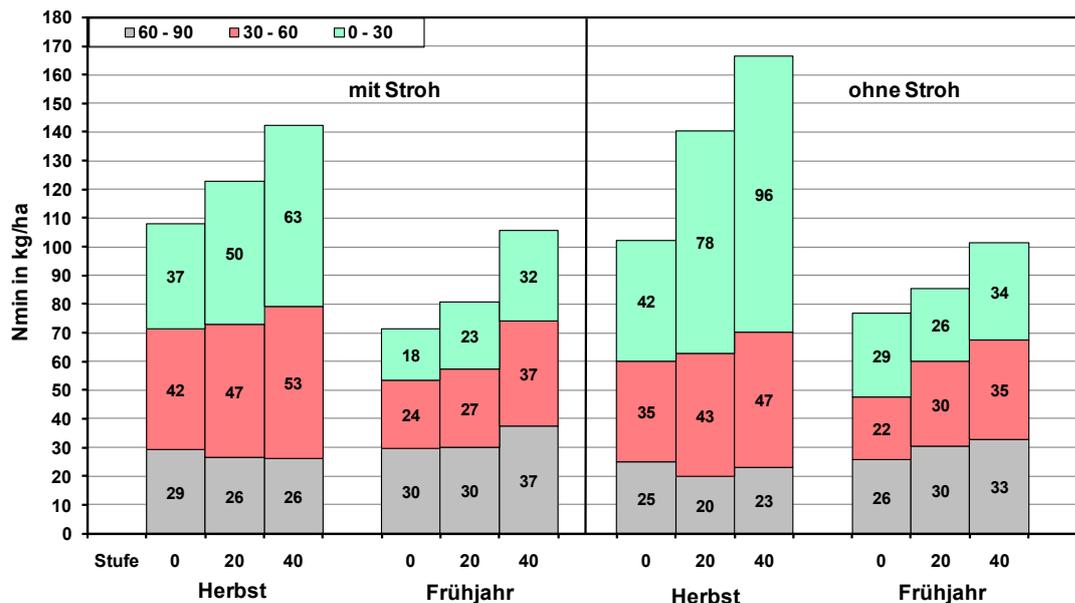
Niedrigere Erträge sowie schlechtere Qualitäten führen bei gleichem Düngungsniveau zwangsweise zu einer reduzierten N-Effizienz und damit zu einem höheren N-Saldo. Das kann für Betriebe, die sich an der Grenze des nach der Düngeverordnung erlaubten Saldoüberhanges von 60 kg N bewegen, entscheidend sein.



*N-Saldo-Winterweizen mit/ohne Strohdüngung bei Vorfruchternte, Mittel von Schraudenbach, Jahre 2008 und 2009, n=2*

## Die Gefahr der N-Auswaschung durch die Herbstdüngung deutlich höher

Stickstoffvorräte im Boden, die im Herbst nicht von den Kulturen aufgenommen werden, unterliegen der Gefahr der Verlagerung in tiefere Bodenschichten bzw. der Auswaschung ins Grundwasser. Die  $N_{\min}$ -Werte zeigen, dass durch die Herbstdüngung der Herbst  $N_{\min}$ -Gehalt ansteigt. Diese Entwicklung ist nicht nur bei Winterweizen und Triticale erkennbar, sondern auch bei Wintergerste. Überraschenderweise konnte die Strohdüngung nicht wesentlich dazu beitragen, die  $N_{\min}$ -Werte zu senken und das Verlagerungsrisiko zu minimieren.



$N_{min}$ -Werte November und Februar 2008 bis 2009, Winterweizen mit/ohne Strohdüngung bei Vorfruchternte, Mittel von Schraudenbach, Jahre 2008 und 2009,  $n=2$

## Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine N-Herbstdüngung zu Wintergerste, Triticale und Winterweizen im Mittel der Orte und Jahre bei gleichzeitig schlechteren Kornqualitäten im Vergleich zur konzentrierten Frühjahrsdüngung zu Ertragsrückgängen führte. Die höheren  $N_{min}$ -Gehalte der gedüngten Herbstvarianten belegen ein steigendes Risiko für das Grund- und Trinkwasser, das auch durch eine vorausgehende Strohdüngung nicht reduziert werden kann. Mineralische Herbstgaben sind daher – auch aus wirtschaftlichen Gründen – nicht sinnvoll.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Konrad Offenberger  
 Laufzeit: 2006 – 2009

### 3.2.3.9 N-Düngung nach dem N-Sensor

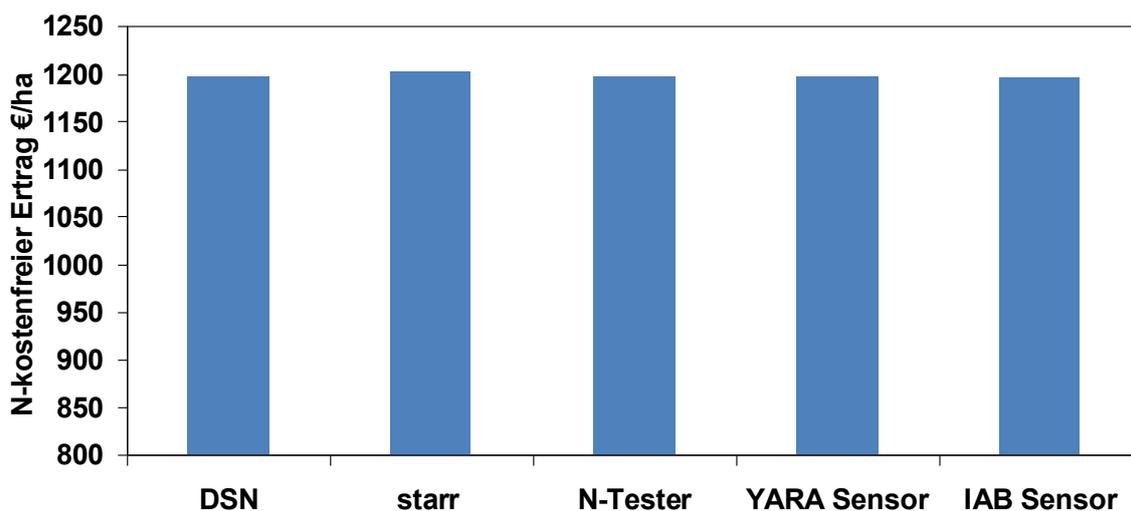
#### Zielsetzung, Methode

Die Höhe der Stickstoffdüngung hat einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg des Weizenanbaues. Eine zu geringe N-Düngemenge führt zu Ertrags- und Qualitätseinbußen, eine zu hohe Menge kann Lager verursachen, belastet die Umwelt und führt zu einem erhöhten N-Überschuss bei der betrieblichen Nährstoffbilanz. Deshalb ist und wird eine bedarfsgerechte N-Düngung immer wichtiger.

In den letzten Jahren wurden daher Techniken entwickelt, die den aktuellen Ernährungszustand der Pflanzen zum Düngetermin messen und daraus die Düngehöhe ableiten. Nachdem in einem bereits abgeschlossenen Versuch die grundsätzliche Eignung des N-Sensors zur Feststellung des Ernährungszustandes von Winterweizen bereits geprüft wurde, wurden in einem Folgeversuch verschiedene Systeme zur Stickstoffbedarfsermittlung verglichen. Dazu wurde Winterweizen an sechs Standorten nach DSN, nach dem

N-Tester, nach dem System Yara-N-Sensor und dem System IAB-N-Sensor gedüngt und die Versuche nach Ertrag, Wirtschaftlichkeit und N-Bilanz ausgewertet.

Das Düngesystem N-Sensor IAB verwendet den N-Sensor der Firma YARA zur Bestimmung des Ernährungszustandes der Pflanzen. Aus der Versuchsserie 2001-2005 wurde festgestellt, dass eine gute Beziehung zwischen N-Sensorwert und tatsächlichem Düngbedarf besteht. Aufbauend auf diese Ergebnisse wurde dann ein Düngesystem (N-Sensor IAB) erarbeitet, bei dem aus dem N-Sensorwert ohne weitere Kalibrierung eine Düngempfehlung abgeleitet wird.



*N-kostenfreier Ertrag in € (Qualitätsweizen), Versuch 539, Jahre 2006-2008, 6 Orte, 1,25 €/kg N, 15 +/- €/dt Qualitätsweizen*

In der Grafik N-kostenfreier Ertrag ist der Geldertrag in €/ha dargestellt. Beim Vergleich des N-kostenfreien Ertrages sind die Unterschiede zwischen den Düngesystemen geringer als 10 €/ha und deshalb für die Praxis kaum relevant. Die Düngesysteme erzielen rein nach ökonomischen Gesichtspunkten in etwa das gleiche Ergebnis.

### Ökologische Bewertung

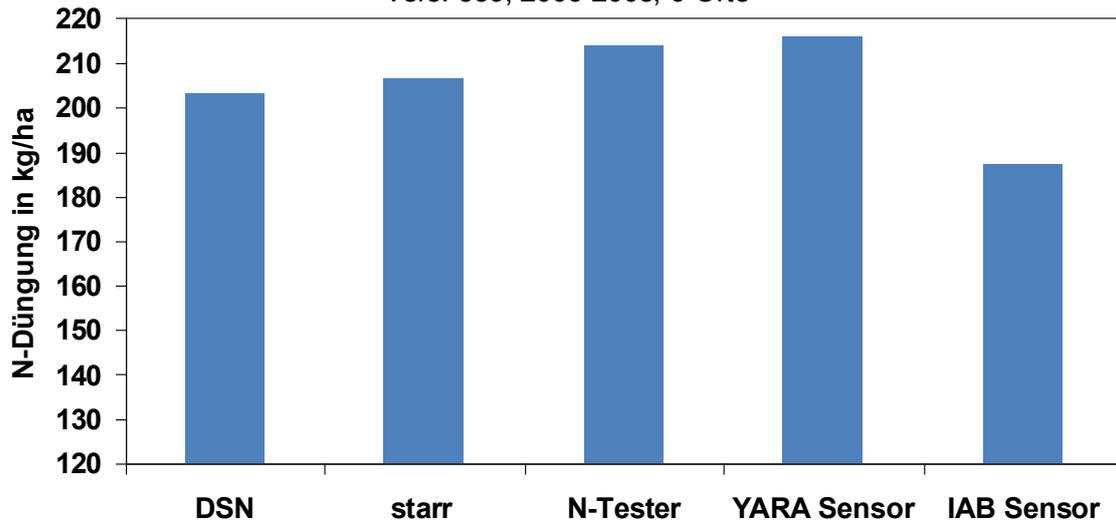
Wie oben bereits erwähnt, spielt aber neben der ökonomischen auch die ökologische Bewertung eine wichtige Rolle. Die ausgebrachte Düngemenge gibt einen Anhaltspunkt für die mögliche NO<sub>3</sub> Belastung des Trinkwassers.

Bei gleichbleibendem wirtschaftlichem Ergebnis war das System N-Sensor IAB deutlich besser. Eingesparte bzw. nicht ausgebrachte N-Mengen können einen entscheidenden Beitrag zur Trinkwasserqualität liefern und machen das System für Wasserversorgungsunternehmen besonders interessant.

Die bisherigen Ergebnisse mit dem N-Sensor IAB wurden jedoch fast ausschließlich zu Winterweizen durchgeführt. Um dieses Verfahren in der Praxis rentabel einzusetzen zu können, sollte es mindestens zu allen Getreidearten verwendet werden können. Dazu sind noch weitere umfangreiche Untersuchungen notwendig.

## N-Düngshöhe Qualitätsweizen

Vers. 539, 2006-2008, 6 Orte



*N-Düngungshöhe Qualitätsweizen, Versuch 539, Jahre 2006-2008, 6 Orte*

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Konrad Offenberger  
Laufzeit: 2006 – 2009

### 3.2.3.10 Vollzug und Umsetzung der Düngeverordnung

#### Zielsetzung, Methode

Seit 2006 obliegt der Landesanstalt für Landwirtschaft der Vollzug der Düngeverordnung. Dazu zählt neben der Erarbeitung von Ausführungsbestimmungen, der Bereitstellung von Informationen und Beratungsunterlagen (Übersichten, Foliensätze) für die Berater an den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten auch die Hilfestellung für Landwirte. In Wochenblatt und Internet werden laufend aktuelle Informationen zu Düngungsfragen zur Verfügung gestellt (z. B. Hinweise zur Düngung, aktuelle  $N_{\min}$ -Werte). Neu entwickelte EDV-Programme, die über das Internet von jedem Landwirt genutzt werden können, erleichtern umfangreiche Berechnungen. Das Programm zur Berechnung des Anfalles von Stickstoff aus tierischen Wirtschaftsdüngern hilft, die Obergrenze von 170 bzw. 230 kg N/ha für den eigenen Betrieb zu überprüfen und durch Abändern maßgeblicher Faktoren die optimale Lösung für zu finden. 2007 wurde ein Nährstoffvergleichsprogramm fertiggestellt, das kostenlos im Internet verfügbar ist, und das jeder Landwirt nach Eingabe seiner betriebs-spezifischen PIN und der Betriebsnummer nutzen kann. Um Fehler zu vermeiden und dem Nutzer langwierige Eingaben zu ersparen, werden automatisch die Flächen- und Tierdaten des Mehrfachantrages eingespielt. Ab 2009 benötigt jeder landwirtschaftliche Betrieb für die Lagerung von Wirtschaftsdüngern aus tierischer Herkunft eine 6-monatige Lagerkapazität wobei auch für andere Einleitungen (Hausabwasser, Dachwasser etc.) anteilig Speicherraum vorzuhalten ist. Auch dafür wurde ein Berechnungsprogramm im Internet bereitgestellt.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Konrad Offenberger, Anja Fischer, Klaus Fischer  
Laufzeit: ab 2006

### 3.2.3.11 Bewertung und Optimierung der Nährstoff- und Umweltwirkungen von Gärückständen aus der Biogasgewinnung

#### Zielsetzung, Methode

Eine bestmögliche Ausnutzung der für die Substratproduktion eingesetzten Betriebsmittel spielt bei der Biogasproduktion eine ausschlaggebende Rolle, zur Erzielung maximaler Trockenmasse sowie Methanerträge je Hektar. Eine entscheidende Größe für den Erfolg in der Substratproduktion ist mitunter eine maximale Ausnutzung der in den Gärresten vorhandenen Nährstoffen. Sowohl wirtschaftliche als auch umweltrelevante Parameter können durch die Düngung mit Gärresten beeinflusst werden. Durch effiziente Ausnutzung der in den Gärresten gebundenen Nährstoffen, kann zum einen Zukauf mineralischer Dünger reduziert und zum anderen der betriebliche N-Saldo entlastet werden.

In ihren physikalischen sowie chemischen Eigenschaften unterscheiden sich Gärreste aus der Biogasproduktion von Rinder- bzw. Schweinegülle. Folglich gelten für diese Art organischer Dünger veränderte Ausbringungseigenschaften. Dies hat wiederum Auswirkung auf die Anwendung von Gärresten auf Ackerkulturen sowie Grünland. Besondere Aufmerksamkeit sollte hierbei den gesteigerten Ammoniumgehalten gelten. Es kann durch die höheren Anteile von Ammonium am Gesamtstickstoffgehalt eine gezieltere, raschere Aufnahme des Stickstoffes angesetzt werden. Allerdings besteht durch den höheren pH-Wert eine beträchtlichere Gefahr von gasförmigen Ammoniakverlusten. Um dem vorzubeugen muss gerade bei Gärresten aus der Biogaserzeugung vermehrt auf bodennahe Ausbringungstechnik oder Injektion Wert gelegt werden.

Aufgrund genannter Dispositionen und Kulturspezifischer Eigenschaften ist das Ziel dieses Projektes die Erörterung eines Leitfadens zur Düngung mit Gärresten aus der Biogasproduktion. Es werden dabei die Auswirkungen verschiedener Parameter wie Ausbringungstechnik oder Gärrestaufbereitung an praxisüblichen Kulturen, Dauergrünland sowie einer Biogasfruchtfolge auf N-Aufnahme und  $N_{\min}$ -Gehalt untersucht.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland; Prof. Dr. Urs Schmidhalter, TU München, Lehrstuhl für Pflanzenernährung  
Projektbearbeitung: Fabian Lichti  
Laufzeit: 2008 – 2011  
Kooperation: ÄELF Bayreuth, Landsberg/Lech und Straubing, LVFZ Puch, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.12 Klimaänderung und Düngung (Agro-Klima-Bayern 1)

#### Zielsetzung, Methode

In Bayern werden in Zukunft häufigere Trockenperioden im Sommer und mehr Regen in frostarmen Wintern erwartet. Starkregenereignisse werden zunehmen. Die Ackerbausysteme müssen bei weiterhin hoher Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Klimaverträglichkeit an diese Bedingungen angepasst werden. Einer Optimierung der Düngestrategie zur Erhaltung des Ertragsniveaus und zur Minimierung der Umweltbelastung kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Da in Nordbayern bereits jetzt im Sommer mit Trockenperioden zu rechnen ist, wurden dort Feldversuche zur Verbesserung der N-Düngeeffizienz angelegt. In mehreren Teilversuchen wird den wichtigsten Fragestellungen nachgegangen.

- Mit welchen Düngesystemen kann die ausreichende Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen auch unter Trockenheitsbedingungen sichergestellt werden?
- Welche Strategien sind geeignet um eine Nitratverlagerung während der Wintermonate zu vermindern, insbesondere wenn durch eine vorausgehende Trockenheit Nährstoffüberschüsse auf dem Feld verblieben sind?
- Wirkung organischer Dünger zu unterschiedlichen Ausbringungsbedingungen.
- Verbesserung der Nährstoffausnutzung zur Minimierung der N-Auswaschung im Winter.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Konrad Offenberger  
Laufzeit: 2009 – 2011  
Kooperation: ÄELF Bayreuth und Ansbach, AQU

### 3.2.3.13 Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie sollen die Gewässer bis 2015 in einem guten Zustand sein. Dafür müssen bis 2009 für alle europäischen Flussgebiete abgestimmte Bewirtschaftungspläne erstellt werden. Diese Pläne beschreiben den Zustand der Gewässer und beinhalten als wesentlichen Bestandteil die Maßnahmen, die zur Erreichung und Erhaltung des guten ökologischen Zustandes der Gewässer notwendig sind. Die Landwirtschaftsverwaltung ist beim Vollzug der Wasserrahmenrichtlinie für die Erstellung der Maßnahmenprogramme im Bereich gewässerschonende Landbewirtschaftung zur Reduzierung des Nährstoffeintrages aus diffusen Quellen verantwortlich. Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft hat den Auftrag, die Umsetzung im landwirtschaftlichen Bereich zu koordinieren.

Im Rahmen dieser Aufgabe hat das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz für die 10 bayerischen Planungsräume die Wirkung grundlegender Maßnahmen (Gesetze und Verordnungen) abgeschätzt (Baseline-Szenario). In einigen Gebieten reichen die Grundlegenden Maßnahmen nicht aus, den nach der WRRL geforderten guten Zustand der Gewässer zu erreichen. Die Wasserwirtschaftsverwaltung meldete im Frühsommer 2008 den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten die Oberflächen- und Grundwasserkörper, bei denen die Erreichung des guten Zustandes bis 2015 nur mit grundlegenden Maßnahmen nicht zu erwarten ist und die nach den Ergebnissen des Nährstoffeintragsmodells Moneris-Bayern einen hohen diffusen Nährstoffeintrag aufweisen. Für diese Gebiete wählte die Landwirtschaftsverwaltung Ergänzende Maßnahmen aus. Grundlage dafür stellte der „Maßnahmenkatalog Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ dar, der bereits 2005 von der LfL und dem Landesamt für Umwelt (LfU) erarbeitet wurde. In diesem Katalog sind die fachlich sinnvollen Maßnahmen aufgelistet und in ihrer Wirkung bewertet, die aus Versuchen, der Literatur, Pilotvorhaben sowie aus Kooperationen im Gewässerschutz bekannt sind und effektiv und kostenoptimiert zum Gewässerschutz beitragen.

Zur Umsetzung der Maßnahmen in der Fläche wurden im Oktober 2009 sogenannte Wasserrahmenrichtlinienberater eingestellt, die an ausgewählten Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Ernährung das Fachpersonal unterstützen sollen. Die vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zugestandenen 12 Voll-AK teilen sich 18 Beraterinnen und Berater. Ihre Aufgabe ist, in Gruppen- und Einzelberatungen für die Umsetzung der ergänzenden Maßnahmen zu werben und die Landwirte durch förderungs- und produktionstechnische Beratung zu unterstützen. Der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft obliegt die Koordinierung der Beratung und die fachliche Fort- und Weiterbildung der Wasserberater. Dafür werden regelmäßig Arbeitsbesprechungen durchgeführt.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Friedrich Nüßlein  
Laufzeit: 2009 – 2010  
Kooperation: Wasserberater der ÄELF

### **3.2.3.14 Nährstoffdynamik bei Grünland mit unterschiedlicher Bodenbelastung**

#### **Zielsetzung, Methode, Ergebnisse**

Grünland wird heute im Vergleich zur Vergangenheit häufiger genutzt und befahren. Auch 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 auf Bodenstruktur, Pflanzenwachstum, Nährstoffeffizienz und Bestandszusammensetzung einhergehen können.

Da bislang Forschungsergebnisse im deutschsprachigen Raum selten sind, ist es das Ziel des Forschungsvorhabens, eine Quantifizierung und Ursachenanalyse zu den Auswirkungen mechanischer Bodenbelastung auf intensiv genutztem Grünland vorzunehmen. Daraus können Strategien zur Risikominderung erarbeitet werden. Die Basis bilden Exaktversuche auf drei Standorten in Bayern. Bei Varianten mit unterschiedlichen Belastungsstufen werden der Ertrag, die Stickstoffaufnahme, die Futterqualität sowie die pflanzenverfügbaren Gehalte an Phosphat und Kali im Hauptwurzelraum gemessen. Ebenfalls wird in regelmäßigen Abständen die botanische Zusammensetzung der Grünlandparzellen aufgenommen. Ein wesentlicher Aspekt liegt in der periodischen Erfassung bodenphysikalischer Daten und des Regenwurmbesatzes. Ziel eines weiteren Teilprojekts ab 2006 ist es, zu erforschen, ob und inwieweit der Grad an Bodenversauerung bei unterschiedlich belastetem Grünland einen Einfluss auf die Bodenphysik, den Ertrag und die Futterqualität hat.

Die bisher erzielten Versuchsergebnisse können im Detail dem Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Versuchsergebnisse zur Auswirkung mechanischer Belastung bei Dauergrünland“ entnommen werden.

