

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

**Institut für Ökologischen Landbau,  
Bodenkultur und Ressourcenschutz**



**Jahresbericht 2013**

## **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 Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz  
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan  
E-Mail: [Agraroeekologie@LfL.bayern.de](mailto:Agraroeekologie@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 71-3640

Auflage: Juli 2014

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



## **Jahresbericht 2013**

Robert Brandhuber  
Robert Beck  
Michael Diepolder  
Irene Jacob  
Gisbert Kuhn  
Christa Müller  
Friedrich Nüßlein  
Sabine Obermaier  
Rudolf Rippel  
Frank Trauzettel  
Peer Urbatzka  
Harald Volz  
Roswitha Walter  
Matthias Wendland  
Nina Weiher  
Klaus Wiesinger

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur  
und Ressourcenschutz

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Organisation .....9
1.1	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft .....9
1.2	Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB) .....10
2	Ziele und Aufgaben .....11
3	Aus den Arbeitsbereichen .....13
3.1	IAB 1: Boden .....13
3.1.1	Aufgaben .....13
3.1.2	Arbeitsgruppen .....13
3.1.3	Projekte.....13
3.1.3.1	Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau – Bodenbelastung und Bodenbearbeitung.....13
3.1.3.2	Evaluierung der Cross Compliance Bestimmungen zum Erosionsschutz in Bayern .....15
3.1.3.3	Arbeitshilfe Grünlanderhalt.....16
3.1.3.4	Permanente Fahrwege - Streifenbodenbearbeitung (Agro-Klima Projekt).....17
3.1.3.5	Neues Merkblatt „Umweltverträglicher Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen“ .....18
3.1.3.6	Hinweise zu Hochwasserschäden – Belastungen durch MKW (Mineralöl) .....19
3.1.3.7	Einfluss von Ab- und Zufuhr von organischen Stoffen und Bearbeitung auf den C-Kreislauf des Bodens .....20
3.1.3.8	Standorttypische Humusgehalte von Ackerböden in Bayern.....20
3.1.3.9	Validierung von Humusbilanzmethoden.....21
3.1.3.10	Biokohle Forschungsprojekt .....22
3.1.3.11	Bodendauerbeobachtung .....23
3.1.3.12	Bodendauerbeobachtung: Bodenfauna - Regenwurmbestand in bayerischen Äckern .....24
3.2	IAB 2: Düngung, Nährstoffflüsse und Gewässerschutz.....27
3.2.1	Aufgaben .....27
3.2.2	Arbeitsgruppen .....27
3.2.3	Projekte.....27
3.2.3.1	N-Wirkung verschiedener organischer Dünger im Internationalen Organischen Stickstoff-Dauerversuch Puch.....27
3.2.3.2	Varianz der Nährstoffgehalte verschiedener Gülten .....29

3.2.3.3	Weiterentwicklung des Düngeberatungssystems Stickstoff (DSN).....	30
3.2.3.4	Vollzug und Umsetzung der Düngeverordnung.....	30
3.2.3.5	Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern auf Ertrag, Boden und Produktqualität .....	31
3.2.3.6	Bewertung und Optimierung der Nährstoff- und Umweltwirkungen von Gärrückständen aus der Biogasgewinnung .....	33
3.2.3.7	Nitratkonzentration im Sickerwasser .....	35
3.2.3.8	Klimaänderung und Düngung (Agro-Klima-Bayern 1 und 2).....	37
3.2.3.9	Forschungsvorhaben „Grundwasserschonende Landwirtschaft am Beispiel der Gemeinde Hohenthann“ .....	39
3.2.3.10	Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).....	40
3.2.3.11	Modellierung diffuser Nährstoffeinträge und Stoffströme in Bayern .....	41
3.2.3.12	Nährstoffdynamik bei Grünland mit unterschiedlicher Bodenbelastung .....	42
3.2.3.13	Nährstoffkonzentrationen im Sickerwasser unter Wirtschaftsgrünland.....	43
3.2.3.14	Terminierung (Herbst/Frühjahr) der Güllegabe zum 1. Schnitt bei Dauergrünland .....	44
3.2.3.15	Dauerdüngungsversuch zu Grünland „Weiherwiese“ .....	45
3.2.3.16	Effekte von Kalkgaben bei Kurzrasenweiden .....	46
3.2.3.17	N-Düngung auf Grünland bei unterschiedlichen Standortbedingungen und Nutzungsintensitäten .....	46
3.2.3.18	Auswirkungen von mechanischen Grünlandpflfegemaßnahmen (Walzen, Striegeln, Abschleppen) .....	47
3.2.3.19	Leistungsfähiges Grünland und Verzicht auf mineralische Düngung.....	48
3.2.3.20	Optimierung der P-Düngung von Grünland .....	49
3.2.3.21	Einfluss des pH-Werts und Ableitung des Kalkbedarfs bei Grünland.....	50
3.2.3.22	Intensivierung der Grünlandnutzung in Nordbayern .....	51
3.2.3.23	Auswirkung von Extensivierungsmaßnahmen bei Dauergrünland auf den Nährstoffhaushalt des Systems Boden-Pflanze .....	52
3.2.3.24	Ertrags- und Qualitätserhebungen sowie Bodenuntersuchungen auf Dauergrünlandflächen (Praxisschläge) .....	53
3.2.3.25	Beratungsprojekt Grobfutter – Teil Südbayern .....	54
3.3	IAB 3: Kompetenzzentrum Ökolandbau .....	56
3.3.1	Aufgaben .....	56
3.3.2	Arbeitsgruppen .....	56
3.3.3	Koordination ökologischer Landbau in der LfL (IAB 3a) .....	56
3.3.4	Koordination tierische Erzeugung (IAB 3c) .....	64
3.3.5	Projekte.....	65

3.3.5.1	Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung.....	65
3.3.5.2	Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter naturräumlicher Herkünfte auf Ökobetrieben .....	66
3.3.5.3	Amtliche Sortenversuche im ökologischen Landbau.....	67
3.3.5.4	Vergleich der Produktivität zweier Fruchtfolgen mit verschiedenen Leguminosenarten .....	68
3.3.5.5	Vergleich des Deckungsbeitrages zweier Fruchtfolgen mit verschiedenen Leguminosenarten .....	69
3.3.5.6	Einfluss einer Düngung mit Biogasgärrest auf Ertrag und Qualität von Weizen.....	70
3.3.5.7	Vergleich alter und moderner Braugersten im ökologischen Landbau .....	71
3.3.5.8	Zur Sortenwahl bei Ackerbohnen in Abhängigkeit des Standortes .....	72
3.3.5.9	Einfluss einer Biofumigation auf Ertrag und agronomische Eigenschaften von Ackerbohne und Futtererbse .....	73
3.3.5.10	Vergleich der ober- und unterirdischen Biomasse verschiedener Erbsentypen .....	74
3.3.5.11	Wirkung einer Schwefeldüngung zu Erbsen im ökologischen Landbau .....	75
3.4	IAB 4: Kulturlandschaft, Agrarökosysteme, Flora und Fauna.....	76
3.4.1	Aufgaben .....	76
3.4.2	Arbeitsgruppen .....	76
3.4.3	Projekte und Daueraufgaben .....	77
3.4.3.1	Erweitertes Ertrags- und Nährstoffmonitoring bayerischer Grünlandflächen - Vegetationserhebung .....	77
3.4.3.2	Wiesenmeisterschaft 2013: Pfaffenwinkel - Tölzer Land.....	78
3.4.3.3	Agrarökologische Begleitung der Wiedervernässung genutzter Niedermoor-wiesen in Weghaus (LVFZ Schwaiganger).....	79
3.4.3.4	Vegetationserhebungen auf Almen .....	80
3.4.3.5	11. Kulturlandschaftstag „Heimisches Streuobst ist wieder gefragt – eine Chance für Landwirtschaft und Landschaft“ .....	81
3.4.3.6	Aktion Streuobst 2013 .....	82
3.4.3.7	Streuobst-Schulwochen 2013 .....	83
3.4.3.8	Streuobstausstellung und Apfelmarkt im Botanischen Garten München .....	84
3.4.3.9	Biovermarktung von Streuobst – ein Gewinn für die Landwirtschaft und die Landschaft in Bayern (Tagungsreihe) .....	85
3.4.3.10	Gärrestversuch Bayern: Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und Biokraftstoff (BtL-Verfahren).....	87
3.4.3.11	Wirkung einer Streifenbodenbearbeitung (Strip-Till) auf Regenwürmer .....	89

3.4.3.12	Wirkung mechanischer Bodenbelastung im Grünland auf Regenwürmer .....	90
3.4.3.13	Auswirkungen des Hochwassers im Juni 2013 auf Regenwürmer im Acker .....	91
3.4.3.14	Bodenfauna eines Agroforstsystems: Laufkäfer, Spinnen und andere Tiere .....	92
3.4.3.15	Feldhamster fördernde Bewirtschaftung im Rahmen der Fruchtfolge .....	93
3.4.3.16	Blühstreifen in landwirtschaftlichen Kulturen .....	94
3.4.3.17	Modellhafte Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen (PIK) zur Steigerung der Biodiversität in Bayern .....	95
3.4.3.18	Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Teilprojekt Niederwild .....	96
3.4.3.19	Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Teilprojekt Feldhamster .....	97
3.4.3.20	Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Schlussbericht .....	98
3.5	IAB 5: Heimische Eiweißpflanzen und –futtermittel .....	99
3.5.1	Arbeitsgruppen .....	99
3.5.2	Projekte .....	99
3.5.2.1	Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel .....	99
3.5.2.2	Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Sojabohnen in Deutschland .....	100
4	Ehrungen und ausgezeichnete Personen .....	102
5	Veröffentlichungen und Fachinformationen .....	102
5.1	Veröffentlichungen .....	102
5.2	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen .....	108
5.2.1	Vorträge .....	108
5.2.2	Führungen, Exkursionen .....	122
5.2.3	Diplomarbeiten und Dissertationen .....	124
5.2.4	Fernsehen, Rundfunk .....	124
5.2.5	Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen .....	125

## Vorwort

Das Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz legt wie jedes Jahr mit seinem Jahresbericht der Öffentlichkeit seine wesentlichen Aktivitäten für Gemeinwohl und Landwirtschaft des vergangenen Jahres offen.

Aus unserer Arbeit, die auch 2013 wieder dem Ziel einer leistungsfähigen Landwirtschaft in einer funktionstüchtigen Kulturlandschaft galt, gingen neue Veröffentlichungen als LfL-Informationen oder als Hefte der LfL-Schriftenreihe hervor. Zum Thema Boden- und Gewässerschutz nahmen wir die ["Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen"](#) unter die Lupe. Für eine sachgerechte Verwertung von Biogasgärrest wurde die Schrift ["Einsatz von Gärrest aus der Biogasproduktion als Düngemittel"](#) neu aufgelegt. Über die Biodiversität unserer Kulturlandschaft können Sie sich in den Veröffentlichungen ["Pflege von Hecken und Feldgehölzen"](#), ["Faunistische Evaluierung von Blühflächen"](#) und ["Heimisches Streuobst ist wieder gefragt"](#) informieren. Über die 2013 abgeschlossene 5jährige Forschungsperiode zum Ökologischen Landbau berichten wir im ["Abschlussbericht 2. Forschungsplan Ökolandbau"](#) und der Tagungsband ["Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau"](#) gibt wesentliche Hinweise für die Gewinnung von heimischem Eiweißfutter, einer neuen Aufgabe des Instituts für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz.

Zu den bisher zu bewältigenden Themen kam im Jahr 2013 nämlich die Zuständigkeit für die Koordination der Arbeiten zu heimischen Eiweißpflanzen und -futtermitteln innerhalb der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft hinzu. Damit werden jetzt drei wichtige Arbeitsfelder, die in Bayern auch auf politischer Ebene eine große Rolle spielen, vom Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz anstaltsweit koordiniert: das heimische Eiweiß, der Ökologische Landbau und die Klimaänderung.

Die Arbeiten der LfL für das heimische Eiweiß stellten einen wesentlichen Beitrag zum „Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel“ unseres Ministeriums dar, genauso, wie unsere Aktivitäten zur Erstellung und Koordination des Bio-Regio-Betriebsnetzes und die Durchführung des Wettbewerbs „Staatlich anerkannte Öko-Modellregionen“ für die Initiative „Bio-Regio Bayern 2020“. Das Ziel all dieser Aktivitäten liegt im Wesentlichen in der Verbesserung des Wissenstransfers.

Mein Dank gilt allen Kooperationspartnern für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz für ihren Einsatz und die ausgezeichnete Arbeit, die sie auch im vergangenen Jahr wieder geleistet haben.



Rudolf Rippel

Direktor an der Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz



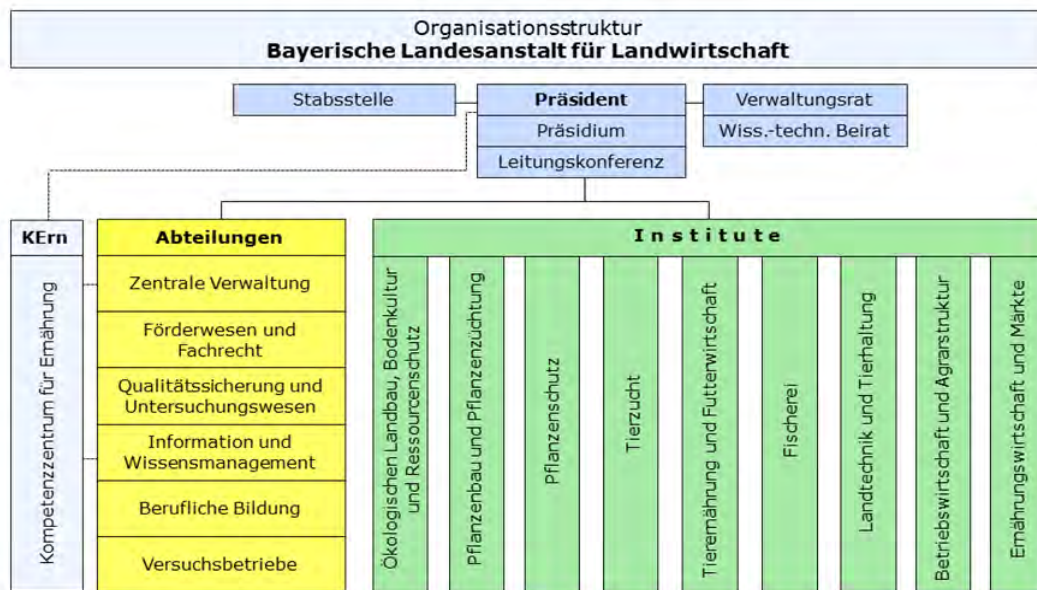
# 1 Organisation

## 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 Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz seinen Platz hat, und
- eine Transformationsebene, bei der die regionalen Lehr-, Versuchs- und Fachzentren insbesondere Aufgaben der Aus- und Fortbildung übernehmen.

### Organisationsstruktur der LfL



# Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

Leiter: Rudolf Rippel

Stellvertreter: Dr. Matthias Wendland

	Arbeitsbereiche				
	<b>IAB 1 Boden</b>	<b>IAB 2 Düngung, Nährstoffflüsse und Gewässerschutz</b>	<b>IAB 3 Kompetenzzentrum Ökolandbau</b>	<b>IAB 4 Kulturlandschaft, Berglandwirtschaft, Flora und Fauna</b>	<b>IAB 5 Heimische Eiweißpflanzen und -futtermittel</b>
	Koordinator: Robert Brandhuber	Koordinator: Dr. Matthias Wendland	Koordinator: Dr. Klaus Wiesinger	Koordinator: Dr. Gisbert Kuhn	Koordinator: Frank Trauzettel
<b>a</b>	<b>Bodenphysik, Bodenmonitoring</b>  Robert Brandhuber	<b>Düngung und Nährstoff- flüsse des Ackerlands</b>  Dr. Matthias Wendland	<b>Koordination Ökolandbau in der LfL</b>  Dr. Klaus Wiesinger	<b>Kulturlandschaft, Landschaftsentwicklung</b>  Dr. Harald Volz	<b>Koordination Heimische Eiweißpflanzen und -futtermittel in der LfL</b>  Frank Trauzettel
<b>b</b>	<b>Bodenschadstoffe</b>  Christa Müller	<b>Düngung und Nährstoff- flüsse des Grünlands</b>  Dr. Michael Diepolder	<b>Pflanzenbau im ökologischen Landbau</b>  Dr. Peer Urbatzka	<b>Bodentiere, Agrarfauna,</b>  Roswitha Walter	<b>Soja-Netzwerk</b>  Dr. Nina Weiher
<b>c</b>	<b>Humushaushalt, Umwelt-Mikrobiologie</b>  Dr. Robert Beck	<b>Umsetzung EU- Wasserrahmenrichtlinie</b>  Friedrich Nüßlein	<b>Koordination Tierische Erzeugung</b>  Sabine Obermaier	<b>Vegetationskunde, Berglandwirtschaft</b>  Dr. Gisbert Kuhn	
<b>d</b>			<b>Leguminosen</b>  Irene Jacob		

## **2 Ziele und Aufgaben**

Das Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz der LfL bearbeitet eine fachlich breite Palette von Fragestellungen, die sich aus den Wechselwirkungen einer funktionstüchtigen Kulturlandschaft mit einer darin ausgeübten 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 für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz 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 LfL-weit koordiniert und, was Pflanzenbau und Agrarökologie betrifft, selbst bearbeitet.

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 und der Düngung.



## **3 Aus den Arbeitsbereichen**

### **3.1 IAB 1: Boden**

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
- 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 Abfällen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Konzeption und Koordination des Boden-Dauerbeobachtungsflächen-Programms
- Bodenbeurteilung und Standortcharakterisierung

#### **3.1.2 Arbeitsgruppen**

- IAB 1a: Bodenphysik, Bodenmonitoring (Robert Brandhuber)
- IAB 1b: Bodenschadstoffe (Christa Müller)
- IAB 1c: Humushaushalt, Umwelt-Mikrobiologie (Dr. Robert Beck)

#### **3.1.3 Projekte**

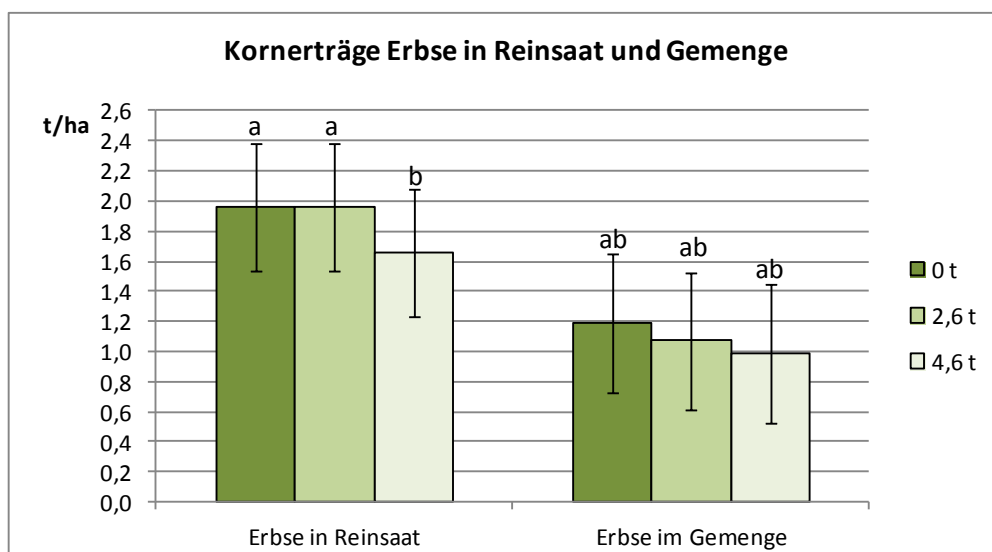
##### **3.1.3.1 Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau – Bodenbelastung und Bodenbearbeitung**

Eng verknüpft mit der Sicherung der Versorgung mit heimischem Futtermittel und dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit ist der Anbau von Körnerleguminosen. Doch deren Anbaufläche war in den letzten Jahren stark rückläufig. Gründe dafür waren schwankende Erträge und starke Krankheitsanfälligkeit. Im Rahmen des Bundesprogrammes „Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft, BÖLN“, wurde ein umfangreiches interdisziplinäres Forschungsvorhaben zur Optimierung der Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau durchgeführt. Dabei sollten kritische Punkte beim Anbau von Erbsen herausgearbeitet und Lösungswege zur Optimierung erarbeitet werden. Den Bereich mechanische Bodenbelastung und Bodenstruktur bearbeitete die LfL (IAB und ILT). In fünf Parzellenversuchen wurde geklärt, welchen Einfluss die bei der Frühjahrspflanzung durch die Überrollung mit 2,6 t und 4,6 t Radlast entstandene Bodenbeanspruchung auf das Bodengefüge, die Bestandsentwicklung, das Auftreten von Krankheiten und das Ertragsniveau von Erbsen in Reinsaat und im Gemenge mit Hafer hat. Darüber hinaus fand

ein Monitoring auf 32 Praxisbetrieben in ganz Deutschland statt, bei dem der bodenphysikalische Zustand der Flächen im Ober- und Unterboden beurteilt wurde.

Die Infiltrationsrate ging in den Parzellenversuchen auf allen Standorten mit steigender Radlast zurück. Auf zwei der fünf Standorte war ein signifikanter Unterschied zwischen der unbelasteten Kontrolle (0 t) und der Überrollung mit 4,6 t zu verzeichnen.

Nach vier Versuchsjahren betrug der Ertragsrückgang der Erbse - gemittelt über alle Standorte - in den überrollten Parzellen -1 % bei einer Radlast von 2,6 t und -15 % bei 4,6 t Radlast in Reinsaat, und 0 % bzw. -17 % im Gemengeanbau mit Hafer (siehe Grafik).



*Kornerträge der Erbse in Reinsaat und im Gemenge mit Hafer in Parzellen ohne Belastung (0 t), mit 2,6 t und 4,6 t Radlast. Mittelwerte  $\pm$  SE aus 2 bis 4 Versuchsjahren und 5 Standorten ( $n=48$ ). Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Kulturart markieren signifikante Unterschiede (Tukey,  $p < 0.05$ ).*

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

Projektleitung: Robert Brandhuber, Dr. Markus Demmel (ILT 1)  
 Projektbearbeitung: Dr. Melanie Wild (ILT 1a), Jürgen Kler, Johann Unterholzner  
 Laufzeit: 2009 – 2013  
 Förderung: BLE im Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft  
 Kooperation: FiBL Deutschland (Projektkoordination) und FiBL Schweiz, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, SÖL, Universität Kassel, vTI Trendhorst, Naturland

### 3.1.3.2 Evaluierung der Cross Compliance Bestimmungen zum Erosionsschutz in Bayern

In den Jahren 2011 und 2012 wurden Erosionsereignisse bei Gewitterregen im Mai/Juni mit Hilfe von RADOLAN-Niederschlagsdaten identifiziert und mit Luftbildern dokumentiert. Für 4.240 Feldstücke mit Ackernutzung liegen umfangreiche erosionsrelevante Daten vor. Es wurden Auswertungen vorgenommen, wie weit Erosionsschutzmaßnahmen Wirkung zeigten (<http://www.lfl.bayern.de/publikationen/schriftenreihe/051476/index.php>).

Die mit Abstand meisten Erosionsschäden gehen auf Maisanbau in Hanglagen zurück. Am häufigsten sind Erosionsschäden auf Maisfeldern ohne erkennbaren Erosionsschutz. Mais-Mulchsaat nach Zwischenfruchtanbau wird zwar häufig praktiziert, der Boden wird aber vor der Maissaat meist intensiv bearbeitet, so dass nur noch wenig Mulchmaterial auf der Bodenoberfläche verbleibt. Schutz vor Bodenerosion ist dann nur mehr eingeschränkt vorhanden.

Bei frühen Sommerkulturen wurden nur bei sehr frühen Starkregenereignissen (bis Anfang Mai) Erosionsschäden festgestellt. Danach schützt die geschlossene Pflanzendecke vor Bodenabträgen. Dies gilt generell für Wintergetreide.

Die meisten dokumentierten temporären CC-Erosionsschutzstreifen erwiesen sich so, wie sie angelegt waren, als wenig wirksam. Mit Kulturartenwechsel im Hang können dagegen Erosionsschäden vermindert werden.

Die Auswertung der Luftbilder zeigte eindrücklich, dass abgetragener Boden vor allem dort in Gewässer gelangt, wo Hänge in ihrer gesamten Länge mit Mais (oder anderen Reihenkulturen) bestellt sind und wo Tiefenlinien gebündelten Abfluss mit hoher Schleppkraft ermöglichen. Bei starkem Wasserzustrom werden schmale Grünstreifen und auch Ranken und Wege überspült.



*Bodenabtrag in Maisfeldern ohne wirksame Mulchsaat*

*Fruchtartenwechsel im Hang – weniger Bodenabschwemmungen*

Fotos: W. Bauer, [www.agroluftbild.de](http://www.agroluftbild.de)

Projektleitung: Robert Brandhuber  
Projektbearbeitung: Michael Kistler  
Laufzeit: 2011 – 2013  
Kooperation: DWD, Niederlassung Weihenstephan

### 3.1.3.3 Arbeitshilfe Grünlanderhalt



*Grünland beidseitig eines dauerhaft wasserführenden Grabens*

*Umgebrochenes Grünland in Tallage*

Das Bayerische Naturschutzgesetz bestimmt, dass auf erosionsgefährdeten Hängen, in Überschwemmungsgebieten, auf Standorten mit hohem Grundwasserstand sowie auf Moorstandorten Grünland erhalten bleiben soll. Dazu sollen vorrangig vertragliche Vereinbarungen und Förderprogramme genutzt werden (Art. 3 (3) BayNatSchG).

LfU und LfL haben eine gemeinsame Arbeitshilfe erstellt, um die genannten Situationen zu konkretisieren und Entscheidungen der zuständigen Behörden zur Zulässigkeit eines Grünlandumbruchs zu erleichtern.

Die Beurteilung der **Erosionsgefährdung** eines Hanges kann u. a. mit Hilfe des natürlichen Erosionspotenzials der fraglichen Fläche erfolgen. Dies ergibt sich aus dem Produkt der aus der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) bekannten Faktoren R (Regenfaktor), K (Bodenfaktor), S (Hangneigungsfaktor) und L (Hanglängenfaktor). Erreicht oder überschreitet das Produkt von RKSL den kritischen Wert 30, dann ist ein Hang als erosionsgefährdet einzustufen. Grünland soll dort erhalten bleiben.

In **Überschwemmungsgebieten** gilt der Leitsatz: Auf einer Fläche, die alle 10 Jahre oder häufiger (HQ 10) von Wasser mit einer Fließgeschwindigkeit von mehr als  $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  überflutet wird, stellt nur eine dauerhafte Begrünung ausreichenden Bodenschutz sicher. Unabhängig davon gelten die einschlägigen Regelungen in amtlich festgesetzten und das generelle Umbruchverbot in vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten.

Liegt der mittlere **Grundwasserhochstand** (MHGW) oberhalb 40 cm unter Geländeoberfläche, wie beim Bodentyp Gley, ist in der Regel auch davon auszugehen, dass der Standort für die Ackernutzung nicht geeignet ist.

Von einem **Moorstandort** wird gesprochen, wenn unter natürlichen Standortbedingungen die Torfmächtigkeit (Gehalt an organischer Substanz  $\geq 30$  Masse-%)  $\geq 30$  cm beträgt.

Koordination (LfL): Robert Brandhuber

Projektgruppe (LfL): Rudolf Rippel, Harald Volz, Gisbert Kuhn, Friedrich Nüßlein

Kooperation: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)



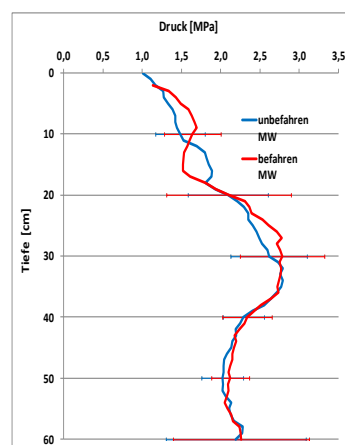
### 3.1.3.4 Permanente Fahrwege - Streifenbodenbearbeitung (Agro-Klima Projekt)



*Bodenprofil mit Entnahmetiefen der Stechringe*



*In ca. 20 bis 35 cm Tiefe waren Verdichtungsmerkmale erkennbar. (rechts: Eindringwiderstand des Penetrometers)*



Auf drei landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern werden Regelspurverfahren (sog. Controlled Traffic Farming) und Streifenbodenbearbeitung (Strip Tillage) im Rahmen von Feldversuchen untersucht, insbesondere die technische Durchführbarkeit, die Vorzüglichkeit von Verfahrensvarianten und die Wirkung auf den Bodenwasserhaushalt. Im Regelspurverfahren werden in Deutschland übliche und im Straßenverkehr zugelassene Landmaschinen eingesetzt. Damit ist auf den Betrieben mit Mähdruschfrüchten ein Anteil nicht mehr überfahrener Fläche von 58 bis 67 % erreichbar.

Die Bodenfeuchtemessungen wurden in 2013 fortgeführt.

Ergänzend wurden auf den Praxis schlägen der Betriebe mehrere Bodenprofile bis 70 cm Tiefe ausgehoben. Mithilfe von Stechzylinderproben können so wichtige bodenphysikalische Parameter im Labor bestimmt werden. Somit lassen sich Auswirkungen von Befahrung /nicht Befahrung auf den Boden feststellen. Auf einigen Schlägen zeigten sich bei der Profilsprache dicht lagernde Bereiche in einer Tiefe von ca. 20-35cm im befahrenen sowie im unbefahrenen Bereich. Erste Ergebnisse der Laboruntersuchungen bestätigen das. Eine kompakt lagernde, seit der Umstellung auf pfluglose Bodenbearbeitung „verlassene Krume“, egalisiert in dieser Tiefe die Bodenstrukturbedingungen zwischen befahren und unbefahren. Bei Umstellung auf CTF und flach lockernder Bodenbearbeitung könnte es sinnvoll sein, eine ausgeprägte „verlassene Krume“ im nicht mehr befahrenen Bereich gezielt mechanisch zu lockern.

Bei den Erträgen gab es im Versuchsjahr 2013 nur geringfügige Ertragsunterschiede zwischen dem befahrenen und unbefahrenen Bereich. Tendenziell lagen die Erträge im unbefahrenen Bereich etwas höher.

Projektleitung: Dr. Markus Demmel (ILT 1a), Robert Brandhuber  
 Projektbearbeitung: Benjamin Blumenthal, Hans Kirchmeier (ILT 1a)  
 Laufzeit: 2008 – 2015  
 Kooperation: Praxisbetriebe, ISTRO Working Group CTF Europe  
 Projektförderung: StMELF

### 3.1.3.5 Neues Merkblatt „Umweltverträglicher Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen“

Landwirtschaftlich genutzte Flächen, die an eine Wurfscheibenschießanlage angrenzen, können durch den Eintrag von Bleischrot beeinträchtigt werden. Bleischrot besteht zu mindestens 90 % aus Blei mit weiteren Legierungsbestandteilen (meist 2-3 Gew. % Arsen und Antimon). Der maximale Schroteintrag liegt bei 75-200 m Entfernung vom Schützen. Demgegenüber sind Reste von Wurfscheiben i.d.R. nicht auf



landwirtschaftlichen Flächen zu finden, da sich der Haupteintragsbereich in einer Entfernung von 20–80 m vom Schützen befindet. Wurfscheiben enthielten früher bis zu 30 % Steinkohlen- oder Erdölpech und damit hohe Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Aktuell finden schadstoffarme (PAK-Gehalte < 30 mg/kg) oder schadstofffreie Wurfscheiben Verwendung.

#### Ergebnisse

Auf Basis der Arbeitshilfe zum umweltverträglichen Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen (veröffentlicht 2003) wurde von Fachbehörden und Fachverbänden ein Merkblatt „Der umweltverträgliche Bau und Betrieb von Wurfscheibenschießanlagen“ erstellt. Es richtet sich in erster Linie an die Vollzugs- und Fachbehörden sowie die mit den Untersuchungen beauftragten Ingenieurbüros.

Das Merkblatt trifft Aussagen v.a. zu folgenden Punkten:

- einschlägige rechtlichen Grundlagen
- Anforderungen an die Standortbedingungen und den umweltverträglichen Betrieb
- Behandlung schädlicher Bodenveränderungen oder eines Altlastenverdachts auf Wurf-scheibenschießanlagen (Amtsermittlung, Detailuntersuchung, Sanierung, Bearbeitungsprioritäten und Dringlichkeitsstufen, Bodenschutzrechtliche Bewertung)
- Untersuchung von Wurfscheibenschießanlagen (Probenahme Boden und Gewässer, Analytik)

Die beschriebene Vorgehensweise ist nun landesweit umzusetzen (näheres unter <http://www.lfu.bayern.de/boden/wurfscheibenschiessanlagen/index.htm>).

Landwirtschaftliche Nutzungen sind bei betriebenen Anlagen im Bereich der niedergehenden Schrote nicht zulässig (Gefahr der Aufnahme v.a. von Blei durch Pflanzen und/oder Tiere). Bei stillgelegten Anlagen ist für landwirtschaftlich genutzte Flächen im ehemaligen Niederschlagsbereich von Schrotten und Wurfscheiben eine Gefährdungsabschätzung nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze durchzuführen.

Projektleitung: Gesamtleitung: StMUG (Abt. 5, Ref. Bodenschutz und Geologie)  
Leitung LfL: Christa Müller  
Projektbearbeitung: Christa Müller  
Laufzeit: 2011 – 2013  
Kooperation: LfU, LGL, GAB

### 3.1.3.6 Hinweise zu Hochwasserschäden – Belastungen durch MKW (Mineralöl)



Die hohen Niederschlagsmengen im Mai und Anfang Juni 2013 führten auf Acker und Grünland vielfach zu Schäden durch Überschwemmungen. Es stellte sich die Frage, wie mit verschmutztem Futter bzw. Getreide umzugehen ist und ob eine langfristige Beeinträchtigung der Böden durch Schadstoffe, z.B. ausgelaufenes Heizöl, zu befürchten ist. Andere Flächen waren unter Sedimentablagerungen „begraben“. Hier bestand u.a. Beratungsbedarf zu Art und günstigstem Zeitpunkt der Rekultivierung.

#### Ergebnisse

Von der LfL wurden kurzfristig Hinweise zu Hochwasserschäden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen erstellt (<http://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031337/index.php>):

- A. Verschmutzung von Pflanzen und Futtermitteln
- B. Mögliche Beeinträchtigungen der Böden durch Schadstoffe
- C. Rekultivierung von Grünlandflächen mit Sedimentauftrag
- D. Rekultivierung von durch Abschwemmungen geschädigtem Grünland

Dauerhafte und großflächige Beeinträchtigungen der Böden durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) infolge ausgelaufenen Heizöls sind nach bisherigen Ergebnissen nicht zu erwarten. Bereits beim umfangreichen Boden-Monitoring anlässlich des Pfingsthochwassers 1999 zeigte sich, dass MKW überwiegend im obersten Bodenbereich abgelagert und nicht in die Tiefe verlagert wurden. Gehalte von bis über 3500 mg/kg (Oberböden) gingen im Verlauf weniger Wochen an den meisten Standorten deutlich zurück. Eine intensive Belüftung des Bodens durch Durchmischung förderte die biologische Aktivität und damit den Abbau von MKW.

Beim Hochwasser 2013 wurden bei Einzeluntersuchungen von überschwemmtem und stark nach Öl riechendem Grünland mit abgestorbenem Grasbestand in den obersten Zentimetern Werte über 5000 mg MKW/kg gemessen. Die Bodenoberfläche wurde oberflächennah vertikutiert, um den mikrobiellen Abbau zu fördern. Auch hier gingen die Bodengehalte bis zum Herbst auf unter 100 mg MKW zurück. Bei Werten unter 100 mg MKW ist davon auszugehen, dass relevante Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden.

Projektleitung: Christa Müller  
Projektbearbeitung: Christa Müller (IAB 1b), Brandhuber Robert (IAB 1a)  
Kooperation: IAB 2b, ITE 1a, ITE 1b, ITE 3b, IPZ 4b

### **3.1.3.7 Einfluss von Ab- und Zufuhr von organischen Stoffen und Bearbeitung auf den C-Kreislauf des Bodens**

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

Der Humusgehalt ackerbaulich genutzter Böden ist abhängig von Standortfaktoren (Klima, Bodentextur) und Bewirtschaftungsmaßnahmen (Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung). Um den standorttypischen Humusgehalt zu sichern, sind über die Fruchtfolgegestaltung hinaus organische Stoffe (Pflanzenreste von Haupt- u. Zwischenfrüchten sowie Wirtschaftsdünger u.a.) in optimalem Maße einzubringen.