Die 2009 veröffentlichten Ergebnisse eines mittlerweile abgeschlossenen Teilversuchs (2003-2007) auf dem Standort Puch/Fürstenfeldbruck lassen sich wie folgt zusammenfassen: Auf den befahrenen Parzellen sank im Vergleich zur unbefahrenen Kontrollvariante der Trockenmasse-Ertrag im Mittel um ca. 12 %, der Rohproteintrag bzw. die N-Aufnahme hingegen um 17 %. Eine gerichtete Zunahme der Gemeinen Risppe (*Poa trivialis*) war nicht ersichtlich. Nach Versuchsende war im darauffolgenden Frühjahr bei den bodenphysikalischen Parametern im Krumenraum kein Unterschied zwischen beiden Varianten feststellbar. Allerdings lagen Zahl und Biomasse der Regenwürmer bei der befahrenen Variante auf deutlich niedrigerem Niveau. Es besteht noch weiterer Forschungsbedarf zur Klärung von Wirkungsmechanismen bei zunehmender Bodenbelastung im Grünland.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 2001 – 2012  
 Kooperation: Robert Brandhuber, Dr. Thomas Kreuter,  
 Dr. Markus Demmel (ILT), LVFZ Spitalhof, Versuchsgut Puch,  
 AELF Deggendorf, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.15 Nährstoffkonzentrationen im Sickerwasser unter Wirtschaftsgrünland

#### Zielsetzung, Methode, Ergebnisse

Mittels Saugkerzenanlagen im Allgäuer Alpenvorland (Spitalhof/Kempton) und im Altmoränenhügelland (Puch/Fürstenfeldbruck) wird unter Grünlandparzellen das langsam dränende Bodenwasser unter dem Wurzelraum aufgefangen und die Nitrat-, Phosphor- und Schwefelkonzentrationen gemessen. In mehreren Teilprojekten wurden bzw. werden verschiedene spezielle Fragestellungen überprüft: Diese umfassen unterschiedliche Düngerstrategien (Düngerart, Düngermenge, Düngerzeitpunkt), beschäftigen sich aber auch mit der Thematik möglicher Einflüsse von Bodenbelastung oder Nutzungsart auf die Nährstoffdynamik im Sickerwasser.

Alle bisher erzielten Versuchsergebnisse können im Detail dem Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland) unter der Rubrik „Versuchsergebnisse zu Düngung und Umwelt“ entnommen werden.

Ein neuer, in 2008 begonnener Versuch soll Aufschluss darüber geben, ob bei unterschiedlichen Boden-Klimaräumen ein Stickstoffeinsatz von 230 kg N/ha aus der Viehhaltung zu nachteiligen Auswirkungen auf die Nitratbelastung des Sickerwassers führt. Ebenfalls sind in das Versuchskonzept Varianten mit zusätzlichem N-Mineraldüngereinsatz integriert.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 2008 – 2011  
 Kooperation: LVFZ Spitalhof, Versuchsgut Puch, AQU, AVB (SG VB)

### **3.2.3.16 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.

Ergebnisse dieses historischen Düngungsversuchs finden sich im Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Versuchsergebnisse und Praxisbeobachtungen zur Düngung und Nährstoffausnutzung“.

Im Jahr 2008 wurde dieser Langzeitdüngungsversuch im Grünland in ein gemeinsames Projekt zwischen der LfL, der Uni Bonn und der Uni Prag aufgenommen.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: seit 1985  
Kooperation: AELF Deggendorf, AQU, AVB (SG VB)

### **3.2.3.17 N-Düngung auf Grünland bei unterschiedlichen Standortbedingungen und Nutzungsintensitäten**

#### **Zielsetzung, Methode, Ergebnisse**

Die länderübergreifende Harmonisierung der N-Bedarfsermittlung zu Grünland ist ein Arbeitsschwerpunkt des DLG-Ausschusses für Grünland und Futterbau. Zu Erarbeitung einer größeren Datenbasis wurden hierzu 2009 an ca. zehn Orten in Deutschland N-Steigerungsversuche angelegt. Für Bayern ist das LVFZ Spitalhof/Kempten Standort.

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 regionale Düngungsversuche für die Ableitung von Faustzahlen erforderlich. Aus Gründen der Umweltbelastung, der Ökonomik sowie bestehender Einschränkungen bei der N-Düngung (KULAP, Organischer Landbau, Düngeverordnung) ist zudem eine effiziente Verwertung des in den Wirtschaftsdüngern gebundenen Stickstoffs anzustreben.

So wird in mehreren Teilprojekten 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 Gülledüngung (z. B. Ausbringtechnik, Zusätze, Terminierung) sind vorteilhaft?

Die Ergebnisse gehen u. a. in die laufend aktualisierte Beratungsempfehlung „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland“ des Instituts ein. Diese sowie einzelne Teilprojekte sind im Internet unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) dokumentiert.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 1975 – 2012  
 Kooperation: LVFZ Spitalhof und Kringell, Staatliche Versuchsgüter Puch und Straßmoos, ÄELF, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.18 Optimierung der P-Düngung von 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 (weicherde 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.

Erste Ergebnisse können im Detail dem Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) entnommen werden.

Anhand eines weiteren Teilprojekts werden ab 2007/2008 an zwei Standorten in unterschiedlichen Naturräumen Bayerns mittels Exaktversuchen Daten gewonnen, welche Hinweise zur Bemessung der notwendigen P-Düngung in Abhängigkeit von der P-Gehaltsklasse des Bodens geben. Die Ergebnisse des Langzeitprojekts tragen dazu bei, Aussagen zum optimalen Einsatz von mineralischen P-Düngern vor dem Hintergrund knapper Ressourcen und steigender Rohstoffkosten fachlich zu untermauern.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 2003 – 2016  
 Kooperation: LVFZ Spitalhof, AELF Deggendorf, Versuchsgut Straßmoos, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.19 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 neueren 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 Pflanzenbestandes 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 kohlensauren 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. Im Detail sind dieser Versuchsaufbau und die Ergebnisse unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Versuchsergebnisse und Praxisbeobachtungen zur Düngung und Nährstoffausnutzung“ beschrieben.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 1987/2001 – 2010  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, AELF Deggendorf, Versuchsgut Straßmoos, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.20 Optimierung der Grünlanddüngung

#### 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 dieser Elemente auf den Ertrag und die Mineralstoffkonzentration in den Futteraufwüchsen untersucht.

Dabei wurden 2009 die Resultate eines Teilprojekts, bei welchem die Wirkung ergänzender Schwefelgaben zu Dauergrünland untersucht wurde, zusammengefasst und in der landwirtschaftlichen Fachpresse veröffentlicht. Aus den Ergebnissen von zwei mehrjährigen Versuchen in unterschiedlichen Naturräumen Bayerns konnte geschlossen werden: Sowohl bei weidelgrasreichen als auch obergrasreichen Dauergrünlandbeständen werden bei intensiver Nutzung, hohen Erträgen von über 110 dt TM/ha und optimalem S-Angebot rund 30 kg Schwefel pro Hektar und Jahr abgefahren. Bei humusreichem Grünland mit regelmäßiger Gülledüngung ist eine zusätzliche mineralische Schwefeldüngung in der Regel nicht erforderlich. Hohe zusätzliche Schwefelgaben sind unproduktiv und unnötig. Dies erst recht, wenn sie im Sommer erfolgen. Zudem führt eine überbilanzierte Düngung auch dazu, dass der vom Pflanzenbestand nicht aufgenommene Schwefel mit dem Sickerwasser als Sulfat aus dem Wurzelraum ausgewaschen werden kann.

Eine gezielte Schwefelzufuhr über Mineraldünger mag bei Dauergrünland am ehesten noch bei der Frühjahrsdüngung sinnvoll sein, wenn durchlässige Böden, lange nasse Winter und fehlende organische Düngung die Versorgung knapp werden lassen könnten. Aus fachlicher Sicht scheint in diesen Fällen der Einsatz von Sulfaten sinnvoll, die - im Gegensatz zu elementarem Schwefel - sofort direkt von den Pflanzen aufgenommen werden können. Die eingesetzte Menge sollte sich dabei am Entzug orientieren. Dies bedeutet, dass in „kritischen Fällen“ mit Schwefelgaben von rund 10-15 kg S/ha im Frühjahr einer möglichen Unterversorgung vorgebeugt werden kann.

Die Versuchsergebnisse (Schwefeldüngung) können nachgelesen werden unter: [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) und zwar unter den Rubriken „Versuchsergebnisse und Praxisbeobachtungen zur Düngung und Nährstoffausnutzung“ sowie „Versuchsergebnisse zu Düngung und Umwelt“. Verwiesen sei auch noch auf die Rubrik „Mineralstoffe im Grünland“.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 2001 – 2009  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, ÄELF Deggendorf, Rosenheim, Ansbach,  
Versuchsgut Straßmoos, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.21 Intensivierung der Grünlandnutzung in Nordbayern

#### Zielsetzung, Methode, Ergebnisse

Bekannt ist, dass hohe Futterqualitäten vom Grünland eine intensive Nutzung erfordern. Dies ist in Gunstlagen des Grünlandes (Südbayern) mit ausreichender Wasserverfügbarkeit, hohem Anteil an Deutschem Weidelgras und entsprechender Düngung auch möglich.

Wirtschaftsgrünland im nordbayerischen Raum weist häufig eine andere Artenzusammensetzung mit mehr Obergräsern (v. a. Wiesenfuchsschwanz) und weniger Anteilen von Deutschem Weidelgras auf als die Gunstlagen im sogenannten Grünlandgürtel des oberbayerischen und Allgäuer Alpenvorlands. Die dort üblichen hohen Nutzungsintensitäten von 4-5 (6) Schnitten pro Jahr können, bedingt durch Klima und Pflanzenbestand, in der Oberpfalz und in Franken in der Regel nicht erreicht werden. Dies spiegelt sich natürlich auch in den erzielbaren Rohfaser-, Eiweiß- und Energiegehalten wieder. Andererseits stellt eine leistungsorientierte Milchviehhaltung hohe Anforderungen an die Qualität des Grundfutters, demnach auch an die Bewirtschaftungsintensität des nordbayerischen Grünlands. Wiederum ist aus fachlicher Sicht bekannt, dass eine willkürliche Erhöhung der Nutzungsintensität und/oder der Düngung ohne Berücksichtigung der natürlichen Standortverhältnisse (Klima, Boden, Pflanzenbestand) zu nachteiligen Veränderungen von Grünlandbeständen führen kann, welche korrigierende, wiederholte Nachsaat- und Pflanzenschutzmaßnahmen erfordern.

Versuche dazu gibt es in diesem Raum allerdings nur wenige. Zur notwendigen Erweiterung von datengestützten regionalen Beratungsgrundlagen wurde daher ab 2001 von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in enger Zusammenarbeit mit dem staatlichen Versuchswesen vor Ort eine Versuchsserie gestartet, die bis 2012 laufen soll. Ziel des Versuchsvorhabens ist, zu untersuchen, ob und inwieweit sich bei obergrasreichen Grünlandbeständen in Mittelgebirgslagen durch Erhöhung der Nutzungsintensität und/oder der N-Düngung hohe Erträge mit akzeptablen Qualitäten für die Milchviehfütterung erzielen lassen und wie die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes reagiert. Die Standorte befinden sich in Oberfranken (Lkr. Bayreuth) und der Oberpfalz (Lkr. Cham). Ein weiterer Teilversuch im Landkreis Neuburg a. d. Donau wurde bereits abgeschlossen.

Teilergebnisse wurden und werden u. a. in den regionalen Versuchsberichtsheften der ÄELF veröffentlicht. Sie finden sich auch im Internetangebot des Instituts unter: [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Versuchsergebnisse und Praxisbeobachtungen zur Bewirtschaftungsintensität“.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 2001 – 2012  
Kooperation: ÄELF Bayreuth und Regensburg, AQU, AVB (SG VB)

### **3.2.3.22 Auswirkung von Extensivierungsmaßnahmen bei 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.

Versuchsergebnisse zu dem Thema finden sich in dem Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Versuchsergebnisse und Praxisbeobachtungen zur Bewirtschaftungsintensität“.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 1990 – 2012  
 Kooperation: LVFZ Spitalhof, Staatliche Versuchsgüter, ÄELF, AQU, AVB (SG VB)

### **3.2.3.23 Ertrags- und Qualitätserhebungen sowie Bodenuntersuchungen auf Dauergrünlandflächen (Praxisschläge)**

#### **Zielsetzung, Methode**

Die in der Beratung zur Grünlandbewirtschaftung (insbesondere der Düngeberatung) verwendeten Erträge bzw. Nährstoffentzüge wurden aus Ergebnissen von mehrjährigen Exaktversuchen, die nur in wenigen Regionen Bayerns liegen, abgeleitet, da brauchbare Ergebnisse von Praxisflächen bislang kaum vorliegen.

Das im Folgenden beschriebene Projekt hat in erster Linie den Zweck, Erträge und Nährstoffentzüge von Praxisflächen in Abhängigkeit von Nutzungsintensität, Pflanzenbestandszusammensetzung und Boden-Klima-Räumen zu quantifizieren. Mit Hilfe der gewonnenen Daten soll zukünftig eine noch mehr auf Regionen bezogene Beratung zur Grünlandbewirtschaftung bzw. -düngung möglich sein.

Das Projekt wird auf bayernweit 120 gezielt ausgewählten Flächen, die bereits im Zeitraum 2002-2008 vegetationskundlich im Rahmen des „Grünlandmonitorings“ aufgenommen wurden, durchgeführt. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem „Grünlandmonitoring“ (Ergebnisse der Arbeitsgruppe Vegetationskunde) ist geplant, in den Jahren 2009-2012 für alle Schnitte Ertrags- und Qualitätsuntersuchungen durchzuführen, ergänzt durch eine einmalige Bodenuntersuchung im Herbst 2008. Die geplanten Untersuchungen können jedoch flächendeckend nicht durch die LfL und die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geleistet werden. Daher wurde der Teil „Ertrags-, Qualitätserhebung, Bodenuntersuchung“ an das Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) vergeben. Im Folgenden ist der zeitliche Ablauf des Projekts stichpunktartig dargestellt:

Termin	Aufgaben
Frühjahr 2008	Erarbeitung eines Beprobungskonzepts an der LfL Auswahl der 120 Flächen durch die LfL
Sommer 2008	Anschreiben der Flächenbewirtschafter über die Ämter für Landwirtschaft und Forsten Rücklauf der Einverständniserklärungen
Herbst 2008	Mitteilung der ausgewählten Flächen an das LKP Schulung der Probenehmer an der LfL Bodenprobenahme durch das LKP
Frühjahr 2009 bis Herbst 2012	Ertragsermittlung mittels Schnittproben kurz vor der Ernte bei allen Aufwüchsen durch das LKP Qualitätsuntersuchung durch das Vertragslabor
Winter 2012/13	Auswertung der Daten durch die LfL

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder, Dr. Gisbert Kuhn  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher, Sabine Heinz  
 Laufzeit: 2008 – 2012  
 Kooperation: LKP, ÄELF, landwirtschaftliche Betriebe (120 Praxisflächen)

### 3.2.3.24 Effiziente Futterwirtschaft und Nährstoffflüsse in Futterbaubetrieben



## Zielsetzung

Zahlreiche Untersuchungen zu Futterverlusten aus den verschiedenen Teilbereichen der Futterwirtschaft zeigen auf, dass in der Praxis nach wie vor ein erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Effizienz in der Futterwirtschaft vorhanden ist. Mittels einer konsequenten Verfahrensplanung und eines systematischen Controllings wird es für möglich erachtet, eine Minderung an Masse- und Nährstoffverlusten um 10 %-Punkte zu erreichen. Mit diesem Projekt wird das Ziel verfolgt, mittels einer vollständigen Analyse der Nährstoffströme über die gesamte Futterproduktionskette die Masse- und Nährstoffverluste auf einzelbetrieblichen Niveau quantitativ und qualitativ zu erfassen. So können offene Fragen zum Nährstoffkreislauf auf Futterbaubetrieben beantwortet, Schwachstellen identifiziert und mit den genannten Ansätzen Optimierungsstrategien für die bayerischen Futterbaubetriebe umgesetzt werden.

Ein ganzheitlicher Ansatz des Forschungsvorhabens wird durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit der LfL-Institute ITE, ILT, IAB und der Abteilung der Versuchsbetriebe (AVB) realisiert. Das Projekt ist im LfL-Arbeitsschwerpunkt „Effiziente und nachhaltige Grünlandbewirtschaftung“ eingebunden.

## Methode

Neben den Auswertungen vorhandener Daten aus der Futterwirtschaft (u. a. Nährstoffbilanzen, Betriebszweigauswertungen) liegt die Umsetzung des Vorhabens in der Ermittlung und Analyse der Stoffströme und der Optimierung der Futterwirtschaft an den Lehr-, Versuchs- und Fachzentren (LVFZ). Beteiligt sind alle rinderhaltenden LVFZ (Achselchwang, Almesbach, Kringell und Spitalhof) sowie der Versuchsbetrieb in Grub. Mittels den hierbei gewonnenen Erfahrungen sollen in einem Pilotvorhaben in Form von „Arbeitskreisen Futterwirtschaft“ weitere Praxisbetriebe in ganz Bayern (3 x 12 in Südwest-, Südost- und Nordbayern) für eine Analyse der Futterwirtschaft gewonnen werden. Die Nährstoffflüsse in den Futterbaubetrieben werden je nach einzelbetrieblichen Gegebenheiten auf der Bezugsebene Milchvieh mit weiblicher Nachzucht erfasst. Dabei werden an entscheidenden Schnittstellen im Betrieb die Futtermengenbewegungen, beim Grobfutter insbesondere „im Silo“, festgehalten.

Die Datenerhebungen umfassen:

- Ertrags- und Futtermengen (über Wiegen, Einsatz neuer Messtechniken, z. B. Online Ertrags- und Feuchteermittlung am Feldhäcksler),
- Nährstoffentzüge
- Futter- und Gäreigenschaften (Qualitätsparameter über Laboranalysen)
- Dichten und Temperaturen am Silo (Verfahren aus dem „Controlling am Silo“)
- Tierbestände, Leistungsumsätze (Milchleistung, Lebendmasse-Zunahmen)
- Wirtschaftsdüngeranfall

Mit den unter Praxisbedingungen erhobenen Daten werden anhand von Differenzberechnungen die Masse- und Nährstoffverluste vom „Feld bis zum Trog“ ermittelt.

## Ergebnisse

Im Jahr 2009 wurden mittels Wiegen und parallel laufenden Messungen mit Sensortechnik in Erntemaschinen alle Grobfuttererträge, an weiteren Schnittstellen im Betrieb die Futtermengen über Volumenmessungen („im Silo“) sowie die Rationsfuttermengen über die Aufzeichnungen am Futtermischwagen, vollständig ermittelt. Die TM-Schwankungen und Nährstoffströme wurden über engmaschige TM-Bestimmungen beim Grobfut-

ter und mittels zahlreicher Analysen der Futterqualitäten bei der Ernte und vom Futterangebot dokumentiert. Anhand der Ergebnisse von 2009 sind in Bezug auf die Ertragspotenziale des Grünlandes deutliche Ertragsunterschiede zwischen einzelnen Grünlandschlägen bei gleichem Standort und weitgehend gleicher Bewirtschaftungsintensität zu erkennen (Abb. 1).

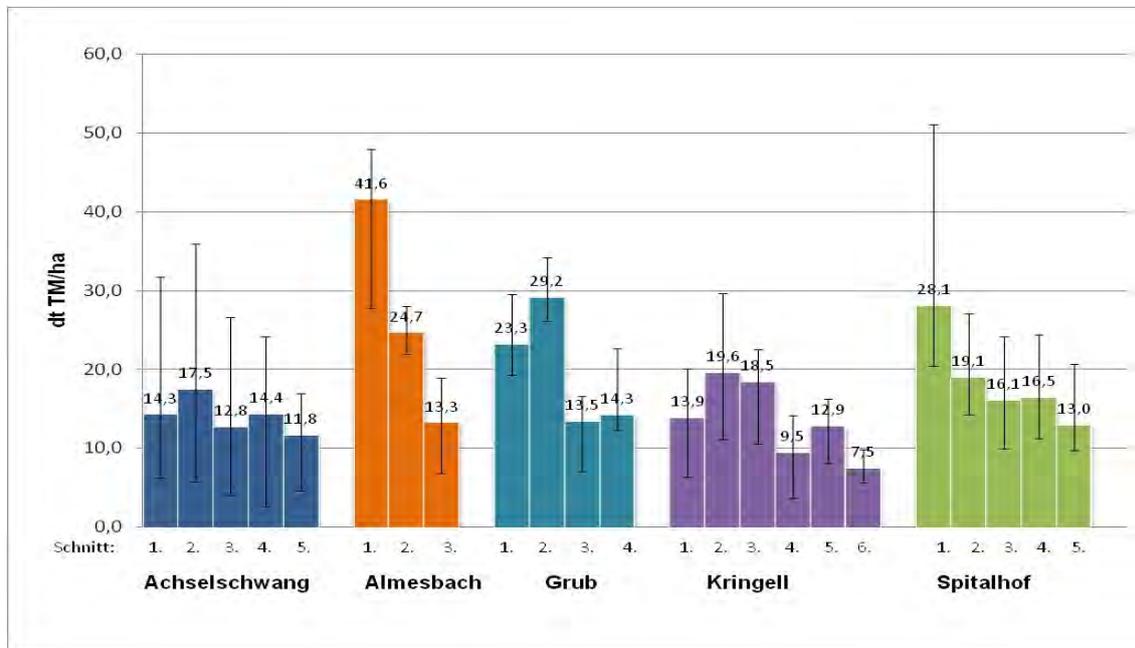


Abb. 1: Mittlere TM-Erträge (dt TM/ha) je Silageschnitt im Jahr 2009 sowie die TM-Ertragsspannen (min. : max.) von den Grünlandflächen der Versuchsbetriebe

Nach den 2009 gewonnenen Erfahrungen, gestaltet sich eine vollständige Erfassung der Futtermengenströme aufgrund deren Komplexität als sehr aufwendig und ist somit in der Praxis schwer umsetzbar. Deswegen ist für eine Gesamterfassung der Nährstoffströme vom Feld bis zum Tier ein möglichst robustes und weitgehend automatisiertes Datenerfassungssystem notwendig. Bei der Futtermengenerfassung traten im Methodenvergleich (Probeschnitte, Volumenmessung) teils hohe Abweichungen zum Referenzsystem (Gesamtwiegungen) auf. Anhand der bisherigen Ergebnisse von 2009 können noch keine grundlegenden Angaben zu Nährstoffverlusten in der Futterwirtschaft gemacht werden. Weiterführend wird 2010 die zweite Projektphase mit der Umsetzung des Pilotvorhabens begonnen. Die Erfassung der Futtermengenströme auf den LVFZ sowie in Grub wird als Kernpunkt des Projekts fortgeführt.

Projektleitung: Dr. Hubert Spiekers (ITE), Dr. Markus Demmel (ILT),  
Dr. Michael Diepolder, Johann Mayr (AVB)

Projektbearbeitung: Brigitte Köhler, Josef Gaigl, Benjamin Keyselt,  
Natalie Zimmermann (alle ITE)

Laufzeit: 01.07.2008 – 31.12.2011

Kooperation: LVFZ Achselschwang, Almesbach, Kringell, Spitalhof; Versuchsbetrieb Grub, AQU

### 3.3 IAB 3: Ökologische Landbausysteme

Koordinator: Dr. Klaus Wiesinger

#### 3.3.1 Aufgaben

- Koordination aller Aktivitäten zum ökologischen Landbau an der LfL
- Koordination des Arbeitsschwerpunktes Ökologischer Landbau an der LfL
- Erstellung von Beratungsunterlagen für den ökologischen Landbau
- Organisation der Zusammenarbeit mit Praxis und Beratung
- Koordination des Wissenstransfers der Forschungsergebnisse im ökologischen Landbau
- Erarbeitung von neuen produktionstechnischen Verfahren im Pflanzenbau Ökolandbau
- Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau
- Prüfung der Eignung neuer Sorten für den ökologischen Landbau in Bayern
- Erarbeitung von Stellungnahmen zu produktionstechnischen Fragen und zu Umweltwirkungen des ökologischen Landbaus

#### 3.3.2 Arbeitsgruppen

- IAB 3a: Koordination ökologischer Landbau in der LfL (Dr. Klaus Wiesinger)
- IAB 3b: Pflanzenbau im ökologischen Landbau (Dr. Peer Urbatzka)

#### 3.3.3 Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau

Koordination: IAB 3a – Dr. Klaus Wiesinger, Kathrin Cais

Mit der Gründung der LfL wurde der institutsübergreifende Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ eingerichtet. Am Institut „Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz“ erfolgt die Koordinierung der Fragen zum Ökolandbau innerhalb der LfL. Grundlage für den Arbeitsschwerpunkt ist der Forschungsplan ökologischer Landbau 2008-2012, der in enger Abstimmung mit den Beratungsringen und den Verbänden des ökologischen Landbaus in Bayern erarbeitet wird.

Der Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ umfasst derzeit insgesamt 17 Themenbereiche, von der Optimierung von Fruchtfolgen bis zur Weiterentwicklung spezifischer Tierzucht-Konzepte:

- Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung in ökologisch wirtschaftenden Betrieben
- Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau
- Prüfung der Eignung neuer Sorten für den ökologischen Landbau unter bayerischen Standortbedingungen
- Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzenarten mit spezifischer Eignung für den ökologischen Landbau (Pre-Breeding)
- Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau
- Monitoring von Schadorganismen in Kulturen des ökologischen Landbaus, Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung
- Prüfung und Verbesserung der Qualität von Saatgut im Ökolandbau
- Verbesserung von Technikkonzepten im ökologischen Pflanzenbau

- Optimierung von Tierhaltungssystemen des ökologischen Landbaus
- Optimierung der Fütterung in ökologischen Tierhaltungsverfahren, Entwicklung innovativer Beweidungssysteme in der ökologischen Tierhaltung
- Weiterentwicklung der Tierzucht für den ökologischen Landbau
- Entwicklung und Erprobung von Verfahren der ökologischen Fischwirtschaft
- Analyse der Märkte für ökologisch erzeugte Lebensmittel
- Erstellung betriebswirtschaftlicher Beratungsgrundlagen für den ökologischen Landbau und für die Umstellungsentscheidung
- Erarbeiten von Grundsätzen der Qualitätssicherung
- Entwicklung und Optimierung ökolandbauspezifischer Energiekonzepte
- Bewertung von Umweltwirkungen des Ökolandbaus, Beiträge zur Optimierung.

Im Arbeitsschwerpunkt wurde der „Forschungsplan ökologischer Landbau 2008-2012 der LfL“ bearbeitet. Ausgangspunkt für die Ziele und Themen des aktuellen Forschungsplans war ein Workshop, der Ende Januar 2008 an der Fachschule für Ökologischen Landbau in Landshut-Schönbrunn durchgeführt worden war. An dem Workshop nahmen über 40 Vertreter aus Forschung, Beratung und Praxis teil. Seither wurden in insgesamt 23 Arbeitskreisen von Forschern, Beratern, Bio-Bäuerinnen und -Bauern gemeinsam Projektvorschläge entwickelt, die zu einem erheblichen Teil bereits in konkrete Forschungsprojekte umgesetzt werden konnten. Für die verbleibenden Themen wird im Arbeitsschwerpunkt intensiv die Akquisition von Drittmitteln vorangetrieben. Der Forschungsplan wurde im Juli 2009 von der Leitungskonferenz und vom Präsidium der LfL beschlossen und am 1. August via Internet öffentlich zugänglich gemacht.

Der aktuelle Forschungsplan ökologischer Landbau enthält derzeit 28 Projekte. Kurzdarstellungen der einzelnen Projekte sind im Internet auf der Seite <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/36694/> zu finden. Davon werden 17 Projekte aus Eigenmitteln der LfL und weitere elf Projekte mit Drittmittelfinanzierung bearbeitet. Von Letzteren werden acht aus dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau und drei durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, und Forsten (StMELF) gefördert. Weitere Projekte, zumeist Eigenmittelprojekte, konnten für einen Start im Jahr 2010 vorbereitet werden.



*„Betriebswirtschaftliche Analyse zur ökologischen Karpfenerzeugung“ – eines von derzeit 28 Projekten zum ökologischen Landbau*

Die unten genannten Arbeitskreise begleiten die laufenden Forschungsprojekte und entwickeln Vorschläge für neue Projekte, die in die jährliche Aktualisierung des Forschungsplans ökologischer Landbau einfließen. Darüber hinaus wurden in den Arbeitskreisen weitere 25 Projekte definiert, für welche beim StMELF oder anderen Trägern Drittmittel-Projektanträge gestellt werden sollen. Im Jahr 2009 wurden 6 von 7 der in 2008 gestellten Drittmittelanträge genehmigt. Im Jahr 2009 wurden weitere 5 Drittmittelanträge beim StMELF und im Bundesprogramm Ökologischer Landbau eingereicht, die im ersten Quartal 2010 zur Entscheidung anstehen. Auch für das Jahr 2010 ist die Erarbeitung weiterer Drittmittelanträge geplant. Folgende Arbeitskreise wurden in 2009 mit mindestens einem und maximal drei Treffen durchgeführt:

- Brot- und Braugetreidezüchtung für den ökologischen Landbau
- Bodenschutz und Bodenwasserhaushalt im ökologischen Landbau
- Kartoffelerzeugung und Kartoffelzüchtung für den ökologischen Landbau
- Bodenfruchtbarkeit, Humus und Düngung im ökologischen Landbau
- Ökologischer Gemüsebau (LWG-Arbeitskreis in dem das LfL-Thema Pflanzenschutz im ökologischen Gemüsebau integriert ist)
- Leguminosen- und Futterpflanzenzüchtung für den ökologischen Landbau
- Biohopfen (LKP-Arbeitskreis (Bioland-Erzeugerring) in Zusammenarbeit mit der LfL)
- Sortenwesen im ökologischen Landbau (2 Termine)
- Beikrautregulierung und Bodenbearbeitung im ökologischen Landbau
- Schweinehaltung im ökologischen Landbau
- Schaf- und Ziegenhaltung im ökologischen Landbau (2 Termine)
- Biodiversität im ökologischen Landbau
- Gemeinschaftsverpflegung im ökologischen Landbau
- Geflügelhaltung im ökologischen Landbau
- Rinderhaltung im ökologischen Landbau
- Rinderzucht im ökologischen Landbau (2 Termine)
- Pflanzenbau im ökologischen Landbau
- Krankheiten und Schädlinge im ökologischen Getreide- und Leguminosenanbau
- Heil- und Gewürzpflanzen im ökologischen Landbau (2 Termine)
- Produkt- und Prozessqualität (2 Termine)
- Märkte für Ökolebensmittel (3 Termine)

In einer Reihe von Arbeitskreisen sind auch Vertreter der Fachhochschule Weihenstephan und weiterer Forschungs- und Beratungseinrichtungen beteiligt.

Die Planungen und Vorarbeiten für den Lehr- und Versuchs-Sauenstall am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Ökologischen Landbau in Kringell wurden von IAB 3a koordiniert. Es fanden mehrere Planungsbesprechungen zwischen der LfL und dem zuständigen Bauamt Passau statt. Die Bauunterlagen wurden Ende Juli durch das Bauamt Passau zur Genehmigung eingereicht. Unmittelbar nach Vorliegen der Genehmigung erfolgte die Ausschreibung für die Erdarbeiten und die Errichtung der Bodenplatte. Der Spatenstich folgte am 6. November in Anwesenheit zahlreicher Ehrengäste.



*Am LVFZ Kringell wurde mit dem Bau eines Lehr- und Versuchsstalles für die Sauenhaltung im Ökolandbau begonnen*

Der Wissenstransfer für die im Arbeitsschwerpunkt erarbeiteten Ergebnisse wird laufend optimiert. Es wurden sieben Ausgaben des Informationsbriefs (E-Mail), der die Beratung über aktuelle Forschungsergebnisse der LfL zum ökologischen Landbau informiert, erstellt und versandt. Aus dem Arbeitsbereich ökologischer Landbau der LfL entstanden auch in 2009 zahlreiche Publikationen in der landwirtschaftlichen Fachpresse und in wissenschaftlichen Zeitschriften. Im Februar 2009 war die LfL auf der Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau der deutschsprachigen Länder in Zürich (Schweiz) mit einem Vortrag (Steinbrand-Projekt) vertreten. Die Internetseite des Arbeitsschwerpunktes wurde im Sommer grundlegend überarbeitet.

Am 28. April 2009 fand der vierte Ökolandbautag der LfL, in Zusammenarbeit mit der TU München, der FH Weihenstephan und den Öko-Erzeugerringen Bioland, Naturland, Biokreis und Demeter statt. Mehr als 120 Teilnehmer hörten und diskutierten 19 wissenschaftliche Vorträge. Erstmals fand der Ökolandbautag in zwei Sektionen – Tier und Pflanze – statt. Den Plenarvortrag hielt Dr. Urs Niggli, Direktor des Forschungsinstituts für Biologischen Landbau (Schweiz). Der Tagungsband mit den einzelnen Publikationen ist im Internet unter <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/35285/> zu finden.



*Ökolandbautag 2009 der LfL in Freising*

Am 6. Juli fand der dritte Ökolandbau-Feldtag der LfL statt. Veranstaltungsorte waren der Eichethof in Hohenkammer bei Freising sowie die ökologische Versuchsstation Viehhausen der TU München. Am Eichethof finden seit 1997 Pflanzenbau-Versuche im ökologischen Landbau statt. Die LfL war in 2009 mit neun laufenden Versuchen am Eichethof aktiv. Der Betrieb ist Mitglied im Öko-Anbauverband Naturland und befindet sich im Eigentum der Münchener Rückversicherung AG. Der Präsident der LfL, Jakob Opperer, begrüßte die rund 130 Teilnehmer aus ganz Bayern. Frau Schlüter von der Münchener Rückversicherung betonte in ihrer Ansprache die Bedeutung des ökologischen Landbaus für die Abmilderung des Klimawandels und für die Schonung der Ressourcen Boden, Wasser und Biodiversität. Mitveranstalter des Feldtags waren die Erzeugerringe Demeter, Bioland, Biokreis und Naturland sowie der Lehrstuhl für Ökologischen Landbau der Technischen Universität München. Die neue, vorwiegend mit Klee-Gras-Gemenge betriebene Biogasanlage des Eichethofs wurde vorgestellt. Die LfL - Institut für Landtechnik und Tierhaltung - präsentierte Arbeiten aus dem Arbeitsschwerpunkt Biogas. Helmut Steber, Betriebsleiter des Eichethofs, erklärte die moderne Saatgutreinigung des Betriebes. Keimtests bei Öko-Saatgut und Zwischenergebnisse eines Forschungsprojektes der LfL zur Vermeidung von Steinbrand wurden erläutert. Der TUM-Lehrstuhl für ökologischen Landbau demonstrierte ein kürzlich gestartetes bundesweites Verbundprojekt zur Klimawirkung und Nachhaltigkeit. Möglichkeiten zur Ertragssteigerung bei Leguminosen durch bodenschonende Bewirtschaftung wurden von den LfL-Instituten für Landtechnik und Tierhaltung und IAB demonstriert. Von der Arbeitsgruppe Pflanzenbau im ökologischen Landbau und dem Institut für Pflanzenbau wurden die positiven Wirkung von Klee-Untersaaten in Roggen auf die Nachfrucht Hafer sowie Öko-Sortenversuche zu Triticale, Ackerbohnen, Sommergerste und Winterweizen erläutert. Viele der teilnehmenden Biobauern und Berater nutzten das Angebot zu fachlichen Gesprächen mit den Referenten des Feldtags beim abendlichen Zusammenkommen in der Maschinenhalle der Versuchsstation Viehhausen.



*Ökolandbau-Feldtag 2009 in Hohenkammer*

**Weitere Schwerpunkte der Arbeit im Jahr 2009 waren:**

- Mitwirkung in der Koordinationsgruppe „Verbundberatung“ für den ökologischen Landbau
- Mitarbeit in der KTBL-Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau
- Weiterführung der Zusammenarbeit mit der TU München – hier insbesondere mit dem Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und mit der Fachhochschule Weihenstephan
- Vorträge zur Ökolandbauforschung
- Stellungnahmen für das StMELF
- Mitarbeit bei der Ausbildung der Anwärtler und Referendare der bayerischen Landwirtschaftsverwaltung zum Themenbereich ökologischer Landbau
- Betreuung eines INVENT-Praktikanten des Landwirtschaftsministeriums Pakistan (Herr Ghaznavi), Fortbildung im ökologischen Landbau in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit.

*INVENT-Praktikant Ameen Ghaznavi (erster rechts) mit dem Betreuer-Team des Instituts*

- Koordination und Mithilfe bei der Antragstellung für Forschungsprojekte zum ökologischen Landbau
- Teilnahme an der Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau in Zürich (CH).
- Aufbau und Pflege internationaler Forschungspartnerschaften zum ökologischen Landbau, insbesondere mit dem Forschungsinstitut für Biologischen Landbau in der Schweiz und dem Lehr- und Forschungszentrum Landwirtschaft (LFZ) Raumberg-Gumpenstein in Österreich.

### 3.3.4 Projekte

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



*Fruchtfolgeversuch der LfL auf der TUM-Versuchsstation für ökologischen Landbau in Viehhausen*

#### **Zielsetzung**

Definition optimaler Fruchtfolgesysteme für viehhaltende und viehlose Ökobetriebe.

#### **Ergebnisse**

Zwischenbericht:

[http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p\\_34330.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_34330.pdf)

Projektleitung: Rupert Fuchs

Projektbearbeitung: Georg Salzeder (IPZ 3c), Eberhard Heiles (AVB - Versuchsstation Puch), Regina Schneider

Laufzeit: 1998 – 2012

Kooperation: TUM (Versuchsstation Viehhausen), Öko-Erzeugerringe im LKP

#### 3.3.4.2 Amtliche Sortenversuche im ökologischen Landbau



*Sortenversuche Ökolandbau der LfL auf dem Partnerbetrieb Schlossgut Hohenkammer*

### **Zielsetzung**

Es sollen Entscheidungshilfen für die Pflanzenbauberatung und zur Lenkung der Erzeugung von Saatgut bzw. 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.

### **Amtliche Sortenversuche zu Winterweizen im ökologischen Landbau**

#### **Ergebnisse**

<http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/10776/>

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

Projektleitung: Rupert Fuchs

Projektbearbeitung: AELF Augsburg/Friedberg, Deggendorf und Würzburg,  
Georg Salzeder (IPZ 3c), Anna Rehm

Laufzeit: 1998 – 2015

Kooperation: Bundessortenamt (BSA), Öko-Erzeugerringe im LKP, Arbeitsgruppe Versuchsansteller im ökologischen Landbau beim Verband der Landwirtschaftskammern (AG)

### **Amtliche Sortenversuche zu Winterroggen, Wintertriticale, Sommergerste, Spelzweizen und Sommerweizen im ökologischen Landbau**



*LSV Sommergerste Öko am Schlossgut Hohenkammer*

## Ergebnisse

Winterroggen: <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/12994/>

Wintertriticale: <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/12995/>

Sommergerste: <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/13888/>

Spelzweizen: <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/27016/>

Sommerweizen: kein Versuchsergebnis in 2009 aufgrund Hagelschadens.

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

Projektleitung: Rupert Fuchs

Projektbearbeitung: AELF Augsburg/Friedberg, Deggendorf und Würzburg,  
Georg Salzeder (IPZ 3c), Anna Rehm, Kathrin Cais

Laufzeit: 1998 - 2015

Kooperation: Bundessortenamt (BSA), Öko-Erzeugerringe im LKP, Arbeitsgruppe Versuchsansteller im ökologischen Landbau beim Verband der Landwirtschaftskammern (AG)

## Amthliche Sortenversuche zu Kartoffel im ökologischen Landbau

### Ergebnisse

<http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/12993/>

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

Projektleitung: Rupert Fuchs

Projektbearbeitung: AELF Regensburg und Würzburg, Anna Rehm

Laufzeit: 2000 – 2015

Kooperation: Bundessortenamt (BSA), Öko-Erzeugerringe im LKP, Arbeitsgruppe Versuchsansteller im ökologischen Landbau beim Verband der Landwirtschaftskammern (AG)

## **Amtliche Sortenversuche zu Futtererbsen, Sojabohnen und Ackerbohnen im ökologischen Landbau**



*LSV Futtererbsen Öko auf der TUM Versuchsstation Viehhausen*

### **Ergebnisse**

<http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/06051/>

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

Projektleitung: Rupert Fuchs  
 Projektbearbeitung: Georg Salzeder (IPZ 3c), Kathrin Cais, Anna Rehm  
 Laufzeit: 2004 – 2015 (Futtererbsen), 2004 – 2008 (Sojabohnen),  
 2009 – 2012 (Ackerbohnen)  
 Kooperation: Bundessortenamt (BSA), Öko-Erzeugerringe im LKP, Arbeitsgruppe  
 Versuchsansteller im ökologischen Landbau beim Verband der  
 Landwirtschaftskammern (AG)

## **Amtliche Sortenversuche zu Silo- und Körnermais im ökologischen Landbau**

### **Ergebnisse**

<http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/06051/>

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

Projektleitung: Rupert Fuchs  
 Projektbearbeitung: Georg Salzeder (IPZ 3c), Kathrin Cais, Anna Rehm  
 Laufzeit: 2003 – 2005, 2008 – 2015  
 Kooperation: Bundessortenamt (BSA), Öko-Erzeugerringe im LKP, Deutsches  
 Maiskomitee (DMK), Arbeitsgruppe Versuchsansteller im ökologischen  
 Landbau beim Verband der Landwirtschaftskammern (AG)

### 3.3.4.3 Leguminosen-Untersaaten in Winterroggen

#### Zielsetzung

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

#### Ergebnisse

[http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/13717/zwischenfr\\_chte.pdf](http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/13717/zwischenfr_chte.pdf)

Sämtliche Zwischenfrucht-Varianten entwickelten sich in allen Jahren und an allen Orten zufriedenstellend. Die Zwischenfrüchte - bis auf die Klee-Gras-Mischung im Herbstanbau – erhöhten die Korn- und Rohproteinerträge der Folgefrucht Hafer. Weißklee in Frühjahrssaat war die beste Untersaatvariante. Untersaaten von Rotklee (Herbsteinsaat) und ein Rotklee-Gras-Gemenge können die Ertragsleistung der Deckfrucht Winterroggen gefährden. Ein Gemenge aus Senf und Sommerwicken erhöhte den Korn- und den Rohproteinertrag der Folgefrucht Hafer nur etwa halb so stark wie die beste Untersaatvariante. Der Zwischenfrucht-Anbau von Weißklee (Frühjahrssaat) als Untersaat in Winterroggen und die Stoppelsaat eines Gemenges (Weißer Senf, Sommerwicken) nach Winterroggen kann empfohlen werden. Voraussetzung ist eine ausreichende Wasserversorgung des Standorts, wie er z. B. in Südbayern in der Regel gegeben ist.

Projektleitung: Rupert Fuchs  
 Projektbearbeitung: Georg Salzeder (IPZ 3c), Anna Rehm, Kathrin Cais  
 Laufzeit: 2003 – 2009  
 Kooperation: TUM Versuchsstation Viehhausen, Schlossgut Hohenkammer, Öko-Erzeugerringe im LKP

### 3.3.4.4 Vorfruchtwirkung von verschiedenen Kleearten und Saatverfahren bei unterschiedlicher Nutzung auf Winterweizen und die nachfolgende Fruchtart

#### Zielsetzung

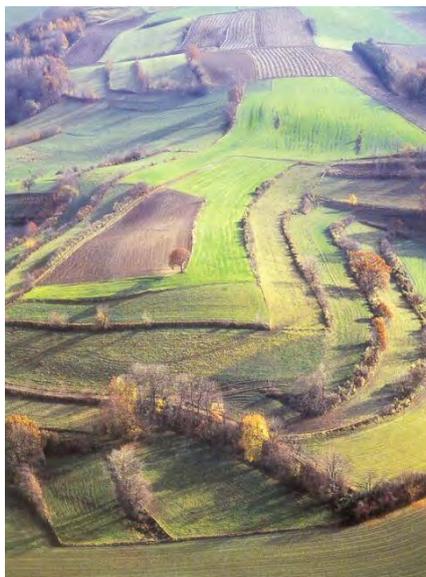
In diesem Versuchsvorhaben wird der Frage nachgegangen, welche Vorfruchtwirkung unterschiedliche Kleearten bei verschiedenen Ansaatverfahren (Untersaat in Winter-triticales (TIW), Stoppelsaat nach TIW und Blanksaat im Frühjahr) und Nutzungen (Mähen und Erntegut abfahren bzw. auf die Fläche mulchen) auf die nachfolgende Frucht (Winterweizen) haben. Dazu wird im ersten Jahr Wintertriticales als Deckfrucht ausgesät um die Untersaaten einsäen zu können, und nach der TIW-Ernte die Stoppelsaat der Kleearten im Herbst durchgeführt. Die Blanksaaten des Klees folgen im nächsten Frühjahr. Im zweiten Versuchsjahr bleiben die Kleebestände, bei unterschiedlicher Nutzung (s. o.), bis zur Herbstsaat des Winterweizens stehen. Zentrales Interesse besteht an den Wirkungen auf Erträge und Qualitäten des nachfolgenden Weizens. Begleitend erfasst werden das Gelingen der unterschiedlichen Saatvarianten, Entwicklung und Erträge der Kleearten sowie der Deckfrucht und auch das Vermögen zur Beikrautunterdrückung der Kleebestände.

## Ergebnisse

Die Publikation ist nach dem Vorliegen dreijähriger Ergebnisse vorgesehen.

Projektleitung: Rupert Fuchs  
Projektbearbeitung: Georg Salzeder (IPZ 3c), Anna Rehm, Kathrin Cais  
Laufzeit: 2009 – 2012  
Kooperation: TUM Versuchsstation Viehhausen, Schlossgut Hohenkammer, Öko-Erzeugerringe im LKP

### 3.3.4.5 Erhebung von Feldstück bezogenen Fruchtfolgen in repräsentativen Öko-Betrieben



*Fruchtfolgeplanung ist von zentraler Bedeutung im ökologischen Landbau*

## Zielsetzung

Bisher fehlt für Bayern eine repräsentative Darstellung von standortbezogenen (Boden-Klima-Räume) und für Betriebsformen typischen Fruchtfolgen im ökologischen Landbau. Deren Kenntnis ist eine wichtige Grundlage für die Planung und Durchführung praxisnaher Versuche zum Pflanzenbau im ökologischen Landbau. Auch für die Erarbeitung von Beratungsgrundlagen ist die Kenntnis der tatsächlich praktizierten Fruchtfolgen unabdingbar. Von jährlich jeweils 100 Betrieben wird die Fruchtfolge von zwei Schlägen über 7 Jahre erfasst und dokumentiert. Diese Fruchtfolgen werden nach Boden-Klima-Räumen und Betriebsformen ausgewertet.

## Ergebnisse

Eine erste Publikation ist nach dem Vorliegen zweijähriger Ergebnisse vorgesehen.