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 stabile Humusgehalte 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.

Projektleiter: Dr. Robert Beck,  
Projektbearbeiter: Detlef Seiffert  
Laufzeit: 1996 – 2014  
Kooperation: Versuchsstation Puch und Baumannshof

### **3.1.3.8 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. 79 Standorte stammen von ökologisch wirtschaftenden Betrieben.

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.

Seit 2011 läuft der zweite Beprobungsdurchgang aller Ackerstandorte, die 2001 zum ersten Mal untersucht wurden. Die Analysen der ersten Wiederholungsserie 2011 sind abge-

schlossen, die Ergebnisse wurden verrechnet, gegenübergestellt und sind im Herbst 2013 den ÄELF und Landwirten zugeschickt worden. Die Ergebnisse der Wiederholungsserie 2002-2012 sollen im Frühjahr 2014 an die Ämter verschickt werden

Projektleitung: Dr. Robert Beck  
Projektbearbeitung: Detlef Seiffert, Brigitte Dirscherl, Veronika Ilmberger,  
Heide Scherzer-Gois, Waltraud Rinder  
Laufzeit: 2001 – 2016  
Kooperation: ÄELF, FZ Agrarökologie, Öko-Verbände

### 3.1.3.9 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 LfL 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 waren sämtliche Daten vorhanden, welche für die Humusbilanz erforderlich sind.

Die im Jahr 2011 durchgeführte Validierung der Humusbilanz mit den Ergebnissen aus dem BDF-Projekt ergab keine Übereinstimmung zwischen errechnetem und gemessenem Humusgehalt. Bei 92 Ackerflächen lag der Korrelationskoeffizient zwischen Humusbilanz und Humusanalytik bei 0,04. Im Oktober 2012 wurde eine neue, verbesserte Humusbilanz ins Netz gestellt. die neue Version berücksichtigt nunmehr auch den ökologischen Landbau und lässt Doppelnutzungen, wie sie etwa im Energiepflanzenanbau auftreten, zu.

In enger Zusammenarbeit mit dem Schweizer Agroscope Institut wurden verschiedene neue Rechenprogramme, die auch Bodenart und Niederschläge berücksichtigen, getestet. Eine Annäherung an tatsächlich gemessene Humusveränderungen konnte allerdings bisher nicht erreicht werden.

Projektleitung: Dr. Robert Beck  
Projektbearbeitung: Detlef Seiffert  
Laufzeit: 2004 – 2013  
Kooperation: ÄELF, FZ Agrarökologie, Öko-Verbände

### 3.1.3.10 Biokohle Forschungsprojekt

Im Sommer 2013 startete ein bayerisches Forschungsprojekt mit dem Titel „Wirkung karbonisierter, organischer Reststoffe (Pyrolyse und hydrothermale Kohle) auf die Bodenfruchtbarkeit“.

In den letzten Jahren hat das Thema Biokohle (= Biochar, Terra Preta, Pflanzenkohle) einen ungeheuren Aufschwung erfahren. Eine Reihe von wichtigen Fragen, bezüglich der Wirkung und der Einsatzmöglichkeiten von Biokohle im Ackerbau sind aber noch unbeantwortet und sollen in diesem Projekt geklärt werden:

- Gibt es Unterschiede in der Wirkungsweise von Biokohlen je nach Herstellungsverfahren und verwendetem Rohstoff?
- Für welche Standorte und Bodenarten ist Biokohle geeignet?
- Wirkung verschiedener Biokohlen auf die Bodenfruchtbarkeit?
- Nährstoffwirkung verschiedener Biokohlen?
- Das Projekt ist in Labor und Feldversuche aufgeteilt.

Laborversuche: Hier soll die Nährstoffspeicherung verschiedener Kohlen und ihre Pflanzenverfügbarkeit (Topfversuche) getestet werden. Gleichzeitig wird die Nährstoffaufnahme der Kohlen über die Zeit in verschiedenen Nährlösungen (Gülle, Gärrest, Mineraldünger) beobachtet. Die ersten Laborversuche wurden im Herbst 2013 begonnen.

Feldversuche: Es wurden an drei Standorten in Bayern (Ochsenfurt, Arberg und Puch) Feldversuche auf leichten Böden angelegt. Versuchsanlage in 4 Wiederholungen bei einer Parzellengröße von 50 m<sup>2</sup>. Von den vorgesehenen 7 Varianten wurden 5 Varianten im Herbst nach der Ernte 2013 angelegt und die Kohle sofort ca. 10 cm eingearbeitet.

Die einzelnen Varianten betrafen die Ausbringmenge der Kohle (2-60 t/ha) und ihre Vorbehandlung.

Die erste Probenahme erfolgt im Frühjahr 2014 und soll humuschemisch, bodenphysikalisch und mikrobiologisch untersucht werden.

Projektleitung: Dr. Robert Beck  
Projektbearbeiter: Sandra Schwarzmeier, Gisela Bongers  
Laufzeit: 2013-2016  
Kooperation: HS Weihenstephan Gartenbau, ÄELF (Uffenheim und Karlstadt)

### 3.1.3.11 Bodendauerbeobachtung



#### Konzept und Umsetzung

Die LfL betreibt seit 1985 ein landesweites Netz von Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) mit dem Ziel den aktuellen Zustand der Böden zu dokumentieren, Veränderungen zu erfassen und den Einfluss von Bewirtschaftung und Klima auf die Ressource Boden zu bewerten. Derzeit zählen 124 Acker- und Grünlandstandorte zum Programm (siehe Karte). Die Flächen spiegeln die Vielfalt der Böden und der landwirtschaftlichen Nutzung wieder. In mehrjährigem Abstand werden die Böden beprobt, um deren Schadstoff- und Humusgehalte zu ermitteln. Darüber hinaus werden Wirtschaftsdünger auf ihre Stoffgehalte untersucht. Umfangreiche Erhebungen zur Bodenfauna (Regenwürmer) und zur Vegetation erweitern das BDF-Programm um den Aspekt Biodiversität. Für jede Fläche wird eine Schlagkartei zur Dokumentation der jährlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen geführt.

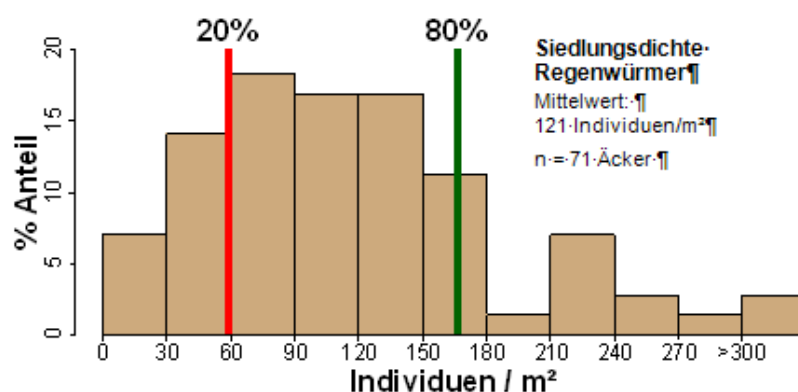
#### Aktuelle Untersuchungen

Im Frühjahr 2013 wurden fünf ausgewählte BDF-Flächen beprobt, mit dem Ziel in fünf aufeinanderfolgenden Jahren die Humusgehalte und anorganischen Inhaltsstoffe zu untersuchen. Diese engmaschige Untersuchung soll Aufschluss über die jährliche Schwankung der untersuchten Parameter liefern, und die Interpretation der Ergebnisse aus den Haupt-Probenahmeserien, die alle 5 bis 10 Jahre durchgeführt werden, unterstützen.

Koordination: Robert Brandhuber  
 Teilprojektleiter: Melanie Treisch (Organisation und Dokumentation),  
 Christa Müller (Schadstoffe), Dr. Robert Beck (Humus),  
 Roswitha Walter (Bodenfauna), Dr. Gisbert Kuhn (Vegetation)  
 Kooperation: LfU, LWF

### 3.1.3.12 Bodendauerbeobachtung: Bodenfauna - Regenwurmbestand in bayerischen Äckern

Regenwürmer sind Zeiger eines gesunden, biologisch aktiven Bodens. Ihre vielseitigen Leistungen fördern die Bodenfruchtbarkeit. Von 2010 bis 2012 wurden 71 typische, in ganz Bayern verteilte Äcker, überwiegend Boden-Dauerbeobachtungsflächen (ohne Sandböden) mit neuem Methodenstandard auf die Siedlungsdichte und Vielfalt der Regenwürmer untersucht. Die im Jahr 2013 durchgeführten Auswertungen ergaben eine durchschnittliche Individuenzahl von 120 Regenwürmern pro m<sup>2</sup>. Der mittlere Bereich (60 % der Äcker) wies eine Regenwurmsiedlungsdichte zwischen 60 und 170 Individuen/m<sup>2</sup> auf. Jeweils ca. 20 % der Äcker zeigten eine höhere bzw. geringere Siedlungsdichte.



2013 erschienenes Merkblatt zu Regenwürmer in bayerischen Ackerböden und einer darin enthaltenen Grafik zu ihrer Siedlungsdichte bei mittleren Standortbedingungen  
[http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p\\_46377.pdf](http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p_46377.pdf)



Die Regenwurmdaten von 2010 bis 2012 bildeten die Grundlage für eine erste in dem Merkblatt dargestellte Klassifizierung der Siedlungsdichte und Vielfalt der Regenwürmer. Eine Regenwurmsiedlungsdichte unter 60 Individuen/m<sup>2</sup> wird auf Äckern bei günstigen Witterungs- und Standortbedingungen als kritische Schwelle betrachtet, so dass hier die möglichen Ursachen zu hinterfragen und ggf. Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens umzusetzen sind. Die Möglichkeiten den Regenwurmbestand im Acker zu fördern sind vielfältig, z.B. durch organische Düngung, eine reichhaltige Fruchtfolge mit humusmehrenden Kulturen und Zwischenfrüchten sowie eine reduzierte Bodenbearbeitungsintensität.

Desweiteren wird im Merkblatt eine einfache Schnellansprache beschrieben, so kann näherungsweise die Größenordnung der Regenwurmsiedlungsdichte mit einer Spatenprobe im Ackerboden bestimmt werden. Dabei sind zwar tiefgrabende Arten und auch die Artenvielfalt nicht ausreichend genau erfassbar, dennoch liefert sie für die Praxis erste Anhaltspunkte über den Zustand des Bodenlebens.

Teilprojektleitung: Roswitha Walter (IAB 4b)

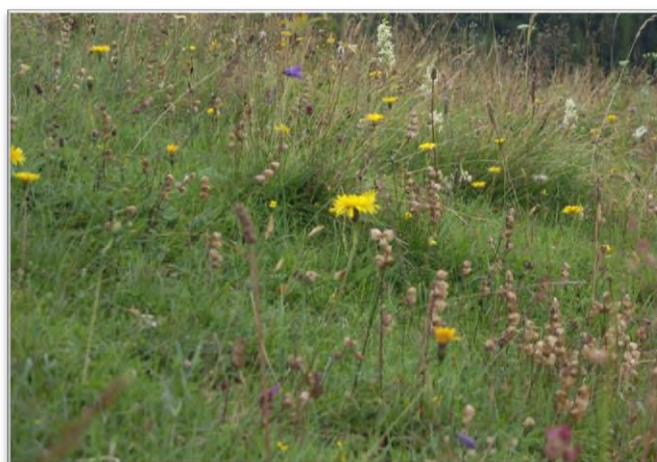
Projektbearbeitung: Finn Beyer, Johannes Burmeister, Sabine Topor, Erhard Zell, Roswitha Walter



### **Bodendauerbeobachtung: Vegetation**

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 typischen Vegetationsaufnahme (20 – 100 qm) sehr groß. Um zu vermeiden, dass die Vegetationsaufnahme nicht repräsentativ ist, werden immer 4 Vegetationsaufnahmen auf einer BDF-Parzelle erstellt. Seit 1986 wurden die Ackerparzellen durchschnittlich siebenmal, die Grünlandparzellen neunmal untersucht. Zwischen 2012 und 2014 läuft gerade die zehnte Vegetationsaufnahmeperiode auf den Grünlandflächen. Dabei werden neben den ursprünglichen Grünlandparzellen auch Flächen aufgenommen die ursprünglich als Acker genutzt wurden, nun aber mehr als fünf Jahre nicht umgebrochen wurden.



In der Vegetationsperiode 2013 wurden 12 Vegetationsaufnahmen im Grünland erstellt. Bearbeitet wurden Flächen in Unterfranken, Schwaben sowie Ober- und Niederbayern. Einige der Grünland BDF wurden diesmal sehr viel später als üblich aufgenommen. Die beiden besuchten Almen (Sattel- und Mehltheuer Alm) waren deshalb zum Zeitpunkt der Bearbeitung schon stark abgeweidet. Der normalerweise bevorzugte erste Aufwuchs wurde nur in Platz, und auch da nur noch in einem späten Entwicklungsstadium angetroffen.

Im Grünland ist ein Trend festzustellen, dass typische Grünland-Arten wie z.B. Glockenblumen zurückgehen oder ganz ausfallen, während unter den neu hinzugekommenen Arten eher ruderaler oder Acker-Arten vertreten sind (z.B. Acker-Hornkraut), die besser an hohe Stickstoffvorräte angepasst sind. Grünlandflächen, die auf früheren Ackerstandorten untersucht werden, unterscheiden sich in der Artenzusammensetzung auch viele Jahre nach dem letzten Umbruch deutlich in der Artenzusammensetzung von den ‚alten‘ Grünlandstandorten. Auf den Ackerflächen geht die Biodiversität der Segetalflora nach wie vor zurück. Zu Beginn des Projektes waren auf 52 Acker-BDF Arten der Roten Liste zu finden, zuletzt nur noch auf 38.

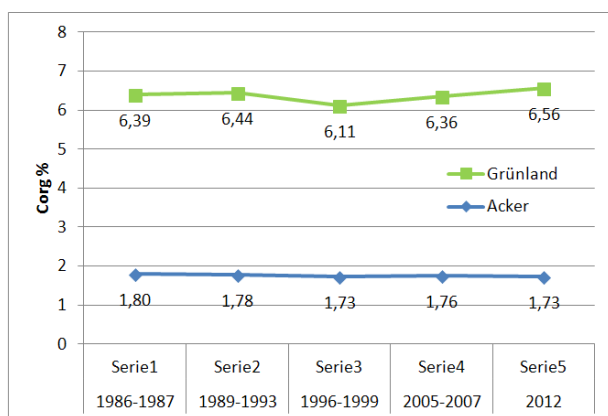
Teilprojektleitung: Dr. Gisbert Kuhn (Vegetation)  
Projektbearbeitung: Dr. Michael Storch, Dr. Sabine Heinz,  
Elfriede Kraus

### Bodendauerbeobachtung: Humusuntersuchungen

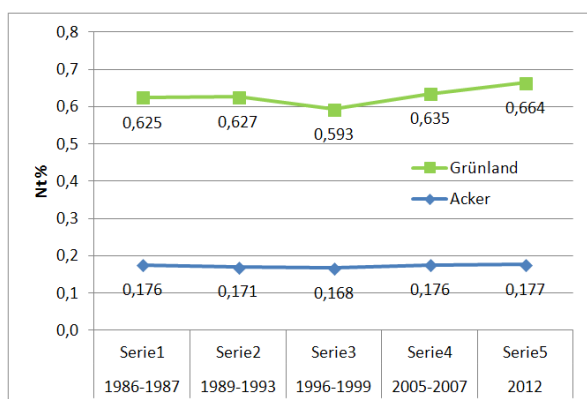
Im Jahr 2012 wurde die fünfte Beprobungsserie für die Humusuntersuchung durchgeführt. Die Humusuntersuchungen für diese 5. Serie wurden 2013 abgeschlossen und die Daten wurden ausgewertet. Einen Überblick über die Entwicklung der Humusgehalte (C<sub>org</sub>) und Stickstoffwerte (N<sub>t</sub>) in Bayern zeigen die Abbildungen (1-2).

Der durchschnittliche Humusgehalt auf Ackerflächen in Bayern lag 2012 mit 1,73% C<sub>org</sub> im Bereich der Durchschnittswerte der Vorjahre und zeigte keine signifikante Veränderung. Insgesamt konnte eine Abnahme der mittleren bayerischen Humusgehalte von absolut 3,9 % seit 1986 festgestellt werden. Einen entgegengesetzten Trend zeigten die durchschnittlichen Stickstoffgehalte in den Ackerböden. Hier konnte eine leichte, nicht signifikante Zunahme von 0,7 % beobachtet werden. Im Grünland konnte eine leichte Humuszunahme von 3 % und eine Stickstoffzunahme von 7 % festgestellt werden.

Diese Ergebnisse entsprechen auch den Beobachtungen aus der bayerischen Humusdatenbank wonach in den letzten 10-15 Jahren eine leichte aber stetige Stickstoffanreicherung in den landwirtschaftlich genutzten Böden in Bayern festzustellen ist. Die Humusgehalte (C<sub>org</sub>) blieben dagegen nahezu unverändert.



Mittlere C<sub>org</sub> – Gehalte  
der fünf BDF-Beprobungsserien  
(Acker-BDF n = 86,  
Grünland-BDF n = 20)



Mittlere N<sub>t</sub> - Gehalte  
der fünf BDF-Beprobungsserien  
(Acker-BDF n = 86,  
Grünland-BDF n = 20)

Teilprojektleitung: Dr. Robert Beck  
Projektbearbeitung: Detlef Seiffert, Brigitte Dirscherl, Veronika Ilmberger,  
Heide Scherzer-Gois, Waltraud Rinder

## **3.2 IAB 2: Düngung, Nährstoffflüsse und Gewässerschutz**

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
- 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 und Nährstoffflüsse des Ackerlands (Dr. Matthias Wendland)
- IAB 2b: Düngung und Nährstoffflüsse 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 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 düngende- 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	
			Zuckerrübe		Winterweizen		Wintergerste	
8	Ohne	-	-		-		-	
9	Blatt + Stroh		Stroh		Blatt		Stroh	
10	Blatt + Stroh + Zwfr. (Leg.)		Stroh + Zwfr.		Blatt		Stroh	

1 = Zeitraum 1984 – 1998; 2 = Zeitraum 1999 – 2010

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 ca. 20 % (MDÄ). N-Verluste bei der Ausbringung blieben dabei unberücksichtigt. Im Versuchsverlauf war eine Zunahme der N-Wirkung festzustellen, die auf die Nachlieferung aus dem organisch gebundenen Stickstoff zurückzuführen ist.

Die  $\text{NH}_4$ -Wirkung des mit Gülle ausgebrachten Gesamtstickstoffs betrug je nach Fruchtart und Ausbringungszeitpunkt ohne Berücksichtigung gasförmiger Verluste bei Herbstausbringung zu Wintergerste 56 %, bei Frühjahrsausbringung zu Winterweizen 77 % und bei Ausbringung zu Silomais etwa 76 %. Darin war eine Güllegabe zu Stroh der Vorfrucht im Herbst enthalten.

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

Bei Leguminosenzwischenfrucht konnte eine N-Wirkung von ca. 50 kg N/ha errechnet werden. Eine Raps- bzw. Senfzwischenfrucht nach der Wintergerstenernte hatte keinen Einfluss auf den Ertrag.

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. 3700 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 ( $\text{kg/m}^3$  FM) aus den Untersuchungen der Jahre 2004 bis 2011 im Rahmen der Gülleuntersuchungen für KULAP*

	TS in %	N	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	MgO	n
Milchvieh	7,5	3,4	1,8	1,4	3,5	0,9	10066
Mastbullen	7,5	3,8	2,1	1,6	3,3	1,0	2018
Mastschweine	4,0	4,5	3,2	2,3	2,6	1,1	4070
Zuchtsauen	3,0	3,3	2,3	1,7	1,5	0,8	1605

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Alexander Kavka  
 Laufzeit: seit 2004

### 3.2.3.3 Weiterentwicklung des Düngeberatungssystems Stickstoff (DSN)

#### Zielsetzung, Methode

Für eine wirtschaftliche Pflanzenproduktion ist eine von der Menge und vom Zeitpunkt optimale Stickstoffdüngung notwendig. Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) bietet deshalb zusammen mit dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) und den Erzeugerringen seit 1987 das Düngeberatungssystem (DSN) an, das aufbauend auf eine eigene Bodenuntersuchung und weiteren Schlagdaten eine detaillierte Düngeempfehlung (z. B. bei Getreide für alle 3 Gaben) erstellt. Die bisher verwendeten EDV-Programme waren stark veraltet und mussten auf moderne Strukturen umgestellt werden. Das war der Anlass, gleichzeitig den Ablauf des Verfahrens zu modernisieren und ein Onlineprogramm anzubieten. Dieses System wird seit 2011 unter [www.lfl.bayern.de/dsn](http://www.lfl.bayern.de/dsn) angeboten. Damit hat der Landwirt die Möglichkeit sowohl die Beauftragung der  $N_{\min}$ -Bodenproben, als auch die Datenerfassung der Schlagdaten zu Hause bequem vor dem eigenen PC zu erledigen. Den Zugang erhält man mit der Angabe der 12-stelligen Betriebsnummer und der 6-stelligen Betriebs-PIN. Das Programm liest automatisch die benötigten Daten des Mehrfachantrages ein. Dies sind neben Namen und Anschrift auch alle Feldstücke des Betriebes mit FID-Nummer, Feldstücknummer, und Fläche. Zu jeder Probe müssen dann nur noch die fachlichen Angaben gemacht werden, die zur Berechnung einer Stickstoffdüngempfehlung notwendig sind, z. B. Bodenart, Hauptfrucht, Ertragsniveau, Angaben zur Vorfrucht und Zwischenfrucht, Angaben zur organischen Düngung vor und nach der Probenahme etc.. Nachdem für alle Proben die notwendigen fachlichen Daten erfasst sind, zeigt das Programm den für das Gebiet zuständigen LKP Ringwart an. Diesem können per Knopfdruck die Daten übermittelt werden, das gilt gleichzeitig als Auftrag für die Organisation der Probenahme.

Sobald die Bodenproben im Labor untersucht wurden, werden die Düngeempfehlungen berechnet. Diese stehen dem Landwirt sofort online zum Abruf im Programm zur Verfügung, werden zudem unverzüglich per E-Mail (bei Angabe einer E-Mail Adresse im Programm) und zeitnah per Post durch die Erzeugerringe an den Landwirt versendet.

Das Programm wird laufend den neuen Erkenntnissen und Bedürfnissen angepasst.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Alexander Kavka, Klaus Fischer, Konrad Offenberger  
Laufzeit: ab 2010  
Kooperation: AIW

### 3.2.3.4 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 ÄELF 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 Betriebsnummer und der betriebspezifischen PIN nutzen kann. Um Fehler zu vermeiden und dem Nutzer langwierige Eingaben zu ersparen, werden automatisch die Flächen- und Tierdaten des Mehrfachantrages eingegeben. 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, Alexander Kavka, Klaus Fischer  
Laufzeit: ab 2006

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

#### **Zielsetzung, Methode**

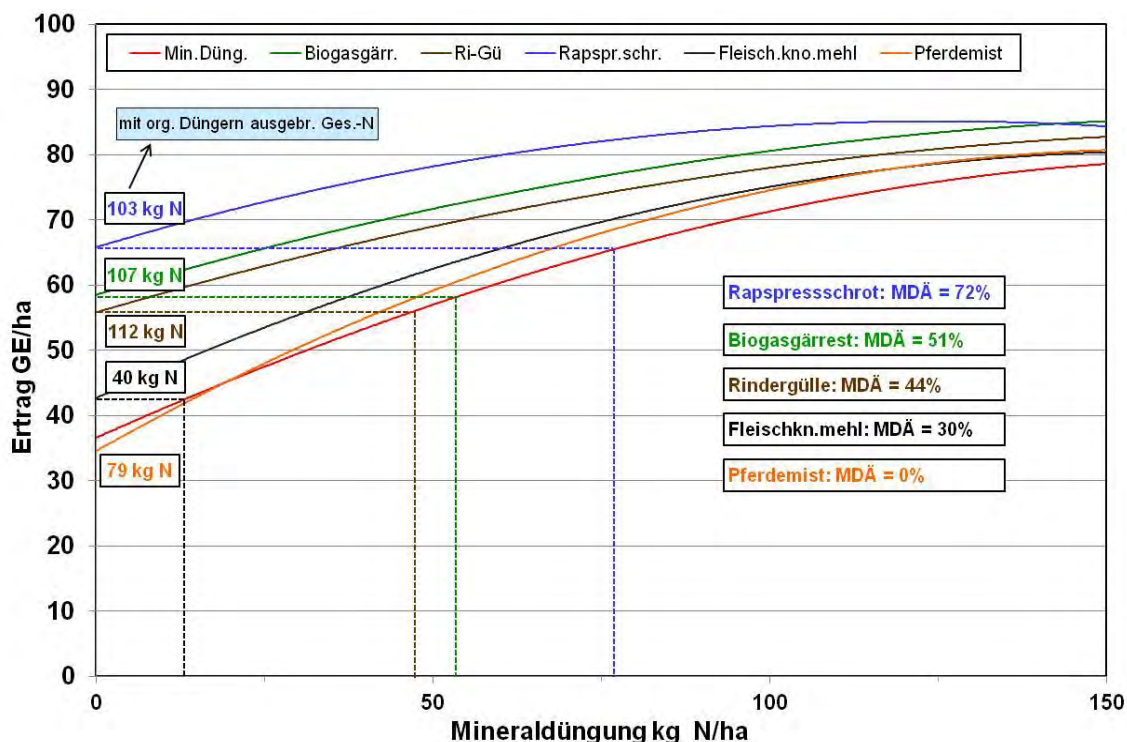
Mit diesem ortsfesten Versuch sollen die ackerbaulichen Wirkungen verschiedener organischer Düngemittel im Vergleich zu Wirtschaftsdünger und Mineraldünger-N erfasst werden. Zum Einsatz kommen Rückstände aus der Biogasgewinnung, Rindergülle, Rapspressschrot (seit Frühjahr 2005), Fleischknochenmehl (seit Frühjahr 2003) und Pferdemist mit Sägemehleinstreu. Die Ausbringmenge 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, und Rapspressschrot. N-Mineraldünger wird in vier Stufen über alle Versuchsglieder ergänzt.

#### **Ergebnisse**

Die Abbildung zeigt die Ertragskurven der eingesetzten organischen Dünger ohne und mit mineralischer Stickstoffergänzung. Auf der nicht gedüngten Fläche konnte ein Ertrag von 36,6 GE/ha erzielt werden. Der Ertrag in der Variante mit Pferdemist lag mit 34,3 GE/ha noch darunter. Pferdemist enthält aufgrund des hohen Sägemehlanteils kein Ammonium und bindet aufgrund eines sehr weiten Verhältnisses von Kohlenstoff zu Stickstoff (C/N-Verhältnis) zusätzlichen Stickstoff, den er zur Umsetzung der Einstreu benötigt. Eine wesentlich bessere Stickstoffwirkung kann bei Rapspressschrot festgestellt werden (Abb. 2). Neben einem Ammoniumanteil von ca. 1,5 kg ist der Ertrag von 65,5 GE/ha durch eine sehr rasche Umsetzung des restlichen, nicht fest gebundenen Stickstoffs im Boden zu erklären. Die ausgebrachte Stickstoffmenge von 103 kg N pro Hektar brachte den gleichen Ertrag, der in der Mineraldüngervariante mit 77 kg N erzielt wurde. Daraus lässt sich das Mineraldüngeräquivalent (MDÄ) berechnen. Das MDÄ drückt aus, wie hoch die Wirksamkeit des Stickstoffs im organischen Dünger im Vergleich zum Mineraldünger-N ist. Rapspressschrot hat in dem Versuch ein MDÄ von 72 % erreicht. Bei Fleischknochenmehl lag dieses nur bei 30 %. Das bedeutet, dass nur 30 % des mit Fleischknochenmehl ausgebrachten Stickstoffs die gleiche Wirkung wie mineralischer Stickstoff erreichten. Rindergülle und Biogasgärrest nahmen unter unseren Versuchsbedingungen mit

44 bzw. 51 % eine Zwischenstellung ein. Dafür sind Ammoniumgehalte von ca. 50 bzw. 65 % verantwortlich. In den MDÄ ist nicht nur die Ausnutzung im aktuellen Anwendungsjahr, sondern auch die Nachlieferung der Düngergaben der Vorjahre enthalten. Dieser Anteil trägt jedoch erst nach regelmäßiger langjähriger Anwendung zur spürbaren Entlastung des Düngerkontos bei. Die N-Ertragskurven in der Grafik weisen die erzielte Wirkung der letzten sechs 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.

Hohe Erträge lassen sich beim Einsatz organischer Dünger dann erzielen, wenn eine mineralische Stickstoffergänzung ausgebracht wird. Deren Höhe hängt neben dem Mineraldüngeräquivalent des gewählten organischen Düngers wesentlich vom Standort, der Kultur und den Ertrags Erwartungen ab. Als Faustregel gilt, sich mindestens 25 bis 30 % des gesamten N-Bedarfs für die mineralische N-Düngung frei zu halten. Dabei gilt es auch die Grenzen, die durch die Düngeverordnung gegeben sind, zu beachten (Nährstoffvergleich).



*N-Ertragskurven der verschiedenen organischen Dünger (nach Boguslawski/Schneider), Ertragsmittel 2006 bis 2011*

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl, Christa Müller  
 Laufzeit: 1999 – 2015  
 Kooperation: ÄELF



### 3.2.3.6 Bewertung und Optimierung der Nährstoff- und Umweltwirkungen von Gärresten 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 Nährstoffe. 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.

Durch den höheren pH-Wert der Gärreste (pH 8)) besteht die Gefahr von gasförmigen Ammoniakverlusten. Um dem vorzubeugen muss gerade bei Gärresten aus der Biogasproduktion vermehrt auf bodennahe Ausbringungstechnik oder Injektion Wert gelegt werden.

#### Einfluss der Ausbringtechnik

Zu Winterweizen konnte der Kornertrag im Mittel der drei Jahre an den Standorten Puch und Bayreuth signifikant um ca. 2 dt/ha gesteigert werden (Abb. 1). Die Versuchsergebnisse zeigen, dass eine bodennahe Applikation von Biogasgärresten im Frühjahr zu Wintergetreide mittels Schleppschuh Ertragszuwächse erbringt. Da in den Versuchen ausschließlich der Effekt der Ausbringungstechnik verglichen werden sollte, (ohne mineralische Qualitätsgabe) lagen die Rohproteingehalte der Versuche zu Winterweizen auf einem relativ niedrigen Niveau. Durch entsprechende Technik konnte der Proteingehalt um ca. 0,5 % gesteigert werden. Parallel dazu geprüfte Varianten mit Biogasgärrest und zusätzlicher Qualitätsdüngung lieferten im Mittel der Standorte bis ca. 13 % Proteingehalt.

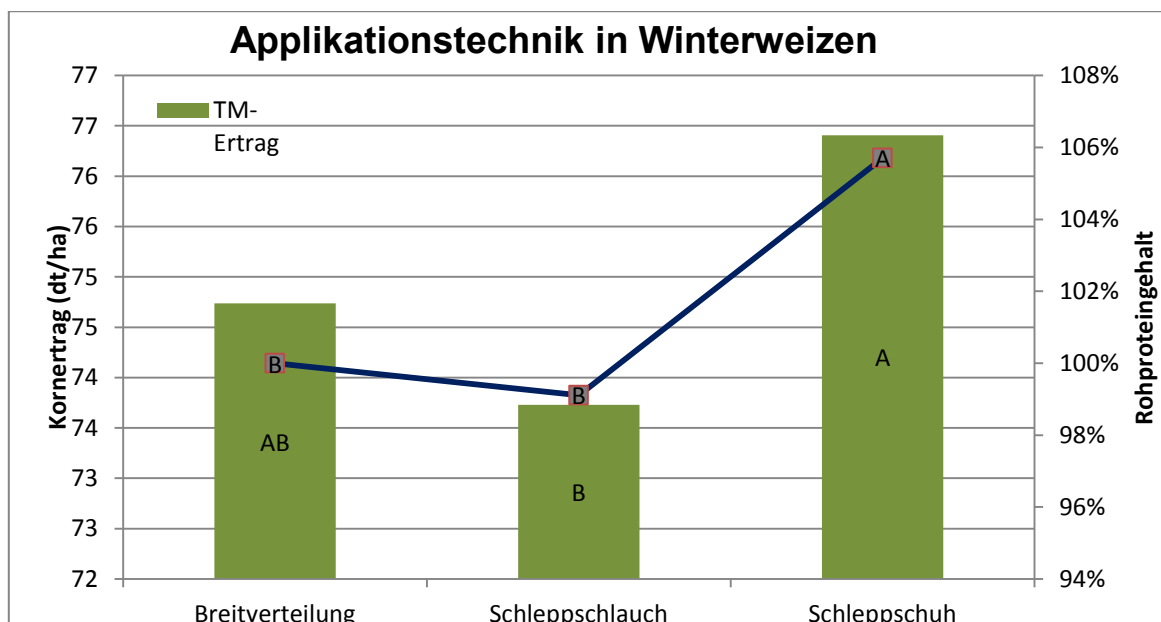


Abb. 1: Kornertrag und Proteingehalt der Ausbringungstechniken Breitverteilung, Schleppschlauch und Schleppschuh des mit Biogasgärrest gedüngten Winterweizen (Puch und Bayreuth 2009-2011)

### Kosten sparen durch unmittelbare Einarbeitung von Biogasgärrest

Mais weist im Gegensatz zu Wintergetreide eine deutlich längere Vegetationszeit auf. Dadurch wird der im Laufe des Jahres aus der organischen Substanz mineralisierte Stickstoff bei organischer Düngung ebenfalls gut verwertet. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der direkten oder unmittelbaren Einarbeitung in den Boden vor der Saat. In den Versuchen zu Silomais wurde Biogasgärrest mit dem bereits beschriebenen Breitverteiler ausgebracht und unmittelbar, nach 3 Stunden und nach 24 Stunden mit einer Kreiselegge eingearbeitet. Durch eine Einarbeitung erst nach 24 Stunden fiel der TM-Ertrag des Silomais gegenüber der unmittelbaren Einarbeitung um 4 % bzw. bei der Einarbeitung nach 3 Stunden um 2 % (Abb. 2). Die Ausbringung von Biogasgärrest mit Schleppschuhen (ohne folgende Einarbeitung) zeigte ebenfalls niedrigere TM-Erträge.