Projektleitung: Rupert Fuchs  
Projektbearbeitung: Kathrin Cais, Regina Schneider  
Laufzeit: 2009 – 2013  
Kooperation: Öko-Erzeugerringe im LKP

### 3.3.4.6 Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung



*Steckhölzer von Balsampappeln, April 2009*

#### **Zielsetzung**

Es werden Erträge und Qualitäten, die landwirtschaftliche Feldfrüchte in einem Agroforstsystem im Vergleich zur herkömmlichen Bewirtschaftung ohne Bäume auf dem Acker liefern, ermittelt. Eine weitere Frage ist, ob sich mit einem Agroforstsystem die gesamte Biomasseerzeugung je Flächeneinheit nachhaltig erhöhen lässt. Zudem sollen die Anbaumöglichkeiten schnellwachsender Baumarten im Hinblick auf die Vorgaben des Ökolandbaues beantwortet werden. In diesem Teil des Projekts werden heimische, zu Stockausschlag fähige Baumarten wie Schwarzerle, Grauerle und Silberweide mit den im konventionellen Energiewaldanbau üblichen Hybridpappeln verglichen. Zudem werden verschiedene Untersaaten zur Beikrautregulierung als Alternative zu den in der konventionellen Landwirtschaft üblichen Totalherbiziden getestet. Zwei Teilprojekte beschäftigen sich mit den Auswirkungen auf Regenwürmer, Laufkäfer und Mesofauna (Arbeitsgruppe Bodenfauna – IAB 4b) und Bodenphysik und Bestandesklima (Arbeitsgruppe Bodenphysik, Standortbeurteilung – IAB 1a).

#### **Ergebnisse**

Eine erste Publikation ist nach dem Vorliegen dreijähriger Ergebnisse vorgesehen.

Projektleitung: Dr. Klaus Wiesinger, Thomas Huber (LWF)  
 Projektbearbeitung: Andrea Winterling, Richard Sliwinski (LWF),  
 Georg Salzeder (IPZ 3c), Armin Baur (AVB Versuchsstation Neuhof), Robert Brandhuber, Dr. Marc Marx, Dr. Thomas Kreuter,  
 Björn Mehlhaff, Kathrin Cais  
 Laufzeit: 2009 – 2016  
 Kooperation: Partnerbetrieb (Bioland)

### 3.3.4.7 Etablierung seltener Acker-Wildkräuter in Bio-Betrieben



*Ackerwildkräuter sind wesentlicher Bestandteil der Biodiversität der Agrarlandschaften  
(Bildquelle: Carola Hotze, Uni Kassel)*

#### **Zielsetzung**

Etablierung seltener und gefährdeter Acker-Wildkräuter als Beitrag zur Erhaltung der natürlichen und der historisch gewachsenen Biodiversität der Agrarlandschaften. Die Erhaltung gefährdeter Acker-Wildkräuter stellt auch einen Beitrag zur Optimierung der Naturschutz-Leistungen des ökologischen Landbaus dar.

#### **Ergebnisse**

Das Projekt ist als Versuchsserie über drei Jahre auf ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen in ausgewählten Naturräumen Bayerns (Münchner Ebene, südlicher Frankenjura) angelegt. Der Tastversuch wurde im Herbst 2007 auf je 100 qm großen Probeflächen zweier Betriebe eingerichtet. Das Ausgangs-Saatgut wurde mit Zustimmung der unteren Naturschutzbehörden aus räumlich nahe gelegenen (max. 20 km entfernten) Spenderflächen mit autochthonen Beständen entnommen, die Keimfähigkeit wurde geprüft und dokumentiert. Vor Beginn der Maßnahme und in den Jahren 2008 und 2009 wurden Vegetationsaufnahmen angefertigt. Eine erste Publikation wird im Frühjahr 2010 erscheinen.

Projektleitung: Dr. Klaus Wiesinger, Dr. Franziska Mayer

Projektbearbeitung: Dr. Gisbert Kuhn, Kathrin Cais

Laufzeit: 2007 – 2012

Kooperation: Partnerbetriebe (Naturland, Bioland), TU München - Lehrstuhl für Vegetationsökologie

---

## **3.4 IAB 4: Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna**

Koordinator: Dr. Gisbert Kuhn

### **3.4.1 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 qualitativen und quantitativen 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

### **3.4.2 Arbeitsgruppen**

- IAB 4a: Kulturlandschaft, Landschaftsentwicklung (Dr. Harald Volz)
- IAB 4b: Agrarfauna, Bodentiere (Roswitha Walter)
- IAB 4c: Vegetationskunde (Dr. Gisbert Kuhn)

### **3.4.3 Projekte**

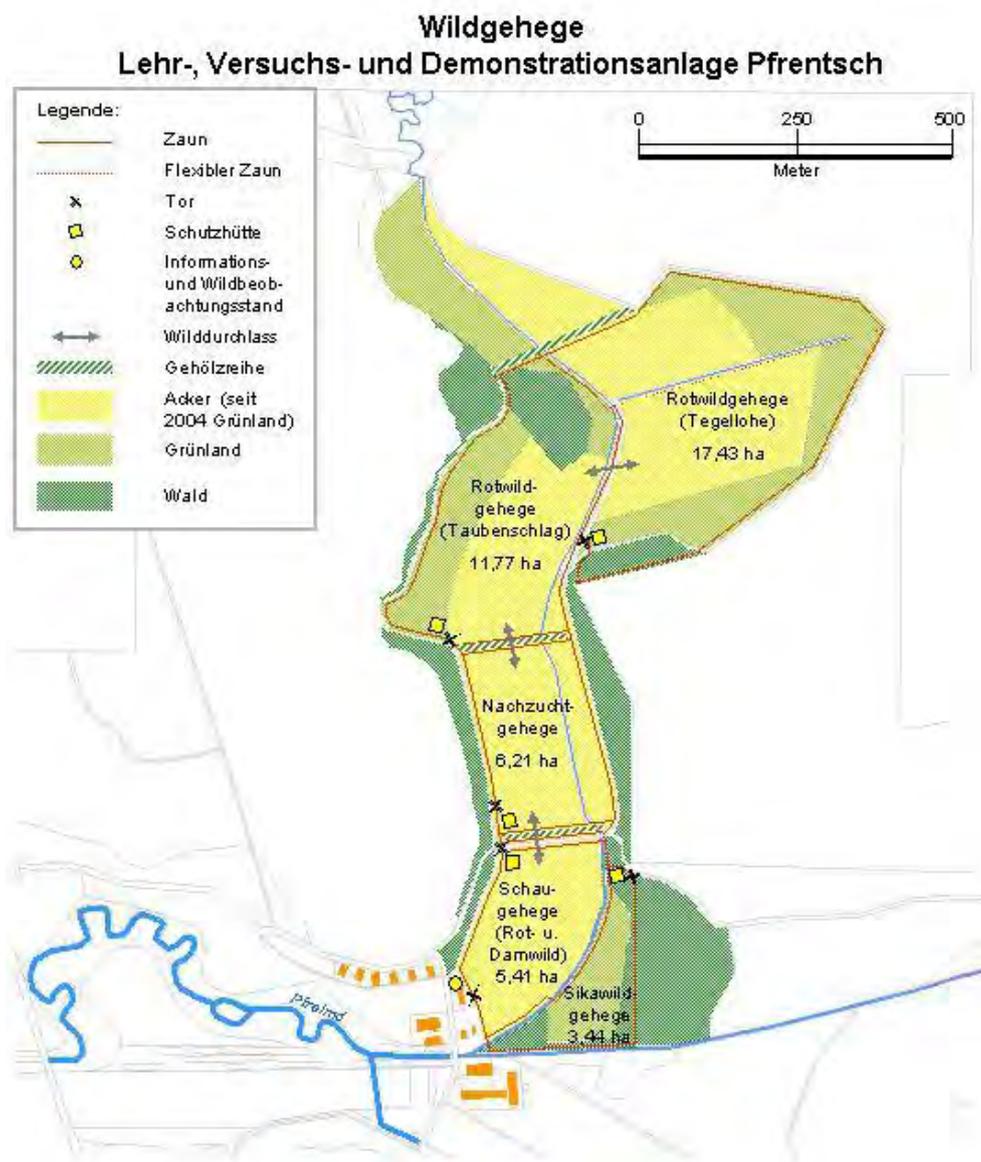
#### **3.4.3.1 Erstellung und Umsetzung agrarökologischer Konzepte für Staatsgüter; Errichtung eines Lehr-, Versuchs- und Demonstrationsgeheges am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Almesbach, Nebenbetrieb Pfrentsch**

##### **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 abgeschlossen und wurde mit Tieren besetzt. Die Eingrünungsmaßnahmen des Geheges wurden, wie geplant, abgeschlossen. Zur Information der Besucher wurden sechs Informationstafeln erstellt und am Schaugehege fest installiert.

Im Frühjahr 2008 wurde im Rahmen der GNL-Ausbildung die Innenbegrünung des Schaugeheges fortgesetzt.

Projektleitung: Dr. Harald Volz

Projektbearbeitung: Hans-Jürgen Unger, Dr. Michael Diepolder,  
Helmut Konrad, Josef Haberkorn (beide LVFZ Almesbach)

Laufzeit: 2003 – 2010

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



*Fertigstellung des Ablaufes mit einbetoniertem Kunststoffrohr*



*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 Trockensommer 2003 erstmals wieder gemäht werden konnten.

Eine an das Grünland angrenzende Senke mit Moorwald wurde überstaut. In den Wintern 2000/01 und 2001/02 entnahm die JVA Fichtenstämme aus diesem Bereich. In den Folgejahren stellte es sich heraus, dass der Wasserstand niederschlagsbedingten Schwankungen unterworfen ist.

Ab Juli 2004 sank der Wasserstand erstmals durch unkontrollierten Abfluss auf ca. 0,8 m unter normale Stauhöhe. Die seitlich gelegene undichte Stelle wurde mit Erde zugeschüttet. In der Folge musste dies noch zweimal wiederholt werden, bis im Oktober 2006 das undichte Abflussrohr mit einem Bagger aufgegraben und mit Beton abgedichtet wurde.

Die angrenzende Wirtschaftsfläche, eine Kohldistelwiese (rechte Abb. rechts vom Graben gelegen), im Jahr 2000 wegen zu großer Bodennässe stillgelegt, wurde teilweise wieder in die Nutzung genommen.

Bedingt durch das trockene Frühjahr, wurde die normale Stauhöhe erst wieder im Juli 2007 erreicht.

Projektleitung: Otto Wünsche  
 Projektbearbeitung: Otto Wünsche  
 Laufzeit: 1998 – 2020  
 Kooperation: JVA Landsberg Lech, Außenstelle Rothenfeld

### 3.4.3.3 Projekt Feldhamster fördernde Bewirtschaftung im Rahmen der Fruchtfolge



*Fallrohr eines Hamsterbaues*



*Versuchsparzelle mit Zwischenfrucht*

#### Zielsetzung

Durch eine Feldhamster fördernde Bewirtschaftung soll einerseits der gefährdete und streng geschützte Hamster gefördert und andererseits die Bewirtschaftung der Flächen nur soweit einschränkt werden, dass sie von Landwirten akzeptiert werden. Das angebotene Feldhamsterhilfsprogramm wird trotz der hohen Ausgleichszahlungen von 450.- €/ha bis 1500.- €/ha nicht in ausreichendem Umfang angenommen.

Verantwortlich für den starken Rückgang ist in erster Linie die geänderte Bewirtschaftung der Felder mit einer frühzeitigen und großflächigen Ernte der Getreideflächen und einer unmittelbar nachfolgenden Bodenbearbeitung, so dass die Hamster nicht mehr genügend Zeit haben, einen ausreichenden Wintervorrat zu sammeln.

Ein Hamster benötigt für die Überwinterung ca. 2 kg Wintervorrat, der aus Getreide- und Maiskörnern, Hülsenfrüchten oder Zuckerrübenschnitzeln bestehen kann.

#### Methode

Die Versuche werden auf drei „Hamsterausgleichsflächen“ durchgeführt. Wenn im Rahmen der ortsüblichen Bewirtschaftung auf diesen Flächen Getreide steht, bleiben jeweils zwei ca. 1 m breite Streifen stehen. Das Stroh wird breit verteilt und eine Zwischenfrucht angesät. Der stehen gebliebene Getreidestreifen und die Zwischenfrucht dienen dem Feldhamster als Futterfläche und zur Deckung. Darüber hinaus soll es ihm Anreiz sein, seinen Winterbau genau an diesem Platz bzw. auf der Ausgleichsfläche zu errichten. Ab 10. Oktober kann der Getreidestreifen gemulcht, ab Mitte Oktober die ortsübliche Bodenbearbeitung durchgeführt werden, weil die Hamster dann in der Winterruhe sind.

## Ergebnisse

Im Jahr 2009 war die Zwischenfrucht lückenhafter, der Unkrautdruck abhängig von Bewirtschafteter und von der Vorbewirtschaftung. Die Lücken in der Zwischenfrucht boten genug Raum für Unkräuter. Die Mitbearbeitung der Feldraine fördert Problemunkräuter. Der Alexandrinerklee ist als Mischungspartner in der Zwischenfrucht ungeeignet. Es wird vorgeschlagen, als Ersatz dafür Mungo *Guizotia abyssinica* auch als Nigersaat oder Ramtil im Handel in die Mischung zu nehmen, weil diese Zwischenfrucht weniger Bodenfeuchtigkeit zum Aufwachsen braucht.

Projektleitung: Otto Wünsche  
 Projektbearbeitung: Otto Wünsche  
 Laufzeit: 2008 – 2010  
 Kooperation: LfU, Höhere Naturschutzbehörde Unterfranken, Untere Naturschutzbehörde Würzburg, AELF Würzburg SG 2.1A

### 3.4.3.4 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 Schlüterhof (Versuchsbetrieb der LfL) im Jahre 1990 im Rahmen des Landschaftspflegekonzeptes Schlüterhof im Anschluss an eine im Vorjahr gepflanzte dreireihige 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. 2005 wachsen vereinzelt Weiden auf. An den Gehölzen ist leichter Spitzenverbiss durch Rehe festzustellen. Bis zum Jahresende 2006 ist das Holz weitgehend verrottet. Als weitere Gehölze treten Pfaffenhütchen und verschiedene Weidenarten auf. 2007 werden die inzwischen bis 3,50 m hohen Weiden vom Rehwild verlegt.

Zur Entwicklung der Benjeshecke in der Grünschwaige kann nun gesagt werden, dass auch sie ein Fehlschlag ist. Auf den ehemaligen Rübenacker, an dessen Rand die Benjeshecke angelegt werden sollte, wurde zur Vermeidung unerwünschten Unkrautwuchses Grünland angesät. So konnten wieder nicht Ackerruderalfluren in dem Umfang, wie vom „Erfinder“ beschrieben, Fuß fassen. Auch wenn diesmal die Holzlage lockerer, lichtdurchlässiger aufgeschichtet worden war, wuchsen aus einer sich schnell verfilzenden Grasnarbe vor allem Knaulgras, Lieschgras, Glatthafer, Quecke und Brennnessel. Vom Wegrain her wuchsen seit 2003 sehr zögerlich Bärenklau, Kriechendes Fingerkraut, Gemeines Labkraut und Johanniskraut in die Krautschicht. Als weitere Pflanzenarten treten Weiße Taubnessel, Mädesüß, Zaunwicke, Wollköpfige Kratzdistel und Ackerkratzdistel auf.

Projektleitung: Otto Wünsche  
 Projektbearbeitung: Otto Wünsche  
 Laufzeit: 1990 – 2010  
 Kooperation: TUM (Versuchsstation für Futterbau in der Grünschwaige)

### 3.4.3.5 Aktion „Streuobst 2000 Plus“ mit den Streuobst-Schulwochen

#### Zielsetzung

Von Franken bis zu den Alpen - in vielen Regionen Bayerns prägen Streuobstbestände die Landschaft. Diese zählen wegen ihrer Vielfalt zu den wichtigsten und wertvollsten Kulturlandschaftselementen. Sie können aber nur durch eine entsprechende Wertschöpfung erhalten werden. Deshalb ist es wichtig, dem Verbraucher die Bedeutung des Streuobstes und die Produktvielfalt näher zu bringen.



*Ausstellung „Kulturland durch Menschenhand – eine Vielfalt an Streuobst, Kunst und Handwerk“ in Lalling*



*Die Vielfalt der „Hesselberger“-Streuobstprodukte*

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

- Unterstützung der vielen bereits laufenden Streuobstinitiativen zur besseren Vermarktung der Produkte.
- Information der Verbraucher über die Bedeutung und Vorzüge des heimischen Streuobstes.

- 
- 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 Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere in der Kulturlandschaft,
    - regionaltypisches landschaftsprägendes Element.

Bestandteil der Aktion Streuobst sind zudem die Streuobst-Schulwochen. Führungen und Erlebnisangebote in Obstwiesen oder Verarbeitungsbetrieben sollen den Kindern vor allem der dritten und vierten Klassen das Erlebnis einer Obstwiese ermöglichen und ihnen die vielfältige Bedeutung der Streuobstwiese und die daraus entstehenden Produkte nahe bringen.

### **Methode**

Im Rahmen der Aktion „Streuobst 2000 Plus“ werden lokale Streuobstinitiativen mit Informationsmaterialien und Mitteln zur Öffentlichkeitsarbeit unterstützt. Die Veranstalter konnten in diesem Jahr einen Postersatz sowie Streuobst- und Bienentracht-Merkblätter bestellen.

Der Veranstaltungsschwerpunkt der Streuobst-Schulwochen wurde auf drei Wochen ausgeweitet und fand vom 28. September bis 16. Oktober 2009 statt. Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft vermittelt dabei den Kontakt zwischen den Schulämtern, Schulen und Kindergärten und den "Streuobst-Führern". Jede Führung wurde mit einer Aufwandsentschädigung von 40 € durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) unterstützt.

### **Ergebnisse**

Die Aktion wurde im Jahr 2009 zum neunten Mal federführend von der LfL, IAB 4a durchgeführt.

Auf 41 Veranstaltungen haben Streuobstinitiativen, Vereine, Verbände, Landwirte und viele andere unter dem „Dach“ der Aktion für die Streuobstbestände geworben und die verschiedensten Produkte angeboten. Ca. 100.000 Besucher haben gesunde Lebensmittel aus der Region genossen, einem traditionellen Handwerker oder Künstler über die Schulter gesehen oder einfach die Fülle der Streuobstbestände erlebt.

Die Erlebnis-Führungen und Aktionen rund um das Streuobst für Kinder sind weiterhin stark gefragt: ca. 3100 Schul- und Kindergartenkinder haben mit 128 Führungen in den Obstwiesen geforscht, die verschiedenen Sorten probiert, ihren eigenen Saft gepresst oder hinter die Kulissen der modernen Obstverarbeitung geschaut. Die meisten Veranstaltungen fanden zur Erntezeit statt. Viele Schulklassen haben sich das ganze Jahr über zu den verschiedenen Jahreszeiten mit den Streuobstbeständen beschäftigt.



*In der Obstwiese (Foto: Isolde Miller)*

Informationen zu Streuobst, zur Aktion „Streuobst 2000 Plus“ und den Streuobst-Schulwochen sind im Internet unter [www.lfl.bayern.de/streuobst](http://www.lfl.bayern.de/streuobst) zusammengefasst.

Projektleitung: Stefan Kilian  
 Projektbearbeitung: Koordinatoren - Sachgebiete 2.1 A der ÄELF, sowie Kreisfachberater, OGV, BN, LBV, Keltereien, Brennereien, Sachkundige Personen vor Ort  
 Laufzeit: 2001 – 2009  
 Kooperation: Schulämter, Schulen, Kindergärten

### 3.4.3.6 Grenzüberschreitende Streuobsttage 2007 – 2010

#### **Methode und Zielsetzung**

Seit 2003 organisiert die LfL mit Unterstützung verschiedener Organisationen zweitägige Streuobst-Fachtagungen. Für die Jahre 2007 bis 2010 hat die LfL mit Partnern aus Oberösterreich und Salzburg ein Rahmenkonzept zur Durchführung der Streuobsttage (Obstbautage) erstellt. In der Fachtagungsreihe wurden die bisherigen oberösterreichischen Obstbautage und die bayerischen Fachtagungen „Streuobst in der Kulturlandschaft“ zusammengeführt.

Die Veranstaltung richtet sich vor allem an die Obstbauexperten. Über das Rahmenprogramm sollen auch sonstige interessierte Personen angesprochen werden.

Als übergeordnete Ziele der Veranstaltungen wurde definiert:

- den Wissensaustausch zwischen regionalen Streuobstinitiativen, Produzenten, Unternehmen der Marketing-Branche und verantwortlichen öffentlichen Stellen aus Österreich und Bayern verbessern
- die Aktivitäten der Streuobstinitiativen landesweit und grenzüberschreitend koordinieren und bewerben
- Theorie und Praxis im Streuobstbau miteinander verbinden
- Die gesamte Arbeit des laufenden Jahres in die Veranstaltung einfließen lassen
- Voraussetzungen zur Umsetzung von Maßnahmen schaffen

Das Modell für die grenzüberschreitenden Obstbautage 2007 bis 2010 sieht ein jährliches Schwerpunktthema vor, das durch einen Projektträger hauptverantwortlich bearbeitet wird (vgl. Übersicht 1).

*Übersicht 1: Modell Grenzüberschreitende Obstbautage 2007 bis 2010*

NEST – Netzwerk Streuobst (Dachorganisation zur Abwicklung der Fachtagung 2007 bis 2010)			
Projektträger I	Projektträger II	Projektträger III	Projektträger IV
2007	2008	2009	2010
St. Marienkirchen a.d. Polsenz / Ober- österreich	Hallwang / Salzburg	Lalling / Bayern	Kirchheim im Innkreis / Oberösterreich
Naturpark Obst-Hügel-Land	Salzburger Landes- verband für Obstbau, Garten- und Land- schaftspflege	Landkreis Deggendorf	Gemeinde Kirchheim im Innkreis
„Marketing und Pro- duktentwicklung im (Streu-)obstbau“	„Strategien zur Ver- marktung regionaler Streuobstprodukte“	Streuobstvielfalt und naturnaher Tourismus	Internationaler Aus- tausch im Rahmen des „Kultur- dorf Europas“

**Ergebnisse 2009**

Unter dem Motto „Von den Besten lernen“ trafen sich 85 Tagungsteilnehmer und Streuobstinteressierte in Lalling im Vorderen Bayerischen Wald, um sich in Fachvorträgen und einer Exkursion zum Tagungsthema „Streuobstvielfalt und naturnaher Tourismus“ zu informieren.



*Lalling umgeben von Streuobstwiesen*



*Kräuterpädagogin Bettina Kribitzneck präsentiert Wildkräuter aus der Streuobstwiese*

Der Lallinger Winkel hat sich als Urlaubsregion und als „Obstschüssel des Bayerischen Waldes“ einen Namen gemacht. Der Streuobstanbau hat dort eine lange Tradition. Mit Angeboten wie dem Streuobsterlebnissgarten in Hunding, dem Skulpturengarten in Grattersdorf, dem Feng-Shui-Kurpark in Lalling, mit Naturerlebnisführungen und nicht zuletzt mit den Obst- und Handwerkermärkten wird versucht, diese Tradition weiterzuentwickeln.

Neben den Projekten im Lallinger Winkel wurden die Vielfalt heimischer Streuobstprodukte, die Ergebnisse der bayerischen Sortenerhaltungsprojekte, erfolgreiche Genuss-, Erlebnis- und Erholungsangebote aus verschiedenen Streuobstregionen in Deutschland und Österreich präsentiert.