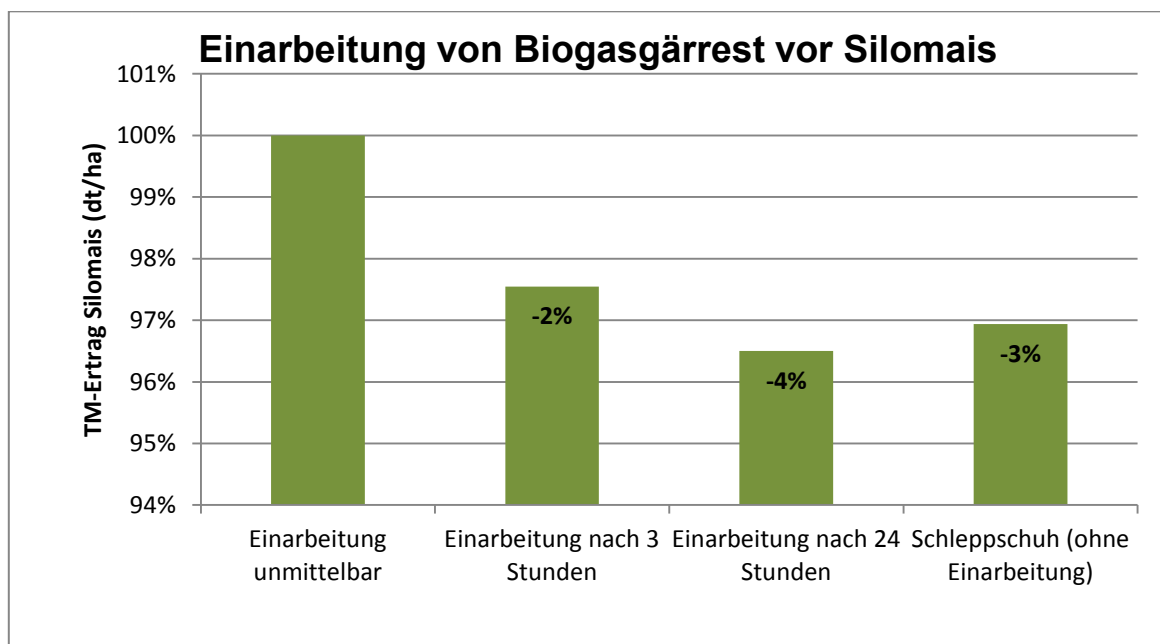


Abb. 2: Trockenmasseertrag von Silomais nach verschiedenen Einarbeitungszeitpunkten bzw. Schleppschuhapplikation mit Biogasgärrest

### Fazit

Die Feldversuche zur Wirkung bodennaher Ausbringung von Biogasgärresten machen deutlich, dass eine möglichst rasche oder direkte Einarbeitung in den Boden Verluste vermeidet und höhere Erträge liefert. Durch den Einsatz von Schleppschuhen in Wintergetreide im Frühjahr konnte der Ertrag um 4 % gesteigert werden. Vor Silomais führte die sofortige Einarbeitung nach der Ausbringung von Biogasgärrest zu einer Ertragssteigerung um 3 % gegenüber einer Einarbeitung nach 3 Stunden. Dadurch wird die Stickstoffeffizienz von Biogasgärresten gesteigert und die Ergänzung mit mineralischem Dünger kann reduziert werden.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland, Prof. Dr. Urs Schmidhalter, TU München, Lehrstuhl für Pflanzenernährung

Projektbearbeitung: Fabian Lichti, Klara Aigner

Laufzeit: 2008 – 2014

Kooperation: ÄELF Bayreuth, Landsberg/Lech und Straubing, Versuchsstation Puch, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.7 Nitratkonzentration im Sickerwasser

#### Zielsetzung, Methode

Auf dem 1986 angelegten „Gülleprüffeld“ in Puch wird Sickerwasser mittels Saugkerzen (wasserdurchlässige Keramikkörper) in 60 und 130 cm Bodentiefe aus vier verschiedenen Versuchsvarianten mit 6-facher Wiederholung kontinuierlich abgesaugt (siehe Abb. 1). Verglichen werden dabei seit dem Jahr 2000 die Auswirkungen der Variante ohne Zwischenfrucht und konventioneller Maissaat mit denen von Senf und Winterrüben (Mulchsaat bei Mais), sowie die Güllewirkung im Vergleich zu Mineraldünger. Unter anderem wird die im abgesaugten Bodenwasser enthaltene Nitratkonzentration 14-tägig untersucht. Die Fruchtfolge besteht aus Körnermais und Winterweizen mit den genannten Zwischenfrüchten. Vor dem Zwischenfruchtanbau werden 40 kg  $\text{NH}_4\text{-N/ha}$ , im Frühjahr vor der Maissaat 100  $\text{NH}_4\text{-N/ha}$  bzw. 60 kg  $\text{NH}_4\text{-N}$  zu Winterweizen mit Rindergülle jeweils auf den Varianten 1 bis 3 ausgebracht. Zusätzlich wird eine mineralische N-Ergänzung in Höhe von 60 kg/ha zu Mais bzw. 100 kg/ha zu W-Weizen gegeben. Auf der vierten Variante wird zu allen Früchten (Mais, W-Weizen, Zwischenfrucht) ausschließlich Mineraldünger eingesetzt. Der so konzipierte Versuch begann mit der Zwischenfruchtsaat im September 2000 und endete mit der Ernte 2013.

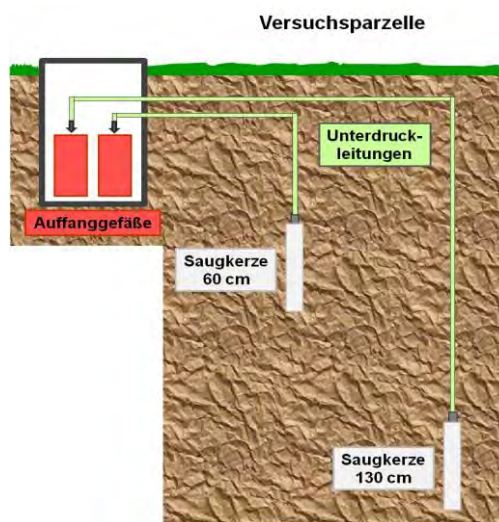


Abb. 1: Schematische Darstellung einer Versuchsparzelle mit der oben beschriebenen Saugkerzentechnik

#### Ergebnisse

Nach nunmehr 13-jähriger Versuchsdauer mit sieben Mais und sechs Weizenernten liegen hinsichtlich der Nitratkonzentration aufschlussreiche Ergebnisse vor.

Hierbei ist der positive Einfluss eines Zwischenfruchtanbaus vor Mais deutlich erkennbar. So weist die mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser (Abb. 2) aus den Jahren 2001, 03, 05, 07, 09, 11 und 2013 bei Mais (01.09. bis 30.09. des Folgejahres) in der Variante ohne Zwischenfrucht (Var. 2) mit 39 mg/l den höchsten Nitratgehalt auf. Der Anbau der Zwischenfrucht Senf (Var. 1) verringert die Konzentration auf 32 mg/l. Werden anstatt Senf Winterrüben eingesetzt (Var. 3), ist es möglich, die Nitratgehalte nochmals abzusenk-

ken. Nichtabfrierende Zwischenfrüchte nehmen von der Saat bis in das Frühjahr hinein Stickstoff auf. Somit können Nitratverlagerungen über den Winter weitgehend verhindert werden. Aus diesem Grund wird die Nitratkonzentration deutlich auf 22 mg/l reduziert. In diesen beschriebenen Varianten erfolgte die N-Düngung mit 50 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle zu Mais (195 kg N/ha) und 20 m<sup>3</sup>/ha Rindergülle zur Zwischenfrucht (76 kg N/ha). Bei Mais wird zusätzlich noch Mineraldünger in Höhe von 60 kg N/ha gegeben. In der Var. 4 (Zwi-fr. Senf) wird anstatt Gülle Mineraldünger eingesetzt. Obwohl in dieser Variante weniger N ausgebracht wurde (40 kg N/ha zur Zwischenfrucht, 160 kg N/ha zu Mais), sinkt der Nitratgehalt nur geringfügig auf 30 mg/l.

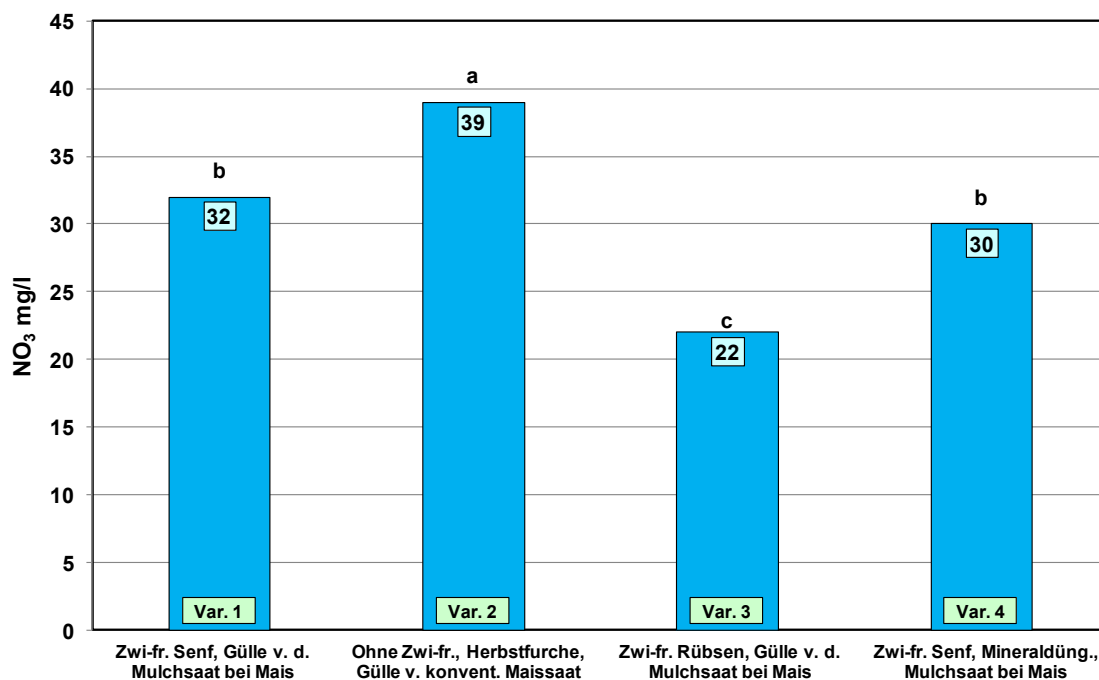


Abb. 2 Mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser mit bzw. ohne Zwischenfrucht und nachfolgendem Maisanbau

Der langjährige Anbau von Zwischenfrüchten beeinflusst auch die Humusgehalte. Die ständige Zufuhr von organischer Substanz führt zu einer Anreicherung von fest gebundenem Stickstoff im Boden. Dadurch wird der Humusgehalt angehoben (siehe Abb. 3). In den Varianten mit Zwischenfrucht und Gülle steigt der Gehalt im Vergleich zu ohne Zwischenfrucht um ca. 5 bis 10 % an. Somit können Zwischenfrüchte mit zusätzlicher org. Düngung zu einer ausgeglichenen Humusbilanz beitragen.

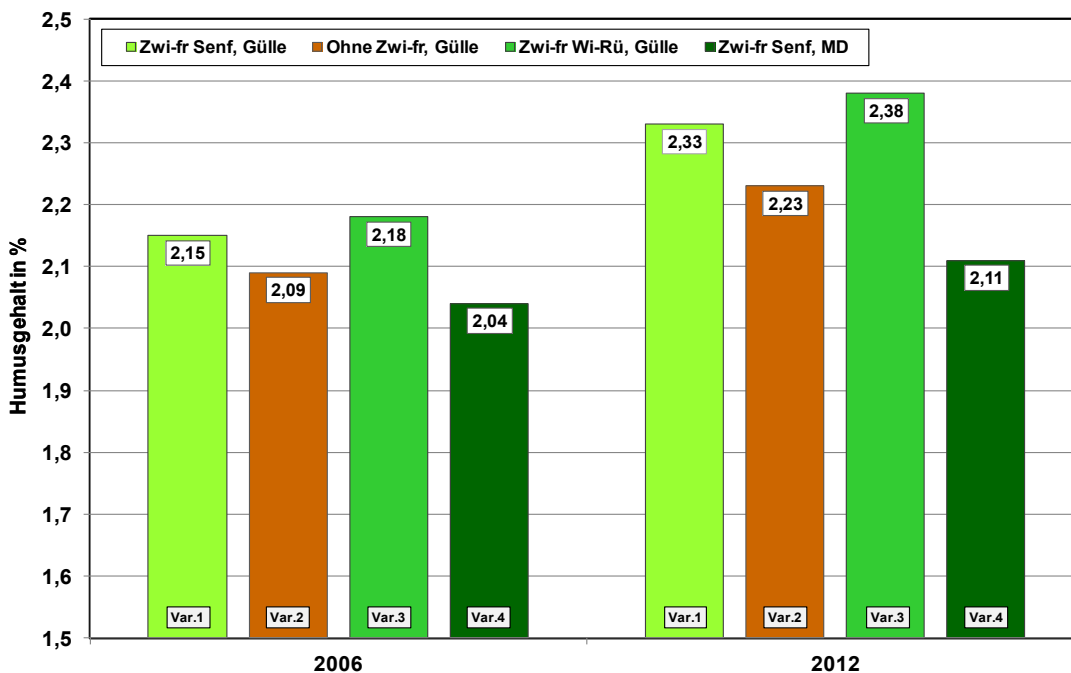


Abb. 3: Humusgehalte nach langjährigem Zwischenfruchtanbau

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Lorenz Heigl,  
 Laufzeit: 2000 – 2013  
 Kooperation: Versuchsstation Puch, AQU,

### 3.2.3.8 Klimaänderung und Düngung (Agro-Klima-Bayern 1 und 2)

#### 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.

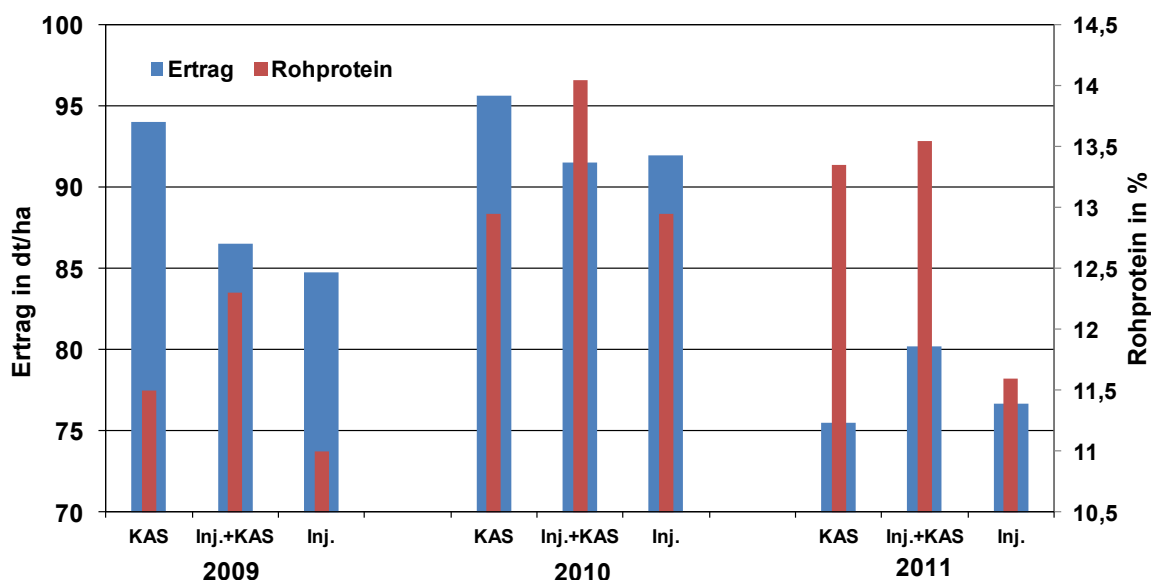
Da in Nordbayern bereits jetzt im Sommer mit Trockenperioden zu rechnen ist, wurden dort Feldversuche zur Verbesserung der N-Düngeeffizienz angelegt. In mehreren Teilversuchen wird den wichtigsten Fragestellungen nachgegangen.

- 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.

Erste Ergebnisse betreffen die Injektionsdüngung mit einem Sternrad und dem flüssigen Dünger PIASAN 24-S (AHL). Bei W-Weizen wurde in der „KAS“ Variante die Gesamtdüngemenge von 160 kg N/ha in 3 Gaben (50/50/60) mit Kalkammonsalpeter ausgebracht. Im Versuchsglied „Inj. + KAS“ wurde im Stadium BBCH 30 100 kg N mit PIASAN 24 (AHL) injiziert, zusätzlich wurde im BBCH 37-39 noch 60 kg N/ha mit Kalkammonsalpeter verabreicht. Im Versuchsglied „Inj.“ erfolgte die gesamte Düngung von 160 kg N/ha in einer Gabe als Injektionsdüngung mit PIASAN 24 im BBCH 30.

Im Mittel der 2 Orte unterscheiden sich die Ertragsunterschiede zwischen den Jahren deutlich. In den Jahren 2009 und 2010 führte die Injektionsdüngung zu schlechteren Erträgen als die Kalkammonsalpetervariante. Die Witterung in diesen Jahren kann als normal bis feucht bezeichnet werden. Im Jahr 2011 mit einer ausgeprägten Frühjahrstrockenheit erreichten die Injektionsvarianten mit einer KAS-Spätdüngung deutliche Mehrerträge.

In allen Jahren war die Kornqualität (Rohproteingehalt) bei der Injektionsdüngung mit einer KAS-Spätdüngung am besten. Diese Ergebnisse müssen noch durch weitere Versuchsjahre mit Trockenheitsphasen bestätigt werden. Zusätzlich werden weitere Düngerformen (Domamom, Piasan und ASL) untersucht.



*Winterweizenertrag (dt/ha) und Rohproteingehalt (%) in Abhängigkeit von der N-Düngung, Mittel von 2 Orten*

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
 Projektbearbeitung: Konrad Offenberger, Manfred Euba  
 Laufzeit: 2009 – 2014  
 Kooperation: ÄELF Bayreuth und Ansbach, AQU

### 3.2.3.9 Forschungsvorhaben „Grundwasserschonende Landwirtschaft am Beispiel der Gemeinde Hohenthann“

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Einzugsgebiet der Brunnen des Wasserzweckverbandes Rottenburger Gruppe in Hohenthann werden intensiv ackerbaulich genutzt. Diese Nutzung ist mit einer intensiven Schweinehaltung, die einige der bestehenden Betriebe weiter ausdehnen wollen, verbunden. In den letzten Jahren wurden zusätzlich Biogasanlagen errichtet. Die intensive Nutzung mit einem hohen Anfall an organischen Düngern, insbesondere Schweinegülle, führte zu einem Anstieg der Nitratkonzentration in den Trinkwasserbrunnen von Hohenthann. Es wird erwartet, dass in wenigen Jahren der Grenzwert von 50 mg Nitrat/l überschritten wird. Damit wäre die Trinkwasserversorgung des Gebietes nachhaltig gefährdet. Mögliche Ursachen können betriebsspezifisch unterschiedlich sein. In Frage kommen z. B. zu hohe Tierbesätze mit nicht ausreichender Flächenausstattung, den Bedarf überschreitende ergänzende Mineraldüngergaben, unausgewogene Fruchtfolgen und zu geringe Lagerkapazitäten. Für viele der Ursachen stehen bereits wirksame Maßnahmen zur Verfügung, einige müssen jedoch noch an die spezifischen Gegebenheiten vor Ort angepasst werden. Bei den komplexen Zusammenhängen ist es für die Landwirte schwierig, betriebsspezifische Schwächen selbst zu erkennen und die geeigneten Maßnahmen auszuwählen.

Das Projekt wird in enger Verknüpfung und Zusammenarbeit mit dem von der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme durchgeführt. Ziel ist es, einerseits die praktischen Versuche der TUM durch ein geeignetes Monitoringprogramm zu begleiten und zu unterstützen ( $N_{\min}$ -Beprobung, Tiefenbohrung) und andererseits den Landwirten im Einzugsgebiet durch einzelbetriebliche Datenerhebung (z. B. GV-Besatz, Gülleverteilung, Berechnen von Nährstoffbilanzen) bei der Schwachstellensuche behilflich zu sein und sie bei der geeigneten Maßnahmenauswahl zu beraten. Frühere Projekte der Landesanstalt (Modellgebiete für eine grundwasserschonende Landwirtschaft) haben gezeigt, dass durch eine intensive Beratung Verbesserungen der Grundwasserqualität zu erreichen sind. Allerdings wurde noch kein Projekt in einem Gebiet mit so intensiver Tierhaltung durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Pilotprojektes sind im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bayernweit relevant und können auf andere Intensivgebiete (auch mit Rinderhaltung oder hoher Biogasanlagendichte) übertragen werden. Das Projekt wird durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: N.N  
Laufzeit: 2014-2017  
Kooperation: TUM Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme; Landesamt für Umwelt (LfU)

### 3.2.3.10 Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

#### Zielsetzung, Methode

Nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie sollen die Gewässer bis 2015 in einem guten Zustand sein. Ende 2009 wurden für die Flussgebiete abgestimmte Bewirtschaftungspläne erstellt und veröffentlicht. Bayern hat Anteile an den Flussgebietseinheiten Donau, Rhein, Elbe und Weser. Die Bewirtschaftungspläne sind zusammen mit den Maßnahmenprogrammen Hauptinstrumente bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Die Landwirtschaftsverwaltung ist beim Vollzug der Wasserrahmenrichtlinie für die Erstellung und Umsetzung 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 IAB für die 10 bayerischen Planungsräume die Wirkung grundlegender Maßnahmen (Gesetze und Verordnungen) abgeschätzt. In einigen Gebieten reichen die grundlegenden Maßnahmen nicht aus, den nach der WRRL geforderten guten Zustand der Gewässer zu erreichen. Für diese Gebiete mit einem hohen Anteil an diffusen Nährstoffeinträgen (Grundwasser und Oberflächengewässer) wählte die Landwirtschaftsverwaltung ergänzende Maßnahmen aus. Grundlage dafür stellte der „Maßnahmenkatalog Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ dar, der bereits 2005 von der LfL und dem LfU erarbeitet wurde.

Zur Umsetzung der Maßnahmen in der Fläche wurden im Oktober 2009 sogenannte „Wasserberater“ eingestellt, die an ausgewählten ÄELF das Fachpersonal unterstützen sollen. Die vom StMELF zugestandenen 12 Voll-AK teilten sich im Jahr 2013 19 Beraterinnen und Berater. Ihre Aufgabe ist, in Informationsveranstaltungen, Gruppen- und Einzelberatungen für die Umsetzung der ergänzenden Maßnahmen zu werben und die Landwirte durch förderungs- und produktionstechnische Beratung in der Umsetzung der Maßnahmen zu unterstützen. Die LfL hat dazu ein Rahmenkonzept erstellt und Arbeitsunterlagen für die Berater erarbeitet. Ihr obliegen weiterhin die Koordinierung der Beratung, die fachliche Abstimmung der Beratungstätigkeit sowie die Organisation des Erfahrungsaustausches unter den Wasserberatern. In Zusammenarbeit mit der Staatlichen Führungsakademie erfolgt die fachliche Fort- und Weiterbildung der Wasserberater sowie die Dokumentation der Umsetzung der Maßnahmen WRRL.

Folgende Aktivitäten bildeten die Schwerpunkte der Tätigkeiten im Jahr 2013:

- Bereitstellung von Informationsmaterial und Arbeitshilfsmittel
- Konzeption und Erstellung des Internetauftritts „Gewässerschutz und WRRL“
- Organisation Erfahrungsaustausch
- Vorbereitung und Durchführung von gemeinsamen Dienstbesprechungen sowie Koordinierung der Initiative des StMELF „boden:ständig“
- Auswertung der Maßnahmenumsetzung (KULAP) für die Erstellung des Zwischenberichts 2012 zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme (LfU)
- Mitarbeit bei der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 (LfU)

Projektleitung: Dr. Matthias Wendland

Projektbearbeitung: Friedrich Nüßlein

Laufzeit: seit Herbst 2009

Kooperation: Landesamt für Umwelt (LfU), Wasserberater der ÄELF, ÄELF



### 3.2.3.11 Modellierung diffuser Nährstoffeinträge und Stoffströme in Bayern

#### Zielsetzung

In Bayern befinden sich einige Grundwasserkörper (GWK) gemäß der Beurteilung des chemischen Zustands für den Parameter Nitrat nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in schlechtem Zustand. Nach der WRRL sind diese Grundwasserkörper bis 2015 in einen guten Zustand zu versetzen. Eine Abschätzung hinsichtlich dieser Zielerreichung kann derzeit nur mit großen Unsicherheiten durchgeführt werden. Auch die Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen in Bezug auf die Reduzierung der Nitratgehalte im Grundwasser kann nicht sicher angegeben werden. Um die Abschätzung zu verbessern, entwickelt das Landesamt für Umwelt (LfU) eine Modellierung der diffusen Nährstoffeinträge und Stoffströme in das Grundwasser.

Mit dem Forschungsvorhaben werden folgende Ziele verfolgt:

- Abbildung der Stoffströme zwischen Nährstoffausbringung im Rahmen der Landwirtschaft und Nitratreinträgen in das Grundwasser
- Beurteilung der Wirksamkeit von Maßnahmen zum Grundwasserschutz mit einer Prognose für den Zeitpunkt der Erreichung der Ziele der WRRL
- Untersuchungen von Varianten zur Identifizierung kosteneffizienter Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL
- Erarbeitung von Grundlagen für Beratungsaussagen in den Maßnahmegebieten der WRRL

#### Methode

Die bayernweite N-Bilanzierung (N-Zufuhr Landwirtschaft), die als Grundlage der Nitrateintragsmodellierung des LfU dient, wurde von der LfL für das Jahre 2011 überarbeitet sowie der Rechengang verfeinert und konkretisiert. Dazu wurde von der LfL der Bilanzierungsansatz zur Berechnung der N-Überschüsse auf den landwirtschaftlichen Flächen verbessert.

Zur Überprüfung der Modellierung der Nährstoffeinträge (LfU) wurden in ausgewählten Pilotgebieten Bayerns Bodenproben mit Hilfe eines Rammbohrgerätes in der ungesättigten Zone des Bodens gezogen und der Stickstoffgehalt bestimmt.

Im Herbst 2010 wurde mit Tiefenbohrungen auf Dauerversuchsflächen in Puch begonnen. 2011 wurde in den Pilotgebieten Sandsteinkeuper und Muschelkalk des Modellierungsprojektes mit den Tiefenbohrungen auf Praxisschlägen, die von den örtlichen ÄELF bzw. Wasserberatern ausgesucht wurden, fortgeföhren. In den Jahren 2012 und 2013 wurden im Pilotgebiet Muschelkalk auf 21 Praxisschläge mit hohen Lössauflagen die Tiefenbohrungen fortgeföhrt. In Absprache mit dem LfU wurden 2013 die Tiefenbohrungen auf Flächen im Pilotgebiet Gäulandschaften ausgedehnt.

Anhand der ermittelten Daten können für jede Fläche und jedes Jahr Nitrattiefenprofile erstellt, eine Abschätzung der Nitratverlagerung vorgenommen sowie die Nitratbelastung unterhalb des Wurzelraumes ermittelt werden. Ergänzend dazu werden die Schlagbilanzen ausgewertet.

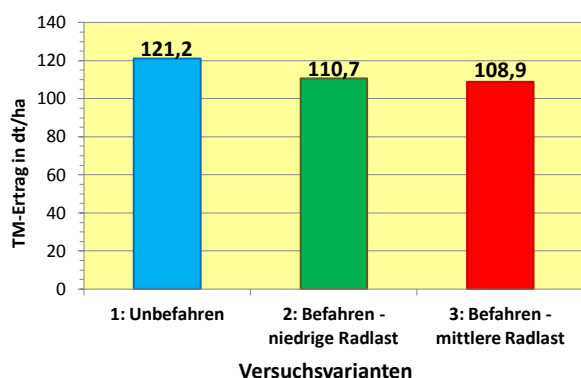
Projektleitung: Dr. Matthias Wendland  
Projektbearbeitung: Friedrich Nüblein, Konrad Offenberger  
Laufzeit: 2010 – 2013  
Kooperation: Landesamt für Umwelt (LfU), Wasserberater der ÄELF, ÄELF

### 3.2.3.12 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 drei Exaktversuche auf zwei 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 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.



#### *TM-Erträge (Mittel 2007-2011) und „Eindrücke“ des Versuchs am Spitalhof/Kempton*

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 „Informationen zur Produktionstechnik“ entnommen werden. Im Rahmen des 26. Allgäuer Grünlandtages am Spitalhof im Juli 2014 wurden die am Standort erzielten Ergebnisse sowie daraus folgende Praxistipps von mehreren Fachreferenten der LfL vorgestellt (siehe <http://www.lfl.bayern.de/lvz/spitalhof/038733/index.php>).

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 2001 – 2013  
 Kooperation: IAB 1a, IAB 4b, LVFZ Spitalhof,  
 AELF Deggendorf, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.13 Nährstoffkonzentrationen im Sickerwasser unter Wirtschaftsgrünland

#### Zielsetzung, Methode

Mittels Saugkerzenanlagen im Allgäuer Alpenvorland (Spitalhof/Kempton) und im Alt-moränenhügelland (Puch/Fürstenfeldbruck) wird unter Grünlandparzellen das langsam dränende Bodenwasser unter dem Wurzelraum aufgefangen und die Nitrat-, Phosphor- und Schwefelkonzentration gemessen. Ein in 2008 begonnener Versuch soll darüber Aufschluss geben wie sich unterschiedliche Düngerstrategien (Düngerart, Düngermenge, Düngerzeitpunkt) in unterschiedlichen Boden-Klimaräumen auf die Nährstoffdynamik des Sickerwassers auswirken. Insbesondere soll auch der Frage nachgegangen werden, ob ein Stickstoffeinsatz von 230 kg N/ha aus der Viehhaltung zu nachteiligen Auswirkungen auf die Nitratbelastung des Sickerwassers führt.

#### Ergebnisse

Erste Ergebnisse (2008-2010) zeigen, dass bei fachgerechter, intensiver Grünlandwirtschaft die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser und damit die N-Frachten sehr niedrig und auf gleichem Niveau wie bei extensiver Bewirtschaftung liegen können. Sie zeigen allerdings auch, dass bei einer (stark) überhöhten N- und S-Düngung die Gefahr von Austrägen signifikant und deutlich ansteigt. Festzuhalten bleibt, dass eine Gabe von 230 kg N/ha über Gülle zu keiner Gefährdung des Grundwassers führte.

Diese Ergebnisse wurden ausführlich im März 2012 im Tagungsband zum „3. Umwelt-ökologischen Symposium Gumpenstein“ sowie in „Schule und Beratung“ (Heft 3-4/2012) veröffentlicht. Sie sind auch im Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Informationen zur Produktionstechnik“ nachlesbar.



*Saugkerzenanlage unter Grünland am Standort Puch/Fürstenfeldbruck*

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 2008 – 2016  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, Versuchsstation Puch, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.14 Terminierung (Herbst/Frühjahr) der Güllegabe zum 1. Schnitt bei Dauergrünland

Auf Grünland wird Gülle auch nach dem letzten Schnitt ausgebracht, teilweise unter Ausschöpfung der rechtlichen Rahmenbedingungen bis weit in den Spätherbst hinein. Frühere Versuchsergebnisse deuten an, dass Gaben im Früh- oder Spätherbst eine fehlende Frühjahrsdüngung ersetzen können und dies nicht zu einer erhöhten Nitratbelastung des Sickerwassers führen muss. Aufgrund der damaligen Versuchskonzeption waren jedoch keine Aussagen möglich, inwieweit sich eine gänzlich fehlende Düngung im Herbst oder Frühjahr auf den Ertrag und die Qualität des Futters auswirkt. Auch wurde nicht untersucht, ob im Falle später Frühjahrsdüngung ein erhöhter N-Einsatz Vorteile bringt.

Daher wird an zwei Orten (Kempten/Allgäuer Voralpenland und Steinach/Vorderer Bayerischer Wald) ein Versuch zur Klärung u. a. dieser Fragestellungen durchgeführt. Die untersuchten Varianten (siehe Tabelle) unterscheiden sich ausschließlich durch Art, Verteilung und Höhe der Düngung zum ersten Aufwuchs. Die Folgeaufwüchse werden bei allen Varianten gleich gedüngt.

*Versuchsvarianten, Düngung zum 1. Aufwuchs, Trockenmasse-, Rohprotein- und Energieerträge, N-Abfuhr, Rohprotein- und Energiegehalte des ersten Aufwuchses (Spitalhof, Mittel 2007-2009)*

Var.	Düngung zum 1. Aufwuchs		Erträge/ha			N-Abfuhr [kg N/ha]	Gehalte/kg TM	
	Art	Zeitraum	TM [dt]	RP [kg]	Energie [GJ NEL]		RP [g]	Energie [MJ NEL]
1	Ohne		34,6	474	24,29	76	137	7,03
2	Gülle <sup>1)</sup>	25.02.-05.03. (Frühjahr)	42,9	571	29,79	91	134	6,95
3	Gülle <sup>1)</sup>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	41,9	581	29,02	93	139	6,93
4	KAS <sub>25 N/ha</sub>	"	38,2	561	26,74	90	147	7,00
5	KAS <sub>50 N/ha</sub>	"	40,7	613	29,05	98	151	7,13
6	KAS <sub>75 N/ha</sub>	"	41,8	629	29,31	101	151	7,03
7	Gülle <sup>1)</sup>	01.-05.10. (Herbst Vorjahr)	39,8	521	27,65	83	131	6,96
8	Gülle <sup>1)</sup>	20.-25.10. (Herbst Vorjahr)	42,1	562	29,36	90	134	6,99
9	KAS <sub>50 N/ha</sub>	"	40,6	538	28,52	86	134	7,03
10	Gülle <sup>1)</sup>	01.-05.11. (Herbst Vorjahr)	41,8	520	28,97	83	125	6,94
11	Gülle <sup>1)</sup>	25.11.-05.12. (He. Vorj.)	41,9	565	29,44	90	136	7,03
12	Gülle <sup>1)2)</sup>	01.-05.11. u. 25.02.-05.03.	42,7	596	29,49	95	140	6,92

1) 25 m<sup>3</sup>/ha Gülle (ø 4,4 % TS), ca. 55 bis 60 kg N/ha

2) Geteilte Güllegabe: 12,5 m<sup>3</sup> im November und 12,5 m<sup>3</sup> im Februar

### Ergebnisse

Die hier in verkürzter Form vorgestellten ersten Versuchsergebnisse (2007-2009) von dem weidelgrasreichen Standort Spitalhof zeigen, dass bei insgesamt regelmäßiger Nährstoffversorgung im Gesamtjahr der Ausbringzeitpunkt im Herbst oder Frühjahr, ferner die Art oder Höhe der N-Düngung zum ersten Aufwuchs von untergeordneter Bedeutung für den Ertrag, die N-Abfuhr und die Futterqualität waren.

Ein ausführlicher Versuchsbericht findet sich in dem Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Informationen zur Produktionstechnik“.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 2007 – 2015  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, AELF Deggendorf, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.15 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.



*Zwei Versuchspartzellen der „Weiherwiese“ mit langjährig unterschiedlicher Düngung*

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 „Informationen zur Produktionstechnik“. Von der Prager Universität wurde unter Verwendung historischer Daten und in 2008 zusätzlich erhobener Daten in enger Zusammenarbeit mit dem AELF Deggendorf/Steinach, IAB und der Uni Bonn ein wissenschaftlicher Artikel verfasst, der von der international renommierten Zeitschrift „Agriculture, Ecosystems and Environment“ angenommen wurde und in der Ausgabe 184/2014 erscheinen wird.

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

### 3.2.3.16 Effekte von Kalkgaben bei Kurzrasenweiden

#### Zielsetzung, Methode

In dem Projekt „Vollweide mit Winterabkalbung (2005-2010)“ des Institutes für Tierernährung und Futterwirtschaft wurden zeitweise Harnschäden auf Weiden, die nach dem System der Kurzrasenweide geführt wurden, festgestellt. Dies bedeutet, dass im Bereich des Harnflecks der Rinder, die sehr kurzgefressenen Grünlandpflanzen sowohl ober- als auch unterirdisch abgestorben sind. Nach den Beobachtungen eines maßgeblich am Projekt beteiligten Mitarbeiters traten die Harnschäden seltener auf, wenn die Weideflächen regelmäßig gekalkt (vorzugsweise Branntkalk) wurden.

In dem seit 2011 durchgeführten Projekt sollen die Effekte von Gaben unterschiedlicher Kalkformen auf das Auftreten von Harnschäden bei Kurzrasenweide überprüft werden. Dazu werden auf einer Kurzrasenweide im Allgäuer Voralpenland in 3-facher Wiederholung die Varianten ohne Kalk, Branntkalk sowie kohlenaurer Kalk getestet. Es werden die auftretenden Harnschäden in ihrer Häufigkeit sowie in ihrem zeitlichen Verlauf dokumentiert (Fotografie, Lokalisierung durch mobiles GPS, Bodenproben). Aus den gewonnenen Daten sollen neben den Erkenntnissen über mögliche Kalkeffekte auch Informationen zur Ursache und den bodenchemischen Zusammenhängen von Harnflecken erzielt werden.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 2011 – 2015  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, TUM/ZIEL Freising

### 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/Kempton 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. 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.

Ergebnisse der Versuchsserie zum N-Steigerungsversuch (DLG, Federführung Uni Kiel) wurden im Rahmen der 57. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften vorgestellt und im dortigen Tagungsband (siehe <http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/041598/>) publiziert.

Im Hinblick auf die Neufassung der Düngeverordnung, hier insbesondere auf die Festlegung von N-Bedarfswerten für Grünland und Feldfutterbau wurden von mehreren Unterarbeitsgruppen im Verband der Landwirtschaftskammer (VLK) ab Herbst 2013 bundeseinheitliche Faustzahlen für die Bemessung der N-Düngung erarbeitet und den Fachministerien der Länder sowie des Bundes (BMELV) übermittelt. Für die hierfür notwendigen intensiven fachlichen Diskussionen – bei knapp gesetzten Zeitvorgaben des Bundes – bildeten u. a. Versuchs- und Monitoringergebnisse des der LfL/IAB eine wertvolle Grundlage. Die Unterarbeitsgruppe Süd und Mittelgebirge, mit Experten von Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen, Hessen, Thüringen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen wurde von der LfL/IAB koordiniert.

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

### **3.2.3.18 Auswirkungen von mechanischen Grünlandpflegemaßnahmen (Walzen, Striegeln, Abschleppen)**

#### **Zielsetzung, Methode**

Das Pflegeziel von mechanischen Grünlandpflegemaßnahmen ist die Erhaltung und Förderung einer intakten, standort- und nutzungsgerechten, geschlossenen und leistungsfähigen Grünlandnarbe. In dem im Jahr 2010 begonnenen Projekt soll getestet werden, ob und inwieweit mechanische Pflegemaßnahmen wie Walzen, Abschleppen oder das Striegeln gegenüber einer unbehandelten Variante zu nachweislichen Verbesserungen auf Ertrags- und Qualitätsparameter sowie auf den Pflanzenbestand führen können. In einem Exaktversuch werden verschiedene Walzentypen, Wiesenschleppen und Striegeltypen zu unterschiedlichen Einsatzterminen und in unterschiedlichen Kombinationen geprüft.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
Laufzeit: 2010 – 2013  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.19 Leistungsfähiges Grünland und Verzicht auf mineralische Düngung

#### Zielsetzung, Methode

Zweifelsohne stellt gerade in Gunstlagen der Verzicht auf mineralischen Stickstoff eine wesentliche pflanzenbauliche Einschränkung der Bewirtschaftungsintensität dar. Damit rückt ein optimaler Gülleinsatz klar in den Vordergrund. Anhand eines ausschließlich mit dünner Gülle (4,2 % TS) gedüngten Grünlandversuchs auf einem weidelgrasreichen Standort im Allgäuer Alpenvorland konnten Hinweise erarbeitet werden, welches Maß an Extensivierung bei Grünland in Gunstlagen produktionstechnisch sinnvoll ist. Durch Modifikation von Schnittfrequenz und Häufigkeit der Güllegaben pro Jahr ergaben sich unterschiedliche Stufen, die jedoch alle unter der ortsüblichen Bewirtschaftungsintensität lagen.

#### Ergebnisse

*Varianten und Jahresmittelwerte (1999-2008) wichtiger Ertrags- und Qualitätsparameter*

Variante	Schnitte	Güllegaben a 20m <sup>3</sup>	Erträge					N-Saldo [kg N/ha]	Futterqualitätsparameter (gewichtete Jahresmittel)			Ø Futterwertzahl				
			TM [dt/ha]	Energie [MJ NEL/ha]	Rohprotein [kg/ha]	Roh-faser [g/kg TM]	Roh-protein [g/kg TM]		Energie [MJ NEL/kg TM]							
1	3	2	104,7	bc	64 225	cd	1 292	e	-112	245	a	124	c	6,13	c	6,3
2	3	3	114,9	a	69 818	abc	1 422	d	-86	249	a	124	c	6,07	c	6,6
3	2	2	97,2	c	61 623	d	1 489	d	-141	216	cd	153	b	6,35	b	7,0
4	4	3	105,8	bc	66 708	bcd	1 617	c	-119	221	bc	153	b	6,31	b	7,2
5	4	4	116,5	a	72 860	a	1 792	b	-103	226	b	154	b	6,26	b	7,2
6	5	3	99,9	c	64 955	cd	1 789	b	-150	200	e	179	a	6,50	a	7,2
7	5	4	112,7	ab	71 483	ab	1 951	a	-123	212	d	173	a	6,34	b	7,2

Die zehnjährigen (1999-2008) Ergebnisse zeigen, dass bei vier bis fünf Schnitten und drei bis vier Güllegaben pro Jahr trotz der teilweise stark unterbilanzierten Nährstoffzufuhr nachhaltig hohe bis sehr hohe Futterqualitäten bei Erträgen von ca. 100-110 dt/ha Trockenmasse erzielt werden konnten.

Ein ausführlicher Versuchsbericht findet sich in dem Internetangebot des Instituts unter [www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/](http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/) unter der Rubrik „Informationen zur Produktionstechnik“.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 1999 – 2015  
 Kooperation: LVFZ Spitalhof, AQU, AVB (SG VB)



### 3.2.3.20 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 (weicherdige Rohphosphate). Daher wird in einer langjährig angelegten Versuchsserie mittels Exaktversuchen auf drei Grünlandstandorten in Bayern geprüft, welchen Einfluss die Phosphatform und die P-Menge in Fällen – insbesondere in Fällen niedriger P-Gehalte des Bodens – auf den P-Nährstoffstatus des Bodens, auf die Erträge, die botanische Zusammensetzung der Pflanzenbestände und die Futterqualität haben.

#### Ergebnisse

Erste Ergebnisse eines mehrjährigen P-Düngungsversuchs auf einem Standort im Allgäuer Alpenvorland hervor (siehe Tabelle) zeigen, dass sich eine regelmäßige P-Zufuhr über Düngung positiv auf den Ertrag und den durchschnittlichen P-Gehalt im Futter ausgewirkt hat. Vergleicht man jedoch die Varianten mit P-Düngung miteinander, ergeben sich bisher trotz der relativ niedrigen Phosphatgehalte im Boden, unabhängig von der Höhe der P-Düngung, keine gesicherten Mehrerträge und nur sehr geringfügige Effekt hinsichtlich der P-Gehalte im Futter. In Bezug auf die Düngerform deuteten sich leicht erhöhte P-Gehalte im Futter bei Verwendung von leicht löslichem Superphosphat an.

*Wirkung von unterschiedlicher P-Düngung bei einer weidelgrasreichen Wiese mit vier Schnitten pro Jahr (Spitalhof/Kempton, Mittel 2003-2008)*

Parameter	Düngungsvariante					
	Ohne P	Leichtlösliches P (Superphosphat)		Weicherdiges Rohphosphat		Gülle (4*25 m <sup>3</sup> /ha)
N-Düngung [kg/ha]	200	200	200	200	200	205
<b><u>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngung [kg/ha]</u></b>	-	<b><u>50</u></b>	<b><u>100</u></b>	<b><u>50</u></b>	<b><u>100</u></b>	<b><u>115</u></b>
K <sub>2</sub> O-Düngung [kg/ha]	300	300	300	300	300	270
<b>Ertrag [dt TM/ha]</b>	<b>102</b>	<b>110</b>	<b>113</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>110</b>
<b>P-Entzug [kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha]</b>	<b>69</b>	<b>97</b>	<b>108</b>	<b>86</b>	<b>91</b>	<b>93</b>
<b>Ø P-Gehalt [g P/kg TM] <sup>1)</sup></b>	<b>3,0</b>	<b>3,8</b>	<b>4,2</b>	<b>3,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>
CAL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [mg/100 g Boden]						
0-10 cm Tiefe	6	9	11	7	9	9
10-20 cm Tiefe	4	4	5	3	4	4
über 20 Tiefe	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

1)  $P \times 2,29 = P_2O_5$

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, Versuchsstation Straßmoos, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.21 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 kohlen-sauren 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 – 2015  
Kooperation: LVFZ Spitalhof, AELF Deggendorf, Versuchsstation Straßmoos, AQU, AVB (SG VB)

### 3.2.3.22 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).

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 „Informationen zur Produktionstechnik“.

Für den oberfränkischen Standort Aichig/Lkr. Bayreuth liegt seit Herbst 2013 eine umfassende Versuchsauswertung (2004-2010) vor, deren wichtigste Ergebnisse im Dezember im Versuchsberichtsheft (50. Jahrgang/2013) des Fachzentrums Pflanzenbau des ÄELF Bayreuth veröffentlicht wurden.

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

### 3.2.3.23 Auswirkung von Extensivierungsmaßnahmen bei Dauergrünland auf den Nährstoffhaushalt des Systems Boden-Pflanze

#### Zielsetzung, Methode

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.

#### Ergebnisse

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.



*Extensives artenreiche Wirtschaftsgrünland (links) und Sukzession (rechts, Hintergrund)*

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 „Informationen zur Produktionstechnik“.

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher  
 Laufzeit: 1990 – 2015  
 Kooperation: LVFZ Spitalhof, Staatliche Versuchsstationen, ÄELF, AQU, AVB (SG VB)

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

#### Zielsetzung, Methode

Ziel des Ertrags- und Nährstoffmonitorings bayerischer Grünlandflächen ist es, Erträge und Nährstoffentzüge von Praxisflächen in Abhängigkeit von deren Nutzungsintensität, Pflanzenbestandszusammensetzung und Boden-Klima-Räumen zu quantifizieren. Damit soll zukünftig eine auf Regionen bezogene Beratung zur Grünlandbewirtschaftung bzw. -düngung möglich sein und eine breitere Datenbasis für die Validierung von Faustzahlen (Biomassepotenzial, Düngbedarfsermittlung, Nährstoffbilanzierung nach DüV) geschaffen werden. Dies auch deshalb, da den landwirtschaftlichen Praxisbetrieben die Höhe ihrer erzielten Grünlanderträge bzw. Nährstoffentzüge in der Regel nicht bekannt sind und sie daher bei der Düngbedarfsermittlung und Nährstoffbilanzierung nach Feld-Stall-Ansatz auf Faustzahlen angewiesen sind.



*Bewirtschaftungsintensität, Pflanzenbestände, Erträge und Nährstoffgehalte im Grünland schwanken im Grünland stark – häufig ist der Praktiker auf Faustzahlen angewiesen*

Auf bayernweit 120 gezielt ausgewählten Flächen, die bereits im Zeitraum 2002-2008 erstmalig vegetationskundlich im Rahmen des „Grünlandmonitoring Bayern“ (Kuhn et al., LfL, 2011) aufgenommen worden sind, werden in den Jahren 2009-2012 in enger Zusammenarbeit mit dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung e.V. (LKP) mittels genau definierter Schnittproben ( $7 \times 1 \text{ m}^2$  pro Fläche) die Frisch- und Trockenmasse-Erträge aller Aufwüchse sowie nasschemisch deren Nährstoffgehalte (N, P, K, Mg, Ca, S, Na, Zn) bestimmt. Die gewonnenen Daten incl. zusätzlich erhobener betriebs- und schlag-spezifischer Parameter fließen in eine Biomasse- und Nährstoffdatenbank der LfL. Für den Zeitraum 2012-2014 wird das Monitoring um weitere 30 Flächen erweitert.

#### Ergebnisse

Im Rahmen der Wissenschaftstagung der LfL im Juli 2013 wurden vierjährige Ergebnisse zu Erträgen, Nährstoffgehalten und Pflanzenbeständen vorgestellt und im Tagungsband „Agrarforschung hat Zukunft“ publiziert (siehe 4/2014), sowie im Rahmen der LAD/LfL-Düngungstagung, hier speziell unter dem Focus „Eiweiß vom Grünland – Einflussfaktoren und Potenziale“ vorgestellt. Die nachstehende Tabelle verdeutlicht, welche Rolle einer (standortgerechten) intensiven Grünlandnutzung für die Erzeugung von Eiweiß zukommt.

*TM- und Rohproteinerträge sowie mittlere Rohproteingehalte von bayerischen Grünlandbeständen mit unterschiedlicher Schnittintensität (Mittelwerte 2009-2012 sowie relativer Vergleich mit Vierschnittflächen)*

	<b>Schnitte pro Jahr</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Σ Schläge 2009-2012</b>	39	60	101	79
TM-Ertrag <sub>netto</sub> (dt/ha)	Ø	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>107</b>	<b>116</b>
	rel.	47	79	<b>100</b>	108
XP-Ertrag <sub>netto</sub> (kg/ha)	Ø	<b>656</b>	<b>1181</b>	<b>1744</b>	<b>2000</b>
	rel.	38	68	<b>100</b>	115
XP-Gehalt <sub>gewichtet</sub> (g/kg TM)	Ø	<b>133</b>	<b>141</b>	<b>163</b>	<b>174</b>
	rel.	82	87	<b>100</b>	107

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder, Dr. Gisbert Kuhn  
 Projektbearbeitung: Sven Raschbacher, Sabine Heinz  
 Laufzeit: 2008 – 2015  
 Kooperation: LKP, ÄELF, landwirtschaftliche Betriebe (150 Praxisflächen)

### 3.2.3.25 Beratungsprojekt Grobfutter – Teil Südbayern

#### Zielsetzung, Methode:

Nach Einschätzung von Experten aus ganz Bayern liegt das Rohproteinpotential des Grünlandes erheblich höher als die gegenwärtig geerntete Menge. Die Möglichkeiten zur Optimierung umfassen dabei ein Bündel von Maßnahmen, wie eine Verbesserungen der Bestandszusammensetzung, eine frühzeitige Nutzung, eine standortgerechte Bewirtschaftung sowie verlustarme Ernte- und Konservierungsverfahren. Maßnahmen zur Optimierung wurden der Praxis seit vielen Jahren durch zahlreiche Presseartikel, im Unterricht, in Fachvorträgen und Grünlandtagen zugänglich gemacht, finden jedoch in der praktischen Umsetzung noch zu wenig Beachtung. Dies liegt größtenteils daran, dass den Landwirten auch heute noch kaum bewusst ist, wie hoch ihre monetären und ertragsmäßigen Verluste im Grünland tatsächlich sind.



Im Rahmen der Verlängerung des Aktionsprogrammes „Heimische Eiweißfuttermittel“ soll den Landwirten – hier speziell im südbayerischen Raum (Oberbayern, Niederbayern, Schwaben) – das bereits vorhandene Wissen in der Grünlandwirtschaft, insbesondere die Reserven und Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Grobfutterleistung noch besser bewusst gemacht werden.

Hierzu wurde 2013 am Dienstsitz Rosenheim des Fachzentrums Pflanzenbau eine IAB-Projektmitarbeiterin angestellt. Eine weitere Projektmitarbeiterin (Beratungsprojekt

Grobfutter – Teil Nordbayern) ist dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) zugeordnet und arbeitet am Dienort Ansbach des dortigen Fachzentrums, wobei hier regional bedingt hier ein etwas stärkerer Focus auf den des Klee gras- und Luzerneanbaus gelegt wird. Beide Teilprojektstellen bzw. Institute arbeiten sehr eng zusammen.

Aufgaben der Projektstellen sind:

- Verstärkung für Beratung und Wissenstransfer - Unterstützung der ÄELF, der Verbundberatungspartner (LKP, LKV)
- Koordination sowie Verbesserung der Kommunikation zwischen den einzelnen Ämtern der Regionen, der LfL und der Verbundberatung
- Öffentlichkeitsarbeit und Verbreitung von Fachinhalten über Grünlandhefte, regionale Versuchsberichtshefte, Beratungsfaxe, Artikel in der Fachpresse sowie Feldführungen und Vorträge

Projektleitung: Dr. Michael Diepolder (Teilprojekt Süd)

Projektbearbeitung: Anika Wirsig

Laufzeit: 2013 – 2014

Kooperation: IPZ (Teilprojekt Nord: Dr. Stephan Hartmann, Dr. Anna Techow), ÄELF, LKP, Erzeugerringe, LKV, Futtertrocknungen

### 3.3 IAB 3: Kompetenzzentrum Ökolandbau

Aus dem bisherigen Arbeitsbereich „Ökologische Landbausysteme“ entstand zum 1. April 2013 das Kompetenzzentrum Ökolandbau. Es wurde zum 1. November um zwei Arbeitsgruppen („Koordination tierische Erzeugung“ und „Leguminosen“) erweitert.

Koordinator: Dr. Klaus Wiesinger

#### 3.3.1 Aufgaben

- Koordination der Forschungsarbeiten zum ökologischen Landbau an der LfL
- Kontaktstelle für Aufgaben der LfL zum ökologischen Landbau
- Forschung, Untersuchungen, Erstellen von fachlichen Leitlinien, Gutachten, Stellungnahmen, Konzepten und Unterlagen, Spezialberatung und Schulungstätigkeit zu agrarökologischen und pflanzenbaulichen Themen 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)
- IAB 3c: Koordination tierische Erzeugung (Sabine Obermaier)
- IAB 3d: Leguminosen (Irene Jacob)

#### 3.3.3 Koordination ökologischer Landbau in der LfL (IAB 3a)

Leitung: Dr. Klaus Wiesinger

Vertretung: Dr. Peer Urbatzka

Mitarbeiter der Arbeitsgruppe: Kathrin Cais, Andrea Winterling (Projektbearbeitung Agroforstsysteme), Julia Prestele (Projektbearbeitung Wiederansiedlung Ackerwildkräuter), Dr. Melanie Wild (Projektbearbeitung BioRegio Bayern 2020 Betriebsnetz)

#### Aufgaben

- Koordination des Arbeitsschwerpunktes Ökologischer Landbau an der LfL
- Organisation der Zusammenarbeit mit Praxis und Beratung
- Forschung, Untersuchungen, Erstellen von fachlichen Leitlinien, Gutachten, Stellungnahmen, Konzepten und Unterlagen, Spezialberatung und Schulungstätigkeit zu agrarökologischen Themen des ökologischen Landbaus
- Entwicklung und Erprobung von Agroforstsystemen im ökologischen Landbau
- Geschäftsstelle für den Wettbewerb „Ökomodellregionen“ in BioRegio Bayern 2020. Befristet von August 2013 bis März 2014
- Aufbau und Betreuung des Betriebsnetzes in BioRegio Bayern 2020. Befristet von April 2013 bis März 2015
- Mitwirkung bei der Gründung und dem Aufbau der Akademie für Ökologischen Landbau Kringell, Erarbeitung von Fortbildungsmodulen für landwirtschaftliche Betriebsleiter (Maßnahme im Rahmen von BioRegio Bayern 2020).

Die Aufgaben im Rahmen von BioRegio Bayern 2020 kamen im Jahr 2013 neu hinzu. Zur Erfüllung der Aufgabe „Aufbau und Betreuung des BioRegio Bayern 2020 Betriebsnetzes“ wurde im April 2013 eine Projektstelle (Dr. Melanie Wild) neu eingerichtet.

Mit der Gründung der LfL wurde der institutsübergreifende Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ eingerichtet. Am Institut „Ökologischer Landbau, Bodenkultur und Res-



sourcenschutz“ erfolgt die Koordinierung der Fragen zum Ökolandbau innerhalb der LfL. Grundlage für den Arbeitsschwerpunkt ist der Forschungsplan ökologischer Landbau, der in enger Abstimmung mit den Beratungsrings, den Verbänden des ökologischen Landbaus in Bayern und den Fachzentren Ökologischer Landbau der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten erarbeitet wird. Der Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ umfasst derzeit insgesamt 17 Themenbereiche, von der Optimierung von Fruchtfolgen bis zur Weiterentwicklung spezifischer Tierzucht-Konzepte:

#### Pflanzliche Erzeugung und Bodenfruchtbarkeit

- 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 (Ackerbau) unter bayerischen Standortbedingungen
- Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzensorten (Ackerbau) 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 (Ackerbau, Gemüse- und Obstbau), Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung
- Prüfung und Verbesserung der Qualität von Saatgut (Ackerbau, Grünland) im Ökolandbau
- Verbesserung von Technikkonzepten im ökologischen Pflanzenbau

#### Tierische Erzeugung

- 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

#### Marktanalysen, Ökonomie und Ökolebensmittel

- Analyse der Märkte für ökologisch erzeugte Lebensmittel
- Erstellung betriebswirtschaftlicher Beratungsgrundlagen für den ökologischen Landbau und für die Umstellungsentscheidung
- Erarbeiten von Grundsätzen der Qualitätssicherung
- Verbraucherinformationen zu Fragen des ökologischen Landbaus und zu Ökolebensmitteln
- Konzepte für den Einsatz von Ökolebensmitteln in der Schul- und Gemeinschaftsverpflegung

#### Biodiversität, Umweltschutz und Energiekonzepte

- 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. Der Forschungsplan wurde 2013 abgeschlossen und ein **Endbericht** erstellt (siehe: <http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/044817/index.php>). Dieser umfasst Kurzbeschreibungen und Publikationen von 51 Forschungsprojekten im ökologischen Landbau. 18 Projekte wurden zur tierischen Erzeugung (Rinder/Milchkühe,

Milchziegen, Schweine, Geflügel, Karpfen, Forellen), 27 zur pflanzlichen Erzeugung, zwei zu Biodiversität/Naturschutz, zwei zur Bodenfruchtbarkeit und weitere zwei zu Märkten durchgeführt. Von diesen 51 Projekten werden 20 Projekte aus Eigenmitteln der LfL und 31 aus Drittmitteln finanziert. Von den Drittmittelprojekten wurden 15 Projekte durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und 15 Projekte aus dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) sowie ein Projekt aus dem Innovationsprogramm der BLE gefördert. Zum Abschluss des Forschungsplans 2008-2013 wurde am 10. Juli 2013 in Hohenbercha bei Freising ein Workshop mit rund 50 Vertretern aus Beratung, Praxis und Forschung durchgeführt.

Der aktuelle **Forschungsplan ökologischer Landbau 2013-2017** enthält derzeit 28 Projekte. Kurzdarstellungen aktueller Forschungsprojekte werden laufend aktualisiert und ergänzt. Auf der Seite <http://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau/index.php> sind sie im Internet zu finden. Die Koordination ökologischer Landbau unterstützt die Arbeitsgruppen der Institute bei der Akquisition von Drittmitteln für solche Projekte, die nicht mit eigenem Personal durchgeführt werden können.

Die nachfolgend genannten **Arbeitskreise** begleiten die laufenden Forschungsprojekte und entwickeln Vorschläge für neue Projekte, die in die Aktualisierung des Forschungsplans ökologischer Landbau der LfL einfließen. Folgende Arbeitskreise wurden in 2013 mit einem oder mehreren Treffen durchgeführt:

- Beikrautregulierung und Bodenbearbeitung im ökologischen Landbau
- Biodiversität im ökologischen Landbau
- Biohopfen (2 Termine)
- Bodenfruchtbarkeit, Humus und Düngung im ökologischen Landbau
- Getreidezüchtung für den ökologischen Landbau (2 Termine)
- Geflügelhaltung im ökologischen Landbau
- Gemeinschaftsverpflegung und Direktvermarktung im ökol. Landbau (2 Termine)
- Hopfenbau im ökologischen Landbau (2 Termine)
- Krankheiten und Schädlinge im ökologischen Getreide- und Leguminosenanbau
- Kartoffelerzeugung und Kartoffelzüchtung
- Märkte für Ökolebensmittel
- Leguminosen- und Futterpflanzenzüchtung für den ökologischen Landbau
- Pflanzenbau im ökologischen Landbau
- Pflanzenschutz im ökologischen Gemüsebau
- Pflanzenschutz im ökologischen Obstbau (2 Termine)
- Rinderzucht im ökologischen Landbau (2 Termine)
- Rinderhaltung im ökologischen Landbau
- Schaf- und Ziegenhaltung im ökologischen Landbau
- Schweinehaltung im ökologischen Landbau
- Sortenwesen im ökologischen Landbau (2 Termine)

In 2013 fanden damit insgesamt 27 Arbeitskreistreffen statt. Die beiden Arbeitskreise (AK) „Beikrautregulierung und Bodenbearbeitung“ sowie „Krankheiten und Schädlinge“ wurden zum Jahresende 2013 eingestellt. Die Inhalte werden künftig in den AK Pflanzenbau, Kartoffelerzeugung und Leguminosen behandelt. Neu eingerichtet wurde ein AK „Grünland im ökologischen Landbau“, der sich am 8. Oktober 2013 konstituierte.



*Exkursion des Arbeitskreises Gemeinschaftsverpflegung mit Ökolebensmitteln in die bayerische Partnerregion Emilia-Romagna – hier Besichtigung des „centro pasti“ Seribo in Bologna, einer Großküche mit rund 8.000 Schülern täglich*

In einer Reihe von Arbeitskreisen sind auch Vertreter der Öko-Verarbeiter, der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, der Technischen Universität München – Wissenschaftszentrum Weihenstephan, der Ludwig-Maximilians-Universität München (Veterinärmedizinische Fakultät), des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V. (TGD), des Landeskuratoriums der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV), des LFZ Raumberg-Gumpenstein (Österreich) und weiterer Forschungs- und Beratungseinrichtungen beteiligt.



*Exkursion des Arbeitskreises Geflügelhaltung zur Öko-Kaninchenhaltung (Bioland) des Landwirtschaftsbetriebes der JVA Landsberg/Lech. Bildquelle: Birgit Graßl*

Der **Wissenstransfer** für die im Arbeitsschwerpunkt erarbeiteten Ergebnisse wird laufend weiter entwickelt. Es wurden elf Ausgaben des Informationsbriefs (E-Mail), der die Verbundberatung über aktuelle Forschungsergebnisse der LfL zum ökologischen Landbau informiert, erstellt und versandt. Aus dem Arbeitsbereich ökologischer Landbau der LfL

wurden auch in 2013 zahlreiche Publikationen in der landwirtschaftlichen Fachpresse und in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht. Die Internetseite des Arbeitsschwerpunktes wurde laufend aktualisiert und ergänzt. Der Relaunch der Internetseiten der LfL im Sommer 2013 wurde für eine komplette Neustrukturierung des Angebots genutzt. Diese wird noch bis Frühjahr 2014 andauern.

Für den **Tag der offenen Tür der LfL** am 23. Juni (10jähriges Jubiläum der LfL) wurde vom Kompetenzzentrum ein Institute übergreifender **Gemeinschaftsauftritt des Arbeitsschwerpunktes Ökologischer Landbau** mit rund 20 thematischen Beiträgen organisiert. Die Angebote stießen auf das rege Interesse der zahlreichen Besucher.



*Tag der offenen Tür der LfL, Stände des Arbeitsschwerpunktes Ökologischer Landbau*



*Tag der offenen Tür, das Mühlensfahrrad war eine der Attraktionen bei Eltern und Kindern*

Am 5. Juli fand der **sechste Ökolandbau-Feldtag der LfL** statt. Veranstaltungsort war die Versuchsstation Puch der LfL zusammen mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Fürstenfeldbruck und Biobetrieben in der näheren Umgebung. Es wurden insgesamt sieben Feldversuche präsentiert. Der Institutsleiter von IAB, Rudolf Rippel, und der Behördenleiter des AELF Fürstenfeldbruck, Hans Jürgen Gulder, begrüßten die rund 120 Teilnehmer, die aus allen Teilen Bayerns angereist waren. Auf dem Feldtag erhielten Interessierte, überwiegend Landwirte und Berater, Einblick in die Landessortenversuche Ökolandbau zu Futtererbse, in Versuche zur Schwefeldüngung zu Ackerbohnen und Futtererbsen sowie zu Gemengen und in Versuche zur Beikrautregulierung bei Sojabohnen. Die Arbeitsgruppe Pflanzenbau im ökologischen Landbau zeigte darüber hinaus Ergebnisse eines seit 1998 laufenden Fruchtfolgezeitversuchs zum Vergleich von fünf verschiedenen Ökolandbau-Fruchtfolgen. Eine bodenkundliche Einführung am Bodenprofil vermittelte Grundlagen über den Standort. Versuche zu Kupfer-Alternativen in der Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln wurden vom Institut für Pflanzenschutz vorgestellt. Mitarbeiter des LfL-Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung gaben Informationen zu Keimschäden durch Fusariumbefall bei Wintergetreide und zu Vermeidungsstrategien. Als weitere aktuelle Fragestellung zeigte die Arbeitsgruppe Humus und Mikrobiologie die Entwicklung der Humusgehalte bei langjährigen Fruchtfolgeversuchen zur Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug. Bei einer Vorexkursion nach Gräfelfing wurde der 120 Parzellen umfassende Exaktversuch der LfL und der TU München, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, zur Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter auf Flächen von Biobetrieben vorgestellt.



*Ökolandbau-Feldtag 2013 auf der LfL Versuchsstation Puch bei Fürstenfeldbruck.  
Das Bodenprofil war einer der Besuchermagneten*

Im Herbst wurde mit den Vorbereitungen für den sechsten Ökolandbautag der LfL begonnen. Dieser wird am 9. April 2014 am Agrarbildungszentrum Triesdorf stattfinden.

**Internationale Fachtagung zum Schutz der Ackerwildkräuter:** Vom 20. bis 22. Juni fand an der LfL in Freising eine von IAB, der TU München (Lehrstuhl für Renaturierungsökologie) und der Universität Kassel (Witzenhausen) gemeinsam organisierte Internationale Fachtagung zur Renaturierung von Ackerwildpflanzen statt. Rudolf Rippel

konnte als Leiter des Instituts über 70 Teilnehmer aus ganz Europa und auch aus Übersee (Japan) begrüßen. Neben Referaten internationaler Ackerwildkraut-Experten wurden anhand der Ackerwildkraut-Versuchspartellen in Gräfelfing auch das gemeinsame Forschungsprojekt von LfL IAB und dem TUM-Lehrstuhl für Renaturierungsökologie vorgestellt. Weitere Exkursionen führten zu einem spezialisierten Saatgutvermehrter für autochthone Wildkräuter, zu einem Ackerwildkrautreservat in der Münchner Ebene, zum NSG Sandharlander Heide und zu Äckern mit Raritäten (*Caucalis platycarpus*, *Stachys annua* usw.) in der Nähe von Kelheim. Als ein Ergebnis der Tagung wurde vereinbart, künftig bei der Forschung zum Ackerwildkraut-Schutz und der -Renaturierung in Europa stärker länderübergreifend zusammenzuarbeiten.

### **Weitere Schwerpunkte der Arbeit im Jahr 2013**

#### BioRegio Bayern 2020

- Vorbereitung und Durchführung des Wettbewerbs „Ökomodellregionen“ in BioRegio 2020 (in Zusammenarbeit mit der Institutsleitung)
- Aufbau und Betreuung des Betriebsnetzes in BioRegio 2020. Seit April 2013 Projektbearbeitung durch Dr. Melanie Wild als neuer Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe
- Erarbeitung und Abstimmung einer Liste prioritärer Forschungsprojekte des ökologischen Landbaus für die Initiative BioRegio Bayern 2020 der Bayer. Staatsregierung
- Mitwirkung beim Aufbau der Akademie Ökologischer Landbau Kringell

#### Bildung

- Erarbeitung von Modulen der Erwachsenenbildung für die Akademie (Biodiversität & Naturschutz, Bioforelle (zusammen mit dem Institut für Fischerei), Ziegen & Milchschafe (zusammen mit dem Institut für Tierzucht))
- Mitwirkung bei der Ausbildung der Referendare der bayerischen Landwirtschaftsverwaltung zum Themenbereich ökologischer Landbau
- Betreuung einer Praktikantin aus dem russischen Landwirtschaftsministerium

#### Gremienarbeit

- Mitarbeit im neu eingerichteten Fachbeirat Ökologischer Landbau des StMELF
- Mitarbeit in der KTBL-Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau
- Teilnahme am Fachforum „Grünland“ der Deutschen Agrarforschungsallianz

#### Forschungskoordination

- Weiterführung der Zusammenarbeit mit der TU München – hier insbesondere mit dem Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme und dem Lehrstuhl für Renaturierungsökologie sowie mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT). In 2013 wurde die Zusammenarbeit mit dem HSWT-Standort Triesdorf intensiviert. In 2014 wird der alle zwei Jahre stattfindende Ökolandbautag der LfL in Triesdorf ausgerichtet werden
- Pflege internationaler Forschungspartnerschaften zum ökologischen Landbau, insbesondere mit dem LFZ Raumberg-Gumpenstein (Österreich), dem Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL, Schweiz), der Agroscope (Schweiz) und mit Institutionen in Italien (Bayerische Partnerregion Emilia-Romagna)
- Gemeinsam mit dem Institut für Landtechnik und Tierhaltung Erarbeitung eines Projektantrags zur Optimierung ökologischer und alternativer Sauenhaltungs- und Ferkel-

aufzuchtssysteme zusammen mit den Projektpartnern Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und LSZ Boxberg (Baden-Württemberg)

- Koordination und Mithilfe bei der Antragstellung für Forschungsprojekte zum ökologischen Landbau an den Instituten für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Landtechnik und Tierhaltung, Tierzucht, Ernährungswirtschaft und Märkte, Tierernährung und Futterwirtschaft sowie an den LVFZ Kitzingen und Kringell
- Koordination der vier Teilprojekte zum Ökolandbau im LfL Verbundprojekt „Erhebung, Erfassung und Auswertung repräsentativer Ertrags- und Qualitätsdaten ausgesuchter landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen“ (das Projekt endete 2013); Erstellung und Abstimmung des Leistungsbildes für die Fortsetzung des o.g. Projektes im Zeitraum 2014-2018

#### Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit

- Führungen für inländische Besuchergruppen: Landesfachausschuss Ökologischer Landbau des Bayerischen Bauernverbandes, Bioland-Gesamtvorstand Bayern und Baden-Württemberg
- Führungen für ausländische Besuchergruppen: Mitglieder des Deutsch-Kasachischen Agrarpolitischen Dialogs und des Kasachischen Landwirtschaftsministeriums, Renaturierungsökologen aus Spanien, England, Luxemburg, Schweiz, Frankreich, Polen und Japan (Projekt zur Ackerwildkraut-Renaturierung)



*Julia Prestele erläutert den Teilnehmern der internationalen Ackerwildkrauttagung den von ihr betreuten Feldversuch zur Wiederansiedlung von seltenen Ackerwildkräutern auf den Flächen des Naturland-Betriebs Seidlhof in Gräfelfing, Juni 2013*

- Vorträge zur Ökolandbauforschung
- Beteiligung an der 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau im März 2013 in Bonn mit zwei Vorträgen (Agroforstsysteme, Wiederansiedlung Ackerwildkräuter)
- Öffentlichkeitsarbeit (Printmedien, Fernsehen) zu Forschungsarbeiten und Wissenstransfer-Veranstaltungen

#### Sonstiges

- Mitarbeit im Arbeitskreis „Seenschutz durch Ökolandbau“ des AELF Traunstein
- Stellungnahmen für das StMELF.

### **3.3.4 Koordination tierische Erzeugung (IAB 3c)**

Die Arbeitsgruppe „Koordination tierische Erzeugung“ wurde im November 2013, vorerst befristet für 2 Jahre, neu eingerichtet. Aufgabe der Arbeitsgruppe ist die Unterstützung der LfL-Arbeitsgruppen welche sich mit Themen der tierischen Produktion im ökologischen Landbau befassen. Dabei sollen die Institute bei der Abstimmung von Forschungsthemen mit Praxis und Beratung, der Erarbeitung von Projektskizzen und Projektanträgen sowie bei der Erstellung von Beiträgen zum Wissenstransfer unterstützt werden. Ein weiteres Feld ist die Organisation von Lehrfahrten, Stallbesichtigungen und Fachtagungen bzw. die Mitwirkung bei solchen Maßnahmen des Wissenstransfers. Zur Unterstützung der Akademie für Ökologischen Landbau Kringell werden Module der Erwachsenenbildung erarbeitet und konzipiert, insbesondere in den Bereichen Tierhaltungsverfahren und Grünland. Schwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Organisation von thematischen Workshops und Arbeitskreisen zur ökologischen Tierhaltung.

Außerdem wird die Inhaltsredaktion und die Überarbeitung des Internetauftritts sowie die laufende Aktualisierung der Homepage des Arbeitsschwerpunktes Ökologischer Landbau und des Kompetenzzentrums Ökolandbau von der neu gegründeten Arbeitsgruppe IAB 3c übernommen.

Die genannten Arbeitsgebiete werden in 2014 sukzessive vertieft und ausgebaut.



### 3.3.5 Projekte

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

##### Zielsetzung

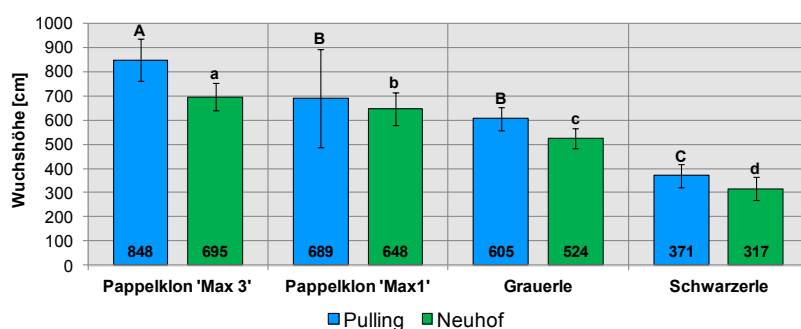
In einem Teilversuch des Projektes wird die Anbaumöglichkeit von schnellwachsenden, zu Stockausschlag fähigen Baumarten im Kurzumtrieb im ökologischen Landbau untersucht. Nachfolgend werden Methode und vorläufige Ergebnisse vorgestellt.