Norbert Metz von der allfra GmbH aus Mittelfranken ([www.hesselberger.com](http://www.hesselberger.com)) und Jürgen Krenzer von der Rhöner Apfelinitiative ([www.rhoenapfel.de](http://www.rhoenapfel.de), [www.rhoenerlebnis.de](http://www.rhoenerlebnis.de)) zeigten, dass die eindeutige Herkunft, der hohe Qualitätsstandard, die breite und marktorientierte Produktpalette und die enge Zusammenarbeit verschiedener Akteure, Verarbeiter und Vermarkter einer Region unverzichtbare Erfolgsfaktoren bei der Regionalvermarktung sind. Nur dann gelingt es, eine regionale Produktschiene vom Streuobstsaft über Most, Secco bis Sekt zu vermarkten - vom Nebeneinander in einer Region zum Miteinander!

Im touristischen Themenbereich der Tagung machte Alexander Anetsberger vom Tourismusverband Ostbayern e.V. deutlich, dass Streuobst für den Lallinger Winkel ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal für naturnahe touristische Angebote ist und noch besser genutzt werden kann.

Andreas Purt erläuterte, wie sich im Mostviertel in Niederösterreich durch die Umsetzung von Streuobst in touristische Erlebnis- und Genussangebote, z. B. entlang der Moststraße ([www.moststrasse.at](http://www.moststrasse.at)) oder dem MostBirnHaus ([www.mostbirnhaus.at](http://www.mostbirnhaus.at)) die Übernachtungszahlen wieder anheben lassen. Dabei zählt das Gesamtangebot einer Region und eine hohe Qualität des Angebots.

Wichtige Erfolgskriterien sind ein klares Profil in der Tourismuswerbung und entsprechende spezialisierte Erholungsangebote - kein „Gemischtwarenladen“ -, so dass sich eine Region für den Erholungssuchenden erkennbar von anderen Regionen absetzen kann. Um das Profil einer Region zu schärfen, dazu kann z. B. auch die gezielte Vermarktung der regionalen Obstsorten, zum Beispiel 'Fromms Goldrenette' im Lallinger Winkel, einen guten Beitrag leisten.

In der Produktverkostung konnten die Tagungsteilnehmer eine Auswahl der Vielfalt der Streuobstprodukte aus Deutschland und Österreich probieren. Mit dabei waren die verschiedensten Säfte, Moste, Liköre, Apfelsherrys, Seccos, Obstsekte und Brände und vieles mehr.



*Die Apfelscherrys und sortenreine „Kultapfel“-Weine  
von Jürgen Krenzer waren sehr gefragt*

Die begleitende Ausstellung „Kulturland durch Menschenhand – Streuobst, Kunst und Handwerk“ präsentierte 130 Streuobstsorten aus dem Landkreis Deggendorf und Oberösterreich, Exponate heimischer Glaskünstler, Drechsler und Töpfer.

Dass man im Lallinger Winkel bestens die Natur genießen und sich entspannen kann, konnten die Tagungsteilnehmer auf der Exkursion am zweiten Tag erleben.

Den Tagungsband finden Sie im Internet unter:

[www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p\\_36966.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_36966.pdf).

Weitere Informationen: [www.lfl.bayern.de/streuobst](http://www.lfl.bayern.de/streuobst) → Grenzüberschreitende Streuobst-tage 2009

Projektleitung: Stefan Kilian  
 Laufzeit: 2007 – 2010  
 Kooperation: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG),  
 Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL),  
 Landkreis Deggendorf, Verwaltungsgemeinschaft Lalling,  
 Netzwerk Streuobst (Bayern – Oberösterreich – Salzburg)

### 3.4.3.7 Konzeption und Umsetzung der Wanderausstellung „Wild und Wildkräuter – aus der Kulturlandschaft auf den Teller“



*Die Tafeln Wald, Waldrand, Blühfläche als Beispiel für landwirtschaftliche Nutzfläche*



*Einblick in die Gesamtsituation*

#### **Zielsetzung**

Die Wanderausstellung umfasst folgende Themen:

- Leistungen der Jäger, Land- und Forstwirte für die bayerische Kulturlandschaft
- Lebensräume und deren tierische und pflanzliche Bewohner
- land- und forstwirtschaftliche Nutzung
- Regulation von Wildbeständen
- Tätigkeiten der Kräuterpädagogen als Erwerbskombination zur Stärkung der bäuerlichen Betriebe und Vermittler von Umweltwissen
- Neue Wege der Vermarktung von Wild

Über die Wissensvermittlung hinaus ist es das Ziel der Wanderausstellung, Jäger, Landwirte und Kräuterpädagogen zu einer Zusammenarbeit anzuregen. Dies kann z. B. die gegenseitige Unterstützung bei der Vermarktung von Wildbret und Produkten aus der Landwirtschaft sein oder bei Dienstleistungen rund um die Kulturlandschaft.

#### **Methode**

In der Ausstellung wird ein breiter thematische Bogen vom Wald über Waldrand, landwirtschaftlich genutzten Flächen bis hin zum Landwirtschaftlichen Betrieb gespannt. Dabei wird zunächst über die Lebensräume, ihre Bewohner und ihre Bedeutung in der Kulturlandschaft informiert. Im Weiteren werden einige Nutzungsbeispiele dargestellt.

Die Ausstellung wurde so konzipiert, dass sie für unterschiedliche Zielgruppen genutzt werden kann. Sie ist Baustein eines Gesamtkonzeptes, das im September 2008 mit einer zweitägigen Aktion beim Zentrallandwirtschaftsfest begann. Bei den unterschiedlichen Veranstaltungen werden verschiedene Zielgruppen angesprochen:

- Zentrales Landwirtschaftsfest: Landwirte, interessierte Bürger
- Jagen und Fischen: Jäger, Waldbesitzer, jagende Landwirte, naturinteressierte Bürger

Mit der individuellen Gestaltung der Tafeln, den leuchtenden Farben und ansprechenden Bildern soll das Publikum angezogen und neugierig gemacht werden.

Die Bestandteile sind mehrfach nutzbar, flexibel sowie in unterschiedlichen Varianten aufstellbar.

Eine Ergänzung durch Aktionen wie das Grillen von Wild, Workshops zu Wild- und Wildkräutern und Führungen wird das Thema erfahrbar gemacht.

### Ergebnisse

Eine intensive Zusammenarbeit zwischen LfL, Oberster Jagdbehörde und dem bearbeitenden Büro der Ausstellungskonzeption ermöglichte die kurzfristige Umsetzung der Wanderausstellung. Die Konzeption und die Qualität der Ausführung fanden bisher großen Anklang beim Publikum. Die Kombination mit Aktionen hat sich bisher als gut erwiesen.

Nach der Teilnahme bei der Messe Jagen und Fischen wurde die Ausstellung vom Jagd- und Fischereimuseum angefragt. Dort war sie vom 14.10. – 15.11.2009 zu sehen. Die Ausstellung mit einem Wild- und Wildkräuter-Buffer eröffnet und von einem Workshop zum Thema ergänzt.

Für das Jahr 2010 sind bereits viele Anfragen vorhanden.

Es wurde daher angedacht, die Tafeln zusätzlich auf das Posterformat DIN A0 umarbeiten zu lassen. Damit wäre eine gleichzeitige Darstellung des Themas an verschiedenen Orten möglich.

Projektleitung: Jutta Kotzi, Christian Webert (Oberste Jagdbehörde)

Projektbearbeitung: Jutta Kotzi, Christian Webert, Atelier Erich Hackel

Laufzeit: Januar – April 2009

#### 3.4.3.8 „Wild und Wildkräuter – aus der Kulturlandschaft auf den Teller“ – Messebeitrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten auf der Jagen und Fischen 01. – 05. April 2009



*Beim Ministerrundgang am Ausstellungsstand*



*Wildfilet auf lauwarmem Kräuterbett mit Bärlauchnocken an Holunderspiegel*

## **Zielsetzung**

Das Staatsministerium informierte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Agrarökologie über die Belange der Land- und Forstwirtschaft sowie über die Leistungen von Land- und Forstwirten und Jägern für unsere Kulturlandschaft.

Der Messebeitrag stand unter dem Leitsatz „über den Genuss ins Gespräch kommen, Informationen vermitteln und Kontakte knüpfen“.

Der als Wanderausstellung konzipierte Stand behandelt einen weiten thematischen Bogen mit vielen Facetten: verschiedene Lebensräume und deren tierische und pflanzliche Bewohner, die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, die Regulation von Wildbeständen, die Tätigkeit der Kräuterpädagogen, oder die kreative Vermarktung von Wild und Wildkräutern. In der Fortführung der durch das Staatsministerium geförderten Qualifizierung von 540 Kräuterpädagogen als Erwerbskombination kann dies zu einer Stärkung der bäuerlichen Betriebe beitragen.

Neben dem Vermitteln von Informationen über die Belange der Kulturlandschaft war es Ziel der Ausstellung, dass die relevanten Interessensgruppen rund um Landwirtschaft, Forst und Jagd ins Gespräch treten, um gemeinsam Positives zu erreichen.

## **Methode**

Als einer von mehreren Bausteinen dieser Initiative wurde der Messestand als abstrahierte Blühfläche konzipiert. Die Informationstafeln führen durch verschiedene Lebensräume vom Wald über Waldrand auf landwirtschaftliche Nutzflächen, hier als Beispiel einer Blühfläche. Sie gehen dann über zu den Möglichkeiten der Nutzung der Produkte und Dienstleistungen rund um die Kulturlandschaft. Durch die Steh- und auch Gartentische mit Sitzgelegenheiten bekommt der Besucher das Angebot sich in Ruhe mit den bereit gestellten Informationen zu befassen sowie mit den anwesenden Fachleuten ins Gespräch zu kommen.

Folgende Thementafeln wurden genutzt:

- Forstliches Gutachten zur Situation der Waldverjüngung
- Lebensräume Wald, Waldrand Blühfläche
- Wild und Wildkräuter auf dem Teller
- Neue Wege der Vermarktung.

Begleitet wurde der Stand von Kräuterpädagoginnen aus ganz Bayern, die dem Stand mit greifbaren und genießbaren Produkten aus der Kombination „Wild und Wildkräuter“ seine kulinarische Attraktivität verliehen.

Auf der Kochbühne der Messe kreierten Kräuterpädagoginnen schmackhafte Gerichte aus Wildbret und heimischen Wildkräutern wie z. B. Wildschwein im Versteck mit Brennnesselnocken und Hopfengemüse.

## Ergebnisse

Das Interesse an einer Zusammenarbeit, besonders von Seiten der Verbände wie Jagdverband, Fischereiverband u. a. war groß, es konnten einige Kontakte geknüpft werden. Die konkrete Anfrage vom Jagd- und Fischereimuseum, die Wanderausstellung zu nutzen wurde im November umgesetzt. Beim Publikum fand besonders auch die Konzeption und Qualität der Ausstellung großen Anklang sowie die praxisnahe Beratung.

Projektleitung: Jutta Kotzi, Christian Webert (Oberste Jagdbehörde)

Projektbearbeitung: Jutta Kotzi, Christian Webert, Atelier Hackel,  
Kräuterpädagogen, bps

Laufzeit: 01. – 05. April 2009

### 3.4.3.9 Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems für den ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung – Teilprojekt Bodenfauna

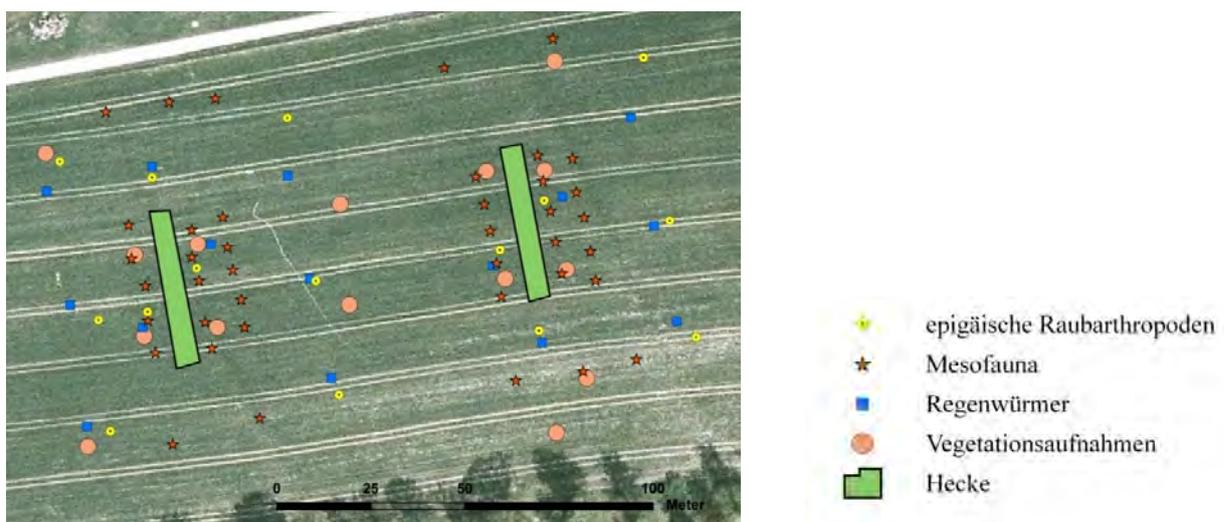
#### Zielsetzung

Die Untersuchungen sollen die Entwicklung ausgewählter Taxa der Raubarthropoden, der Regenwürmer und der Bodenmesofauna auf Ackerflächen von Agroforstsystemen aufzeigen. Zusätzlich wird die Segetalflora untersucht.

#### Methode

Im Jahr 2009 wurde der methodische Versuchsansatz festgelegt und auf den Versuchstandorten in Neuhof und Pulling folgende Ersterfassungen durchgeführt:

- epigäischen Raubarthropoden (Laufkäfer und Spinnen): 15 Barberfallen pro Standort
- Regenwürmer: Formalin-Austreibung an 15 je  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> großen Probestellen pro Standort
- Bodenmesofauna: 40 Stechzylinder-Probenahmen pro Standort
- Segetalflora: 18 Vegetationsaufnahmen in Pulling und 15 in Neuhof (Aufnahmeflächengröße 10 m<sup>2</sup>).



*Probestellen der Arbeitsgruppe IAB 4b am Standort Neuhof im Anpflanzungsjahr 2009*

## Ergebnisse

Im Anpflanzungsjahr 2009 sind noch keine Effekte der Baumreihen auf die Ackerfläche zu erwarten. Folglich stellt die durchgeführte Ersterfassung den Referenzzustand der epigäischen Raubarthropoden-Fauna, des Regenwurm-Besatzes, der Mesofauna sowie der Ackervegetation auf den Flächen vor dem Heranwachsen der Baumplantagen dar. Derzeit laufen Arbeiten zur Vorsortierung, taxonomischen Bestimmung und fotografischen Dokumentation des Tiermaterials. Die Monitoring-Untersuchungen werden für alle untersuchten Elemente der Bodenfauna und der Segetalflora planmäßig fortgesetzt, wobei eine Bewertung der Veränderungen innerhalb des Agroforstsystems entlang des Gradienten (Gehölz – Gehölz ferner Bereich) durchgeführt wird.

Projektleitung: Dr. Thomas Kreuter, Björn Mehlhaff  
Projektbearbeitung: Alina Krieger, Michaela Layer, Sabine Topor  
Laufzeit: 2009 – 2016  
Leitung des Gesamtprojektes an der LfL: Dr. Wiesinger

### 3.4.3.10 Effekte differenzierter Bodenabdeckungs- und Kompostvarianten auf Regenwürmer in Weinbergen am Standort Marktheidenfelder Kreuzberg

#### Zielsetzung

Im Rahmen eines Bodenabdeckungs- und Kompostversuches der LWG sollten 2009 Effekte verschiedener Bodenabdeckungs- und Kompostvarianten auf die Regenwurm-Fauna eines Weinbergs untersucht werden.

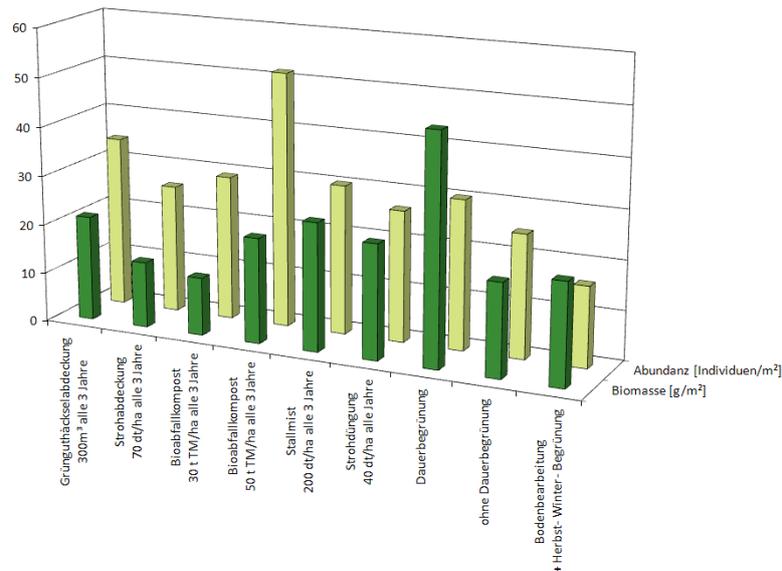
#### Methode

Die Erfassung der Regenwürmer erfolgte im Frühjahr 2009 mittels Formalin-Austreibung für verschiedene Bodenabdeckungs- und Kompostvarianten mit jeweils 3 Probennahmen und 4 Wiederholungen (insgesamt 108 Probestellen je  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup>). Ermittelt wurden die Abundanz (Individuen / m<sup>2</sup>) sowie die Biomasse (g / m<sup>2</sup>) der einzelnen Regenwurmartensorten und des gesamten Fanges für die verschiedenen Varianten.

#### Ergebnisse

Den höchsten Wert der Regenwurm-Biomasse wies die Variante mit Dauerbegrünung auf, wozu vor allem die tiefgrabende, für Stoffflüsse im Boden sehr wichtige Art *Lumbricus terrestris* (Tauwurm) beitrug. Weitgehende Bodenruhe sowie ein permanenter Pflanzenbestand dürften die Hauptursachen sein.

Durch eine hohe Individuendichte zeichnete sich vor allem die Variante mit Bioabfallkompost (50 t) aus. Hier dominierten vor allem mineralschichtbewohnende Arten (*Allolobophora chlorotica* und *Aporrectodea caliginosa*) sowie juvenile Tiere.



### *Abundanz und Biomasse der Regenwürmer in den verschiedenen Bodenabdeckungs- und Kompostvarianten*

Projektleitung: Dr. Thomas Kreuter  
 Projektbearbeitung: Michaela Layer, Björn Mehlhaff, Sabine Topor  
 Laufzeit: 2009  
 Kooperation: LWG, Sachgebiet Weinbaumangement, Dr. Arnold Schwab

#### **3.4.3.11 Gärrestversuch Bayern: Versuche zu verschiedenen Düngungsvarianten in Bezug auf die Entwicklung von Biozöosen der Agrarfauna**

##### **Zielsetzung**

In möglichst wirklichkeitsnahen, nach außen offenen Systemen sollen die Auswirkungen verschiedener Gärreste aus der Biogasanlage im Vergleich zu Rindergülle auf die Bodenmesofauna und Regenwürmer untersucht werden.

##### **Methode**

Auf 2 Standorten in Mittelfranken und 2 Standorten bei Straubing wurden vom Technologie- und Förderzentrum (TFZ) Versuchsflächen mit verschiedenen Düngewarianten eingerichtet. Für die Varianten „BTL-FF“, „Biogas-FF“, „Biogas-Marktfrucht-FF“ und „Rindergülle“ soll die Zusammensetzung und Siedlungsdichten wesentlicher Gruppen der Mesofauna (40 Stechzylinder-Proben pro Standort und Austreibung in einer Kempson-Apparatur) sowie das Artenspektrum, die Abundanzen und Biomassen der Regenwurmfafauna (48 Proben / Standort mit der Formalin-Austreibungs-Methode) in regelmäßigen Abständen ermittelt werden.



*Probennahme Stechzylinder  
(Mesofauna)*



*Kempson-Apparatur  
(Mesofauna)*



*Formalin-Austreibung  
(Regenwürmer)*

*Methoden zur Gewinnung von Tierproben auf landwirtschaftlich genutzten Flächen*

### Ergebnisse

Im Jahr 2009 wurde noch vor der Düngerausbringung die Grundaufnahme für die beiden o. g. faunistischen Gruppen realisiert. Derzeit laufen Arbeiten zur Vorsortierung, Determination und fotografischen Dokumentation der Mesofauna und Regenwürmer.



*Symphyleona  
(Kugelspringer)*



*Gamasina  
(Raubmilbe)*



*Veigaia cerva,  
(Raubmilbe)*



*Lumbricus terrestris  
(Regenwurm)*

Projektleitung: Dr. Thomas Kreuter, Björn Mehlhaff  
 Projektbearbeitung: Alina Krieger, Michaela Layer, Björn Mehlhaff,  
 Sabine Topor, Erhard Zell  
 Laufzeit: 2009 – 2019

#### **3.4.3.12 Biogas-Agrarfauna: Vergleichende Untersuchungen zu Effekten von Rindergülle und Gärrest auf die Bodenfauna in Energiepflanzenbeständen**

##### **Zielsetzung**

Die Untersuchungen dienen der Beurteilung von Effekten des Einsatzes von pflanzlichen Gärresten im Vergleich zur herkömmlichen Rindergülle auf die Bodenmesofauna und weitere Bodentiere (Regenwürmer, Laufkäfer). Die am Standort Scheyern stattfindenden Versuche zielen darauf ab, die Wirkungen der Düngesubstanzen in möglichst vom Restboden abgeschirmten „Versuchs-Mikrokosmen“ ohne störende Nebeneffekte zu untersuchen.

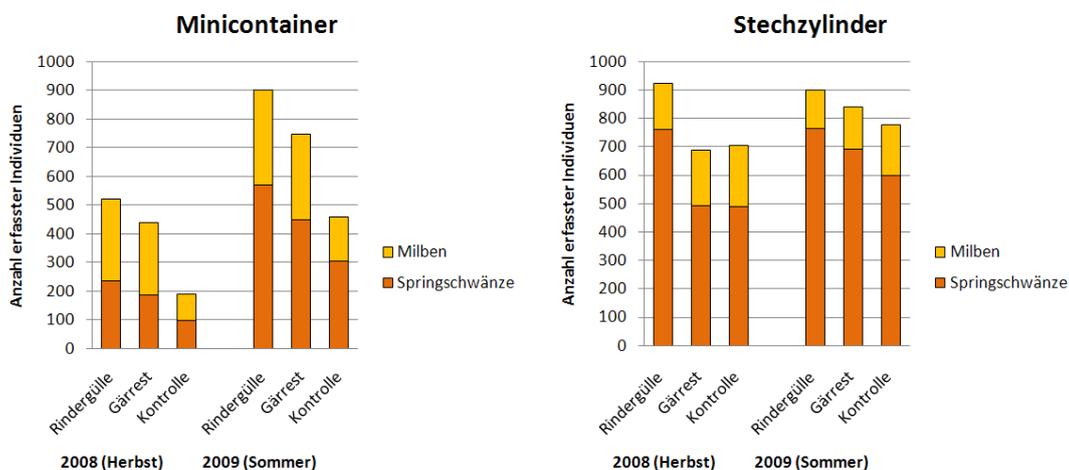
## Methoden

Zum einen werden mit Gärresten, Rindergülle behandelte Flächen verglichen (Stechzylinder-Proben, Austreibung der Regenwürmer). Als Kontrollvarianten stehen dabei mineralisch oder gar nicht gedüngte Varianten zur Verfügung. Andererseits werden die organischen Dünger (sowie Wasser als Kontrolle) auf eine Trägersubstanz (Tongranulat) appliziert und in Gazebehältern der Bodenmesofauna zur Einwanderung und damit als Nahrung, Lebens- und Reproduktionsraum angeboten (Minicontainer-Test). Die Austreibung der Bodenmesofauna aus den Minicontainern und Stechzylindern erfolgt in einer Kempson-Apparatur.