##### Methode

Im April 2009 wurden zwei Exaktversuche (fünf Wiederholungen) an den Standorten Pulling (Lkr. Freising) und Neuhof (Lkr. Donauwörth, LfL-Versuchsstation) angelegt. Geprüft werden zwei im konventionellen Energiewaldanbau übliche Hybridpappelklone ('Max 1', 'Max 3') sowie die heimischen Baumarten Grau- und Schwarzerle. Zusätzlich werden verschiedene Untersaaten (Gelbklees, Weißklees, Winterroggen als Frühjahrssaat, Leindotter) und eine selbstabbaubare Mulchfolie zur Regulierung der Begleitvegetation getestet und mit einer unbehandelten Kontrolle (natürliche Ackerwildkrautvegetation) verglichen. Die Wuchsleistung der Bäume und der Einfluss der Maßnahmen zur Regulierung der Begleitvegetation auf das Baumwachstum werden jährlich gemessen.

##### Ergebnisse

Die Höhe der Bäume stellte sich nach vier Vegetationsperioden wie folgt dar: 'Max 3' > 'Max 1' ≥ Grauerle > Schwarzerle. Am besten wuchsen die Bäume auf Mulchfolie. Die getesteten Untersaaten brachten im Vergleich zur Kontrolle keinen Wuchsvorteil. Abschließende Empfehlungen bezüglich Baumartenwahl und Etablierung folgen nach der Baum-ernte im Winter 2015/2016 und einer Wirtschaftlichkeitsrechnung.



Verschiedene kleine bzw. große Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. Pulling bzw. Neuhof (SNK-Test,  $p < 0,05$ ), Fehlerbalken = Standardabweichung.



Wuchsleistungsmessungen

##### Wuchshöhe der Bäume nach vier Vegetationsperioden

Aktuelles wird im Internet eingestellt auf

<http://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau/035394/index.php>

Projektleitung: Dr. K. Wiesinger, Dr. H. Borchert (LWF)

Projektbearbeitung: Andrea Winterling, Irene Jacob, Robert Brandhuber, Benjamin Blumenthal, Roswitha Walter, Johannes Burmeister

Beteiligte: Georg Salzeder (IPZ 3c), Armin Baur (AVB Versuchsst. Neuhof)

Laufzeit: 2009 – 2016

Kooperation: Partnerbetrieb (Bioland), LWF

### 3.3.5.2 Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter naturräumlicher Herkünfte auf Ökobetrieben



*Der Frauenspiegel (Legousia speculum-veneris),  
eine der drei untersuchten Ackerwildkrautarten im Projekt*

#### **Ausgangspunkt, Zielsetzung**

Viele heute seltene Ackerwildkräuter waren bis in die 1970er Jahre häufige Begleiter des Getreides. Im ökologischen Landbau liegen günstige Ausgangsbedingungen für deren Wiederansiedlung vor, da keine Herbizide angewendet werden und die Stickstoffdüngung verringert ist. In diesem Forschungsprojekt werden Möglichkeiten der Wiederansiedlung heute seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter untersucht. Ziel ist es, einen Beitrag zur Artenvielfalt in der Agrarlandschaft zu leisten und die Naturschutzleistungen des Ökolandbaus weiter zu erhöhen.

#### **Methode**

In einem 2011 und 2012 auf Ökolandbau-Flächen in Gräfelfing (Lkr. München) angelegten Exaktversuch wird die Wirkung verschiedener Fruchtfolgen, Bodenbearbeitungsstrategien, Aussaatstärken und -zeitpunkte auf die Etablierung und die weitere Entwicklung der Ackerwildkräuter untersucht. Zielarten der Untersuchungen sind Ackerrittersporn, Frauenspiegel und Acker-Steinsame. Auf vier weiteren Öko-Betrieben im selben Naturraum wird der Etablierungserfolg der drei Arten bei betriebsüblicher Bewirtschaftung verfolgt.

#### **Ergebnisse**

Erste Ergebnisse zeigen, dass sich die drei Zielarten mit allen gewählten Verfahren (Deckfrüchte Winterroggen und Winterspelzweizen sowie Blanksaat) auf den Versuchsflächen entwickelten und auch etablieren konnten. Reduzierte Aussaatstärken der Deckfrucht wirkte sich positiv auf den Etablierungserfolg aus, ebenso frühe Saat (Mitte September bis Anfang Oktober).

Projektleitung: Dr. Klaus Wiesinger; Prof. Dr. Johannes Kollmann  
(TU München, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie)

Projektbearbeitung: Julia Prestele

Beteiligte: Dr. Harald Albrecht, TUM

Laufzeit: 2011-2014

Kooperation: Forschungs-Partnerbetriebe (Naturland, Bioland),  
Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau

### 3.3.5.3 Amtliche Sortenversuche im ökologischen Landbau

#### Zielsetzung

Es sollen grundsätzlich Entscheidungshilfen für die Pflanzenbauberatung und zur Lenkung der Erzeugung von Saatgut bzw. Pflanzgut in Bayern erstellt werden, um eine kostengünstige und gesicherte Produktion von hochwertigen Ökoprodukten bei einer nachhaltigen, ressourcen- und umweltschonenden Wirtschaftsweise zu gewährleisten. Daneben soll jede Sorte hinsichtlich ihres Ertrages, der Anbaueigenschaften, der Resistenzen und ihrer Qualitäten sowie deren Eignung für den ökologischen Landbau beurteilt werden, um über deren weitere Verwendung für den Saatgutmarkt entscheiden zu können.

Im Jahr 2013 wurden amtliche Sortenversuche im ökologischen Landbau zu folgenden Kulturarten durchgeführt: Winterweizen, Winterroggen, Wintertriticale, Wintergerste, Spelzweizen, Sommergerste, Sommerweizen, Futtererbsen, Ackerbohnen, Kartoffeln, Silo- und Körnermais.



*Sortenversuch Sommergerste in Brunn, 2013 (Foto: K. Cais)*

#### Ergebnisse

Die amtlichen Versuchsergebnisse zur Sortenberatung wurden in das Internet der LfL eingestellt. Unter <http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/06051/> kann zu den jeweiligen Versuchen eine Sortenberatung, eine Sortenbeschreibung, die Kornerträge als auch ein Zwischen- bzw. Abschlussbericht aufgerufen werden. Darüber hinaus wird auf dieser Internetseite für Kulturen, zu denen keine eigenen Versuche durchgeführt wurden, eine Anbauberatung abgeleitet aus konventionellen oder abgeschlossenen Versuchen dargestellt. Im Jahr 2013 waren dies die Kulturarten Sommerhafer, Sonnenblumen und Sojabohnen.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka  
Projektbearbeitung: ÄELF Ansbach, Augsburg, Bayreuth, Deggendorf, Regensburg und Würzburg, Georg Salzeder (IPZ 3c), Anna Rehm, Kathrin Cais, LfL Versuchsstationen in Neuhof, Puch und Straßmoos (AVB)  
Kooperation: Bundessortenamt (BSA), Öko-Erzeugerringe im LKP, Deutsches Maiskomitee (DMK), Schlossgut Hohenkammer, TUM Versuchsstation Viehhausen, Partnerbetriebe

### 3.3.5.4 Vergleich der Produktivität zweier Fruchtfolgen mit verschiedenen Leguminosenarten

#### Zielsetzung, Methode

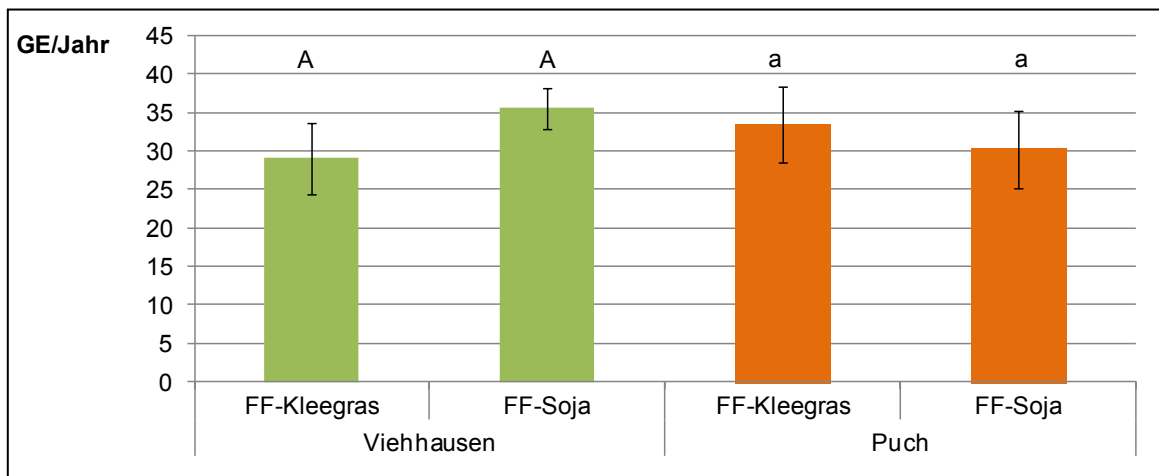
In Rahmen von zwei Dauerfeldversuchen wurde die Wirkung von Klee gras mit einer Mulchnutzung und Soja auf den Ertrag der gesamten Fruchtfolge (Produktivität) verglichen (siehe Tabelle). Hintergrund ist die häufige Reduktion des Anbaus von Klee gras im vieharmen ökologischen Landbau, da andere Nutzungen außer Mulchen in vielen Fällen aus scheiden und das Mulchen Kosten verursacht. Soja weist zwar im Vergleich zu Klee gras eine schlechtere Vorfruchtwirkung bzgl. der N-Nachlieferung und des Besatzes mit Bei kräutern auf, ist ökonomisch aber eine sehr interessante Frucht.

#### Abfolge der beiden Fruchtfolgen

	Fruchtfolge Klee gras	Fruchtfolge Soja
1. Jahr	Klee gras (Mulchnutzung)	Sojabohne
2. Jahr	Winterweizen (+ Zwischenfrucht)	Winterweizen (+ Zwischenfrucht)
3. Jahr	Sommergerste	Sommergerste (+ Zwischenfrucht)

#### Ergebnisse

Die schlechtere Vorfruchtwirkung von Soja konnte in den Dauerversuchen bestätigt werden. Bei Betrachtung des Fruchtfolgeertrages unterscheiden sich die beiden Fruchtfolgen aber nicht signifikant voneinander (siehe Abbildung). Soja kann ihre schlechtere Vorfruchtwirkung im Vergleich zu Klee gras mit Mulchnutzung beim Einbezug der Leguminosen in die Berechnung kompensieren.



*Ertrag der gesamten Fruchtfolge in Abhängigkeit von der Fruchtfolge und vom Standort; verschiedene kleine bzw. große Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK-Test,  $p < 0,05$ ); Mittel der Jahre 2006 bis 2010; GE = Getreideeinheiten*

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka  
 Projektbearbeitung: Adelheid Castell, Georg Salzeder (IPZ 3c), LfL-Versuchsstation Puch  
 Laufzeit: 1998 - 2020  
 Kooperation: Öko-Erzeugerringe im LKP, TUM-Versuchsstation Viehhausen

### 3.3.5.5 Vergleich des Deckungsbeitrages zweier Fruchtfolgen mit verschiedenen Leguminosenarten

#### Zielsetzung, Methode

In Rahmen von zwei Dauerfeldversuchen wurde der Deckungsbeitrag über die gesamte Fruchtfolge berechnet. Die dreifeldrigen Fruchtfolgen unterschieden sich nur in der ersten Frucht: in der einen Fruchtfolge wurde Klee gras mit Mulchnutzung und in der anderen Fruchtfolge Soja gesät (3.3.5.4 oben). Bei der Berechnung wurden die in den Versuchen tatsächlich erzielten Erträge und Arbeitsgänge angesetzt.

Hintergrund ist die häufige Reduktion des Anbaus von Klee gras im vieharmen ökologischen Landbau, da andere Nutzungen außer Mulchen in vielen Fällen ausscheiden und durch das Mulchen Kosten verursacht, aber kein Erlös am Markt erzielt wird. Sojabohnen weisen zwar eine schlechtere Vorfruchtwirkung bzgl. der N-Nachlieferung und der Beikräuter auf, sind ökonomisch aber eine sehr interessante Kultur.

*Mittlerer Fruchtfolgedeckungsbeitrag (€/Jahr) in Abhängigkeit der Fruchtfolge und Standort; Mittel der Jahre 2006 bis 2010; FF = Fruchtfolge*

	<b>Viehhausen</b>	<b>Puch</b>
<b>FF-Klee gras</b>	519	790
<b>FF-Soja</b>	822	587

#### Ergebnisse

Der mittlere Fruchtfolgedeckungsbeitrag fiel auf den Standorten unterschiedlich aus: in Viehhausen erzielte die Fruchtfolge mit Soja einen um etwa 300,- €/Jahr höheren Deckungsbeitrag als die Fruchtfolge mit Klee gras (siehe Tabelle). Dagegen erreichte die Fruchtfolge mit Klee gras in Puch einen um 200,- € höheren Deckungsbeitrag als die Fruchtfolge mit Soja. Hauptursachen sind die unterschiedlichen Sojaerträge und die verschiedenen Kornerträge der beiden Nachfrüchte Weizen und Gerste. Der Sojaertrag war mit 36 dt/ha in Viehhausen mehr als doppelt so hoch wie in Puch. In der Fruchtfolge mit Klee gras erreichten die Nachfrüchte Getreide in Puch einen um ca. 25 % höheren Marktwareertrag als in der Fruchtfolge mit Soja.

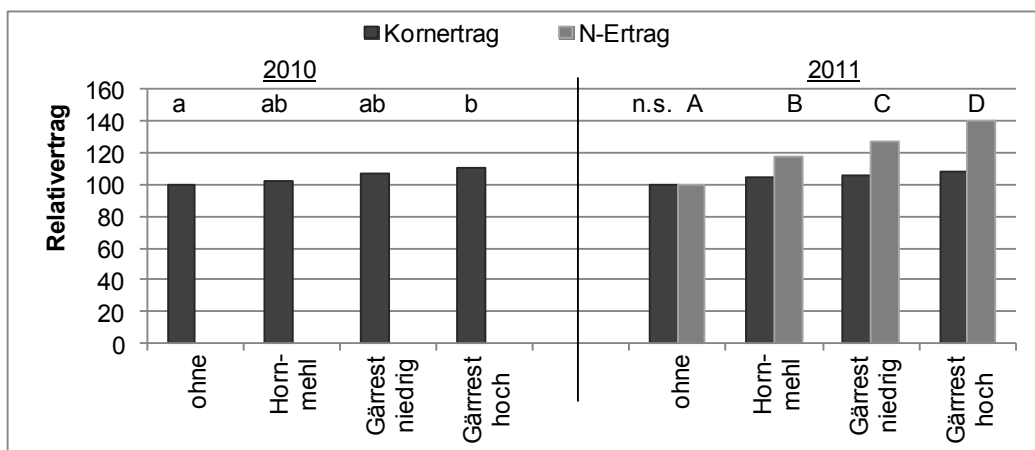
Die Berechnung lässt die Schlussfolgerung zu, dass Sojabohnen Klee gras ökonomisch ersetzen können. Dies ist allerdings nur für Landwirte zu empfehlen, die langjährig sehr erfolgreich bzgl. des Kornertrages und der Beikrautregulierung diese Kultur anbauen können. In Viehhausen erfolgte die Beikrautregulierung in den Sojabohnen sehr konsequent und zusätzlich auch per Hand: beispielsweise wurden Disteln stetig gestochen. Ob dies großflächig in der landwirtschaftlichen Praxis umgesetzt werden kann, ist zu bezweifeln.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka  
 Projektbearbeitung: Adelheid Castell, Georg Salzeder (IPZ 3c), LfL-Versuchsstation Puch  
 Laufzeit: 1998 - 2020  
 Kooperation: Dr. Robert Schätzl (IBA 5a), Öko-Erzeugerringe im LKP, TUM-Versuchsstation Viehhausen

### 3.3.5.6 Einfluss einer Düngung mit Biogasgärrest auf Ertrag und Qualität von Weizen

#### Zielsetzung, Methode

Im ökologischen Landbau ist das Erreichen einer guten Backqualität und eines ausreichenden Ertrages bei der Produktion von Winterweizen insbesondere für vieharme Betriebe häufig schwierig. Daher wurde die Wirkung einer Düngung mit Biogasgärrest (40 bzw. 80 kg N/ha) mit den Varianten Düngung mit Hornmehl (40 kg N/ha) sowie einer Kontrolle ohne Düngung verglichen. Die Feldversuche wurden in den Jahren 2010 bis 2012 auf einem Standort in Unterfranken durchgeführt. Die Düngung erfolgte in BBCH 32/33.



*Kornertrag und N-Ertrag in Abhängigkeit von der Düngung; verschiedene kleine bzw. große Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. Korn- bzw. N-Ertrag, n.s. = nicht signifikant (SNK-Test,  $p < 0,05$ ); Kontrolle ohne Düngung = 100 %; Standort Obbach)*

#### Ergebnisse

In 2012 ist der Weizen aufgrund der Witterungsverhältnisse ausgewintert.

In 2010 konnte durch die Biogasgärrestgabe hoch ein signifikant höherer Kornertrag und in 2011 in allen Düngungsvarianten ein signifikant höherer N-Ertrag im Vergleich zur Variante ohne Düngung erzielt werden (siehe Abbildung). Die Unterschiede beim Kornertrag zwischen den Jahren können wahrscheinlich auf die Witterung nach der Düngung zurückgeführt werden. In 2010 regnete es wenige Tage nach der Düngung, während in 2011 es nach der Düngung etwa 14 Tage keinen Niederschlag gab. Dadurch war die N-Wirkung des Biogasgärrestes in 2011 anscheinend zeitlich verzögert.

Die Backeigenschaften im Rapid-Mix-Test als auch die Rohprotein- und Feuchtklebergehalte wurden ebenfalls durch die Düngung in folgender Reihenfolge beeinflusst: Biogasgärrestgabe hoch > Biogasgärrestgabe niedrig > Hornmehl > Kontrolle ohne Düngung. Durch die Düngung mit Biogasgärrest wäre in beiden Jahren aufgrund der besseren Backeigenschaften wahrscheinlich ein höherer Preis am Markt für den Weizen zu erzielen gewesen.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka

Projektbearbeitung: ÄELF Würzburg und Bamberg

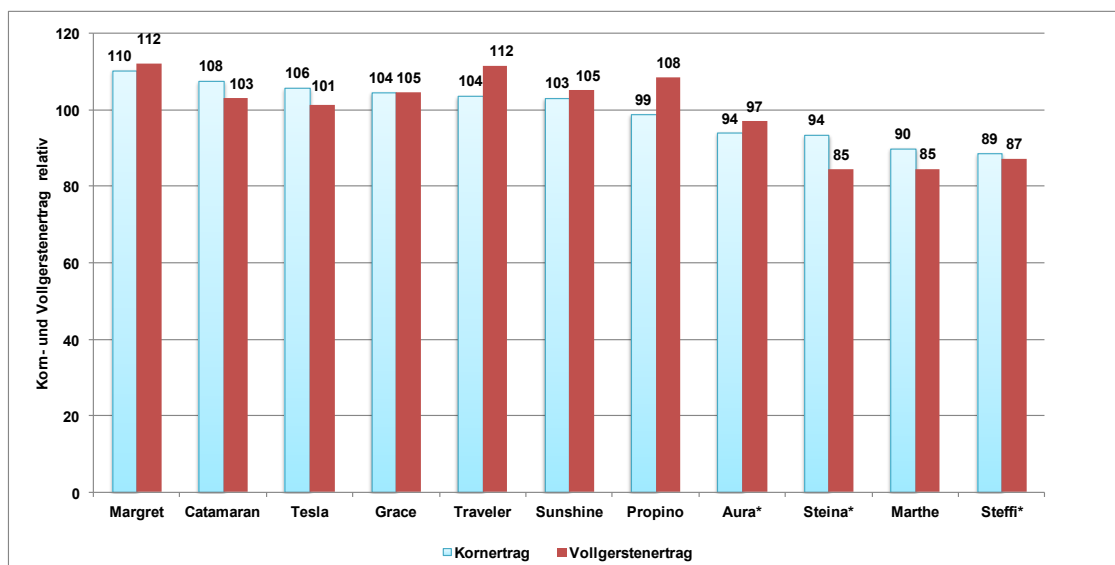
Laufzeit: 2010 - 2012

Kooperation: Günter Henkelmann (AQU 2), Öko-Erzeugerringe im LKP, Partnerbetrieb

### 3.3.5.7 Vergleich alter und moderner Braugersten im ökologischen Landbau

#### Zielsetzung, Methode

Für die besonderen Bedingungen des ökologischen Landbaus fehlen geeignete Braugersten. Neben Ertrag und Qualität werden längere und massenwüchsiger Sorten zur besseren Beikrautunterdrückung gewünscht. Bei der Sortenwahl müssen demnach Kompromisse eingegangen werden. Daher wurden alte Braugersten als mögliche Alternative zu modernen Sorten für den ökologischen Pflanzenbau geprüft. Die Feldversuche wurden in den Jahren 2012 und 2013 auf jeweils 4 Standorten in Bayern durchgeführt.



Korn- und Vollgerstenertrag der Sorten (Mittel aus 7 Umwelten in 2012 und 2013);  
 \* = alte Sorten; 100 %  $\hat{=}$  40,8 bzw. 33,5 dt/ha, Vollgerstenertrag = Sortierung > 2,5 mm

#### Ergebnisse

Die modernen Braugersten erzielten im Vergleich zu den alten Sorten Aura, Steffi und Steina mit Ausnahme von Marthe die höheren Erträge (siehe Abbildung). Auch die Brauqualität der modernen Sorten ist deutlich besser als bei den alten Braugersten einzustufen. Bei der Pflanzenlänge waren dagegen die alten Sorten Steina und Aura gegenüber den anderen Sorten 15 bis 20 cm höher, die alte Sorte Steffi erreichte nur wenige cm mehr als die modernen Braugersten. Aus der größeren Pflanzenlänge resultierte aber kein geringerer Besatz mit Beikräutern in den Feldversuchen.

Insgesamt konnte in der Untersuchung der konventionelle Zuchtfortschritt demonstriert werden. Die geprüften alten Sorten sind keine Alternative für den ökologischen Landbau.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka

Projektbearbeitung: Kathrin Cais, Georg Salzeder (IPZ 3c), ÄELF Bayreuth und Regensburg

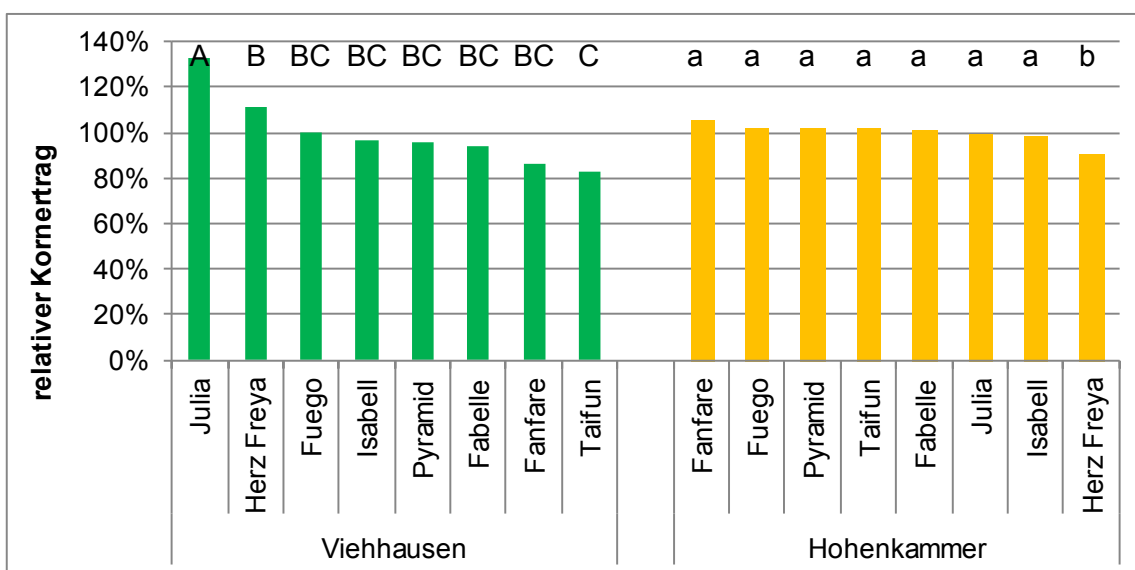
Laufzeit: 2012-2013

Kooperation: Dr. Markus Herz (IPZ 2a), Günter Henkelmann (AQU 2), Öko-Erzeugerringe im LKP, Partnerbetriebe

### 3.3.5.8 Zur Sortenwahl bei Ackerbohnen in Abhängigkeit des Standortes

#### Zielsetzung, Methode

Aufgrund der Leguminosenmüdigkeit können im ökologischen Landbau die Körnerleguminosen Ackerbohne und Erbse nicht mehr auf allen Standorten befriedigende Ergebnisse erzielen. Ursache sind wahrscheinlich v.a. bodenbürtige Krankheiten, welche bei massivem Auftreten zu deutlichen Mindererträgen der Kulturpflanzen oder gar zum Totalausfall führen können. Die öko-Sortenversuche zu Ackerbohne werden seit mehreren Jahren auf einem leguminosenmüden (Viehhausen) und einem nicht leguminosenmüden Standort (Hohenkammer), jeweils im Landkreis Freising, durchgeführt.



Kornertrag in Abhängigkeit der Sorte und des Standortes; verschiedene kleine und große Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK-Test,  $p < 0,05$ ); adjustierte Mittel der Jahre 2010, 2012 und 2013; 100 % Ertrag = 31,7 bzw. 39,7 dt/ha (86 % TS) in Viehhausen bzw. Hohenkammer

#### Ergebnisse

Im Kornertrag zeigten sich im Sortenranking über die beiden Standorte deutliche Unterschiede. Die Sorten Julia und Herz Freya erreichten an beiden Standorten ein ähnliches Ertragsniveau, während für alle anderen Sorten auf dem Standort Viehhausen ein deutlicher Minderertrag festgestellt wurde. Julia erzielte in Hohenkammer mit relativ 99 einen durchschnittlichen Ertrag, während die Sorte in Viehhausen mit relativ 133 mit Abstand die Spitzenposition einnahm. Ursache ist v.a. die geringere Anfälligkeit gegenüber Fußkrankheiten, welches in Viehhausen eindeutig bonitiert werden konnte.

Daher ist für leguminosenmüde Standorte die Sorte Julia anderen Sorten vorzuziehen.

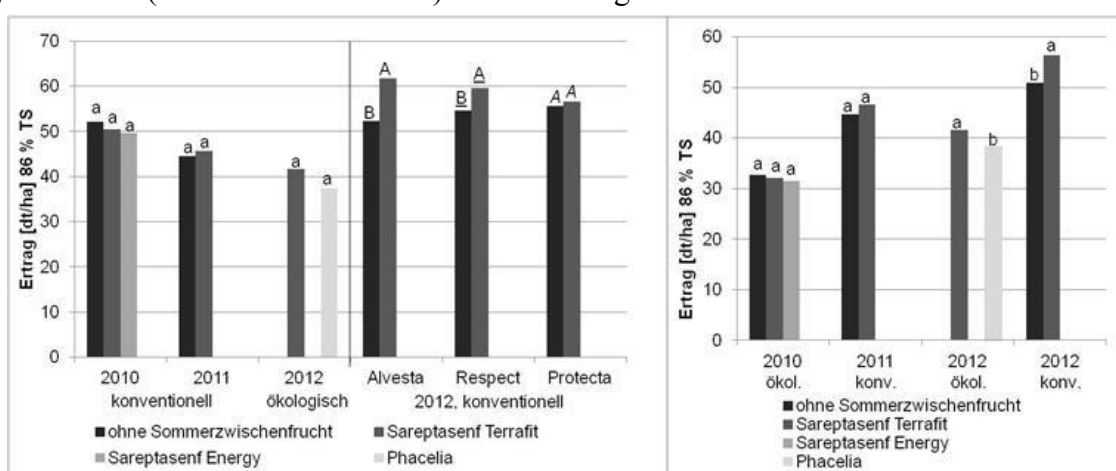
Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka  
 Projektbearbeitung: Anna Rehm, Georg Salzeder (IPZ 3c)  
 Laufzeit: 2010 - 2013  
 Kooperation: Alois Aigner (IPZ 3c), Öko-Erzeugerringe im LKP, Schlossgut Hohenkammer, TUM-Versuchsstation Viehhausen



### 3.3.5.9 Einfluss einer Biofumigation auf Ertrag und agronomische Eigenschaften von Ackerbohne und Futtererbse

#### Zielsetzung, Methode

Durch die Biofumigation, einem Verfahren, bei dem glucosinolathaltige Pflanzen wie z. B. Senf angebaut und in den Boden eingearbeitet werden, sollen bodenbürtige Krankheitserreger (v. a. Pilze, Nematoden) bekämpft und ihr negativer Einfluss auf die folgende Frucht begrenzt werden. Ackerbohnen und Erbsen sind für ihre Anfälligkeit gegen bodenbürtige Schaderreger bekannt. Sowohl in ökologisch als auch in konventionell geführten Feldversuchen in drei Jahren wurde untersucht, ob sich Sareptasenf als Zwischenfrucht im Vergleich zur Variante mit einer glucosinolatfreien Zwischenfrucht (Phacelia) bzw. zur Variante ohne Zwischenfrucht positiv auf den Kornertrag und weitere agronomische Eigenschaften (u. a. Krankheitsbefall) der Körnerleguminosen auswirkt.



Kornertrag von Erbsen (links) und Ackerbohnen (rechts) in Abhängigkeit von Zwischenfrucht und Jahr. SNK,  $p < 0,05$ , verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede.

#### Ergebnisse

In 2012 wurden Effekte der Zwischenfrucht Senf auf den Kornertrag von Erbsen und Ackerbohnen festgestellt (siehe Abbildung). Bei den Erbsen wurde im konventionell bewirtschafteten Versuch bei zwei der drei Sorten ein Mehrertrag nach Sareptasenf im Vergleich zur Variante ohne Sommerzwischenfrucht erzielt. Auch bei den Ackerbohnen wirkte sich im konventionell und ökologisch durchgeführten Versuch die Vorfrucht Senf positiv gegenüber der Kontrolle aus. Im Feld wurden optisch sowie durch die Bonituren zu weiteren agronomischen Eigenschaften keine Unterschiede in Hinblick auf die Vorfruchtvariante festgestellt. Auch das Auftreten von Krankheiten wurde nicht beeinflusst.

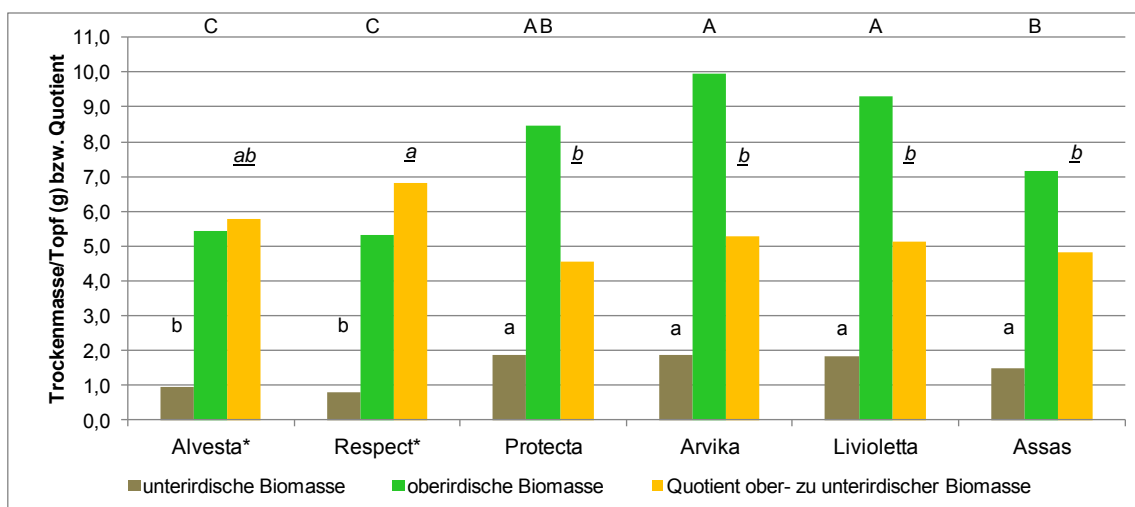
Eine Erklärung, warum dieser Effekt in einem von drei Versuchsjahren auftrat, fehlt bisher. Eine Einflussnahme der Witterung in der Zeit nach dem Umbruch der Zwischenfrucht im Herbst kann ausgeschlossen werden. Dieser Fakt zusammen mit dem mangelnden Einfluss auf das Krankheitsgeschehen lässt schlussfolgern, dass der positive Effekt eher auf den allgemeinen Zwischenfruchteffekt als auf eine Wirkung der Biofumigation zurückzuführen ist.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka  
 Projektbearbeitung: Irene Jacob, Georg Salzeder (IPZ 3c)  
 Laufzeit: 2010 - 2012  
 Kooperation: Alois Aigner (IPZ 3c)

### 3.3.5.10 Vergleich der ober- und unterirdischen Biomasse verschiedener Erbsentypen

#### Zielsetzung, Methode

Im ökologischen Landbau werden Grünnutzungstypen von Erbsen als Haupt- und Zwischenfrucht angebaut. Hintergrund hierfür ist sowohl die geringere Konkurrenzkraft der halbblattlosen Wuchstypen gegenüber Beikräutern als auch das Auftreten spezifischer Pilzkrankheiten aufgrund eines häufig erhöhten Anteils von Leguminosen in der Fruchtfolge. In einem Gefäßversuch wurden verschiedene Wuchstypen von Erbsen hinsichtlich ihrer ober- und unterirdischen Biomasse verglichen.



*Ober- und unterirdische Biomasseerträge sowie der Quotient aus ober- und unterirdischer Biomasse in Abhängigkeit der Erbsensorte. Mittelwerte, die keinen gemeinsamen Gruppierungsbuchstaben haben, unterscheiden sich signifikant (Tukey-Test,  $p < 0,05$ );*

*\* = halbblattlose Erbsen*

#### Ergebnisse

Zwischen den normalblättrigen und den halbblattlosen Sorten konnten signifikante Unterschiede hinsichtlich der ober- und unterirdischen Biomasse festgestellt werden. Erwartungsgemäß wiesen alle Grünfuttertypen (Arvika, Assas und Livioletta), aber auch die normalblättrige Körnererbse Protecta einen höheren ober- und unterirdischen Biomasseertrag als die beiden halbblattlosen Erbsen Alvesta und Respect auf (siehe Abbildung). Der Quotient aus oberirdischer und unterirdischer Biomasse war bei der Sorte Respect mit 6,8 signifikant und bei Alvesta mit 5,8 tendenziell weiter als bei allen normalblättrigen Erbsen mit einem mittleren Quotienten von etwa 5.

Normalblättrige Erbsen können somit als konkurrenzkräftiger gegenüber Beikräutern eingeschätzt werden als halbblattlose Wuchstypen. Dazu könnten normalblättrige Erbsen aufgrund der höheren Biomasseerträge eine größere N-Vorfruchtwirkung aufweisen.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka

Projektbearbeitung: Andreas Bauer (HSWT), Irene Jacob

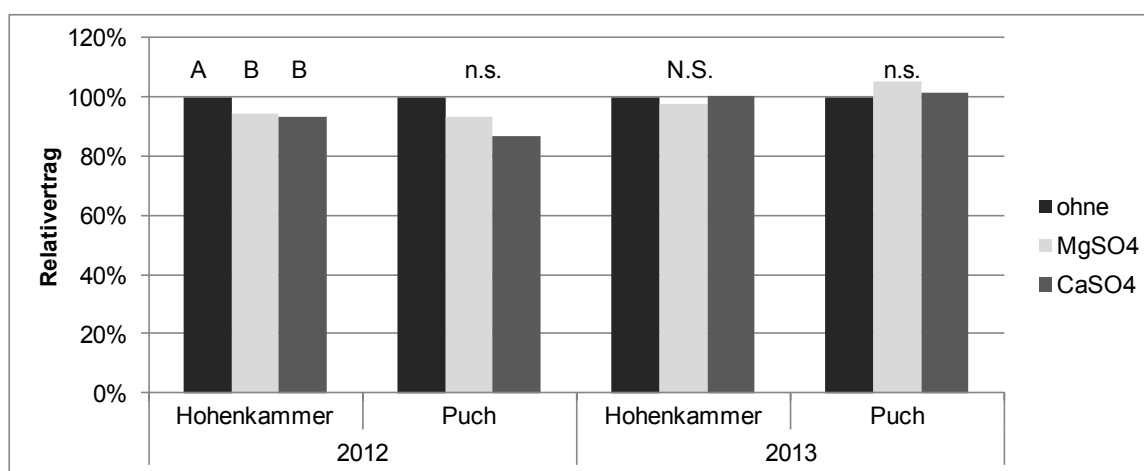
Laufzeit: 2013

Kooperation: Prof. Dr. Thomas Ebertseder (HSWT), Andreas Hermann (IPS 2d), Öko-Erzeugerringe im LKP

### 3.3.5.11 Wirkung einer Schwefeldüngung zu Erbsen im ökologischen Landbau

#### Zielsetzung, Methode

Im ökologischen Landbau ist die Notwendigkeit einer S-Düngung bei Körnerleguminosen unbekannt. Daher wurde in Feldversuchen die Wirkung einer Schwefeldüngung zu Erbsen (Sorte *Respect*) auf den beiden Standorten Hohenkammer und Puch in den Jahren 2012 und 2013 untersucht. Die Pflanzen wurden kurz nach der Saat bis zum Auflaufen mit Calciumsulfat und Magnesiumsulfat in Höhe von 40 kg S/ha gedüngt. Dazu wurde eine nicht gedüngte Variante als Kontrolle gesät. Vorfrucht in den Exaktversuchen war jeweils Wintergetreide. Die Saat der Erbsen erfolgte in der letzten Märzdekade in 2012 bzw. Mitte April in 2013 mit 70 bis 80 keimfähigen Körnern je m<sup>2</sup> ortsüblich optimal.



Kornertrag in Abhängigkeit von Düngung und Umwelt; verschiedene große Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. Kornertrag, n.s. = nicht signifikant (SNK-Test,  $p < 0,05$ ); ohne Schwefeldüng. = 100 % Kornertrag ( $\cong 58,4; 40,5; 55,4$  bzw.  $42,8$  dt/ha (86 % TS))

#### Ergebnisse

In beiden Varianten mit Schwefeldüngung wurden im Jahr 2012 ein signifikant geringerer Kornertrag auf dem Standort Hohenkammer und ein tendenzieller Minderertrag in Puch im Vergleich zur ungedüngten Kontrolle bestimmt (siehe Abbildung). Auch in der aktuellen Literatur konnte bei diesen Düngern kein signifikanter Mehrertrag bei Erbsen im ökologischen Landbau festgestellt werden. In den durchgeführten Mängelbonituren, in den agronomischen Bonituren und dem Gehalt an Rohprotein konnte kein Einfluss durch die Schwefeldüngung festgestellt werden. Anscheinend kommen Erbsen mit der im Boden vorhandenen Menge an Schwefel zurecht und können die S-Mineralisation gut ausnutzen.

Daher scheint eine S-Düngung zu Erbsen zumeist nicht nötig zu sein.

Projektleitung: Dr. Peer Urbatzka  
 Projektbearbeitung: Anna Rehm, Georg Salzeder (IPZ 3c), LfL-Versuchsstation in Puch  
 Laufzeit: 2012-2013  
 Kooperation: Dr. Matthias Wendland (IAB 2a), Öko-Erzeugerringe im LKP, Partnerbetriebe

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

Koordinator: Dr. Gisbert Kuhn

#### **3.4.1 Aufgaben**

- Entwicklung von regionalen Leitbildern für die Kulturlandschaft
- Stellungnahmen als Träger öffentlicher Belange
- Entwicklung, Prüfung und Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen
- Entwicklung von Methoden für Agrarökosystem-Monitoring
- Analyse und Bewertung von Agrarökosystemen
- Erarbeitung und Umsetzung von agrarökologischen Konzepten
- 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
- Erstellung von Struktur- und Nutzungskarten, Erosionsprognose- und sonstigen fachlichen Karten
- 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
- GIS-gestützte Landschaftsplanung
- Ausbildung der geprüften Natur- und Landschaftspfleger
- Verbreitung und ökologische Funktion von Bodentieren auf Acker- und Grünlandflächen in Bayern
- Reaktionen der Agrarfauna auf langfristige Veränderungen natürlicher und anthropogener Umwelteinflüsse (z. B. auf den Klimawandel und neue Bewirtschaftungsstrategien)
- Vegetationskundliche Standortkartierung und Beweissicherung
- Beweidungsversuche
- Renaturierungsversuche
- Sukzessionsforschung
- Moorarchiv

#### **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 und Daueraufgaben

#### 3.4.3.1 Erweitertes Ertrags- und Nährstoffmonitoring bayerischer Grünlandflächen - Vegetationserhebung

##### Zielsetzung

Ziel des erweiterten Ertrags- und Nährstoffmonitorings auf bayerischen Grünlandflächen ist es, Erträge und Nährstoffentzüge von Praxisflächen (Schnittnutzung) in Abhängigkeit von deren Nutzungsintensität, Bestandszusammensetzung und Boden-Klimaräumen zu quantifizieren. Dazu werden Schnittproben auf insgesamt 150 Flächen in Zusammenarbeit mit dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP) untersucht.

##### Methode

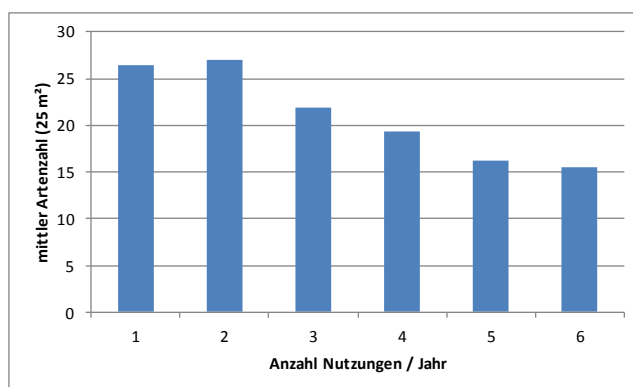
Zusätzlich zu den Schnittproben (7 x 1m<sup>2</sup>), die für jeden Aufwuchs vor der Ernte genommen werden, wurde 2013 auf allen Flächen eine Vegetationsaufnahme nach Klapp & Stählin (25 m<sup>2</sup>) durchgeführt.

Die Artenlisten und Ertragsanteile wurden digital in einer Datenbank erfasst.

##### Ergebnisse

Insgesamt wurden 182 Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Im Mittel wurden 20,8 Arten auf 25 m<sup>2</sup> gefunden, die Artenzahl sinkt mit zunehmender Nutzungsintensität (vgl. Abbildung). 42 % der Bestände können als Fuchsschwanzwiesen angesprochen werden.

Sie bilden die häufigste Vegetationseinheit bei den 3-Schnitt-Wiesen und sind auch bei den 4-Schnitt-Wiesen oft vertreten. Weidelgraswiesen kommen verstärkt bei vier und mehr Nutzungen vor.



*Mittlere Artenzahl (auf 25 m<sup>2</sup>) bei verschiedenen Nutzungshäufigkeiten*

Projektleitung: Dr. Gisbert Kuhn, Dr. Michael Diepolder  
Projektbearbeitung: Dr. Sabine Heinz, Dr. Michael Storch, Sven Raschbacher, Elfriede Kraus  
Laufzeit: 2012 – 2015  
Kooperation: ÄELF, LKP, landwirtschaftliche Betriebe

### 3.4.3.2 Wiesenmeisterschaft 2013: Pfaffenwinkel - Tölzer Land

#### Zielsetzung

Die Wiesenmeisterschaft ist ein gemeinsames Projekt des Institutes für Agrarökologie (LfL) und des BUND Naturschutz in Bayern e.V. (BN). 2013 fand der Wettbewerb bereits zum fünften Mal statt. Die Leistungen und das Engagement der Landwirte für den Erhalt artenreichen Wirtschaftsgrünlandes wird im Rahmen des Wettbewerbs ausgezeichnet und einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt.

#### Methode

Teilnahmebedingung ist die Nutzung des Aufwuchses im landwirtschaftlichen Betrieb. Die Flächen werden auf der Grundlage einer Begehung und eines Interviews mit dem Landwirt in den Kategorien Naturschutz (Artenvielfalt) und Landwirtschaft (z. B. Ertrag, Futterwert) bewertet, wobei auch die Zukunftsfähigkeit (z. B. innovative Vermarktungsmodelle) und der Kulturlandschaftswert der Fläche berücksichtigt werden. Unter den fünf am besten bewerteten Flächen entscheidet eine Expertenjury.

#### Ergebnisse

An der Wiesenmeisterschaft 2013 haben sich 31 landwirtschaftliche Betriebe aus den Landkreisen Weilheim-Schongau(14), Bad Tölz-Wolfratshausen (10), Landsberg/Lech (5) und Starnberg (2) mit insgesamt 33 Flächen beteiligt, darunter eine Vielzahl von artenreichen und blumenbunten Wiesen und Weiden. Begleitet wurde der Wettbewerb von zahlreichen Berichten in der lokalen und regionalen Tagespresse, in der Fachpresse und im Fernsehen und Radio. Bei der Siegerehrung im Allianzsaal des Zentrums für Umwelt und Kultur in Benediktbeuern wurde Familie Norbert und Christine Grenzebach aus Hochstadt (STA) im Rahmen einer Festveranstaltung mit Vertretern aus Landwirtschaft und Naturschutz geehrt und gewann ein Wochenende im Bio-Hotel im Wert von 500 €. Alle Teilnehmer erhielten eine Urkunde und eine Pflanzenliste mit einem Foto ihrer Fläche. Weitere Informationen finden sich auf der Homepage von LfL und BUND Naturschutz.



*Artenreiche Weide des Betriebes Grenzebach mit Salbei-Aspekt.  
Foto: Dr. Sabine Heinz*

Projektleitung: Dr. Gisbert Kuhn  
Projektbearbeitung: Dr. Sabine Heinz, Dr. Gisbert Kuhn  
Laufzeit: 2013  
Kooperation: BUND Naturschutz in Bayern e.V., Landesfachgeschäftsstelle

### 3.4.3.3 Agrarökologische Begleitung der Wiedervernässung genutzter Niedermoorwiesen in Weghaus (LVFZ Schwaiganger)

#### Zielsetzung & Durchführung

Landwirtschaftliche Emissionen von Treibhausgasen stammen zu ca. 30% aus der Nutzung von Moorböden. Im Vergleich zu anderen Maßnahmen ist hier die Reduktion der Emissionen kostengünstig durchführbar. Gerade in Bayern mit größenordnungsmäßig 100.000 ha Niedermoor unter landwirtschaftlicher Nutzung (zum großen Teil Grünland) ist die Bedeutung des Einsparungspotentials offensichtlich. Neben der Anhebung des Grundwasserspiegels kommt der Nutzungsintensität eine große Bedeutung für die Klimawirksamkeit zu.

Auf den Moorflächen vom LVFZ Schwaiganger/Weghaus ist der Bau eines regulierbaren Wehres geplant. Im Rahmen dieses Projektes soll untersucht werden, wie sich die Grundwasserstände, die Grünland-Vegetation und damit auch die landwirtschaftliche Nutzung (insbesondere Befahrbarkeit, Nutzbarkeit) ändern. Die Möglichkeiten der Vereinbarkeit von Klimaschutz und landwirtschaftlicher Nutzung und der Entwicklung artenreicher Grünlandbestände auf Moorflächen sollen so ausgelotet werden.

Derzeit laufen Planungen zur Errichtung eines regulierbaren Wehres. Im Dezember 2013 wurden 27 Pegel auf den genutzten Flächen installiert, um den aktuellen Grundwasserflurabstand zu erfassen. Die Messung wird von Mitarbeitern des LVFZ Schwaiganger/Weghaus monatlich durchgeführt und dokumentiert.



*Luftbild der Moorflächen in Weghaus mit den Standorten der Grundwasserpegel*

Projektleitung: Dr. Gisbert Kuhn  
Projektbearbeitung: Dr. Sabine Heinz, Dr. Michael Storch, Dr. Franziska Mayer, Jutta Kotzi  
Laufzeit: 2013 – 2016  
Kooperation: LVFZ Schwaiganger/Weghaus (R.Höck)

### 3.4.3.4 Vegetationserhebungen auf Almen

#### Zielsetzung

Einige Almen in den bayerischen Alpen unterliegen einem Nutzungswandel. Infolgedessen wandelt sich auch die Vegetation in einer aus landwirtschaftlicher Sicht ungünstigen Weise. Vor allem die befürchtete Zunahme von Borstgras (*Nardus stricta*) wird aus landwirtschaftlicher Sicht (schlechter Futterwert) und auch aus Naturschutzsicht (führt zu einer Minderung der Artenvielfalt) negativ gesehen. Durch ein neues Zäunungsmanagement soll auf der Haar-Alm bei Ruhpolding (Lkr. Traunstein) die Grünlandnarbe beeinflusst und das Borstgras zurückgedrängt werden. Vegetationskundliche Erhebungen dokumentieren die Veränderungen. Um generell besser die Zusammenhänge zwischen dem Weideverhalten der Tiere und den Vegetationsmustern auf Almen verstehen zu können, wurden 2013 erstmals Vegetationsaufnahmen auf der Kogelalm im Achenseegebiet (Österreich) durchgeführt, wo ILT ein Ortungssystem für die dort weidenden Tiere installiert hat.

#### Methode

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

#### Ergebnisse



*Kalk-Glocken-Enzian (Gentiana clusii)*  
auf der Kogelalm (Achenseegebiet)

Die Aufnahmen auf der Haaralm haben gezeigt, dass der Bereich außerhalb der Einzäunung – der borstgrasärmere Bereich – artenreicher war (sowohl in der Gesamtartenzahl als auch bezogen auf die mittlere Artenzahl pro Aufnahme). Auch der Futterwert war in diesem Bereich höher. Es waren auch Unterschiede in der Vegetation in tieferen Lagen (nahe der Almhütte) und nahe des Gipfels (weit von der Almhütte) zu beobachten. Die tiefer gelegenen Flächen nahe der Hütte wiesen Pflanzenbestände mit höherem Futterwert und höherer N-Zahl auf. Die Artenzahl sank zunächst mit zunehmender Höhe und Entfernung von der Hütte, um dann wieder anzusteigen – im borstgrasärmeren Bereich bis über die Artenzahl an der Hütte, im borstgrasreichen Teil nicht.

Am 11.06.2013 wurde das Haaralm-Management im Rahmen einer Exkursion dem Arbeitsschwerpunkt Grünland der LfL vorgestellt. Die Auswertungen der Aufnahmen auf der Kogelalm laufen noch.

Projektleitung: Dr. Gisbert Kuhn  
 Projektbearbeitung: Dr. Franziska Mayer, Dr. Sabine Heinz, Jutta Kotzi,  
 Dr. Gisbert Kuhn  
 Laufzeit: 2012 – 2015  
 Kooperation: Siegfried Steinberger ITE, Dr. Jan Maxa ILT



### 3.4.3.5 11. Kulturlandschaftstag „Heimisches Streuobst ist wieder gefragt – eine Chance für Landwirtschaft und Landschaft“

#### Zielsetzung und Methode

Der Kulturlandschaftstag informiert einmal im Jahr über die Tätigkeiten des Instituts für Agrarökologie zu einem bestimmten Fachthema. Auf dem 11. Kulturlandschaftstag am 27. November 2013 in Grub bot die LfL den 160 Teilnehmern in Vorträgen und Praxisvorführungen einen breiten Überblick zur Situation und den Chancen des Streuobstbaus sowie zu aktuellen Anbaufragen.

#### Ergebnisse

Heimisches Streuobst wird wieder wertgeschätzt: als gesundes Lebensmittel aus der Region und wegen der herausragenden Bedeutung für Landschaft und Natur. Das zeigt sich darin, dass Eigenverwertung und Direktvermarktung des Streuobstes wieder zunehmen, das Interesse an Schulungs- und Erlebnisangeboten zu Streuobst steigt und die Anzahl der Interessensgemeinschaften zur Vermarktung gestiegen ist. Die Keltereien fragen heimisches Streuobst verstärkt nach, dort gibt es bereits eine deutliche Unterversorgung.

Die Tagung gab eine Übersicht, wie dieser positive Trend für die Vermarktung des Streuobstes genutzt werden kann, zeigte aber auch die ungenutzten Potentiale für einen wirtschaftlicheren Streuobstanbau, z. B. die Verwendung robuster Obstsorten, die maschinellen Obsternte oder den oftmals vernachlässigten Baumschutz.



*Begrüßung der Teilnehmer durch Herrn Rippel, Leiter des Instituts*



*Praxisvorführung: Obstsammelmaschinen für die rationellere Ernte*

Weitere Informationen zur Tagung finden sie im Internet unter:  
[www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/050630/index.php](http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/050630/index.php)

Projektleitung: Dr. Harald Volz  
Projektbearbeitung: Stefan Kilian, Peter Jungbeck, Paul Seethaler  
Laufzeit: 01.01.2013 – 31.12.2013  
Kooperation: Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG)  
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)

### 3.4.3.6 Aktion Streuobst 2013

#### Zielsetzung

In vielen Regionen Bayerns prägen die Streuobstbestände die Landschaft. Diese zählen zu den wichtigsten und wertvollsten Kulturlandschaftsbiotopen und sind eine der „hot spots“ der Biodiversität.

Das wichtigste Ziel der Aktion Streuobst 2013 ist die Erhaltung und wenn möglich die Vermehrung der bayerischen Streuobstbestände. Dies soll vor allem erreicht werden durch:

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

#### Methode

Im Rahmen der Aktion Streuobst 2013 werden lokale Streuobstinitiativen von zentraler Stelle durch die LfL unterstützt. Für die Veranstaltungen vor Ort wurden in diesem Jahr Stofftaschen mit Aktionslogo sowie Streuobst- und Bienentracht-Merkblätter zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus unterhält die LfL unter [www.LfL.bayern.de/streuobst](http://www.LfL.bayern.de/streuobst) eine Internetpräsentation zur Aktion Streuobst mit einem Informationsportal zu Streuobst. Sie informiert über die Aktion und die Veranstaltungen sowie über die Streuobst-Schulwochen und stellt Fachinformationen zur Verfügung.

#### Ergebnisse

Die Aktion wurde im Jahr 2013 zum dreizehnten Mal federführend von der LfL, IAB 4a, organisiert. In Bayern fanden 76 Veranstaltungen statt, auf denen circa 200.000 Besucher die Möglichkeit wahrgenommen haben, sich über Streuobst und die Produktvielfalt aus dem Streuobstbau zu informieren.



*Erhalt durch Nutzung: Tafelobst und Apfelchips*

Projektleitung: Stefan Kilian, Dr. Harald Volz  
 Projektbearbeitung: Koordinatoren – Fachzentrum Agrarökologie der ÄELF, Kreisfachberater, Obst- und Gartenbauvereine, Bund Naturschutz, Keltereien, Brennereien, Landesbund für Vogelschutz u.a.  
 Laufzeit: 2000 – 2013, evtl. Projektverlängerung um ein weiteres Jahr

### 3.4.3.7 Streuobst-Schulwochen 2013

#### Zielsetzung

Ziel der Streuobst-Schulwochen ist es, Kindern im Grundschulalter die Bedeutung der Streuobstwiesen und die daraus entstehenden Produkte nahe zu bringen und das Verständnis für die Natur und die gesunde Ernährung zu wecken.

#### Methode

Im Rahmen der „Aktion Streuobst“ organisiert die LfL (IAB 4a) Führungen für Grundschul Kinder und Kindergartengruppen auf Streuobstwiesen in Bayern. Dabei wird den Schulen eine Liste mit Streuobstwiesenfürern zugesandt, bei denen die Lehrer eine Führung für ihre Klasse buchen können.

Jede Führung wurde 2013 mit einer Aufwandsentschädigung durch das StMELF unterstützt. Zudem konnten zwei Broschüren zu Aktionen in einer Streuobstwiese und der „Leitfaden für Streuobstwiesenfürer“ bestellt werden.

#### Ergebnisse

Bereits zum zwölften Mal gab es für Schulklassen und Kindergärten in Bayern die Möglichkeit, bei Erlebnisführungen und Aktionen rund um das Streuobst mitzumachen. Der Veranstaltungsschwerpunkt war im September und Oktober 2013. Im Jahr 2013 fanden 251 Führungen mit über 5.000 Kindern in Bayern statt.

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



*Kinder sammeln Streuobst*

Projektleitung: Peter Jungbeck, Dr. Harald Volz  
Projektbearbeitung: Sachkundige Personen vor Ort  
Laufzeit: 2001 – 2013, evtl. Projektverlängerung um ein weiteres Jahr  
Kooperation: Schulämter, Schulen, Kindergärten

### 3.4.3.8 Streuobstausstellung und Apfelmarkt im Botanischen Garten München

#### Zielsetzung

Viele heimische Obstsorten kommen nur noch sehr selten vor und sind deshalb akut vom Aussterben bedroht. Die Sortenvielfalt bei Äpfeln und Birnen ist im Vergleich zum vergangenen Jahrhundert erschreckend gesunken und in unseren Supermärkten werden nur noch sehr wenige Apfelsorten, die auch noch eng mit einander verwandt sind, angeboten. Gleichzeitig gibt es immer mehr Menschen, die auf die angebotenen Apfelsorten allergisch reagieren und deshalb keine Äpfel essen können.

Auf Anregung der LfL hat der Botanische Garten München eine Streuobst-Sortenausstellung vom 28.09. – 06.10.2013 mit einem Apfelmarkt vom 03. – 06.10.2013 organisiert und wurde dabei fachlich und organisatorisch von der LfL (IAB 4a) unterstützt.

#### Methode

Gezeigt wurden über 250 Apfel-, 50 Birnen- und 30 Quittensorten. Während der Ausstellungszeit gab es fachliche Beiträge zu den Themen Obstbaumschnitt, Obstsorten und Bienenhaltung. In einem eigenen Raum wurden verschiedene pomologische Werke in Vitrinen ausgestellt, um den Besuchern die lange Tradition der Obstsortensammlungen zu zeigen. Bei der Ausstellung konnten Münchner auch ihre eigenen Äpfel und Birnen beim Pomologen Friedrich Renner bestimmen lassen.

#### Ergebnisse

Aufgrund der guten Resonanz der vielen Besucher soll die Sortenausstellung und der Apfelmarkt nun jedes Jahr durchgeführt werden, um das Interesse an den alten Obstsorten zu fördern und neue Vermarktungsmöglichkeiten aufzuzeigen.



*Sortenausstellung*

Projektleitung: Peter Jungbeck, Dr. Ehrentraud Bayer (Bot. Garten München)  
 Projektbearbeitung: Koordination – Botanischer Garten München, LfL  
 Laufzeit: 2012 – 2015

### 3.4.3.9 Biovermarktung von Streuobst – ein Gewinn für die Landwirtschaft und die Landschaft in Bayern (Tagungsreihe)

#### Zielsetzung

Zur Sicherung der Streuobstbestände bedarf es unter anderem rentabler Nutzungs- und Verwertungsmöglichkeiten. Die Vermarktung von Streuobst und Streuobstprodukten als Bioware kann eine lukrative Verwertungsmöglichkeit sein, zumal es zur Erzeugung von Bio-Streuobst neben der Zertifizierung oftmals keiner oder nur einer geringen Umstellung der Produktionsweise bedarf.

Durch die Darstellung der Vermarktungsmöglichkeiten und dem bestehenden Bedarf in Bayern an hochwertigem Bioapfelsaft und anderen Streuobstprodukten soll auf der Erzeugerseite ein Produktionsanreiz für Bio-Streuobst generiert werden.

Sowohl Erzeuger als auch Verarbeiter von Streuobst sollen über die Belange der Umstellung informiert und ihre Zusammenarbeit in weiteren Treffen verbessert werden. Zudem sollen neue Erkenntnisse über den Anbau und die Verarbeitung von Streuobst an Erzeuger und Verarbeiter weitergegeben werden.

#### Methoden

Im Rahmen einer Tagungsreihe über mehrere Jahre sollen die Möglichkeiten und Chancen, die der Bio-Anbau von Streuobst bietet dargestellt werden.



*Bio-Streuobst-Produktion in der Schweiz, Pascal Benninger*

#### Ergebnisse

Tagung 27.02.2013 „Biovermarktung von Streuobst – ein Gewinn für die Landwirtschaft und Landschaft in Bayern“

Durch die Biozertifizierung von Streuobstflächen kann deren ökonomischer Wert gesteigert und somit auch deren Erhalt gesichert werden. Eine wesentliche Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Streuobstanbau ist dazu gerade bei größeren Flächen der Einsatz von Erntemaschinen.

Wie Herr Martin Degenbeck von der LWG bei seinem Vortrag „Wirtschaftlichkeit des Streuobstbaus – Bio-Streuobst kann sich rechnen“ betonte, sollte die maschinelle Ernte schon bei der Neuanlage mit eingeplant werden, um so Arbeitskapazitäten einzusparen. Auch die Unternutzung der Flächen kann schon bei der Neuanlage als wesentlicher Faktor mit bedacht werden.

Herr Georg Stöckl vom AELF Neumarkt i. d. Opf. ging in seinem Vortrag auf verschiedene Möglichkeiten der Unternutzung ein. So waren Beispiele die Weidegänsehaltung, die Haltung von Biohühnern in mobilen Ställen oder auch die Schafhaltung auf den Streuobstflächen. Wie er an wirtschaftlichen Daten zur Weidegänsehaltung zeigte, können dadurch gute Gewinne erzielt werden.

Herr Pascal Benninger ist in der Schweiz schon seit Jahren für den Verband der Schweizer Hochstamm Obstanbauer tätig. Mit eigenen Erfahrungen aus seinem Betrieb zeigte er den Besuchern, wie durch die Erzeugung von hochwertigen Produkten ein Erhalt der Streuobstwiesen möglich ist. So sind in der Schweiz Produkte aus gefriergetrocknetem Obst aus Streuobstwiesen eine gute Absatzmöglichkeit. Auch Birnendicksaft aus den Streuobstwiesen gehört in der Schweiz zum guten Frühstück.

Die Sortenvielfalt der bei uns im Handel angebotenen Apfelsorten hat in den vergangenen Jahren erheblich abgenommen und viele Sorten sind auch noch eng miteinander verwandt. Immer mehr Menschen reagieren allergisch auf bestimmte Sorten und können deshalb keine Äpfel mehr essen.

In seinem Vortrag „Sorten für Apfelallergiker – eine Chance für Direktvermarkter erläuterte Herr Hans Göding, dass der Anbau von speziellen Sorten für Apfelallergiker eine gute Möglichkeit für Bio-Direktvermarkter darstellt, sich von Mitbewerbern abzuheben.



*Interessierte Zuhörer*

An der Veranstaltung zum Thema „Biovermarktung von Streuobst - ein Weg zur Erhaltung der Streuobstwiesen in Bayern“ haben über 70 Personen teilgenommen.

Eine Auswertung der ausgegebenen Evaluierungsfragebögen hat ergeben, dass über 90 % der Teilnehmer gerne an einer Folgeveranstaltung teilnehmen würden.

Projektleitung: Peter Jungbeck, Dr. Harald Volz  
 Projektbearbeitung: Peter Jungbeck  
 Laufzeit: 2011 – 2015

### 3.4.3.10 Gärrestversuch Bayern: Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und Biokraftstoff (BtL-Verfahren)

#### Zielsetzung

In dem von 2009 bis 2019 angelegten Gärrestversuch-Bayern wird untersucht, ob Anbausysteme mit energetischer Nutzung des Aufwuchses als Biogassubstrat oder Biokraftstoff

(BtL-Verfahren) Wirkungen auf Bodenleben, Humusgehalte und Bodengefüge zeigen.

#### Versuchsaufbau

Auf jeweils 2 Versuchsstandorten in Mittelfranken (Reuth und Röckingen) und Niederbayern (Straubing und Aholting) wird über 10 Jahre abwechselnd Mais und Winterweizen angebaut und folgende Düngungsvarianten in jeweils vierfacher Wiederholung untersucht:

- *miner. -Stroh* und *miner. +Stroh*: ausschließlich mineralische Düngung (mit / ohne Strohabfuhr)
- *Gärrest +Stroh* und *Gärrest - Stroh*: Gärrestdüngung proportional Silomaisabfuhr (ohne / mit Strohabfuhr)
- *max. Gärrest -Stroh*: maximale Biogas-Gärrestdüngung mit 20% Überhang (mit Strohabfuhr)
- *Rindergülle +Stroh*: Rindergülle proportional Silomaisabfuhr (mit Strohverbleib)



*Organische Düngung im Winterweizenbestand  
2012 am Standort Aholting*

Projektkoordination: TFZ, Straubing

Projektkooperation: AELF Ansbach, AQU

Teilprojektleitung: Humushaushalt, Umwelt-Mikrobiologie: Dr. Robert Beck

Bodenphysik, Bodenmonitoring: Robert Brandhuber

Bodentiere: Roswitha Walter

Laufzeit: 2009 – 2019

#### Teilprojekte: Humushaushalt und Bodenphysik

Die Ergebnisse zu den Humusgehalten und zur Aggregatstabilität in den Jahren 2011 und 2012 brachten keine Ergebnisse, die gerichtete Effekte der einzelnen Behandlungen belegen würden. Insgesamt ist die Zeitspanne seit Beginn der Feldversuche mit Biogasgärrestdüngung zu kurz, um variantenspezifische Effekte außerhalb des Rahmens der natur- und methodengegebenen Schwankungen zu erkennen. Ob die Düngung mit Gärresten ggf. andere Wirkungen auf den Humushaushalt und die Verschlammungsneigung von Böden hat als die übliche Düngung mit tierischer Gülle, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

Teilprojektleitung: Humushaushalt, Umwelt-Mikrobiologie: Dr. Robert Beck,  
Bodenphysik, Bodenmonitoring: Robert Brandhuber

### Teilprojekt: Bodentiere

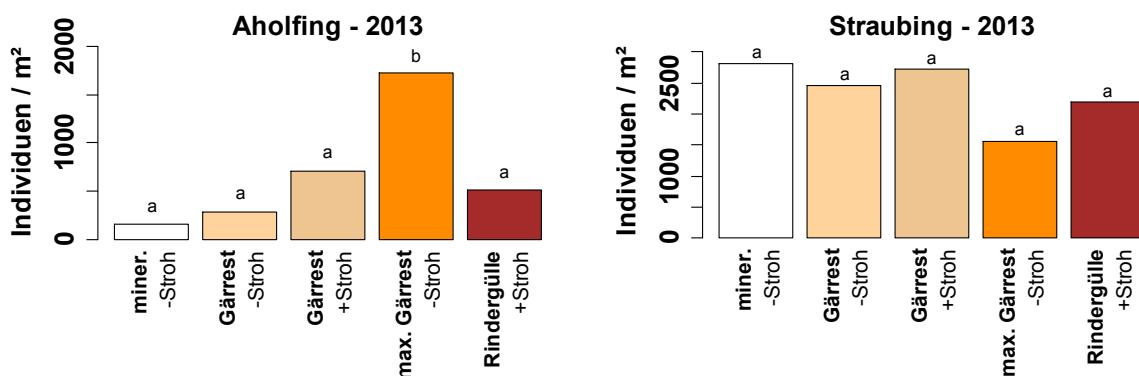
Nach fünfjähriger Laufzeit des Gärrestversuches Bayern werden Ergebnisse zu Effekten der Anbausysteme mit energetischer Nutzung des Aufwuchses als Biogassubstrat oder Biokraftstoff (BtL-Verfahren) auf die Springschwänze und Milben vorgestellt.

### Methode

In den Jahren 2009, 2012 und 2013 wurden Stechzylinderproben dem Boden des Gärrestversuchs Bayern entnommen und in einer modifizierten Berlese-Apparatur die enthaltenen Kleintiere ausgetrieben. Springschwänze und Milben wurden in taxonomische Großgruppen unterteilt und gezählt. Verglichen wurden die mit Gärrest gedüngten Varianten mit der rein mineralischen Düngung (mit Strohabfuhr) und der proportional zur Silomaisabfuhr gedüngten Rindergülle Variante. Auf jeder Parzelle wurden zwei Stechzylinder (Volumen 250 cm<sup>3</sup>, Tiefe 4,5 cm) entnommen. Im Herbst 2013 wurden die Standorte Straubing, Aholting und Reuth, letzterer zweifach beprobt. In den übrigen Jahren erfolgte die Probenahme im Frühjahr.

### Erste Ergebnisse

Die Siedlungsdichte der Springschwänze ging variantenunabhängig an allen Standorten von 2009 auf 2012 zurück. Effekte der Düngung konnten 2012 nicht nachgewiesen werden. Für die Besiedlung des Bodens mit Milben zeigte sich 2012 eine leicht höhere Dichte in den mit Rindergülle gedüngten Parzellen. Auf Grund der unterschiedlichen Verteilung der Dünger an der Bodenoberfläche konnte dies jedoch nicht als gesichert gelten. 2013 bei der Probenahme im Herbst im Mais waren keine erhöhten Siedlungsdichten der Rindergülle Variante feststellbar und ein standortsübergreifender Trend war nicht erkennbar. Allerdings zeigte sich am Standort mit dem höchsten Sandanteil in Aholting die signifikant höchste Springschwanz-Siedlungsdichte in der mit Gärrestüberhang gedüngten Variante (s.u.). Am deutlich besseren Standort Straubing waren die Dichten jedoch in dieser Variante am geringsten, wenn auch nicht signifikant. Weitere Untersuchungen sind zur Klärung und Absicherung dieser möglicherweise standortspezifischen Effekte nötig.



*Siedlungsdichte der Springschwänze an den niederbayerischen Untersuchungsstandorten 2013*

Teilprojektleitung: Roswitha Walter  
 Projektbearbeitung: Johannes Burmeister, Sabine Topor, Roswitha Walter  
 Laufzeit: 2009 – 2019



### 3.4.3.11 Wirkung einer Streifenbodenbearbeitung (Strip-Till) auf Regenwürmer

#### Zielsetzung

Welche Wirkung hat eine Streifenbodenbearbeitung (Strip-Till Verfahren) im Zuckerrübenanbau auf Regenwürmer? Vorgestellt werden erste Ergebnisse eines Praxisversuches.

#### Methode

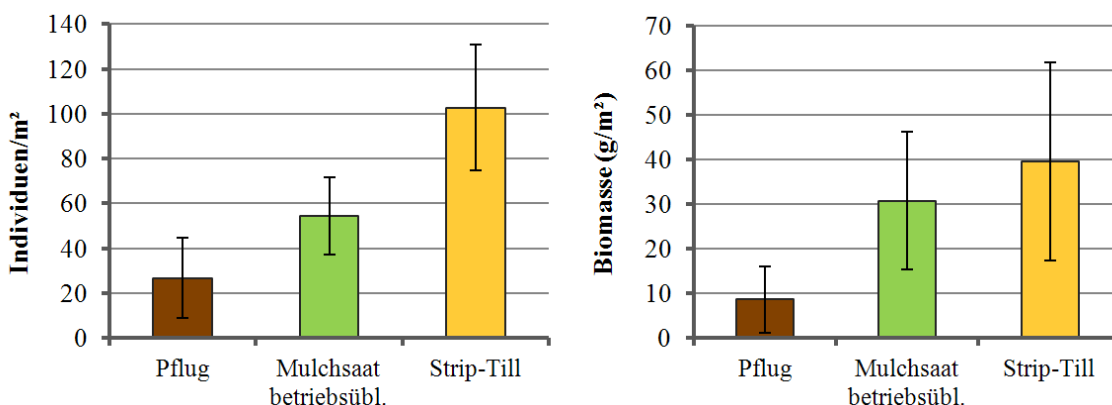
Untersucht wurde ein Feldstück in Rottenbauer (Unterfranken) mit einer streifenweisen Bodenbearbeitung (Strip-Till) im Herbst nach der Vorfrucht Winterweizen. Gelockert wird dabei nur in der Reihe in der im darauf folgenden Frühjahr die Zuckerrübe gesät wird. Als Vergleich dienten die betriebsübliche Mulchsaat mit Senf als Zwischenfrucht und eine Pflugvariante mit rauher Winterfurche vor dem Anbau der Zuckerrübe. Mitte Mai 2013, ca. 5 Wochen nach der Rübensaat, erfolgte die Regenwurmerfassung mit jeweils sechs Stichproben je Variante durch eine Austreibung mit einer 0,2%igen Formaldehydlösung und einer anschließenden Handauslese.



#### Ergebnisse

Durch die Streifenbearbeitung (Strip-Till) nahm der Regenwurmbestand, v.a. der noch nicht geschlechtsreifen, juvenilen Tiere zu. Verantwortlich ist hierfür wahrscheinlich, die gegenüber der Mulchsaat, noch weiter reduzierte Bodenbearbeitungsintensität. Pflügen mit einer rauhen Winterfurche führte dagegen zu einer Abnahme der Regenwürmer im Vergleich zur Mulchsaat.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Strip-Till eine geeignete Maßnahme ist, den Regenwurmbestand bei Reihenkulturen zu steigern und dadurch die biologische Aktivität im Boden zu fördern. Zukünftig gilt es allerdings noch standortsabhängige Effekte sowie Witterungseinflüsse zu erfassen.