Erfassungen zur Zusammensetzung und Siedlungsdichte wesentlicher Gruppen der Mesofauna (jeweils 12 Wiederholungen pro Düngungs- bzw. Applikationsvariante) erfolgten in den Jahren 2008 und 2009.

## Ergebnisse

Bisherige Auswertungen zur Mesofauna zeigen, dass in der Rindergülle in der Summe höhere Individuenzahlen als im Gärrest vorkommen. Daraus lässt sich ableiten, dass die Rindergülle für die Mesofauna, die in der Nahrungskette vor allem ab der Trophieebene der Sekundärzersetzer einsetzt, eine bessere Nahrungsgrundlage bereitstellt als der analog getestete Gärrest und somit zu höheren Abundanzen führt. Eine weitere Folgebeobachtung zur Mesofauna sowie Untersuchungen zu Regenwürmern und Laufkäfern (an anderen Standorten) sind geplant.



*Anzahl erfasster Individuen verschiedener Gruppen der Mesofauna in Abhängigkeit von den Varianten und Untersuchungszeiträumen*

Projektleitung: Dr. Thomas Kreuter, Björn Mehlhaff  
 Projektbearbeitung: Alina Krieger, Michaela Layer, Björn Mehlhaff, Sabine Topor, Erhard Zell  
 Laufzeit: 2008 – 2011

### 3.4.3.13 Grünland-Monitoring



*Blütenstand und Blätter vom Frauenmantel (Alchemilla vulgaris), eine typische Art der höhergelegenen Wiesen (Foto: Dr. S. Springer 2006)*

#### **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.

#### **Methode**

Vegetationsaufnahmen auf 25 m<sup>2</sup>-Stichprobeflächen

#### **Ergebnisse**

Im Jahr 2009 wurden 508 Aufnahmen durchgeführt. Diese Aufnahmen werden im Winter 2009/2010 digitalisiert. Die Auswertungen sind zur Zeit in Bearbeitung.

Projektleitung: Dr. Gisbert Kuhn

Projektbearbeitung: Dr. Michael Storch, Dr. Siegfried Springer, Eleonore Weidele,  
Dr. Franziska Mayer, Sabine Heinz

Laufzeit: 2002 – 2012

Kooperation: ÄELF (gefördert durch StMELF)

---

#### **3.4.3.14 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.

In der Vegetationsperiode 2009 wurden auf neu erworbenen Weideflächen 8 neue Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet und Vegetationsaufnahmen angefertigt.

Projektleitung: Dr. Gisbert Kuhn

Projektbearbeitung: Dr. Gisbert Kuhn

Laufzeit: 2003 – 2015

Kooperation: Donaumoos-Zweckverband, Haus im Moos

## **4 Dienstjubiläum**

Herr Peter Holleis, IAB 1a, 40-jähriges Dienstjubiläum, 15.05.2009

Herr Dr. Peter Capriel, IAB 1d, 40-jähriges Dienstjubiläum, 15.12.2009

## **5 Veröffentlichungen und Fachinformationen**

### **5.1 Veröffentlichungen**

Aigner, A., Wendland, M. und Offenberger K. (2009): Anbauempfehlungen für Winter-  
raps. LfL-Information, 11/2009, 14 Seiten

Brandhuber, R., Demmel, M., Koch, H.-J., Brunotte, J. (2009): Bodenschonender Einsatz  
von Landmaschinen – Empfehlungen für die Praxis. Sugar Industry / Zuckerindustrie 134  
(2009) No.4, 255-259

Brandhuber, R. (2009): Auf sanften Pfoten – Mit richtiger Strategie und Technik den Bo-  
dendruck minimieren. BW-Agrar – Landwirtschaftliches Wochenblatt Baden-Württem-  
berg 176, H. 2, S. 12-14. Schwäbischer Bauer 61, H. 2, S. 12-14

Capriel, P. und Seiffert, D. (2009): 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern, Teil 3:  
Entwicklung der Humusgehalte zwischen 1986 und 2007. Schriftenreihe der LfL,  
08/2009, 47 Seiten

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (200): Untersuchungen zum Oberflächengewässer-  
schutz - Reduzierung des P-Austrags nach Starkniederschlägen durch ungedüngte Rand-  
streifen bei hängigen Grünlandflächen. SuB, 1, III-22 bis III-26

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Projekt Saubere Seen – Ergebnisse zum Phos-  
phoraustrag aus Grünlandflächen nach Starkregen. Tagungsband 7. Kulturlandschaftstag,  
LfL-Schriftenreihe 1/2009, 31-48

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Nitratkonzentration im Sickerwasser unter  
Dauergrünland. Regionale Versuchsberichtshefte

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Versuch zu Auswirkungen unterschiedlicher  
Bodenbelastung auf Ertrag und Futterqualität bei Dauergrünland. Regionale Versuchsbe-  
richtshefte

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Schwefeldüngung zu Dauergrünland – Neue  
Versuchsergebnisse. SuB, 4-5, III-14 bis III-19

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Braucht das Grünland noch extra Schwefel?  
BLW, 199, 48, 44-46

Diepolder, M., Raschbacher, S., Brandhuber, R., Kreuter, T. (2009): Auswirkung mecha-  
nischer Bodenbelastung auf Dauergrünland - Neue Versuchsergebnisse. SuB, 8-9, III-27  
bis III-33

- Diepolder, M., Raschbacher, S., Brandhuber, R., Kreuter, T., (2009): Neue Versuchsergebnisse zur Auswirkung mechanischer Bodenbelastung auf Dauergrünland. Futterbau und Klimawandel: Grünlandwirtschaft als Quelle und Senke vom Klimagasen; Mitteilung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 10, S. 57-60. 53. Jahrestagung der AGGF
- Dorfner, G., Enzler, J., Hainzmaier, J., Levko, A., Möhrle, H., Nesor, S., Simon, J., Wiesinger, K., Zeilhofer, A. und Zweier, P. (2009): Kleine Bio-Milchviehbetriebe. Umsetzung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (EG-Öko-Verordnung). LfL-Information 11/2009, 32 Seiten
- Fuchs, R., Cais, K., Rehm, A., Salzeder, G. und Wiesinger, K. (2009): Wirkung von Zwischenfrüchten auf die Folgefrucht Hafer – angelegt als Untersaaten in Winterroggen und als Stoppelsaat. Schriftenreihe der LfL 7/2009, 85-98
- Hölzel, C.S., Harms, K.S., Küchenhoff, H., Kunz, A., Müller, C., Meyer, K., Schwaiger, K., Bauer, J. (2009): Phenotypic and genotypic bacterial antimicrobial resistance in liquid pig manure is variously associated with contents of tetracyclines and sulfonamides. Journal of Applied Microbiology, S. 1-15, November 2009
- Jais, C., Abriel, M., Haidn, B., Beyer, S., Simon, J., Zahner, J., Weiß, J., Uhl, J., Enzler, J., Karl, W., Mews, T., Herrle, J., Pieringer, E. und Wiesinger, K. (2009): Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Ferkelerzeugung in Bayern – ein interdisziplinäres Projekt. Schriftenreihe der LfL 7, 55-60
- Kreuter, T. (2009): Zehn Tonnen Leben pro Hektar. dlz agrarmagazin (November 2009), 112-116
- Kreuter, T. (2009): Untersuchungen zur Differenzierung von Laufkäfer-Zönosen unter dem Einfluss konsequent pflugloser Bodenbearbeitung. Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Entomol. (2009), 5 S.; submitted
- Kühn, J., Rippel, R., Schmidhalter, U. (2009): Abiotic soil properties and the occurrence of Rhizoctonia crown and root rot in sugar beet. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 5/2009, S. 661-668
- LfU (Reichle, E., Müller, R., Schmoeckel, G.), LfL (Müller, C., Geiger, H., Wendland, M.), und LWF (Stetter, U., Zormaier, F.) (2009): Merkblatt Verwertung und Beseitigung von Holzaschen. Merkblatt-Serie der LfU, 18 Seiten
- Müller, E., Schmidt, W., Kreuter, T. und Nitsche, O. (2009): Schadschnecken haben Fressfeinde. Schneckenregulation durch Laufkäfer im pfluglosen Anbau. Landwirtschaft ohne Pflug (LOP) 2009/06, 13-17
- Offenberger, K. und Wendland, M. (2009): Senkung der Nitratbelastung durch neue Sensortechnik? Tagungsband 7. Kulturlandschaftstag, LfL-Schriftenreihe 1/2009, 65-74
- Raschbacher, S. und Diepolder, M. (2009): Projekt Saubere Seen - Phosphorausträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen. Tagungsband 7. Kulturlandschaftstag, LfL-Schriftenreihe 1/2009, 13-29
- Reents, H.J., Müller, Ch., Siebrecht, N., Kainz, M., Brandhuber, R. (2009): Einfluss des Leguminosen-Managements auf die Anfälligkeit des Bodens gegen Erosion. Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern – Öko-Landbau-Tag 2009, Tagungsband, Schriftenreihe der LfL, Heft7/2009, S. 119-124

- Rippel, R. (2009): Wie stark ist die Bodenerosion auf meinen Feldern? LfL-Information 2009, 2. überarbeitete Auflage, 9 Seiten
- Rippel, R., Brandhuber, R., Capriel, P., Kreuter, Th., Müller, Ch., (2009): Die Bodenfruchtbarkeit sichern (Teil I). Erneuerbare Energien, **19**, 5/2009, 80-82
- Rippel, R., Brandhuber, R., Capriel P., Kreuter, Th., Müller, Ch., (2009): Die Bodenfruchtbarkeit sichern (Teil II). Erneuerbare Energien, **20**, 6/2009, 74-76
- Wendland, M. (2009): Dünger sparen mit N<sub>min</sub>-Untersuchung. BLW, **199**, 2, 22
- Wendland, M. (2009): Vorsicht bei der Gülleausbringung! BLW, **199**, 8, 47
- Wendland, M. (2009): Verschiebung der Kernsperrfrist im Grünland, Übersicht. BLW, **199**, 45, 24-25
- Wendland, M. (2009): N<sub>min</sub>-Bodenuntersuchung spart Dünger. BLW, **199**, 50, 45
- Wendland, M. und Attenberger, E. (2009): Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz – Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft. LfL-Information, 02/2009, 1. Auflage, 23 Seiten
- Wendland, M. und Fischer, A. (2009): Nährstoffbilanz online rechnen. BLW, **199**, 1, 27
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): Heuer teuren Dünger sparen – Hohe N<sub>min</sub>-Werte sollten ausgenutzt werden
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): Düngebedarf der Sommerungen – Durchschnittliche N<sub>min</sub>-Werte bei Zuckerrüben und Sommergetreide. BLW, 199, 11, 42-43
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): Stickstoff für Kartoffeln, N<sub>min</sub>-Werte im langjährigen Mittel. BLW, **199**, 13, 30-31
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): Unterschiede der Regionen beachten – Stickstoffdüngung zu Mais / Im Boden nur etwa 60 kg/ha N. BLW, **199**, 15, 47-49
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): Dünger und Gewässerschutz. Neue Informationen zur Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. BLW, **199**, 18, 42-43
- Wendland, M. und Strobl, P. (2009): Stickstoffdüngung im Spargelbau nach dem N<sub>min</sub>-Gehalt ausrichten. BLW, 199, 51, 24
- Wendland, M., Lichti, F. und Heigl, L. (2009): Aspekte der Gärrestverwertung in der Landwirtschaft. Neue Perspektiven für Biogas! Biogas Forum Bayern, LfL-Schriftenreihe 2/2009, 45-50, 2. Auflage, März 2009
- Wendland, M., Kaul, U. und Forstner, S. (2009): Grundlegende und ergänzende Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie. Tagungsband 7. Kulturlandschaftstag, LfL-Schriftenreihe 1/2009, 105-118
- Wiesinger, K. und Cais, K. (Hrsg.) (2009): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern – Öko-Landbau-Tag 2009. Tagungsband, Schriftenreihe der LfL, Heft 7/2009
- Wild, M., Demmel, M., Brandhuber, R. (2009): Interdisziplinäres Forschungsvorhaben „Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit“ – Arbeitspaket Bodenverdichtung und Bodenbearbeitung. Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern – Öko-Landbau-Tag 2009, Tagungsband, Schriftenreihe der LfL, Heft 7/2009, S. 125-131

Wünsche, Otto (2009): „Gehölzlehrpfad der LfL“. LfL-Information, 4. Auflage 08/2009, 18 Seiten

Wünsche, Otto (2008): Vergleich zwischen gezäunten und ungezäunten Pflanzungen. Abschlussbericht. LfL-Information, 1. Auflage 12/2008, 12 Seiten

## 5.2 Internet und Intranet

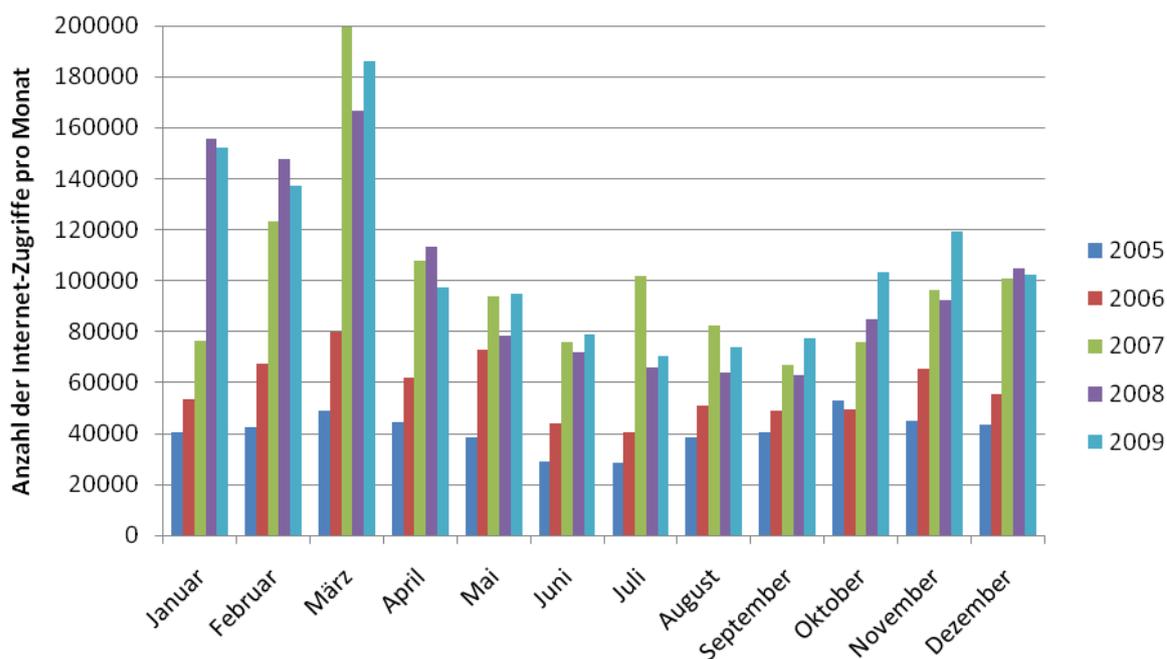
Zur raschen Weitergabe von Information und Wissen werden in verstärktem Maße das Internet und Intranet genutzt. Während über das Internet Landwirte und die interessierte Öffentlichkeit auf schnellem Weg direkt angesprochen und Fachinformationen bereit gestellt werden, können über das Intranet gezielt Beratungsunterlagen und Handlungsanleitungen an amtliche Berater weitergegeben werden.

### Internet

Das umfangreiche Internet-Angebot des IAB ([www.lfl.bayern.de/iab](http://www.lfl.bayern.de/iab)) wurde im Jahr 2009 um 86 neue Fachinformationen erweitert. Daneben wurden Ergebnisse der Versuche des IAB aus dem Bereich Landwirtschaft, die zum Großteil in Kooperation mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durchgeführt worden waren, unter „[www.versuchsberichte.de](http://www.versuchsberichte.de)“ veröffentlicht. In dieser bundesweiten Datenbank werden Versuchsberichte von Versuchsanstellern der Bundesländer und universitären Forschungseinrichtungen verfügbar gemacht.

### Internetzugriffsstatistik

Die Grafik zeigt, dass die Anzahl der Internetzugriffe auf das IAB-Angebot in den letzten Jahren deutlich gesteigert werden konnte. Während 2005 noch knapp 500.000 ‚Klicks‘ auf IAB-Seiten verzeichnet wurden, waren es 2006 schon knapp 700.000, 2007 und 2008 jeweils über 1.200.000 und 2009 bereits 1.300.000 Zugriffe pro Jahr.



Monatsübersicht 2005 bis 2009 über die Zugriffe auf IAB-Seiten (Quelle: AIW 2)

Die 2007 bis 2009 gegenüber 2005 und 2006 stark angestiegenen Zugriffszahlen, besonders im Zeitraum Januar bis März, zeigen, dass vor allem die neuen Internetangebote aus dem Arbeitsbereich Düngung große Resonanz bei Landwirten und Beratern finden. Dies sind interaktive Programme zur Berechnung der Nährstoffbilanz, der erlaubten Wirtschaftsdüngerausbringung und des geforderten Güllagerraumes, daneben die Online-Bereitstellung des Leitfadens für die Düngung von Acker und Grünland, den aktuellen  $N_{\min}$  Gehalten in den bayerischen Böden im Frühjahr und zahlreichen Informationen und Formularen zur Umsetzung der Düngeverordnung und zur Düngebedarfsermittlung.

Zu dem hohen Stand der Zugriffszahlen haben 2009 weitere neue Internet-Angebote von IAB beigetragen, die auf ein deutlich überdurchschnittliches Interesse gestoßen sind.

Dies sind mit weiteren herausragenden Zugriffszahlen

- die Beiträge zum neuen Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und zur Ausstattung der Feldflur mit ökologisch und landeskulturell bedeutsamen Flächen,
- die auch als Publikationen veröffentlichte LfL-Information ‚Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz‘,
- die LfL-Schriftenreihe ‚Landwirtschaft und Gewässerschutz‘,
- die LfL-Schriftenreihe ‚Umweltwirkung eines zunehmenden Energiepflanzenanbaus‘,
- die Programme zur Berechnung der Humusbilanz,
- die Bestimmungshilfe für die wichtigsten Gräser des Wirtschaftsgrünlandes.

Die Basis der hohen IAB-Zugriffsraten stellen des Weiteren zahlreiche Beiträge mit ganzjährig abgerufenen Informationen für die Landwirte, die Landwirtschaftsberatung sowie die breite Öffentlichkeit mit den IAB-Themen Bodenfruchtbarkeit, Bodenbearbeitung, Bodenschutz, Ökologischer Landbau, Düngung, Grünland, Kulturlandschaft, Klimaänderung und Umwelt dar.

### **Internetbeiträge auf der Homepage der LfL unter [www.LfL.bayern.de/iab](http://www.LfL.bayern.de/iab)**

Brandhuber, R. (2009): Einstufung der Erosionsgefährdung von Ackerböden in Bayern

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Schwefeldüngung zu Dauergrünland

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Untersuchungen zum Oberflächengewässerschutz

Diepolder, M., Raschbacher, S., Brandhuber, R. und Kreuter, T. (2009): Auswirkung mechanischer Bodenbelastung auf Dauergrünland

Fischer, A. (2009): KULAP-Nährstoff-Saldo

Fischer, A. (2009): Basisdaten zur Umsetzung der Düngeverordnung

Fischer, A. (2009): Bodenuntersuchungen bayerischer Böden 2003-2008

Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sommerweizen, Sortenberatung und Sortenbeschreibung

Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Sommerweizen - Zwischenbericht Erträge, Pflanzenbauliche Merkmale und Kornqualitäten

- 
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern 2008, Sommergerste, Sortenberatung und Sortenbeschreibung
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Sommergerste, Zwischenbericht Erträge und Pflanzenbauliche Merkmale 2008
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Sommergerste, Abschlussbericht 2008
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Silomais und Körnermais, Sortenberatung Anbau 2009 und Sortenberatung
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Silomais und Körnermais Ernte 2008, Abschlussbericht zu LSV Silomais und Körnermais, Ökologischer Landbau, Ernte 2008
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Sommerweizen, Abschlussbericht 2008
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Sommerweizen, Sortenberatung und Sortenbeschreibung
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Spelzweizen (Dinkel), Ernte 2009, Ertrag an Veesen
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Wintertriticale, Ernte 2009, Kornenertrag
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Spelzweizen (Dinkel), Sortenberatung
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Wintertriticale, Sortenberatung
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Silomais und Körnermais, Sortenberatung Frühjahrsanbau 2010
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Hafer, Schäl- und Futterhafer, Sortenberatung Frühjahrsanbau 2010
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sommergerste, Sortenberatung Frühjahrsanbau 2010
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sommerweizen, Sortenberatung Frühjahrsanbau 2010
- Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Sommergerste, Ernte 2009, Kornenertrag
- Fuchs, R.; Salzeder, G. und Cais, K. (2009): Gelbe Halmfliege - Auftreten in Feldversuchen in Öko-Sommerweizen (2002-2007)
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Kartoffel, Sortenbeschreibung
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Abschlussbericht Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Kartoffeln
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sojabohnen, Sortenbeschreibung

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Abschlussbericht Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Sojabohnen mit Anhang "Impfverfahren" im ökologischen Anbau

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Futtererbsen, Sortenbeschreibung

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Futtererbsen, Abschlussbericht Sortenversuche zu Futtererbsen im ökologischen und konventionellen Anbau 2008 - mit produktionstechnischem Anhang "Mischfruchtanbau"

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Abschlussbericht Teil 1: Kornertrag und pflanzenbauliche Merkmale

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Winterroggen, Sortenbeschreibung – Kornertrag und pflanzenbauliche Merkmale

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Winterweizen Kornnutzung, Sortenbeschreibung Qualitätsmerkmale, mehrjährig geprüfte Sorten

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau Abschlussbericht 2003-2007, Produktionstechnische Versuche zu Sommerzwischenfrüchten, angelegt als Untersaaten in Winterweizen und deren Nachwirkung auf Wintertriticale

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Teil 2: Qualität

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Sortenbeschreibung - Kornertrag, pflanzenbauliche Merkmale und Qualität

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Abschlussbericht Teil 2: Marktwarenertrag und Qualität

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern , Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Ernte 2009, Kornerträge

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sortenberatung für den Herbstanbau 2009

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Sortenberatung 2009, Kornnutzung

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Sortenberatung

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Kornerträge

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Sortenberatung

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau, Winterweizen Kornnutzung, Sortenbeschreibung pflanzenbauliche Merkmale, mehrjährig geprüfte Sorten