Projektleitung: Roswitha Walter (IAB 4b)  
 Projektbearbeitung: Finn Beyer, Sabine Topor, Roswitha Walter  
 Kooperation: Südzucker AG Mannheim Ochsenfurt, Veit Nübel  
 Laufzeit: 2013

### 3.4.3.12 Wirkung mechanischer Bodenbelastung im Grünland auf Regenwürmer

#### Zielsetzung

Eine infolge mechanischer Bodenbelastung auftretende Bodenverdichtung kann zu Sauerstoffmangel, weniger Poren sowie Veränderungen der Nahrungsmenge und –qualität für Bodentiere führen. Welche Effekte mechanische Bodenbelastungen auf Regenwürmer im Dauergrünland haben wurde im Oktober 2012 am Spitalhof (Kempten) untersucht.

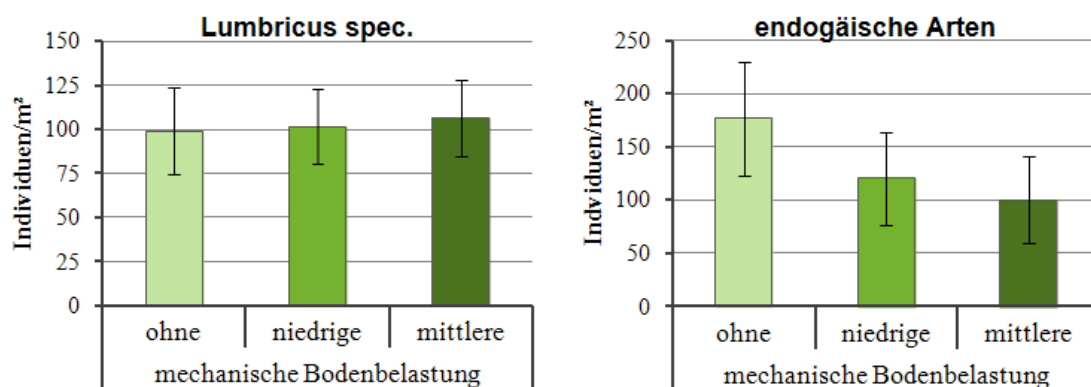
#### Methode

Verglichen wurden drei Varianten: ohne, mit einer niedrigen und einer mittleren mechanischen Bodenbelastung. Seit 2001 erfolgten die Belastungen durch eine Befahrung Spur an Spur jeweils viermal im Jahr. Je Variante wurden 2 Großparzellen angelegt, die zur Erfassung der Regenwürmer jeweils mit sechs Stichproben durch eine Austreibung mit einer 0,2%igen Formaldehydlösung und einer anschließenden Handauslese beprobt wurden.



#### Ergebnisse

Die mechanische Bodenbelastung im Grünland zeigte bei den Regenwürmern artspezifische Effekte, vermutlich aufgrund ihrer unterschiedlichen Grabaktivität. Die Arten der Gattung *Lumbricus*, am Standort v.a. der tiefgrabende Tauwurm, ließen keine Auswirkungen in der Individuendichte erkennen. Die stabilen, senkrechten Röhren des Tauwurms, die zur Tragfähigkeit des Bodens beitragen, werden bei Belastung wahrscheinlich nur verkürzt. Empfindlicher dagegen reagierten die mineralschichtbewohnenden, endogäischen Arten der Regenwürmer. Ihre nicht so stabilen, weit verzweigten, auch horizontal verlaufenden Gänge werden durch Belastung leichter zusammengedrückt. Dies zeigte sich v.a. in einer geringeren Individuendichte der noch nicht geschlechtsreifen juvenilen Tiere bei Befahrung. Für die Erhaltung eines aktiven, vielfältigen und funktionalen Bodenlebens lohnt es sich deshalb auch im Grünland auf eine bodenschonende Bewirtschaftung zu achten (z.B. kein Befahren von feuchten Böden, Anpassung des Reifeninnendrucks).



*Besiedlungsdichte der Regenwürmer bei unterschiedlicher mechanischer Bodenbelastung (Mittelwerte mit Standardabweichung)*

Projektleitung: Roswitha Walter (IAB 4b)  
 Projektbearbeitung: Finn Beyer, Johannes Burmeister, Sabine Topor, Erhard Zell  
 Laufzeit: 2012 – 2013

### 3.4.3.13 Auswirkungen des Hochwassers im Juni 2013 auf Regenwürmer im Acker

#### Zielsetzung

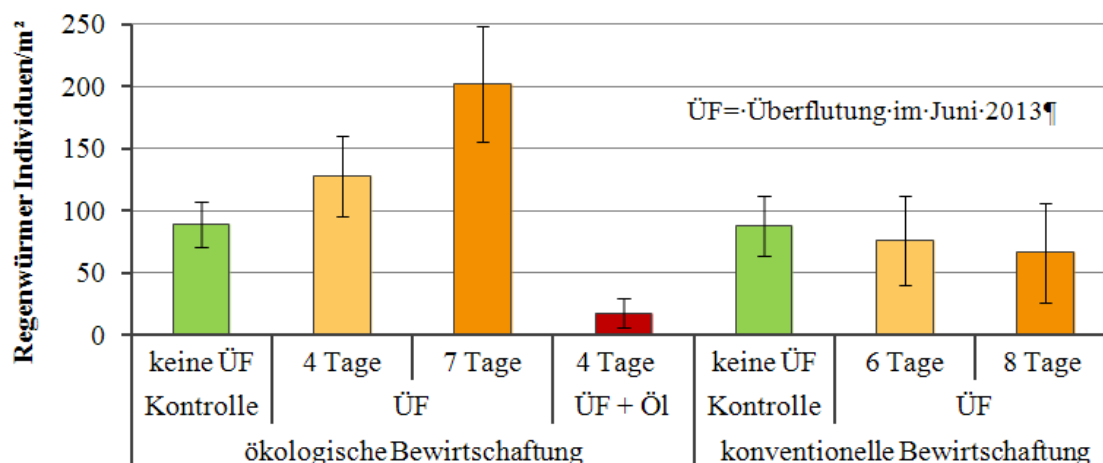
Ziel der Untersuchung war es zu klären, welche Auswirkung eine Überflutung (ÜF) von bis zu einer Woche auf den Regenwurmbestand im Acker hat.

#### Methode

Nach dem Hochwasserereignis im Juni 2013 wurden bei Niederalteich (Landkreis Degendorf) im Oktober 2013 mehrere, vier bis acht Tage überflutete Ackerflächen, auf ihre Besiedlung durch Regenwürmer untersucht. Je Ackerschlag erfolgte die Regenwurmerfassung mit jeweils mindestens sechs Stichproben durch eine Austreibung mit einer 0,2%igen Formaldehydlösung und einer anschließenden Handauslese.

#### Ergebnisse

Bereits vier Monate nach dem Hochwasserereignis konnte auf zwei überfluteten, ökologisch bewirtschafteten Äckern sogar eine höhere Individuenanzahl der Regenwürmer als auf einem vom Hochwasser unbeeinflussten, ähnlich bewirtschafteten Acker in räumlicher Nähe festgestellt werden. Die zwei konventionell bewirtschafteten, 6 bis 8 Tage überfluteten Feldstücke wiesen nur eine geringfügig niedrige Populationsgröße, als ihre Kontrollfläche auf. Regenwürmer haben Anpassungsstrategien Überschwemmungen zu überdauern. Nur auf einer siedlungsnahen auch mit Öl verschmutzten Ackerfläche traten stärkere Bestandseinbußen der Regenwürmer auf. Aber auch dort findet sich noch ein Entwicklungspotential zur Regeneration ihrer Artenvielfalt und Siedlungsdichte. Zum Aufbau des Regenwurmbestandes im Ackerbau gibt es vielfältige Möglichkeiten, z.B. durch organische Düngung, Anbau von Zwischenfrüchten, Klee gras und längere Bodenruhephasen.



<b>Artenzahl</b>	3	4	4	3	5	6	4
<b>Anteil Jungtiere</b>	50%	75%	55%	49%	58%	59%	69%

*Durchschnittliche Individuendichte, Artenzahl und Anteil der Jungtiere der Regenwürmer im Oktober 2013, vier Monate nach der Überflutung (ÜF) der Äcker bei Niederalteich*

Projektleitung: Roswitha Walter (IAB 4b)  
 Projektbearbeitung: Finn Beyer, Johannes Burmeister, Sabine Topor, Roswitha Walter  
 Laufzeit: 2013

### 3.4.3.14 Bodenfauna eines Agroforstsystems: Laufkäfer, Spinnen und andere Tiere

#### Zielsetzung

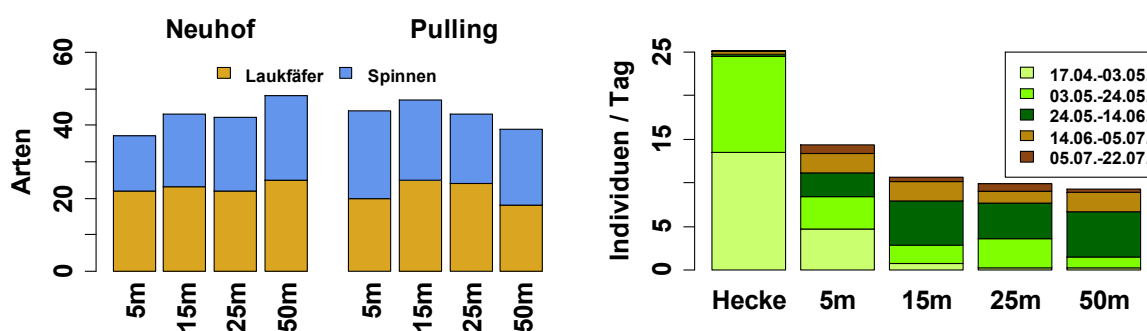
Die Förderung der biologischen Vielfalt im Agrarraum und die Optimierung natürlicher Regulationsmechanismen sind Teilaspekte denen im Projekt „Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung“ nachgegangen wird. Untersucht werden die epigäische Fauna, die Bodenmesofauna und die Regenwürmer. Vorgestellt werden erste Ergebnisse zu den Bodenfallenfängen.

#### Methode

Mit Hilfe von Bodenfallen wurde 2011 und 2013 die epigäische Bodenfauna jeweils im Kleegras und Hafer an den beiden Standorten in Pulling und Neuhof erfasst. In einem Gradienten zu den Baumstreifen wird deren Einfluss auf die Fauna der Ackerfläche mit jeweils 6 Bodenfallen je Entfernungsklasse untersucht. 2013 wurden auch Erhebungen innerhalb der Baumhecken durchgeführt. Laufkäfer und Spinnen werden bis zur Art bestimmt, andere Tiere werden auf Ordnungsebene erfasst.

#### Ergebnisse

Insgesamt wurden etwa 8.600 Laufkäfer, 10.500 Spinnen und 26.800 andere Tiere mit Bodenfallen erfasst. Die Untersuchungen konnten 2011 keine Unterschiede der Artenvielfalt der Spinnen und Laufkäfer in unterschiedlichen Abständen zum Baumstreifen nachweisen. Allerdings zeigte sich 2013, dass einige eher walddtypische Laufkäfer ausschließlich in den Baumhecken vorkamen und so die Vielfalt des Systems insgesamt erhöhen und einen intakten Biotopverbund belegen. Für viele Arten stellen die Baumstreifen wichtige Überwinterungshabitate dar. Für den Laufkäfer *Anchomenus dorsalis*, ein wichtiger Blattlausantagonist, konnte die Wiederbesiedelung des Ackers im Frühjahr in Pulling beobachtet werden (s.u.). In beiden Jahren konnten in Heckennähe deutlich mehr Nacktschnecken festgestellt werden. 2011 waren in Neuhof besonders viele Schnecken aktiv, 2013 in Pulling. Ebenso waren Asseln an beiden Standorten deutlich häufiger in der Nähe der Baumhecken zu fangen.



Artenzahlen von Laufkäfern und Spinnen 2011

Aktivitätsdichten von *Anchomenus dorsalis* in unterschiedlicher Entfernung zum Baumstreifen (Pulling 2013)

Projektleitung: Roswitha Walter, Johannes Burmeister  
 Projektbearbeitung: Johannes Burmeister, Finn Beyer, Sabine Topor, Erhard Zell  
 Laufzeit: 2009 – 2016

### 3.4.3.15 Feldhamster fördernde Bewirtschaftung im Rahmen der Fruchtfolge

#### Zielsetzung

Durch eine Feldhamster fördernde Bewirtschaftung soll einerseits der gefährdete und streng geschützte Feldhamster gefördert und andererseits die Bewirtschaftung der Flächen möglichst wenig eingeschränkt werden bzw. dem Schutz der Art entgegenkommende Bewirtschaftungsformen ausprobiert werden.

#### Methode

Über die Schaffung von ca. 5 m breiten Blühflächenstreifen mit der Mischung Lebensraum 1 oder Ähnlichen sollen breite Feldraine entstehen, die dem Feldhamster die ganze Vegetationsperiode hindurch Unterschlupf und Nahrung bieten. Stehengebliebene 1-2 m breite Getreidestreifen bieten das Winterfutter.

Um zu dem Ansatz „Feldhamster im Blühstreifen“ Daten zu bekommen wurden in der Gemarkung Schwanfeld im Mai 2012 einige Blühflächen auf Hamsterbaue untersucht. Das Ergebnis war überraschend gut und wurde zur Sommerarbeitsbesprechung vorgestellt.

Weitere ausführlichere Daten wurden im Jahr 2013 im Rahmen einer Masterarbeit erbracht.

#### Ergebnisse

Der Feldhamster wurde in den Blühflächen in dreifach höherer Anzahl als vergleichsweise in der benachbarten Feldflur festgestellt.



*Fallrohr eines Hamsterbaues*



*Feldhamster*

Projektleitung: Otto Wünsche, Dr. Harald Volz  
Projektbearbeitung: Otto Wünsche  
Laufzeit: 2008 – 2015  
Kooperation: LfU, Höhere Naturschutzbehörde Unterfranken, Untere Naturschutzbehörde Würzburg, AELF Würzburg, FZ Agrarökologie

### 3.4.3.16 Blühstreifen in landwirtschaftlichen Kulturen

#### Zielsetzung

Verschiedene Initiativen zur freiwilligen Anlage von Blühstreifen, so durch den BBV mit „Blühender Rahmen“, durch den Fachverband Biogas mit „Farbe ins Feld“, durch den Bayerischen Jagdverband mit einer Blühstreifenförderung und durch das „Netzwerk Blühende Landschaft“, einer Zusammenarbeit aus den Bereichen Naturschutz, Landwirtschaft und Imkereien, haben sich in den letzten Jahren in Bayern etabliert. Damit diese Blühstreifen in der Agrarlandschaft einen möglichst wertvollen Beitrag zur Biodiversität leisten können, werden im Projekt „Blühstreifen in landwirtschaftlichen Kulturen“ Qualitätskriterien zur Anlage von Blühstreifen erarbeitet. Im „wissenschaftlichen“ Teil des Projekts wird die Wirkung von ein- bis mehr-jährigen Blühstreifen auf die Insektenfauna untersucht. Weiterhin werden umfangreiche Bonitierungen der ein- und mehrjährigen Blühmischungen vorgenommen. Im Teil „Öffentlichkeitsarbeit“ sollen die Landwirte Informationen zur Ansaat, Pflege und Nutzung freiwillig angesäter Blühstreifen erhalten, um so die Blühstreifen konfliktfrei gestalten zu können und gleichzeitig möglichst viele agrarökologische Ziele zu erreichen.

#### Methode und Ergebnisse

Von 2012 bis 2014 werden auf drei LVFZ der LfL auf ausgewählten Ackerflächen jeweils ein- und mehrjährige Blühstreifen angelegt. Die Bonituren zu Blühaspekt (Vielfalt und Dauer der Blühperiode), Verunkrautung, Strukturvielfalt und Anteil von offenem Boden in Abhängigkeit der Blühmischung und des Blühstreifenalters begannen 2012 und werden bis 2014 fortgesetzt. Im Jahr 2013 wurden an zwei der drei Standorte auch die Insekten auf den Versuchsflächen erfasst. Die Fänge sollen zeigen, welchen Beitrag ein- gegenüber mehrjährigen Blühstreifen leisten können. Die Erhebungen sind abgeschlossen. Das Tiermaterial wurde gesichtet. Die interessantesten Gruppen (Schwebfliegen, Wildbienen, Wanzen) werden aktuell bestimmt.



*Mehrjähriger Blühstreifen (2. Jahr) am Rande einer landwirtschaftlichen Kultur am 12.06.2013*

Projektleitung: Dr. Harald Volz  
Projektbearbeitung: Christiane Schmidt, Dr. Christian Wagner  
Laufzeit: 2012 – 2014  
Kooperation: VS Baumannshof, VS Karolinenfeld,  
LVFZ für Schweinehaltung Schwarzenau

### 3.4.3.17 Modellhafte Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen (PIK) zur Steigerung der Biodiversität in Bayern

#### Zielsetzung

In Bayern gibt es derzeit nur wenige produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen. Im vorliegenden Projekt findet eine modellhafte Umsetzung produktionsintegrierter Maßnahmen statt. Untersucht wird die Praktikabilität im landwirtschaftlichen Betriebsablauf auf Versuchsstationen der LfL. Die Qualität wird unter anderem an Hand von Bonituren ermittelt. Mit PIK soll sowohl ein ökologischer Ausgleich geschaffen werden, als auch ein weiterer Verlust an landwirtschaftlicher Fläche eingeschränkt werden. Das bedeutet die Umsetzung von naturschutzfachlichen Ersatzmaßnahmen finden auf Flächen statt, die nicht der landwirtschaftlichen Produktion entzogen werden. Dank der Möglichkeit des Flächenwechsels kann der Landwirt die Maßnahmen besser in die Fruchtfolge einbauen.

#### Methoden und Ergebnisse

Von 2012 bis 2014 werden auf drei LVFZ der LfL verschiedene PIK's umgesetzt. Auf ausgewählten Ackerflächen wurden Lerchenfenster im Winterweizen, Roggen und Mais angelegt. Für die Anlage von Blühstreifen wurden eine mehrjährige und jährlich eine einjährige Blümmischung ausgesät. Weiterhin wurden 2013 am Standort Freising drei mehrjährige und eine einjährige Blümmischungen ausgesät.

Die Bonituren zu Blühaspekt (Vielfalt, Dauer der Blühperiode), Verunkrautung, Strukturvielfalt und Anteil von offenem Boden begannen 2012 und werden 2013 und 2014 fortgesetzt. Mögliche Aussagen die hieraus resultieren könnten, wären die Optimierung der Mischungszusammensetzung im Hinblick auf Unterkrautunterdrückung und Blümvelfalt. Desweiteren werden wertvolle Aussagen zu den enthaltenen Einzelarten gewonnen. Im Randbereich wurden Klee grasstreifen ausgesät. Die PIK-Maßnahme „Doppelter Saatreihenabstand mit Herbizidverzicht“ ist als Tastversuch mit vier Faktoren im Winterweizen und der Wintergerste angelegt. Die Ermittlung der Erträge kann einen Hinweis zur Höhe eventueller Ausgleichszahlungen geben. Zusätzlich findet eine Bonitur der Unkrautbedeckung und Artenbestimmung statt.



Projektleitung: Dr. Harald Volz  
 Projektbearbeitung: Christiane Schmidt  
 Laufzeit: 2012 – 2014  
 Kooperation: VS Baumannshof, VS Karolinenfeld,  
 LVFZ für Schweinehaltung Schwarzenau

### 3.4.3.18 Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Teilprojekt Niederwild

#### Zielsetzung

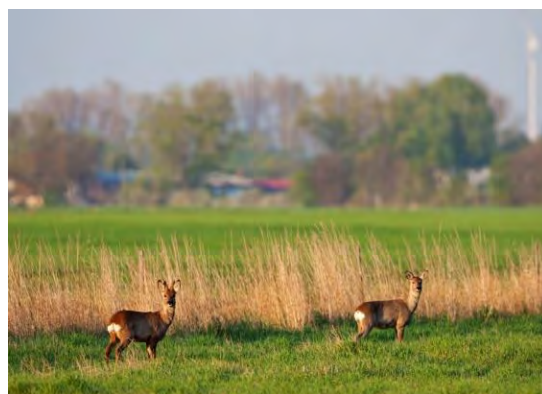
Blühflächen sollen die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft sichern und vor allem Nahrungsflächen und Deckung für Niederwild bereitstellen. Ob bayerische Blühflächen das leisten können, gingen im Rahmen des Projekts „Faunistische Evaluierung von Blühflächen“ Nadine Karl von der Hochschule Weihenstephan und Ambros Köppl von der Uni Dresden in zwei Qualifizierungsarbeiten nach. Zwei Fragen standen im Fokus: Ist auf Blühflächen die Niederwildsdichte gegenüber benachbarten Äckern erhöht und kommt in Landschaften mit Blühflächen mehr Niederwild vor als in Landschaften ohne Blühflächen?

#### Methode

Bei der Auswahl der Erfassungsmethoden (Sichtbeobachtung, Losungszählung, Wärmebildkamera) wurde mit der Betrachtung einzelner Feldstücke bis hin zu Landschaftsausschnitten Wert darauf gelegt, unterschiedliche räumliche Strukturen abzudecken.

#### Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen, positiven Effekt von Blühflächen auf das Vorkommen von Niederwild, sowohl auf Ebene des einzelnen Feldstücks, als auch auf Landschaftsebene - zumindest für Fasan, Feldhase und Reh. Dabei wirken sich zunehmende Größe der Blühfläche, zunehmende Anzahl der Blühflächen und auch zunehmende Intensität der Nutzung im Umgriff der Blühflächen positiv auf die Niederwildsdichte aus. Vor allem letzter Punkt überrascht, bedeutet das doch, dass Blühflächen in intensiven Ackerlagen attraktiver für Niederwild sind als Blühflächen in strukturreichen Landschaften.



*Rehe (Capreolus capreolus) vor einem Brachestreifen*  
Foto: M. Schäf.

#### Qualifizierungsarbeiten

KARL, N. (2013): Blühflächen und deren Nutzungsintensität durch Niederwildarten. - Bachelorarbeit an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der HSWT, 67 S.

KÖPPL, A. (2013): Der Einfluss von Blühflächen auf den Niederwildbestand in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Südostbayern. - Masterarbeit an der Fakultät Umweltwissenschaften Masterstudiengang Raumentwicklung und Naturressourcenmanagement, Technische Universität Dresden, 95 S.

Projektleitung: Dr. Harald Volz

Projektbearbeitung: Dr. Christian Wagner, Nadine Karl, Ambros Köppl

Laufzeit: 2011 – 2013

Kooperation: HS Weihenstephan-Triesdorf, Wald und Forstwirtschaft, Wildtiermanagement und Jagdlehre, M. Sc. Fiona Schönfeld, TU Dresden, Forstbotanik und Forstzoologie, Prof. Dr. Mechthild Roth



### 3.4.3.19 Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Teilprojekt Feldhamster

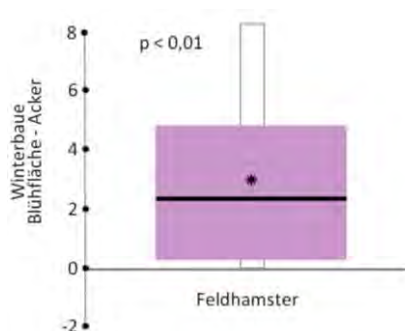
#### Zielsetzung

Der Feldhamster ist ein territorialer Kleinsäuger, der in offenen Agrarlandschaften auf tiefgründigen Lössböden vorkommt. Er gilt nach der FFH-Richtlinie als streng geschützt. In Bayern hat er seinen Verbreitungsschwerpunkt in Unterfranken, wo er wie überall in Mitteleuropa zurückgeht. Da auf Blühflächen keine Bodenbearbeitung stattfindet und abgestorbene Vegetation auf der Fläche verbleibt ist denkbar, dass Blühflächen ein geeignetes Habitat für Hamster darstellen und dass sie zu seinem Überleben in der intensiv genutzten Agrarlandschaft nördlich von Würzburg beitragen können.

#### Methode

Im Mai 2013 wurden im Rahmen von zwei Qualifizierungsarbeiten durch Michael Bachl-Staudinger und Steffen Baumholzer 14 Blühflächen-Ackerpaare auf Hamsterbauten untersucht. Weiterhin wurde auf 19 Blühflächen - also insgesamt 33 Blühflächen - die Vegetationsstruktur aufgenommen und die umgebenden Landschaftsparameter wurden im GIS modelliert.

#### Ergebnisse



*Box-und-Whisker-Plot: Auf 14 Blühflächen wurden im Mittel (\*) 3 Winterbaue mehr gefunden, als auf den Kontrolläckern, n = 14 Flächenpaare, Wilcoxon-Test.*

Blühflächen bieten ein gutes Habitat für Feldhamster in der Agrarlandschaft. Sie können damit zu dessen Schutz essentiell beitragen. Pro Hektar wurden auf Blühflächen 3,21 Winterbaue, auf Äckern dagegen nur 0,29 Winterbaue erfasst (siehe Abb.). Dabei sind die Größe, Vegetationszusammensetzung und -dichte der Blühfläche wichtiger für das Feldhamstervorkommen als die umgebenden Landschaftsstrukturen. Eine optimale Blühfläche, die die Wahrscheinlichkeit des Feldhamstervorkommens erhöht, sollte einen geringen Anteil an Gräsern und dafür einen hohen Anteil an Kräutern und eine relativ geringe Vegetationsdichte aufweisen.

#### Qualifizierungsarbeiten

BACHL-STAUDINGER, M. (2013): Der Einfluss von Blühflächen auf das Vorkommen von Feldhamstern (*Cricetus cricetus*) in der Agrarlandschaft Unterfrankens. - Thesis zur Erlangung des akademischen Grades M.Sc. in Agrarmanagement an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, 52 S.

BAUMHOLZER, S. (2014): Blühflächen und Feldhamster, Semesterarbeit, Datenerhebung abgeschlossen.

Projektleitung: Dr. Harald Volz

Projektbearbeitung: Dr. Christian Wagner, Michael Bachl-Staudinger, Steffen Baumholzer

Laufzeit: 2013 – 2014

Kooperation: TU München, Lehrstuhl für Renaturierungsökologie, Prof. Johannes Kollmann, Dr. Christina Fischer

### 3.4.3.20 Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Schlussbericht

#### Zielsetzung

Bayerische Blühflächen sind aus faunistischer Sicht eine Erfolgsgeschichte.

Blühflächen sind eine agrarökologische Maßnahme, die in Bayern auf über 20.000 Hektar verwirklicht wurden und dazu beitragen sollen, die Biodiversität in der Agrarlandschaft zu sichern. Ziel des Forschungsprojekts war es, zu evaluieren, ob Blühflächen diesen Auftrag leisten können, und welche Eigenschaften Blühflächen besitzen müssen, um einen möglichst optimalen Effekt zu erreichen. Untersuchte Organismen waren Regenwürmer, Insekten und Spinnen, Vögel, Feldhamster und Niederwild.



#### Methode und Ergebnisse



Bei allen untersuchten Artengruppen konnten positive Effekte von Blühflächen nachgewiesen werden. Außerdem konnten Empfehlungen für die Anlage von Blühflächen formuliert werden.

Das Projekt wurde im Dezember 2013 abgeschlossen und in der Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft veröffentlicht:

Wagner, C., Bachl-Staudinger, M., Baumholzer, S., Burmeister, J., Fischer, C., Karl, N., Köppl, A., Volz, H., Walter, R., Wieland, P. (2014): Faunistische Evaluierung von Blühflächen. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 1/2014, 1-150.

Projektleitung: Dr. Harald Volz  
 Projektbearbeitung: Dr. Christian Wagner  
 Laufzeit: 2010 – 2013  
 Kooperation: Dr. Robert Beck, Robert Brandhuber, Roswitha Walter,  
 HS Weihenstephan-Triesdorf, TU München,  
 Julius-Maximilians-Universität Würzburg, TU Dresden

### 3.5 IAB 5: Heimische Eiweißpflanzen und –futtermittel



Koordinator: Frank Trauzettel

Der Arbeitsbereich ist in zwei Arbeitsgruppen gegliedert. Eine davon arbeitet am „Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel“, für das neben Herrn Trauzettel auch Frau Nadine A. Gund zuständig ist. In der anderen Arbeitsgruppe koordiniert Frau Dr. Nina Weiher den Aufbau eines bundesweiten Soja-Demonstrationsnetzwerks.

#### 3.5.1 Arbeitsgruppen

- IAB 5a: Heimische Eiweißpflanzen und Futtermittel
- IAB 5b: Soja-Demonstrationsnetzwerk

#### 3.5.2 Projekte



##### 3.5.2.1 Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel

Die Verringerung der Importabhängigkeit bei Eiweißfuttermitteln und die Wiederbelebung des Leguminosenanbaus gehören inzwischen bundesweit zu den wichtigen agrarpolitischen Zielen und auch auf EU-Ebene gibt es erste Initiativen. Mit seinem „Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel“, das nun schon seit Frühjahr 2011 läuft, hat Bayern von Anfang an eine Vorreiterrolle übernommen. Nach einer intensiven Forschungstätigkeit an der LfL soll nun der Schwerpunkt bei der Umsetzung der bisherigen Erkenntnisse in die Praxis liegen.

##### Forschungsprojekte

Kernstück des Aktionsprogramms bildeten insgesamt zehn Forschungsprojekte der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in den Bereichen Pflanzenbau, Futterwirtschaft, Tierernährung, Ökonomik und Markt. Dabei standen unter anderem folgende Fragen im Mittelpunkt: Wie können die Eiweißreserven im Grobfutter noch besser genutzt werden? Wie kann durch eine noch effizientere Fütterung von Rindern, Schweinen und Geflügel Eiweiß-Kraftfutter eingespart werden? Wie kann mit den heimischen Alternativen möglichst viel Sojaextraktionsschrot ersetzt werden? Mit welchen Maßnahmen kann die Anbausicherheit und die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Leguminosen verbessert werden? Wie sind die Marktchancen und die Wertschöpfungspotenziale für Lebensmittel, die ohne Gentechnik bzw. auf der Basis von heimischen Futtermitteln erzeugt wurden?

### **Beispielhafte Ergebnisse**

Exaktversuche der LfL und Demoversuche unter Praxisbedingungen stellten eindrucksvoll unter Beweis, dass sich auf lückigen, verunkrauteten oder mit hohen Anteilen Gemeiner Rispes bewachsenen Grünlandbeständen Verbesserungsmaßnahmen lohnen. Ausgewogene Düngung, wo nötig auch Nachsaaten oder Neuansaaten führen zu deutlichen Ertragssteigerungen und einer verbesserten Futteraufnahme.

Ein mehrjähriges Forschungsprojekt am Institut für Tierernährung in Grub konnte zeigen, dass durch Managementfehler bei der Silagegewinnung Verluste bis zu 20% entstehen. Aus den Ergebnissen konnten konkrete Beratungsempfehlungen abgeleitet werden: Schonende Ernteverfahren, kurze Feldliegezeiten, optimales Verdichten, schnelle und sorgfältige Siloabdeckung sowie ausreichender Vorschub bei der Entnahme sind wichtige Maßnahmen, um Energie- und Rohproteinverluste zu minimieren. Das vom LKV angebotene Silocontrolling kann sehr hilfreich sein.

### **Umsetzung der Erkenntnisse**

Schwerpunkt 2013 und 2014 ist die Umsetzung des bisher erarbeiteten Wissens in die Praxis. Ämter und Verbundberatungspartner sind hier gleichermaßen gefordert. Zu ihrer Unterstützung wurden an der Landesanstalt bzw. an Fachzentren der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eigene Projektstellen in den Bereichen Grünland, Futterbau, Rinder-, Schweine- und Geflügelfütterung geschaffen. Diese Projektmitarbeiter arbeiten eng mit dem LKV und dem LKP zusammen und kümmern sich vor allem um den Wissenstransfer. Viel stärker als bisher sollen Beispielsbetriebe in die Beratungsarbeit der Ämter und der Selbsthilfeeinrichtungen eingebunden werden. Darüber hinaus gibt es auch wieder einige Forschungsprojekte, die von der Konzeption her eng mit der Praxis verzahnt sind.

Projektleitung: Frank Trauzettel  
 Projektbearbeitung: Frank Trauzettel, Nadine A. Gund  
 Laufzeit: seit 2011  
 Projektpartner: ÄELF, LfL (IAB, IPZ, ITE, ILT, IBA, IEM), LVFZ, LKP, LKV

#### **3.5.2.2 Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Sojabohnen in Deutschland**

Ziel des aus den Mitteln des Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft geförderten Vorhabens ist der Aufbau eines modellhaften Demonstrationsnetzwerkes für den Anbau und die Verarbeitung von ökologisch und nachhaltig konventionell erzeugten Sojabohnen. Das Demonstrationsnetzwerk soll vornehmlich dem Wissenstransfer zwischen Forschung, Beratung und Praxis dienen und damit zur Ausweitung und Verbesserung des Sojaanbaus und der -verarbeitung in Deutschland beitragen.

Im Netzwerk werden 117 ökologisch und konventionell wirtschaftende Betriebe aus 11 Bundesländern eingebunden; der Schwerpunkt liegt in Bayern und Baden-Württemberg. Auf „Leuchtturmbetrieben“ werden aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung in die Praxis umgesetzt und in Demonstrationsanlagen vorgestellt. Weitere Betriebe liefern schlagbezogene Daten zum optimalen Anbau sowie Fruchtfolgen und Vergleichs- und Nachfrüchte. Die Daten werden zentral analysiert und informieren über Wirtschaftlichkeit, Vorfruchtwirkung und Ökosystemleistung der Sojabohne. Im Projekt werden zudem drei modellhafte Wertschöpfungsketten entwickelt, in denen vom Feld bis zum

Futter oder Lebensmittel alle maßgebenden Stationen identifiziert und analysiert werden. Die Gesamtkoordination des Verbundprojektes sowie die Datenauswertung übernimmt die LfL.