- 
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2009, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Abschlussbericht Teil 1: Kornertrag und pflanzenbauliche Merkmale
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Übersicht der Sortenberatung Sommerungen, Frühjahrsanbau 2010
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2010, Ackerbohnen, Sortenberatung und Sortenbeschreibung
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2010, Futtererbsen Körnernutzung
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Kartoffel, Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2010
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Kartoffel, Erträge an Knollen, Marktware
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2010, Sojabohnen Sortenberatung
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2010, Sonnenblume Kornnutzung
- Fuchs, R., Pommer, G., Salzeder G., Capriel, P., Beck, R. (2009): Fruchtfolgen im ökologischen Landbau, Pflanzenbaulicher Systemvergleich Viehhausen
- Kilian, S. (2009): Die Aktion "Streuobst 2000 Plus"
- Kilian, S. (2009): Streuobst-Schulwochen 2009
- Kuhn, G., Dr. (2009): Bayerwald-Wiesenmeisterschaft 2009
- Müller, C. (2009): Bodenbelastungen landwirtschaftlicher Flächen im Umfeld von Wurf-scheibenschießanlagen
- Müller, C. (2009): Merkblatt Verwertung und Beseitigung von Holzaschen
- Müller, C. (2009): Abfälle von Straßenrändern – Möglichkeiten und Grenzen landwirtschaftlicher Verwertung
- Rippel, R. (2009): Arbeitsschwerpunkt "Klimaänderung"
- Rippel, R. (2009): Hinweise zu Hochwasserschäden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Wendland, M. und Attenberger, E. (2009): LfL-Information – Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz
- Wendland, M., Fischer, A. und Offenberger, K. (2009): EDV-Programm zur Berechnung des Lagerraumes für Gülle und Jauche nach Anlagenverordnung
- Wendland, M., Fischer, A. und Offenberger, K. (2009): Berechnung Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (Grenze 170/230 kg N/ha)
- Wendland, M., Fischer, A. und Fischer, K. (2009): Nährstoffbilanz Bayern
- Wendland, M. und Nüßlein, F. (2009): Wasserrahmenrichtlinie- Überblick und Stand der Umsetzung (Kurzfassung und Vortragsfolien)

Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Wintergetreide und Winter-raps. Hohe  $N_{\min}$ -Werte - Dünger kann gespart werden

Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Zuckerrüben, Sommergetreide und sonstige Kulturen. Durchschnittliche  $N_{\min}$ -Werte

Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Kartoffeln,  $N_{\min}$ -Werte wie im langjährigen Mittel

Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Mais. Im Boden nur etwa 60 kg  $N_{\min}$

Wendland, M., Offenberger, K. und Fischer, K. (2009): Stickstoffbedarfsermittlung für Acker 2009

Wendland, M., Offenberger, K. und Fischer, K. (2009):  $N_{\min}$ -Gehalte bayerischer Böden im Frühjahr 2009

Wiesinger, K. (2009): Öko-Landbau-Tag der LfL 2009 in Freising-Weihenstephan

Wiesinger, K. (2009): Ökolandbau-Feldtag 2009 der LfL

Wiesinger, K. (2009): Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems für den ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung

Wiesinger, K. (2009): Forschungsplan ökologischer Landbau 2008-2012 der LfL

Wiesinger, K. (2009): Themenbereiche im Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau

Wiesinger, K. (2009): Ökologischer Landbau: Tierische Erzeugung

Wiesinger, K. (2009): Ökologischer Landbau: Pflanzliche Erzeugung

Wiesinger, K. (2009): Ökologischer Landbau: Tagungsbände Fachtagungen, Programme Feldtage

Wiesinger, K., Fuchs R. (2009): Ergebnisse der Pflanzenbauversuche

#### **Intranetbeiträge unter <http://www.stmlf.bybn.de/>**

Brandhuber, R. (2009): Bodenerosion vermeiden (mit Informationen zu den CC-Regelungen ab 2010)

Brandhuber, R. (2009): Einstufung der Erosionsgefährdung von Ackerböden in Bayern

Brandhuber, R. (2009): [Informationen zum "Erosionskataster Bayern" mit Tabellen zur regionalen Betroffenheit](#)

Diepolder, M. (2009): 37. Steinacher Grünlandtag – Optimale Düngung für hochwertige Grünlandbestände

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Schwefel im Grünland

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau Abschlussbericht 2003-2007, Produktionstechnische Versuche zu Sommerzwischenfrüchten, angelegt als Untersaaten in Winterweizen und deren Nachwirkung auf Wintertriticale

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Sortenberatung für den Herbstanbau 2009

- 
- Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Übersicht der Sortenberatung Sommerungen, Frühjahrsanbau 2010
- Kilian, S. (2009): Die Aktion "Streuobst 2000 Plus"
- Kuhn, G., Dr. (2009): Bayerwald-Wiesenmeisterschaft 2009
- Müller, C. (2009): Schadstoffe in Düngemitteln - Vortrag beim FÜAK-Seminar Fachrecht und Förderrecht im Pflanzenbau
- Wendland, M. (2009): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen; Regelungen zu gefrorenem Boden
- Wendland, M. (2009): Kalter Februar fordert Vorsicht bei Gülleausbringung, Vorgaben der Düngeverordnung beachten!
- Wendland, M. (2009): Wasserrahmenrichtlinie – Vortragsfolien FÜAK-Seminar Beratung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie
- Wendland, M. (2009): Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz. Neues Informationsblatt zur Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft
- Wendland, M. (2009): Verschiebung der Kernsperrfrist im Grünland, Übersicht
- Wendland, M. (2009): Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie auf die Düngung. Vortragsfolien LAD-Tagung.
- Wendland, M. (2009): N<sub>min</sub>-Bodenuntersuchung spart Dünger
- Wendland, M. (2009): Viel hilft nicht immer viel – Höhe der Stickstoffdüngung im Spargelbau nach N<sub>min</sub>-Gehalt im Boden ausrichten
- Wendland, M. und Attenberger, E. (2009): LfL-Information – Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz
- Wendland, M. und Nüßlein, F. (2009): Wasserrahmenrichtlinie- Überblick und Stand der Umsetzung (Kurzfassung und Vortragsfolien)
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): DSN 2009, Ableitung der N-Düngeempfehlung für die wichtigsten landwirtschaftlichen Feldfrüchte
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Wintergetreide und Winterrap. Hohe N<sub>min</sub>-Werte - Dünger kann gespart werden
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Zuckerrüben, Sommergetreide und sonstige Kulturen. Durchschnittliche N<sub>min</sub>-Werte
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Kartoffeln, N<sub>min</sub>-Werte wie im langjährigen Mittel
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): N-Düngung zu Mais. Im Boden nur etwa 60 kg N<sub>min</sub>
- Wendland, M. und Offenberger, K. (2009): Herstdüngung zu Getreide und nach Mais (Stoppel), Vortragsfolien LAD-Tagung
- Wendland, M.; Offenberger, K. und Fischer, K. (2009): Stickstoffbedarfsermittlung für Acker 2009

**Internetbeiträge unter [www.versuchsberichte.de](http://www.versuchsberichte.de)**

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2004 bis 2006, Versuch zu Auswirkungen unterschiedlicher Bodenbelastung auf Ertrag und Futterqualität bei Dauergrünland

Diepolder, M. und Raschbacher, S. (2009): Schwefeldüngung zu Dauergrünland

Diepolder, M.; Raschbacher, S.; Brandhuber, R.; und Kreuter, T. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2003 bis 2007 Auswirkung mechanischer Bodenbelastung auf Dauergrünland

Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Sommerweizen - Zwischenbericht Erträge, Pflanzenbauliche Merkmale und Kornqualitäten

Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Silomais und Körnermais Ernte 2008, Abschlussbericht zu LSV Silomais und Körnermais, Ökologischer Landbau, Ernte 2008

Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Spelzweizen, Abschlussbericht 2008

Fuchs, R. und Cais, K. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Sommerweizen, Abschlussbericht 2008

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Abschlussbericht Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Kartoffeln

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Abschlussbericht Ökologischer Landbau Sortenversuche zu Sojabohnen mit Anhang "Impfverfahren" im ökologischen Anbau

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Ökologischer Landbau in Bayern, Futtererbsen, Abschlussbericht Sortenversuche zu Futtererbsen im ökologischen und konventionellen Anbau 2008 - mit produktionstechnischem Anhang "Mischfruchtanbau"

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Abschlussbericht Teil 1: Korntrag und pflanzenbauliche Merkmale

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern, Ökologischer Landbau Abschlussbericht 2003-2007, Produktionstechnische Versuche zu Sommerzwischenfrüchten, angelegt als Untersaaten in Winterweizen und deren Nachwirkung auf Wintertriticale

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Teil 2: Qualität

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterroggen, Abschlussbericht Teil 2: Marktwarenertrag und Qualität

Fuchs, R. und Rehm, A. (2009): Versuchsergebnisse aus Bayern 2009, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Abschlussbericht Teil 1: Korntrag und pflanzenbauliche Merkmale

## 5.3 Veranstaltungen, Tagungen, Workshops, Vorträge, Ausländische Gäste, Vorlesungen, Ausstellungen, Führungen und Exkursionen

### 5.3.1 Veranstaltungen, Workshop,

**Fachtagung:** 7. Kulturlandschaftstag: Landwirtschaft und Gewässerschutz, Möglichkeiten, Grenzen, Kosten. Freising, 18.02.2009.

**Öko-Landbau-Tag:** Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Freising, 28.04.2009.

**Öko-Landbau-Feldtag:** Vorstellung von Sortenversuchen, produktionstechnischen Versuchen, Fruchtfolgedauerversuch. Freising, 06.07.2009.

**Fachtagung:** Grenzüberschreitende Streuobsttage – Streuobstvielfalt und naturnaher Tourismus. Lalling, 24. – 25.09.2009.

**Workshop:** Klimaänderung und Landwirtschaft. Freising, 08.10.2009.

**Workshop:** Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Freising, 25.11. und 30.11.2009.

### Mitwirkung bei Veranstaltungen

Name der Veranstaltung	Veranstalter	AG	Datum
Tag der offenen Tür Poster: Fachgerechte Düngung von Acker- und Grünland Poster: Pflanzenernährung unter dem Aspekt des Klimawandels	LfL	IAB 2a IAB 2b	28.06.2009
Tag der offenen Tür Poster: KULAP A29 und A 36: Agrarökologische Konzepte Poster: Essbare Wildkräuter	LfL	IAB 4a	28.06.2009
Grünlandtag	LVFZ Spitalhof	IAB 2	15.07.2009
Wiesenmeisterschaft im Bayerischen Wald – Prämierung in Regen	IAB/Bund Naturschutz Bayern	IAB 4c	28.07.2009
Poster: Neue Versuchsergebnisse zur Auswirkung von Bodenbelastung auf Dauergrünland	AGGF	IAB 1a; IAB 2b IAB 4b	27. -29.08.2009
Aktion „Streuobst 2000 Plus“	In Zusammenarbeit mit AELF 2.1 A	IAB 4a	Mai – November 2009
Düngung – intelligent und umweltfreundlich	LAD Düngung Bayern	IAB 2	19.11.2009

### 5.3.2 Vorträge

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Brandhuber, Robert	Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen	Landwirte, AELF-Pflanzenbautag	Abensberg 15.01.2009 Edenland 16.01.2009
Brandhuber, Robert	Bodenschutz und Bodenverdichtungen: Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen	Landwirte, AELF-Pflanzenbautag	Kirchlauter 20.01.2009 Geldersheim 22.01.2009 Heustreu 28.01.2009
Brandhuber, Robert	Bodenerosion vermeiden: Was muss der Berater wissen?	Berater LKP und AELF, FÜAK-Seminar	Niederaltaich 04.02.2009 Münsterschwarzach 11.02.2009
Brandhuber, Robert	Einstufung der Erosionsgefährdung von Ackerböden in Bayern	LfL-Kolloquium	Freising 03.03.2009
Brandhuber, Robert	Bodenartenansprache	Mitarbeiter von privaten Labors, LfL-AQU-Schulung	Freising 05.03.2009
Brandhuber, Robert	Erosionskataster – derzeitiger Sachstand	Landwirte, BBV-Deggendorf Frühjahrstagung	Deggendorf / Seebach 16.04.2009
Brandhuber, Robert	Bodenansprache – Praktische Übungen im Feld und am Bodenprofil	LKP-Berater Bayern, FÜAK-Seminar „Bodenkunde“	Pfaffenhofen, 21.04.2009
Brandhuber, Robert	Bodenschutz und Erosionsschutz	Baureferendare Fachrichtung „Wasserwirtschaft“	LfL Freising 18.05.2009
Brandhuber, Robert	„Erosionskataster“ – derzeitiger Sachstand	Ausschuss für ländl. Raum und Umwelt, BBV	München 22.06.2009
Brandhuber, Robert	Anpassungsstrategien im Pflanzenbau an den Klimawandel – Wasserhaushalt und Boden	Club der Landwirte Augsburg, Saatenunion	Grünseiboldsdorf 30.06.2009
Brandhuber, Robert	Tropfbewässerung von Kartoffeln (Stand mit Poster in der Ausstellungshalle)	Bayerischer Feldgemüsebautag (Landwirte, AELF, LWG)	Rottersdorf 23.07.2009

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Brandhuber, Robert	Aktuelle Informationen zum Erosionskataster	WRRL-Berater der AELF / FÜAK Seminar ÄELF SG. 2.1 A, StMELF	Rotthalmünster, 14.10.2009  Kinding 21.10.2009
Brandhuber, Robert	Die Einteilung der Ackerflächen nach Erosionsgefährdung	Mitarbeiter Ämter für ländl. Entwicklung, StMELF	Landau 27.10.2009
Brandhuber, Robert	Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen	Studenten FH, Seminar Bodenschutz	Freising 23.11.2009
Brandhuber, Robert	Erosionsschutz – Kür und Pflicht	Landwirte / AELF Landshut	Seyboldsdorf 24.11.09 Edenland 01.12.2009
Brandhuber, Robert	Erosionskataster – Was kommt auf die Landwirte zu?	Landwirte, Verbandsvertreter / LKP-Fachtagung	Weichering 15.12.2009
Diepolder, Michael	Top Futter vom Grünland – Möglichkeiten und Grenzen	Landwirte, AELF Regen	Eppenschlag 22.01.2009
Diepolder, Michael	Leistungsreserven im Grünland	Landwirte, AELF Regen	Feuchtwangen 23.01.2009
Diepolder, Michael	Forschungsprojekt Saubere Seen - Ergebnisse zum P-Austrag aus Grünlandflächen nach Starkregenereignissen	ÄELF, WWÄ, LRA, Gesundheitsämter, Reg., private Berater, 7. Kulturlandschaftstag	Freising 18.02.2009
Diepolder, Michael	Grünlanddüngung bei hohen Nährstoffpreisen	Landwirte, Unterallgäuer Grünlandtag 2009, AELF Mindelheim	Mittelrieden 05.03.2009
Diepolder, Michael	Ergebnisse des Forschungsprojektes "Saubere Seen"	WWA Rosenheim, Ingenieurbüro, Abwasserzweckverbände, Landwirte	Hirnsberg, Bad Endorf 12.03.2009
Diepolder, Michael	Grünlanddüngung mit Konzept, Möglichkeiten und Grenzen einer intensiven Grünlandbewirtschaftung	Landwirte, ÄELF, MR Franken Mitte,	Neuhof/Zenn 15.04.2009
Diepolder, Michael	Möglichkeiten und Grenzen aus der Sicht der Grünlandbewirtschaftung	Rindermast-Ringassistenten Oberbayern, Rindermastteam Oberbayern	Grub 05.05.2009

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Diepolder, Michael	Die Pferdeweide – Düngung, Nutzung, Pflege	Pferdewirte, AELF FFB, L 2.5, Pferdeteam Südbayern	Schwaiganger 02.06.2009
Diepolder, Michael	Wie viel Stickstoff und Phosphor brauchen unsere Wiesen?	Landwirte, österr. Landwirtschaftsbereiter, MR, LK K, Raiba und Lagerhaus, Kärntner Saatzbau	Feistritz/Drau/A 05.06.2009
Diepolder, Michael	Optimale Düngung für hochwertige Grünlandbestände - Steinacher Grünlandtag	Landwirte, Berater, Erzeugerring Niederbayern e.V.	Steinach 07.07.2009
Diepolder, Michael	Problembereich Gemeine Rispe	Landwirte, LfL, Maschinen- und Betriebshilfsring Oberland e.V., VLF WM, AELF WM	Schwaiganger 22.07.2009
Diepolder, Michael	Standortgerechte Grünlandnutzung	Landwirte, AELF Nördlingen	Bissingen 14.10.2009
Diepolder, Michael	AS Grünlandbewirtschaftung: Effiziente Futterwirtschaft und Nährstoffflüsse	WTB, LfL	Grub 14.10.2009
Diepolder, Michael	Grünland: Standortangepasste Bewirtschaftung	Besuchergruppe aus Norwegen	Freising, 19.10.2009
Diepolder, Michael	Empfehlungen zum Wirtschaftsdüngereinsatz unter Berücksichtigung bayerischer Versuchsergebnisse	GL-Aktiv Mitglieder, LK Oberösterreich, MR Vöcklabruck	Vöcklabruck/A 04.11.2009
Diepolder, Michael	Möglichkeiten und Grenzen einer qualitätsorientierten Grünlandbewirtschaftung in Oberfranken	Landwirte, AELF Coburg	Grub am Forst, OFR. 18.11.2009
Diepolder, Michael	Versuchsergebnisse zur Erzeugung hoher Futterqualitäten bei extensiver Grünlandnutzung	ÄELF 2.1 A, IAB Winterarbeitsbesprechung	Freising, 26.11.2009
Diepolder, Michael	Grundfutterleistung und Grünlandpflege	Landwirte, AELF Passau	Passau, 03.12.2009
Fischer, Anja	$N_{\min}$ im Versuchswesen	Versuchstechnisches Personal der AELF, Arbeitsbesprechung AVB	Rotthalmünster, 22.06.2009
Kilian, Stefan	Regionale Sortenvielfalt als Grundlage für Vermarktung und Tourismus	Tagungsteilnehmer	Lalling 24.09.2009

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Kilian, Stefan	Verschwinden die Streuobstwiesen im Landkreis Lindau? – Ergebnisse aus der Bestandserfassung 2004-2008 und Entwicklungschancen	Ausstellungsbesucher	Schlachters 03.10.2009
Kreuter, Thomas	Bedeutung, Beurteilung und Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens auf unterschiedlichen Standorten und unterschiedlicher Bodenbewirtschaftung	AELF PAF a.d. Ilm (GKB)	Lindach bei Tegernbach 04.02.2009 März 2009
Kreuter, Thomas	Raubarthropoden-Forschung an den Landesanstalten für Landwirtschaft in Sachsen und Bayern: vergangene und aktuelle Projekte, Ausblick	Universität Halle  Arbeitskreise Populationsdynamik u. Epidemiologie (DPG) u. Epigäische Raubarthropoden (DgaaE)	Halle 18.05.2009  Freising, 25.09.2009
Kreuter, Thomas	Bodenfruchtbarkeit fördern	LLH	Strinz-Margarethä, Hessen, Taunus 28.05.2009
Kreuter, Thomas	Wildlebensraum-Verbesserung in der Agrarlandschaft: Lösungsansätze	STMELF, MWK-Treffen	TFZ Straubing 23.06.2009
Kuhn, Gisbert	Ergebnisse Grünlandmonitoring Lkr. Amberg-Sulzbach	Landwirte im Lkr. AS, Veranstaltung vom AELF	Amberg 12.03.2009
Kuhn, Gisbert	Erfahrungen mit 20 Jahren Vegetationsmonitoring auf BDF in Bayern	Floristisch-Soziologische Arbeitsgemeinschaft	Neuburg/Donau 25.09.2009
Kuhn, Gisbert	Extensives Grünland	Tagung ANL/FüAk	Laufen 14.05.2009
Mehlhoff, Björn	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL" – Versuche zu verschiedenen Düngungsvarianten in Bezug auf die Entwicklung von Biozönosen der Agrarfauna</li> <li>– Vergleichende Untersuchungen zu Effekten von Biogasgülle und Gülle aus der Tierhaltung auf die Bodenfauna in Energiepflanzenbeständen</li> </ul>	AS Biogas STMELF	München 15.12.2009

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Müller, Christa	Schadstoffe in Düngemittel	ÄELF, FÜAK-Seminar – „Fachrecht und Förderrecht im Pflanzenbau“	Niederaltaich 23.04.2009  Ebermannstadt 29.04.2009
Müller, Christa	Schadstoffe im Boden	Baureferendare Fachrichtung „Wasserwirtschaft“	Freising 18.05.2009
Müller, Christa	Boden- und Pflanzenbelastung im Umfeld von Strommasten – Erste Ergebnisse der bayerischen Untersuchungen	AELF SG 2.1 A, Angehörige LfL IAB	Freising 26.11.2009
Müller, Christa	Landwirtschaftliche Verwertung von Holzaschen aus der Verbrennung pflanzlicher Stoffe	AELF SG. 2.6, Ökoverbände	Freising 27.11.2009
Offenberger, Konrad	Die richtige Düngestrategie für Getreide und Mais in Zeiten hoher Düngerpreise	Landwirte, AELF Deggendorf	Wallerdorf 20.01.2009
Offenberger, Konrad	Senkung der Nitratbelastung durch neue Sensortechnik?	ÄELF, WWA, LRA, Gesundheitsämter, Reg., private Berater, 7. Kulturlandschaftstag	Freising 18.02.2009
Offenberger, Konrad	Düngung unter geänderten Vorzeichen	Landwirte, MR- u. Betriebshelfsring Sulz-Altmühl e.V.	Berching 27.02.2009
Offenberger, Konrad	Düngeberatungssystem „DSN“	Landwirte, Zweckverband zur Wasserversorgung der SURGRUPPE, AELF Traunstein	Weildorf 07.04.2009
Offenberger, Konrad	Nmin im Versuchswesen	Versuchstechnisches Personal der AELF, Arbeitsbesprechung AVB	Freising 17.06.2009
Offenberger, Konrad Heigl, Lorenz	– N-Düngung im Herbst auf Maisstroh – Notwendigkeit der N-Herbstdüngung zu Winterungen – Nährstoffnutzung und Nährstoffnachlieferung von Schweinegülle	AELF SG 2.1 A, IAB-Sommerarbeitsbesprechung	Rotthalmünster 24./25.06.2009
Offenberger, Konrad	N-Wirkung verschiedener Dünger im Internationalen Organischen Stickstoff-Dauerversuch (IOSDV) Puch	Studenten der TUM, Lehrstuhl für Pflanzenernährung	Puch 26.06.2009

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Offenberger, Konrad Fischer, Anja	Vorstellung des neuen Bodenuntersuchungskonzeptes (Nmin)	Erzeugerringe des LKP	Kinding 07.10.2009
Offenberger, Konrad	Herbstdüngung zu Getreide und nach Mais (Stoppel)	Berater der ÄELF und Industrievertreter, LAD	Weichering 19.11.2009
Offenberger, Konrad Fischer, Anja	Neues DSN-Programm	Laborvertreter, Privatlabore, Laborbesprechung AQU/LKP Mitarbeiter Erzeugerringe, LKP	Freising 26.11.2009  Weichering 07.12.2009
Offenberger, Konrad	Praktische Konsequenzen der Nmin-Werte für die Düngeempfehlung	Laborvertreter, Privatlabore, Laborbesprechung	Freising 26.11.2009
Offenberger, Konrad	Düngung aktuell	Landwirte, AELF Kissingen	Poppenroth 14.12.2009
Raschbacher, Sven	Forschungsprojekt Saubere Seen - P-Austräge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und Maßnahmen zu deren Reduzierung.	ÄELF, WWA, LRA, Gesundheitsämter, Reg., private Berater, 7. Kulturlandschaftstag	Freising 18.02.2009
Raschbacher, Sven	Bestimmung der wichtigsten Gräser im Wirtschaftsgrünland	Pferdewirte, Veranstaltung des AELF FFB, L 2.5, Pferdteam Südbayern	Schwaiganger 02.06.2009
Raschbacher, Sven	Demonstration zur messtechnischen Erfassung der Fließfähigkeit von Gülle	Landwirte, Schüler, Berater/innen Grünlandtag 2009	Kempten 15.07.2009
Rippel, Rudolf	Klimaänderung und Landwirtschaft	Landwirte, AELF, Jahresversammlung MR Pfaffenhofen	Niederlauterbach (PAF) 18.02.2009
Rippel, Rudolf	Klimaänderung - Arbeitsschwerpunkt an der LfL	Wissenschaftlich-Technischer Beirat der LfL Vertreter des StMELF	Freising 19.02.2009  München, 17.07.2009
Rippel, Rudolf	Erosionsgefährdungskataster	Leitungskonferenz, Staatsminister	Freising 23.03.2009

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
		Brunner	
Rippel, Rudolf	Das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz – Struktur und Aufgaben	BBV-Kreisgruppe Deggendorf	Freising 15.06.2009
Rippel, Rudolf	Klimaänderung – Bestandsaufnahme und Handlungsstrategien für die Landwirtschaft	Milcherzeugerberater, Leiter und Mitarbeiter der Bereiche Rohstoffeinkauf / Rohstoffqualität	Wiggensbach, 01.10.2009
Unger, Hans-Jürgen	Multifunktionalität der Kulturlandschaft – Wandel der Kulturlandschaft und seine Auswirkung auf die Artenvielfalt	Fortbildung des ALE München	München 10.02.2009
Unger, Hans-Jürgen	Bestehende und noch fehlende Fördermöglichkeiten zum Wasserrückhalt in der Fläche	7. Wasserforum, Naturschützer, Wasserwirtschaftler, Landwirte	Haus im Moos 24.03.2009
Unger, Hans-Jürgen	ÖLF – der Schlüssel zu mehr Natur in der Agrarlandschaft	Landtag; Bayern braucht Bienen – Zukunft der Imkerei in Bayern; Politiker, Imker	München 05.05.2009
Unger, Hans-Jürgen	Agrarumweltmaßnahmen (KULAP, VNP)	Baureferendare	Freising 18.05.2009
Unger, Hans-Jürgen	Anforderungen an produktionsintegrierte Maßnahmen aus Sicht der Landwirtschaft in Bayern – Neue Möglichkeiten und Chancen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	ANL Workshop Kooperation statt Konfrontation bei Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen; Naturschützer, Landwirte	Laufen 29.06.2009
Unger, Hans-Jürgen	Bestehende noch fehlende Fördermöglichkeiten zum Wasserrückhalt in der Fläche	Auenprogramm Bayern, Wasserwirtschaftler, Naturschützer	Grünau 17.09.2009
Unger, Hans-Jürgen	Produktionsintegrierte Maßnahmen – Eine Möglichkeit Ausgleichs- und Ersatzflächen flächensparend anzulegen	FÜAK – Seminar, Mitarbeiter AELF	Niederalteich 21.07.2009
Volz, Harald	KULAP A36 - Blühmischungen	LWG, LfU, Reg. v. NB	Freising 09.12.2009
Wendland, Matthias	Düngermanagement und effizienter Gülleeinsatz – Reaktionsmöglichkeiten bei	Landwirte, VLF Regensburg	Regensburg 13.01.2009

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
	teurem Dünger		
Wendland, Matthias	Optimierte Gülleverwertung	Landwirte, Jung- züchter Neumarkt i. d. Opf. und Re- gensburg	Seubersdorf 27.01.2009
Wendland, Matthias	Nährstoffverwertung in der flüssigen or- ganischen Düngung	Landwirte, AELF FFB	Landsberg 09.02.2009
Wendland, Matthias	Hohe Düngerpreise – sind neue Dünge- strategien notwendig?	Landwirte, AELF Rosenheim	Westerndorf St. Peter 10.02.2009
Wendland, Matthias	Düngerstrategien überdenken	Landwirte, AELF Ansbach	Rothenburg 11.02.2009
Wendland, Matthias	Optimale Düngeintensität bei schwan- kenden Dünger- und Produktpreisen	Landwirte, Erzeu- gergemeinschaft Markt Schwaben und Umgebung w. V.	Pliening / Landsham 18.02.2009
Wendland, Matthias Kaul, Ulrich Forster, Gottfried, LfU	Grundlegende und ergänzende Maßnah- men der Wasserrahmenrichtlinie	ÄELF, WWA, LRA, Gesundheits- ämter, Regierungen, private Berater, 7. Kulturland- schaftstag	Freising 18.02.2009
Wendland, Matthias	Aspekte der Gärrestverwertung in der Landwirtschaft	Landwirte, Biogas- betreiber, Industrie- vertreter	Neumarkt i.d. Opf. 02.03.2009
Wendland, Matthias	Praktische Maßnahmen zur Nitrat- reduzierung in Wasserschutzgebieten	Berater, Wasserver- sorger, Klima- Werkstatt in Koope- ration mit der ARGE Oberbayern	Palling 26.05.2009
Wendland, Matthias	– N-Düngung im Herbst auf Maisstroh – Notwendigkeit der N-Herbst- düngung zu Winterungen – Nährstoffnutzung und Nährstoff- nachlieferung von Schweinegülle	AELF mit SG 2.1A, IAB-Sommer- arbeitsbesprechung	Rotthalmünster 17./18.06.2009
Wendland, Matthias	Wasserrahmenrichtlinie – Überblick und Stand der Umsetzung	IAB, IPS, IPZ, ILT, Kolloquienreihe der LfL	Freising 17.11.2009
Wendland, Matthias	Auswirkung der Wasserrahmenrichtlinie auf die Düngung	Berater der ÄELF und Industrievertre- ter, LAD	Weichering 19.11.2009

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Wendland, Matthias	AGROKLIMA 1: Optimierte Stickstoff-Düngesysteme	ÄELF 2.1 A, IAB Winterarbeitsbesprechung	Freising 26.11.2009
Wendland, Matthias	Organische Düngung unter Berücksichtigung des Grundwasserschutzes	Landwirte, Behörden, OÖ Wasser- schutzberatung	Linz/A 02.12.2009
Wendland, Matthias	Düngung und Bodenbearbeitung im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie"	Landwirte, AELF Karlstadt	Steinfeld 14.12.2009
Wendland, Matthias	Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie aus landwirtschaftlicher Sicht	Berater der ÄELF und Industrievertreter	Weichering 15.12.2009
Wiesinger, Klaus	Aktuelle Forschungsprojekte ökologischer Landbau an der LfL	ÄELF, StMELF L2, FÜAK, LKP „Verbundberatungs- Seminar“	Weichering, 23.04.2009
Wiesinger, Klaus	Biodiversität und ökologischer Landbau	Naturschutzverwaltung, Karl-Oskar- Königs-Stiftung Nationalpark	Bad Windsheim 04.06.2009
Wiesinger, Klaus	Ökologischer Landbau an der LfL	Besuchergruppe des BBV Deggendorf	Freising 15.06.2009
Wiesinger, Klaus	Ökologischer Landbau an der LfL	Besuchergruppe des Landwirtschaftliche Beratungszentrums in Radom (Polen)	Freising 06.07.2009

### 5.3.3 Ausländische Gäste

<b>Namen der Gäste</b>	<b>Name der Institution</b>	<b>Datum</b>
Herr Zhang	Landwirtschaftliche Beratungs- stelle China	27.03.2009
Herr Ghaznavi	Landwirtschaftsministerium Pakistan	Februar – März 2009
36 Agrarwissenschaftler	Landw. Beratungszentrum in Ra- dom, Polen	06.07.2009

### 5.3.4 Vorlesungen

Name	Thema	Institution	Zeitraum
Anja Fischer	Düngeplanung mit Hilfe des LfL-EDV-Programmes „Dungplan Bayern“	FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft, Schwerpunkt pflanzliche Erzeugung	Freising, 07.04.2009/28.04.2009 je 1,5 Std
Fabian Lichti	Umweltgerechte Dünge-systeme – Biogasgärreste	Studenten, Lehrstuhl für Pflanzenernährung 6. Semester	Freising, 22.06.2009 1,5 Std.
Fabian Lichti	Umweltwirkung bei der Verwendung organischer Dünger und rechtliche Grundlagen	Masterstudiengang Nachwachsende Rohstoffe, TU München	Straubing, 30.11.2009
Unger Hans-Jürgen	Landschaftspflege in der Landwirtschaft	FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft 6./8. Semester	SS 09 2 Semesterwochenstunden

### 5.3.5 Ausstellungen

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/-projekte bzw. Themen	Veranstalter	Ausstellungsdauer
Jagen und Fischen	Wild & Wildkräuter – aus der Kulturlandschaft auf den Teller	Messe München	01. – 05.04.2009
Bayerische Landesobstausstellung	Aktion „Streuobst 2000 Plus“	Gesellschaft für Pomologie und Obstsortenerhaltung Bayern, FH Weihenstephan	26.09. – 04.10.2009

### 5.3.6 Führungen und Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
Brandhuber, Robert Marx, Marc	Bewässerungsversuch in Freising/Pulling	Vertreter von LWG, DWD, LfL	10
Brandhuber, Robert Kreitmayr, Josef	Erosionsschutz, Vorstellung der Erosionsmessstelle Pettenbrunn	Studenten der Universität der Bundeswehr, Neubiberg	15
Diepolder, Michael Raschbacher, Sven	Grünlandtag Spitalhof 2009 <ul style="list-style-type: none"> <li>Vortrag und Poster: Erzeugung hoher Futterqualität bei ausschließlicher Gülledüngung</li> <li>Vortrag und Poster: Demonstration zur messtechnischen Erfassung der Fließfähigkeit von Gülle</li> </ul>	Landwirte, Schüler, Berater/innen	270
Diepolder, Michael	Düngung und Gewässerschutz	Herr Zhang, China	1
Kuhn, Gisbert	Botonische Exkursion	Pflanzenbauberater Mittelfranken	15
Mayer, Franziska	Exkursion Ackerwildkräuter	Projektbeteiligte, UNB etc.	15
Offenberger, Konrad	N-Wirkung verschiedener Dünger im Internationalen Organischen Stickstoff-Dauerversuch (IOSDV) Puch	Studenten der TUM, Lehrstuhl für Pflanzenernährung	10
Unger, Hans-Jürgen	Gehölze im Winterkleid	Mitglieder LBV	25
Wiesinger, Klaus	Ökologischer Landbau an der LfL	Herr Ghaznavi, Pakistan	1
Wiesinger, Klaus	Ökologischer Landbau an der LfL	Herr Dr. Niggli, Schweiz	1
Wiesinger, Klaus	Fruchtfolgeversuch Ökolandbau Viehhausen	Studenten, Dozenten der TUM	57
Wiesinger, Klaus Fuchs, Rubert	Ökologischer Landbau an der LfL	Landw. Beratungszentrum in Radom, Polen	36

## 5.4 Aus- und Fortbildung der LfL

Veranstalter	Zielgruppe	Thema	Name
FÜAK	Berater/innen für Milchviehhaltung und Pflanzenbau	– Kleine Gräserkunde – Aktuelles aus der Grünlandforschung IAB -Schwefel und Bodendruck	Diepolder, Michael 19./20.05.2009
FÜAK	Berater/innen für Milchviehhaltung und Pflanzenbau	Aktuelles aus der Grünlandforschung IAB -Schwefel und Bodendruck	Diepolder, Michael 23.06.2009
LfL	Pferdemeisteranwärter	Vorbereitungslehrgang Pferdemeister Grünlandwirtschaft (Wiesen und Weiden)	Diepolder, Michael 29.10.2009
LfL	Pferdemeisteranwärter	Prüfung Pferdemeister	Diepolder, Michael 19.11.2009
LfL	Praktikantin Geoökologie Bayreuth	Bodeninformationssystem	Ebert, Titus 05.02.2009
LfL	Mitarbeiter IAB	Einführung in Geodaten-Online der Bayerischen Vermessungsverwaltung (BayernviewerPlus, ALB)	Ebert, Titus 05.08.2009 06.08.2009
LfL	Praktikant Landschaftsökologie Uni Greifswald	Stofflicher Bodenschutz, Bodenschutzgesetz, BIS, BDF	Ebert, Titus 08.09.2009
LfL	GNL	Heckenpflege	Kilian, Stefan 15./16.01.2009
LfL	GNL	Gehölzpflanzung, Streuobstpflanzung	Kilian, Stefan 30.03. – 02.04.2009
LfL	GNL	Pflanzung von Bäumen	Kilian, Stefan 10.11.2009
LfL	Baureferendare Fachrichtung „Wasserwirtschaft“	Nährstoffe im Biogaskreislauf – Umwelt- und bedarfsgerechte Gärrestverwertung	Lichti, Fabian 18.05.2009
LfL	Praktikantin Geoökologie Bayreuth	Bodenschadstoffe	Müller, Christa 04.02.2009
FüAk	Pflanzenbauberater ÄELF	Schadstoffe in Düngemittel (Klärschlamm, Holzasche, Bioabfälle)	Müller, Christa 23.04.2009 29.04.2009
LfL	Baureferendare Fachrichtung „Wasserwirtschaft“	Schadstoffe im Boden (Altlasten Pfad Boden-Pflanze, Klärschlamm, Holzasche)	Müller, Christa 18.05.2009

<b>Veranstalter</b>	<b>Zielgruppe</b>	<b>Thema</b>	<b>Name</b>
FüAk	Berater zur Umsetzung WRRL	WRRL, Zuständigkeiten und Zusammenarbeit, Informationsbeschaffung und Informationsaustausch	Nüßlein, Friedrich 15.10.2009
FüAk	Mitarbeiter/innen der Zentralen Prüfdienstes	Rechtliche Grundlagen zur Nitratrichtlinie bei CC-Kontrollen (Anlagenverordnung, Festmist in der Feldflur, Güllelagerraum, Bodenuntersuchungen)	Offenberger, Konrad 16./17.03.2009 19.03.2009
LfL	Referendare	Düngeverordnung	Offenberger, Konrad 19.06.2009
FüAk	Berater/innen der AELF, LKP Feldberater	Praxistag „LfL-Düngerversuche“	Offenberger, Konrad Lichti, Fabian 23.06.2009
FüAk	Berater zur Umsetzung WRRL	Maßnahmen Oberflächengewässer	Raschbacher, Sven 14.10.2009
LfL	Referendare	Das Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz – Struktur und Aufgaben Klimaänderung – Arbeitsschwerpunkt an der LfL	Rippel, Rudolf 15.06.2009
LfL	GNL	Erkennen von Gehölzen im unbelebten Zustand	Unger, Hans-Jürgen 02.03.2009
LfL	GNL	Erkennen von Gehölzqualitäten	Unger, Hans-Jürgen 03.03.2009
LfL	GNL	Anlage von Erlebniswegen	Unger, Hans-Jürgen 04.03.2009
LfL	GNL	Prüfung – Landschaftspflege	Unger, Hans-Jürgen Kilian, Stefan 03.04.2009
LfL	Baureferendare	Agrarumweltprogramme	Unger, Hans-Jürgen 18.05.2009
LfL	GNL	Prüfung - Präsentationen	Unger, Hans-Jürgen Kilian, Stefan Volz, Harald 23.07.2009
FüAk	Referendare, Anwärter	ROV und Planfeststellung am Beispiel der 3. Startbahn des Flughafens München	Unger, Hans-Jürgen 22.09.2009
LfL	GNL	– Das neue KULAP - ausgewählte Maßnahmen zur Erhaltung und Neuschaffung von Lebensräumen – Erkennen von Gehölzen	Unger, Hans-Jürgen Volz, Harald 19./20.10.2009

Veranstalter	Zielgruppe	Thema	Name
FüAk	Mitarbeiter/innen der Zentralen Prüfdienstes	Rechtliche Grundlagen zur Nitratrichtlinie bei CC-Kontrollen (Anlagenverordnung, Festmist in der Feldflur, Güllelagerraum, Bodenuntersuchungen)	Wendland, Matthias 18.03.2009 24./25.03.2009
LfL	Baureferendare Fachrichtung „Wasserwirtschaft“	Vorstellung LfL und IAB Ausweisung von Wasserschutzgebieten aus landwirtschaftlicher Sicht	Wendland, Matthias 18.05.2009
FüAk	Berater/innen der AELF, LKP Feldberater	Praxistag „LfL-Düngerversuche“	Wendland, Matthias 23.06.2009
FüAk	Berater zur Umsetzung WRRL	WRRL, Ergebnisse aus der Anhörung mit den Beteiligung der Landwirtschaft	Wendland, Matthias 13.10.2009
FüAk	Berater zur Umsetzung WRRL	Grundlegende und ergänzende Maßnahmen WRRL	Wendland, Matthias 14.10.2009
LfL	Referendare	Ökologischer Landbau an der LfL	Wiesinger, Klaus 15.06.2009
LfL	Besuchergruppe des BBV Deggen-dorf	Ökologischer Landbau an der LfL	Wiesinger, Klaus 15.06.2009

## 5.5 Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Robert Brandhuber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft</li> <li>• Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.</li> <li>• Bundesverband Boden</li> <li>• Arbeitsgruppe der Bodenspezialisten der Bundesländer im VDLUFA</li> <li>• International Soil Tillage Research Organisation</li> </ul>
Peter Capriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft</li> <li>• International Humic Substances Society (IHSS)</li> </ul>

Name	Mitgliedschaften
Michael Diepolder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DLG-Ausschuss „Grünland und Futterbau“</li> <li>• Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF)</li> <li>• Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.</li> <li>• Deutschen Grünlandverband e.V.</li> <li>• Internationalen Arbeitskreis Landwirtschaftliche Berater e.V.</li> <li>• Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA), Arbeitskreis „Boden, Pflanzenernährung und Agrarökologie“</li> <li>• Prüfungsausschuss für Pferdemeister (Pferdewirtschaftsmeisterprüfung – Teilbereich Pferdezucht und -haltung)</li> </ul>
Josef Kreitmayr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft</li> <li>• Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung (GKB)</li> </ul>
Jutta Kotzi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landesbewertungskommission „Unser Dorf hat Zukunft – Unser Dorf soll schöner werden“</li> </ul>
Gisbert Kuhn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• International Association for Vegetation Science</li> <li>• Gesellschaft für Ökologie</li> <li>• Bayerischen Botanischen Gesellschaft</li> <li>• Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde</li> <li>• Landesbund für Vogelschutz</li> <li>• Bund Naturschutz in Bayern e.V.</li> </ul>
Stefan Kilian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprecher Fachgruppe Umweltbildung und Naherholung im Leader + Projekt Freisinger Moos</li> <li>• Prüfungsausschuss für den „Geprüften Natur- und Landschaftspfleger“</li> </ul>
Thomas Kreuter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (GPW)</li> </ul>
Christa Müller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayerischen und der Bund/Länder Arbeitsgruppe Bodendauerbeobachtungsflächen</li> <li>• Fachgruppe I des VDLUFA</li> <li>• Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft</li> <li>• WG 93 „cadmium-balance“ und der WG 83 „agrofluxes“ der EU-EMS</li> <li>• Prüfungsausschuss für die Zulassung von Sachverständigen nach § 18 BBodSchG für das SG 3 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Pflanze</li> </ul>
Karlheinz Pawlizki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft</li> <li>• Arbeitskreis Phytopharmakologie</li> </ul>

Name	Mitgliedschaften
Rudolf Rippel	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fachausschuss Pflanze der Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft (FNL)</li> <li>● Deutsche Landeskulturgesellschaft</li> <li>● Ausschuss Pflanzenbau des Verbands der Landwirtschaftskammern</li> <li>● Rat der Europäischen Fachschaft für Umweltbeobachtung, Umweltbilanz und Umweltprognose (EU-EMS e.V.)</li> <li>● Arbeitsgruppe „Koordinierung der Pflanzenbauforschung der Landesanstalten Deutschlands“</li> </ul>
Harald Volz	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arbeitskreis Fernerkundung (TUM, LWF, LfL, FH)</li> <li>● Deutsche Landeskulturgesellschaft</li> <li>● UNIGIS-Salzburg</li> <li>● Leitung Arbeitskreis „Mensch-Wild-Kulturlandschaft“ am StMELF</li> <li>● Arbeitsgruppe Landespflege (LfL, LWG, LWF)</li> <li>● LEADER Mittleres Isartal, Sprecher Arbeitskreis Landnutzung und Kulturlandschaft</li> </ul>
Hans-Jürgen Unger	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beirat des Landesbundes für Vogelschutz</li> <li>● Landesbewertungskommission „Unser Dorf soll schöner werden“</li> <li>● Vorsitzender des Prüfungsausschusses für den „Geprüften Natur- und Landschaftspfleger“</li> <li>● VDLUFA Fachgruppe I</li> <li>● Deutsche Landeskulturgesellschaft</li> <li>● Sprecher Fachgruppe Naturverträgliche Landnutzungskonzepte – Leader + Projekt Freisinger Moos</li> <li>● EU – EMS working group biodiversity agro</li> </ul>
Matthias Wendland	<ul style="list-style-type: none"> <li>● VDLUFA</li> <li>● Arbeitskreis Düngeberatung und Nährstoffhaushalt beim Verband der Landwirtschaftskammern (VLK)</li> <li>● Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG)</li> </ul>
Klaus Wiesinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arbeitskreis Versuchsansteller im Ökologischen Landbau im Verband der Landwirtschaftskammern (VLK)</li> <li>● KTBL-Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau</li> <li>● Beirat des Bioland-Erzeugerrings im Landeskuratorium Pflanzliche Erzeugung (LKP)</li> <li>● Beirat des Naturland-Erzeugerrings im Landeskuratorium Pflanzliche Erzeugung (LKP)</li> <li>● Naturschutzbeirat des Landkreis Freising</li> <li>● Beirat im Projekt „Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen“ (BMELV u. vTI)</li> </ul>

## 6 Abkürzungen

ANL	Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Laufen
AELF / ÄELF	Amt / Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
ALE / ÄLE	Amt / Ämter für Ländliche Entwicklung
ATV-DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
AQU	Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen
AIW	Abteilung Information und Wissensmanagement
AVB	Abteilung Versuchsbetriebe
BAD	Bundesarbeitskreis Düngung
BBA	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLE	Bundesamt für Landwirtschaft und Ernährung
BN	Bund Naturschutz
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DMK	Deutsches Maiskomitee
DWD	Deutscher Wetterdienst
FüAk	Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
IAB	Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
IPZ	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
IPS	Institut für Pflanzenschutz
ILT	Institut für Landtechnik und Tierhaltung
IEM	Institut für Ernährung und Markt
ILB	Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik
IFI	Institut für Fischerei
ITE	Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
ITZ	Institut für Tierzucht
JVA	Justizvollzugsanstalt
KA	Bodenkundliche Kartieranleitung
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
LAD	Landesarbeitskreis Düngung
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Landesamt für Umwelt
LKP	Landes-Kuratorium für pflanzliche Erzeugung e. V.
LVFZ	Lehr-, Versuchs- und Fachzentren
LWG	Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
LWF	Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
LGL	Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
LEL	Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der Ländlichen Räume
LPV	Landschaftspflegeverband
LBV	Landesbund für Vogelschutz
OGV	Obst- und Gartenverein
StMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
StMUG	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
TUM	Technische Universität München
TLL	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
vTI	von Thünen-Institut
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
VLK	Verband der Landwirtschaftskammern
VLF	Verband landwirtschaftlicher Fachschulabsolventen
WWA	Wasserwirtschaftsamt