Projektleitung: Dr. Nina Weiher  
Projektbearbeitung: Dr. Nina Weiher, Dr. Robert Schätzl (IBA), Lukas Wolf (IBA)  
Laufzeit: 2013 – 2016  
Förderung: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft  
Projektpartner: Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V. (LVÖ)  
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)  
Life Food GmbH – Taifun Tofuprodukte  
Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP)  
Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) Sachsen-Anhalt  
Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH)  
Leibnitz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (SfULG)  
Landwirtschaftskammern (LWK) NRW, Niedersachsen und Saarland  
Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)  
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz (DLR)  
Kraichgau Raiffeisen Zentrum EG  
ZG Raiffeisen Gruppe  
Berater Hr. Jürgen Unsleber

## 4 Ehrungen und ausgezeichnete Personen

Frau Waltraud Rinder, IAB 1c, 25-jähriges Dienstjubiläum

## 5 Veröffentlichungen und Fachinformationen

### 5.1 Veröffentlichungen

Bauer, A., Ebertseder, E. Jacob, I., Urbatzka, P. (2013): Ermittlung des ober- und unterirdischen Biomasseertrages verschiedener Wuchstypen von Erbsen in einem Gefäßversuch. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 25, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 193 - 194

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB) Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG) (2013): Der umweltverträgliche Bau und Betrieb von Wurf-scheibenschießanlagen - Merkblatt zur Untersuchung, Bewertung und Überwachung von Wurfscheibenschießanlagen im Hinblick auf den Boden- und Gewässerschutz, Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt

Beck, R., Rinder, W.; Seiffert, D.; Scherzer-Gois, H. (2013): Humus - Leben aus dem Boden. LfL-Merkblätter, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Brandhuber, R., Nüsslein, F., Aigner, A. (2013): Zwischenfruchtanbau zum Erosions- und Gewässerschutz. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 1 - 8

Brandhuber, R., Rippel, R. (2013): Bodenerosion - Wie stark ist die Bodenerosion auf meinen Feldern? LfL-Information, 4. Auflage, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 1 - 16

Brunotte, J., Brandhuber, R., Vorderbrügge, T., Bach, M., Bug, J., Schrader, S., Weyer, T., Brunotte, J., Schmidt, W. (2013): Gute fachliche Praxis Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz, Hrsg.: aid Infodienst, Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V., 1 - 116

Burmeister, J., Walter, R. (2013): Biogasgärreste und Bodentiere - Gärreste sind nährstoffreiche Dünger, Aber wie sie auf Bodentiere wirken, ist nahezu unbekannt. Die LfL untersucht das seit einiger Zeit; hier die Zwischenbilanz, Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 18, 36 - 37

Demmel, M., Brandhuber, R.; Kirchmeier, H. (2013): Fahrspuren sicher wiederfinden. Lohnunternehmen, 8, Hrsg.: Peter Frank Beckmann, 66 - 69

Demmel, M., Kirchmeier, H.; Brandhuber, R.; (2013): Automatische Lenksysteme beleben alte Idee neu. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 3, 28 - 31

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2013): Genug Schwefel im Grünland. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, BLW 15/12.04.2013, Hrsg.: DLV-Verlag, 50 - 51

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2013): Grünlandböden unter Druck. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Heft 46/15.11.2013, Hrsg.: dlV-Verlag, 48 - 49

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2013): Nutzungsintensität und Gülleeinsatz bei Grünland - Versuchsergebnisse zur Wirkung unterschiedlicher Kombinationen im Bayerischen Wald. Schule und Beratung (SUB), 1/2013, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 30 - 36

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2013): Phosphor im Grünland - Ergebnisse vom Ertrags- und Nährstoffmonitoring auf bayerischen Grünlandflächen und von Düngungsversuchen. 18. Alpenländisches Expertenforum, 10.10.2013, Phosphor im Grünland - Bedeutung und aktuelle Problembereiche, Hrsg.: LFZ raumberg-gumpenstein, 17 - 24

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2013): Wirkung von ergänzender Mineraldüngung im Grünland. Schule und Beratung, 6-7/2013, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 56 - 61

Diepolder, M., Raschbacher, S., Heinz, S., Kuhn, G. (2013): Ertrags- und Nährstoffmonitoring auf bayerischen Grünlandflächen. Schule und Beratung, 2-3/2013, Fachinformationen aus der Landwirtschaftsverwaltung in Bayern, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 57 - 60

Diepolder, M., Raschbacher, S., Heinz, S., Kuhn, G. (2013): Rohproteinerträge und -gehalte bayerischer Grünlandflächen. LfL-Schriftenreihe, 6/2013, Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau - Potenziale, Chancen und Risiken - 57. Jahrestagung der AGGF, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 136 - 140

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2013): Versuchsergebnisse zum Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität auf die Rohproteinerträge und die Rohproteingehalte einer Weidelgraswiese. LfL-Schriftenreihe, 6/2013, Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau - Potenziale, Chancen und Risiken - 57. Jahrestagung der AGGF, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 93 - 97

Günther, W., Rödel, S. Universität der Bundeswehr München (UniBW); Deutscher Alpenverein; LfU; Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG); LfL; LGL; LRA Miesbach + Garmisch; WWÄ Rosenheim + Weilheim; Ingenieurbüro Schreff (2013): Leitfaden zur Entsorgung behandelter Reststoffe aus der Abwasserreinigung im Hochgebirge, Hrsg.: Deutscher Alpenverein

Hartmann, S., Ostertag, J., Sainer, A., Techow, A., Urbatzka, P. (2013): Luzerne - Anbau - Konservierung - Verfütterung. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Jacob, I., Hartmann, S., Schubiger, F.X., Struck, C. (2013): Steigerung der Anthracoseresistenz von Rotklee durch rekurrente Selektion.. 57. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V., Triesdorf, 29. – 31. August, Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau - Potenziale, Chancen und Risiken. , Hrsg.: GPW, 111 - 113

Jacob, I., Hartmann, S., Schubiger, F.X., Struck, C. (2013): Verbesserung der Resistenz von Rotklee gegen *Colletotrichum trifolii* durch rekurrente Selektion. Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 5. – 8. März 2013, Hrsg.: Universität Bonn, 278 - 279

Jacob, I., Salzeder, G., Aigner, A., Urbatzka, P. (2013): Einfluss der Biofumigation auf den Ertrag und agronomische Eigenschaften von Ackerbohnen und Erbsen, Band 25, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 25, Hrsg.: Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 82 - 83

Jobst, F., Demmel, M., Urbatzka, P. (2013): Auf die Erfahrung kommt es an - Sojaanbau. Naturland Nachrichten, 3/2013, Hrsg.: Naturland, 11 - 11

Jobst, F., Demmel, M., Urbatzka, P. (2013): Ergebnisse einer Umfrage zur Anbautechnik im ökologischen Sojabohnenanbau in Bayern und Österreich. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 118 - 121

Kilian, S., Bätz, A., Degenbeck, M., Jeschke, R., Jungbeck, P., Köstler, E., Stöckl, G., Stöckl, M., Walther, B., Wiesböck, J. (2013): Heimisches Streuobst ist wieder gefragt - Eine Chance für Landwirtschaft und Natur. LfL-Schriftenreihe, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Kirchmeier, H., Brandhuber, R., Demmel, M. (2013): Zuckerrüben in Streifen anbauen : Ein neuer Weg?. Top Agrar Österreich, 10/2013, Hrsg.: top agrar Österreich, 30 - 32

Kirchmeier, H., Demmel, M.; Brandhuber, R. (2013): Strip Till zu Mais: Die Gülle unters Korn!. top agrar Österreich, 12, Hrsg.: Landwirtschaftsverlag GmbH, Niederlassung Österreich, 16 - 18

Kistler, M., Brandhuber, R., Mayer, H. (2013): Evaluierung der Cross Compliance Bestimmungen zum Erosionsschutz in Bayern - Abschlussbericht, 1 - 115

- Kotzi, J. (2013): Essbare Wildkräuter - Kulturlandschaft auf dem Teller. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Köhler, B., Diepolder, M., Thurner, S., Spiekers, H. (2013): Effiziente Futterwirtschaft auf Betriebsebene. LfL-Schriftenreihe, 04/2013, Agrarforschung hat Zukunft Wissenschaftstagung der LfL, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 203 - 212
- Köhler, B., Diepolder, M., Thurner, S., Spiekers, H. (2013): Eiweißbereitstellung vom Grünland auf Betriebsebene. LfL-Schriftenreihe, 06/2013, Mehr Eiweiß vom Grünland und Feldfutterbau Potenziale, Chancen und Risiken, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 62 - 69
- Köhler, B., Spiekers, H., Thurner, S., Diepolder, M. (2013): Was leisten meine Futterflächen?. Elite, 5/2013, 05/2013, Hrsg.: Elite Magazin für Milcherzeuger, 34 - 38
- Leisen, E., Spiekers, H., Diepolder, M. (2013): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt oder Weidenutzung. AGGF, LfL-Schriftenreihe 6/2013, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 181 - 184
- Lichti, F. (2013): Bewertung und Optimierung der Nährstoff- und Umweltwirkung von Gärrückständen aus der Biogasgewinnung - Evaluation and optimization of nutritional and environmental impact of biogas residues
- Lichti, F., Wendland, M. (2013): Biogasgärreste - Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel. LfL-Faltblätter, 3. Auflage, August 2012, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Müller, M., Demmel, M., Brandhuber, R., Kellermann, A. (2013): Erdäpfel tropfengenau bewässern - Tropfenbewässerung statt Trommelberegnung spart Wasser und Energie. Der Pflanzenarzt, 11-12, Hrsg.: Österreichischer Agrarverlag, 16 - 18
- Neser, S., Wendland, M. (2013): Güllefahrplan: Wirtschaftsdünger - Rechtliche Rahmenbedingungen. Lohnunternehmen, März 2013
- Nüßlein, F., Wendland, M. (2013): Nitratprofile aus Tiefenbohrungen - Validierung von Modellen zur Berechnung des Nitratreintrags ins Grundwasser. Schule und Beratung (SUB), 8, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 66 - 68
- Prestele, J., Kollmann, J., Albrecht, H., Wiesinger, K. (2013): Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen auf Ökobetrieben Teilprojekt Freising: Einfluss von Feldfrucht und Aussaatzeitpunkt. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 390 - 393
- Rippel, R., Brandhuber, R., Diepolder, M., Müller, Ch., Schuster, H., Ostertag, J., Hartmann, St. (2013): Hinweise zu Hochwasserschäden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Sainer, A., Hartmann, S., Aigner, A., Schäffler, M., Urbatzka, P. (2013): Ackerbohne - heimischer Eiweiß- und Stärkelieferant. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Sainer, A., Hartmann, S., Aigner, A., Schäffler, M., Urbatzka, P. (2013): Erbse - heimischer Eiweiß- und Stärkelieferant. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Sainer, A., Hartmann, S., Aigner, A., Schäffler, M., Urbatzka, P. (2013): Lupine - Anbau und Verwertung. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Schmidt, C., Volz, H. (2013): Die blühende Ergänzung. Biogas Forum Bayern, I - 23/2013, 1 - 16
- Schneider, R., Heiles, E., Salzeder, G., Schmidt, M., Urbatzka, P. (2013): Vergleich der Produktivität verschiedener Fruchtfolgen im ökologischen Landbau - Ergebnisse aus zwei Dauerversuchen. Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 25, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 76 - 77



Schneider, R., Salzeder, G., Schmidt, M., Wiesinger, K., Urbatzka, P. (2013): Einfluss verschiedener Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser Systeme auf Ertrag und Produktivität: Ergebnisse eines Dauerfeldversuches. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 5.-8. März 2013, Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 5.-8. März 2013, Hrsg.: D. Neuhoff, C. Stumm, S. Ziegler, G. Rahmann, U. Hamm & U. Köpke, 54 – 57

Techow, A., Herrmann, A., Kluß, C., Berendonk, C., Diepolder, M., Elsässer, M., Greiner, M., Kaiser, T., Neff, R., Raschbacher, S., Wurth, W., Taube, F. (2013): Optimale N-Intensität auf dem Grünland: Funktionale Ableitungen auf Basis eines DLG-N-Steigerungsversuches. LfL-Schriftenreihe, 6, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 164 - 168

Thurner, S., Diepolder, M., Köhler, B., Spiekers, H. (2013): Ertrag und Feuchte beim Silieren messen - Das Wissen über die geernteten Erträge liefert Vorteile bei der Futtermengenplanung, der Düngung und der Erfolgskontrolle von Grünlandverbesserungsmaßnahmen. Wie genau ist die Technik? An der LfL Bayern wurden die Systeme im Praxiseinsatz geprüft. Elite, 6/2013, 68 - 71

Urbatzka, P., Rehm A., Bauer R., Voit B. (2013): Witterung beschert unterschiedliche Erträge - LSV Winterweizen Öko. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 37/2013, 32 - 34

Urbatzka, P., Cais, K. (2013): Der Ökodinkel ist den Stickstoff wert - LSV Dinkel-Öko. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 38/2013, 26 - 27

Urbatzka, P., Cais, K. (2013): Ökosommergerste im Aufwind. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 07/2013, 50

Urbatzka, P., Cais, K., Rehm, A., Rippel, R. (2013): Status Quo Analyse von Dauerversuchen zum Ökologischen Pflanzenbau. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5. -8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 64 - 67

Urbatzka, P., Cais, K., Rehm, A., Salzeder, G., Schätzl, R. (2013): Ökonomische Rentabilität legumer Zwischenfrüchte im Fruchtfolgeglied Getreide-Getreide. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 160 - 164

Urbatzka, P., Cais, K., Salzeder, G. (2013): Einfluss des Umbruchtermins von Klee gras auf Ertrag und Qualität von Sommerweizen. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 82 - 85

Urbatzka, P., Cais, K., Salzeder, G., Herz, M. (2013): Anbauwürdigkeit alter im Vergleich zu modernen Braugersten. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 196 - 200

Urbatzka, P., Jobst, F., Demmel, M. (2013): Soja vom Nachbarn abgeschaut - Umfrage in Bayern und Österreich zum Sojaanbau. Bioland, 04/2013, Hrsg.: Bioland, 11 - 11

Urbatzka, P., Jobst, F., Schätzl, R. (2013): Anbau von Soja attraktiv. Bionachrichten, 01/2013, Bionachrichten, Hrsg.: Biokreis, 18 - 19

Urbatzka, P., Jobst, F., Schätzl, R. (2013): Anbau von Sojabohnen attraktiv. Naturland Nachrichten, 01/2013, Hrsg.: Naturland, 32 - 32

Urbatzka, P., Jobst, F., Schätzl, R. (2013): Konkurrenzlose Sojabohne 2012 - Deckungsbeiträge. Bioland, 02/2013, Hrsg.: Bioland, 9 - 10

Urbatzka, P., Jobst, F., Schätzl, R. (2013): Soja ist für Ökobauern attraktiv. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 05/2013, 44

- Urbatzka, P., Salzeder, G., Rehm, A. (2013): Vergleich verschiedener Wuchstypen von Sommererbsen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus. Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 25, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 193 - 194
- Urbatzka, P., Schneider, R., Offenberger, K. (2013): Schwefel im Ökoglee gras. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 10/2013, Hrsg.: DLV Verlag, 49 - 50
- Urbatzka, P., Schneider, R., Offenberger, K. (2013): Schwefelbedarf im Klee gras prüfen. Bionachrichten, 01/2013, Bionachrichten, Hrsg.: Biokreis, 23 - 24
- Urbatzka, P., Schneider, R., Offenberger, K. (2013): Verbreitung von S-Mangel im Klee gras. Naturland-Nachrichten, 02/2013, Hrsg.: Naturland, 27 - 28
- Urbatzka, P., Schneider, R., Offenberger, K., Becker, K., Riffel, A., Fischinger, A. S., Leithold, G. (2013): Schwefelmangel auch im Klee gras? - Schwefeldüngung im Ökolandbau. Ökologie & Landbau, 02/2013, Hrsg.: Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL), 36 - 38
- Urbatzka, P., Schneider, S., Offenberger, K. (2013): Schwefelbedarf im Klee prüfen. Bioland, 01/2013, Hrsg.: Bioland-Verlag, 8 - 9
- Urbatzka, P., Wendland, M., Salzeder, G., Offenberger, K. (2013): Wirkung und Rentabilität verschiedener Präparate von effektiven Mikroorganismen in einem ortsfesten Feldversuch. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 236 - 239
- Walter, R., Burmeister, J. (2013): Regenwürmer in bayerischen Ackerböden. LfL-Merkblätter. [http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p\\_46377.pdf](http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p_46377.pdf), Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Wendland, M., Fischer, A. (2013): Wenig  $N_{min}$  für die Kartoffel - Die  $N_{min}$ -Werte sind etwas niedriger als in den letzten Jahren. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 13, 42
- Wendland, M., Fischer, A., Fischer, K. (2013): Die Düngewirkung exakt einschätzen - Die Hof-Torbilanz hilft Vieh haltenden Betrieben, die Nährstoff-Effizienz genauer beurteilen zu können. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 11, 58 - 59
- Wendland, M., Fischer, A., Fischer, K. (2013): Die Hoftorbilanz - Freiwillige Berechnung zur Abschätzung der betrieblichen Verhältnisse. Allgäuer Bauernblatt, 11, 31
- Wendland, M., Fischer, K. (2013): Bei Mais die Düngung richtig berechnen. Allgäuer Bauernblatt, 17, 23 - 25
- Wendland, M., Fischer, K. (2013): Den Maisdünger richtig berechnen - Mit den  $N_{min}$ -Werten den Düngbedarf bestimmen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 15, 45 - 46
- Wendland, M., Lichti, F. (2013): Effizienter Einsatz von Biogasgärresten. KTBL-Schrift 501, Biogas in der Landwirtschaft - Stand und Perspektiven FNR/KTBL Kongress 10. bis 11. September 2013 in Kassel, Schrift 501, Hrsg.: KTBL, 276 - 284
- Wendland, M., Nüßlein, F. (2013): Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie im landwirtschaftlichen Bereich. Regionales Versuchsberichtsheft 2013
- Wendland, M., Offenberger, K. (2013): Ein bisschen am Stickstoff sparen - Die  $N_{min}$ -Werte auf den Flächen für Zuckerrüben und Sommergetreide sind etwas höher als im letzten Jahr. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 10, 44
- Wendland, M., Offenberger, K. (2013): Mittlere  $N_{min}$ -Werte in Bayern - Stickstoffmengen zu Wintergetreide und Raps an den Bodenwerten ausrichten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 9, 30 - 31

Wendland, M., Offenberger, K. (2013): Stickstoff für Wintergetreide - Stickstoffdüngung zu Wintergetreide und Raps nach mittleren  $N_{\min}$ -Werten in Bayern. Allgäuer Bauernblatt, 11, 32 - 33

Wiesinger, K., Siegler, H., Knaus, C. (2013): Ökologischer Obstbau in Bayern. Aktuelle Forschungsprojekte. Öko-Obstbau, 3, 15 - 17

Wiesinger, K., Urbatzka, P. (2013): Anbau von Sojabohnen im ökologischen Landbau. LfL-Merkblätter, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Wiesinger, K., Winterling, A., Borchert, H. (2013): Abstract\_Agroforestry combining organic agriculture and short rotation coppice - first results from field trials in Bavaria. Tagungsband, Hrsg.: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Wild, M., Böhm, H.; Brandhuber, R.; Bruns, C.; Gronle, A., Lux, G.; Schmidtke, K.; Demmel, M.; (2013): Mechanische Bodenbelastung: Effekte auf Eigenschaften des Oberbodens und den Ertrag von Erbse in Reinsaat und im Gemenge, 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Hrsg.: D. Neuhoff, C. Stumm, S. Ziegler, G. Rahmann, U. Hamm und U. Köpke, 42 - 45

Winterling, A., Borchert, H., Wiesinger, K. (2013): Energie vom eigenen Betrieb - Agroforstsysteme im Ökolandbau. Ökologie & Landbau, 1/2013, Hrsg.: SÖL, 36 - 38

Winterling, A., Borchert, H., Wiesinger, K. (2013): Etablierung und Wuchsleistung von schnellwachsenden Baumarten zur Energieholzgewinnung im ökologischen Landbau. Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 25, Hrsg.: GPW, 271 - 272

Winterling, A., Borchert, H., Wiesinger, K. (2013): Mit Agroforstsystemen Bio-Energie vom eigenen Betrieb. Schule und Beratung, 2-3/2013, Hrsg.: Bayr. StMELF, 61 - 62

Winterling, A., Borchert, H., Wiesinger, K. (2013): Schnellwachsende Gehölze zur Energiegewinnung im ökologischen Landbau-Etablierung und Wuchsleistung verschiedener Baumarten. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn 5.-8. März 2013, Hrsg.: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U. & Köpke, U., 72 - 75

Wirsig, A. (2013): Den Eiweißschatz der Wiesen heben. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 49, Hrsg.: DLV-Verlag, 50 - 50

Wirsig, A., Gehring, K. (2013): Wasserkreuzkraut - Aufklären, Vorbeugen, Bekämpfen. AELF-Flyer, Hrsg.: AELF Rosenheim, FZ Pflanzenbau

Wolf, D., Möller, D.; Lux, G.; Schmidt, H.; Demmel, M.; Wild, M.; Brandhuber, R. (2013): Den Boden für eine gute Körnerleguminosenernte bereiten. Naturland Nachrichten, 5, Hrsg.: Öko-Beratungsgesellschaft mbH und Erzeugerring für naturgemäßen Landbau e.V., 19 - 21

Wünsche, O., Seethaler, P., Volz, H. (2013): Hecken und Feldgehölze: verjüngen und erhalten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, BLW 43/25.10.2013, Hrsg.: DLV-Verlag, 58 - 59

Wünsche, O., Seethaler, P., Volz, H. (2013): Pflege von Hecken und Feldgehölzen. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Wünsche, O., Seethaler, P., Volz, H. (2013): Streuobst, Pflegen - Erhalten - Bewirtschaften. LfL-Information, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

## 5.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen

### 5.2.1 Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Beck, R.	Bodenfruchtbarkeit und Humusversorgung unserer Böden	AELF, Landwirte ÄELF	Leutersheim, 11.1.2013
Beck, R.	Bodenfruchtbarkeit und Humusversorgung unserer Böden	AELF, ÄELF Landwirte	Rothenburg, 25.1.2013
Beck, R.	Mögliche Effekte der Biogasgärrestdüngung auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit	AELF, ÄELF Landwirte	Oberhöcking, 24.1.2013
Beck, R.	Leguminosenanbau Versuch Viehhausen und Puch	LfL, Ökoverbände	Freising, 11.3.2013
Beck, R.	Effekte der Gärrestdüngung auf Mechanismen der Bodenfruchtbarkeit	ÄELF Landwirte	Dasing, 19.2.2013
Beck, R.	Bodenfruchtbarkeit	Ökoverbände, Naturland Bioland	Sugenheim, 30.1.2013
Blumenthal, B.	Entwicklungsstand der Sensortechnik	LfL, Landwirte ;	Kühbach, 26.7.2013
Brandhuber, R.	Bodenerosion - Wege zur Lösung eines Problems	MR/KBM, Landwirte	Mühdorf, 19.9.2013
Brandhuber, R.	Bewässerung in Bayern im Jahr 2009	BBV, Landwirte	Herrsching, 21.11.2013
Brandhuber, R.	Bodenfruchtbarkeit - Bodenstruktur - Maschineneinsatz	Biogas Forum Bayern, Landwirte	Bayreuth, 3.12.2013
Brandhuber, R.	Auffüllungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen	FüAk, AELF FAZ Agrarökologie AELF FAZ Pflanzenbau AELF L 2.2	Regenstauf, 16.4.2013
Brandhuber, R.	Auffüllungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen	FüAk, AELF FAZ Agrarökologie AELF FAZ Pflanzenbau AELF L 2.2	Triesdorf, 9.4.2013
Brandhuber, R.	Arbeitshilfe Grünlandumbruch	FüAk, ÄELF	Regenstauf, 17.4.2013
Brandhuber, R.	Arbeitshilfe Grünlandumbruch	FüAk, ÄELF	Triesdorf, 9.4.2013
Brandhuber, R.	Erfahrungsbericht Erosionsschutzverordnung	FüAk, ÄELF	Regenstauf, 16.4.2013
Brandhuber, R.	Erfahrungsbericht Erosionsschutzverordnung	FüAk, ÄELF	Triesdorf, 9.4.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Brandhuber, R.	Preis der Biomasse - Sedimenteinträge in Gewässer	Landesfischereiverband Bayern, Vertreter von Fischereivereinen Bezirksvorsitzende LFV Fachberater Fischerei	Herrieden, 28.10.2013
Brandhuber, R.	Grünlanderhalt	LfL	Freising, 30.4.2013
Brandhuber, R.	Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen	LfL, LfL, TUM, LfU, Universitäten	Freising, 2.12.2013
Brandhuber, R.	Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen	LfL, Wissenschaftler Berater	Freising, 19.11.2013
Brandhuber, R.	Erosionsberechnungen (Methodik "ABAG-Erosionsatlas") für Flurneuerordnungsverfahren und Erosionsschutzprojekte	LfL, ÄELF LfL	Freising, 14.11.2013
Brandhuber, R.	LfL Bodendauerbeobachtung (seit 1986): Aktueller Stand	LfL, ÄELF LfL	Freising, 14.11.2013
Brandhuber, R.	Wirkungen des Ökologischen Landbaus auf Bodenerosion	LfL, Ökoberater Landwirte Wissenschaftler	Freising, 11.3.2013
Brandhuber, R.	Bodenstruktur und Bodenbearbeitung	LfL, Ökolandwirte	Puch, 5.7.2013
Brandhuber, R.	Bodenerosion - Wege zur Lösung eines Problems	MR/KBM, Landwirte	Oberneukirchen, 19.9.2013
Brandhuber, R.	Vermeiden von Bodenverdichtungen	Naturland Fachberatung, Ökolandwirte ;	Pilsach, 6.7.2013
Brandhuber, R.	Sommergründung und Bodenansprache	Naturland, Demeter, Bioland, Ökolandwirte, Gemüsebau ; ;	Landau an der Isar, 30.7.2013
Brandhuber, R.	Grünlanderhalt	Regierung von Niederbayern, AELF, WWA, KVB	Landshut, 11.12.2013
Brandhuber, R.	Grünlanderhalt nach Art. 3 Bay-NatSchG	LfL, ÄELF LfL	Freising, 14.11.2013
Burmeister, J.	Agroforstsysteme im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung - Bodenfauna	LfL, Holzenergieberater	Pulling, 15.5.2013
Burmeister, J.	Biodiversität im Agroforstsystem	LfL, TUM, GPW, Wissenschaftler	Pulling, 6.9.2013
Diepolder, M.	Versuchsergebnisse zur Düngung von Grünland in Hinblick auf die Düngeverordnung	BBV, BBV-Mitglieder; Landwirte;	Herrsching, 28.6.2013
Diepolder, M.	Ergebnisse vom Ertrags- und Nährstoffmonitoring auf bayerischen Grünlandflächen	DLG, DLG-Ausschuss für Grünland und Futterbau und DLG-Ausschuss für Futterkonservierung	A-Raumberg-Gumpenstein, 6.6.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Diepolder, M.	N-Abfuhr und Rohproteingehalte von bayerischen Grünlandflächen mit unterschiedlicher Schnittintensität	DLG, Mitglieder DLG-Ausschuss Grünland und Futterbau	A-Raumberg-Gumpenstein, 6.6.2013
Diepolder, M.	Grünland: Pflanzenbestand, Nutzungsintensität, Düngung und Umwelt	HLS, Schüler der HLS Rothalmünster	HLS Rothalmünster, 5.2.2013
Diepolder, M.	Eiweiß vom Grünland - Einflussfaktoren und Potenziale	LAD/LFL, Berater	Weichering, 20.11.2013
Diepolder, M.	Phosphor im Grünland - Ergebnisse vom Ertrags- und Nährstoffmonitoring auf bayerischen Grünlandflächen und von Düngungsversuchen	LFZ Raumberg-Gumpenstein, Wissenschaftler; Berater	Raumberg-Gumpenstein, 10.10.2013
Diepolder, M.	Mehr Eiweiß vom Grünland - Möglichkeiten, Reserven, Grenzen	LfL, Anwärter/innen Pflanzenbau	LfL Freising, 30.4.2013
Diepolder, M.	Mechanische Bodenbelastung - Grundlagen und Versuchsergebnisse	LfL, Landwirte, Schüler, Berater/innen	Spitalhof/Kempton, 17.7.2013
Diepolder, M.	Top Futter vom Grünland	Maschinenringe Franken, Landwirte	Erlangen-Hüttendorf, 25.4.2013
Diepolder, M.	Erweitertes Ertrags- und Nährstoffmonitoring bayerischer Grünlandflächen	StMELF, StMELF, LfL-Kolleginnen/Kollegen im LfL AS Biogas	Bayer. StMELF München, 10.12.2013
Diepolder, M.	Grünlandwirtschaft für Pferdehalter	LfL, Angehende Pferdewirtschaftsmeister Teilbereich Zucht und Haltung	Schwaiganger, 6.11.2013
Groß, J.	Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel	Biokreis, Biokreis-Berater und Landwirte	Hohenbercha, 22.4.2013
Groß, J.	Infos zur bayerischen Eiweißstrategie	Kath. Landvolkbewegung, Mitglieder des landsozialen AK der KLB	München, 30.4.2013
Groß, J.	Heimisches Eiweiß statt Importsoja	LfL, Mitarbeiter von landw. Buchstellen	Ingolstadt, 18.6.2013
Groß, J.	Informationen zum Aktionsprogramm Heimische Eiweißfuttermittel	StMELF, Behördenleiter der ÄELF	Feuchtwangen, 15.4.2013
Groß, J.	Ziele der Eiweißstrategie und Konzeptvorschlag für Beteiligung der ÄELF	StMELF, Mitglieder der Steuerungsgruppe Eiweiß am StMELF	München, 13.5.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Jacob, I.	Fruchtfolgekrankheiten bei Leguminosen: Anbaupausen und Bekämpfungsstrategien.	DSV, Öko Fachberater	Asendorf, 22.5.2013
Jacob, I.	Einfluss der Biofumigation auf den Ertrag und agronomische Eigenschaften von Ackerbohnen und Erbsen	GPW, Wissenschaftler	Freising, 5.9.2013
Jacob, I.	Anthracoze bei Rotklee: Ansätze zur Züchtung resistenter Sorten	LfL, Wissenschaftler, LfL-Mitarbeiter	München, 4.7.2013
Jacob, I.	Ergebnisse zu weißen Lupinen 2012	Wissenschaftler	Kassel, 28.1.2013
Jobst, F.	Ergebnisse einer Umfrage im ökologischen Sojaanbau	LfL, Berater Landwirte	Freising, 18.3.2013
Jobst, F.	Ergebnisse einer Umfrage zur Anbautechnik im ökologischen Sojabohnenanbau in Bayern und Österreich	Uni Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 7.3.2013
Jungbeck, P.	Streuobstanbau	AELF, Öko-Landwirte in der Ausbildung	Weilheim, 24.10.2013
Jungbeck, P.	Wege zu einer blühenden Landschaft	Gemeinde, Landwirte und Bürger	Reichertshausen, 3.5.2013
Jungbeck, P.	Projekte Streuobst 2014	LfL, Fachzentren Agrarökologie ÄELF und StMELF	Freising, 14.11.2013
Jungbeck, P.	Wege zu einer blühenden Kulturlandschaft	LfL, Landwirte und interessierte Bürger	Regensburg, 22.3.2013
Jungbeck, P.	Wege zu einer blühenden Kulturlandschaft	LfL, Landwirte und interessierte Bürger	Reichertshofen, 3.5.2013
Jungbeck, P.	Bio-Streuobstanbau ein Gewinn für die Landwirtschaft und die Landschaft in Bayern	LfL, Streuobstanbauer, Streuobstverarbeiter, Berater,	Freising, 27.2.2013
Jungbeck, P.	Erlebnisbildung auf der Streuobstwiese	LfL, Streuobsterzeuger und -verarbeiter Fachpublikum aus dem In- und Ausland	Grub, 27.11.2013
Jungbeck, P.	Wege zu einer blühenden Landschaft	Ortsgruppe, Landwirte	Regensburg, 22.3.2013
Kilian, S.	Streuobst ist wieder gefragt	LfL	Grub, 27.11.2013
Kilian, S.	Heckenpflege	LfL, Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	Almesbach, 17.1.2013
Kilian, S.	Pflanzung von Hecken und Feldgehölzen	LfL, Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	Almesbach, 18.3.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Kilian, S.	Pflege von Streuobstbeständen	LfL, Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	Almesbach, 20.3.2013
Kilian, S.	Arbeitsgemeinschaft Streuobst Bayern	LfL, Landwirte, Behördenvertreter, Berater, Streuobstanbauer und -interessierte	Grub 27.11.2013
Kilian, S.	Ergebnisse der Obstsortenerfassung in Bayern	Verband der Kreisfachberater für Gartenkultur und Landespflege Bayern, Kreisfachberater in Bayern	Triesdorf, 24.7.2013
Kotzi, J.	Strukturen in der Kulturlandschaft	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, StudentInnen der Agrarwissenschaften	Scheyern, 14.10.2013
Kuhn, G.	Artenreiches Wirtschaftsgrünland in Bayern - Eine Chance für die Biodiversität?	Landesbund für Vogelschutz, Kreisgruppe Freising, Kreisgruppe Freising des Landesbundes für Vogelschutz	Freising, 6.2.2013
Lichti, F.	Effiziente und nachhaltige Gärrestdüngung in Biogasbetrieben	AELF, Biogasbetriebe, Berater	Werneck, 21.2.2013
Lichti, F.	Biogasgärreste effizient und umweltfreundlich einsetzen	AELF, Landwirte und Berater	Maihingen, 15.1.2013
Lichti, F.	Wirtschaftsdünger mit Nitrifikationsinhibitoren im Herbst oder im Frühjahr? Versuche mit Biogasgärresten	AELF, Landwirte und Berater	Edenland, 18.1.2013
Lichti, F.	Die Nährstoffwirkung und der effiziente Einsatz von Biogasgärresten	AELF, Landwirte, Berater	Dasing, 19.2.2013
Lichti, F.	Effizienter Einsatz von Biogasgärresten	BMKW Eggertshofen, Landwirte	Giggenhausen, 3.12.2013
Lichti, F.	Düngung mit Biogasgärresten	Biogas Forum Bayern, Biogasanlagenbetreiber, Sonstige	Bayreuth, 2.12.2013
Lichti, F.	Nährstoff- und Umweltwirkung von Biogasgärresten	DGP, Mitglieder DGP	Freising 10.5.2013
Lichti, F.	N-Effizienz von Biogasgärresten	GPW, Mitglieder der GPW Wissenschaftler Studenten Berater	Freising 5.9.2013
Lichti, F.	Düngung mit Gärsubstrat	LKP, Landwirte und Berater	Ebern, 21.1.2013
Lichti, F.	Düngung mit Biogasgärresten - effizient und nachhaltig gestalten-	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen, Landwirte	Nossen, 22.2.2013
Lichti, F.	Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren zu Biogasgärrest und Herbstdüngung und Vorstellung des Dauerversuchs 554	LfL, Berater und Ämter Schwaben/Oberbayern	Burgau,, 6.6.2013
Lichti, F.	Funktionsweise und Messqualität des N-Sensors	LfL, Facharbeiterbesprechung/versuchstechnisches Personal	Freising, 12.6.2013



<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Lichti, F.	Funktionsweise und Messqualität des N-Sensors	LfL, Facharbeiterbesprechung/versuchstechnisches Personal	Triesdorf, 19.6.2013
Lichti, F.	N-Simulation was steckt dahinter?	LfL, Facharbeiterbesprechung/versuchstechnisches Personal	Triesdorf, 19.6.2013
Lichti, F.	Vorstellung der Feldversuche mit Nitrifikationsinhibitoren	LfL, Industrie	Puch, 20.6.2013
Lichti, F.	Effizienter Einsatz von Biogasgärresten	LfL, Referendare	Freising, 30.4.2013
Lichti, F.	Biogasgärreste effizient und nachhaltig einsetzen	LfL, Wissenschaft	München, 4.7.2013
Lichti, F.	Organische Düngung zu Silomais - Schwerpunkt Düngung in den Bestand	MR DLG, Landwirte und Mitglieder MR und HSG Dillingen	Aislingen, 12.9.2013
Müller, C.	Holzasche landwirtschaftliche Verwertung - Einführung/Begrüßung LfL	Carmen + Bundesgütegemeinschaft Holz- asche, Betreiber von Biomasse-Heizwerken Asche-Entsorger ; Energie - und Umweldienstleister ; Dienstleistungsgunternahmen für Landwirtschaft ; Bayerische Staatsforsten, Carmen	Arget (Sauerlach), 17.7.2013
Müller, C.	Bioabfallverordnung: Was ist neu?	FüAk, AELF FAZ Agrarökologie, AELF FAZ Pflanzenbau, AELF L 2.2	Regenstauf, 16.4.2013
Müller, C.	Zusammenspiel und Abgrenzungen BioAbfV, DüV, DüMV, BBodSchV	FüAk, AELF FAZ Agrarökologie AELF FAZ Pflanzenbau ; AELF L 2.2	Triesdorf, 9.4.2013
Müller, C.	Bioabfallverordnung: Was ist neu?	FüAk, AELF FAZ Agrarökologie AELF FAZ Pflanzenbau, AELF L 2.2	Triesdorf, 9.4.2013
Müller, C.	Zusammenspiel und Abgrenzungen BioAbfV, DüV, DüMV, BBodSchV	FüAk, AELF FAZ Agrarökologie, AELF FAZ Pflanzenbau, AELF L 2.2	Regenstauf, 16.4.2013
Müller, C.	Schadstoffe in landwirtschaftlichen Böden	LfL, Referendare PB	Freising, 30.4.2013
Müller, C.	Schadstoffe in Holzaschen - landwirtschaftliche Verwertung	VDBH + CARMEN, Betreiber von Biomasse-Heizwerken und -KWK-Anlagen	Moos bei Plattling, 26.7.2013
Müller, C.	Schadstoffe in Holzaschen und landwirtschaftliche Verwertung	Verband Deutscher Biomasse Heizwerke e.V., Betreiber von Biomasseheizwerken und Biomasse-KWK-Anlagen	Moos/Plattling, 26.7.2013
Müller, M.	Regulation of Storage Protein Synthesis in Soybean	Verein Donau Soja/Danube Soya Association/ StMELF, die komplette Soja-produktionskette ;	Augsburg, 26.11.2013
Nüßlein, F.	Grünland versus Ackerbau	Bayerische Rieswasserversorgung, Landwirte im Wasserschutzgebiet	Lutzigen, 26.11.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Nüßlein, F.	Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie	LfL, Referendarinnen und Referendare der Fachlaufbahn "Naturwissenschaft und Technik", Fachrichtung PB	Freising, 30.4.2013
Nüßlein, F.	Wasserrahmenrichtlinie & Landwirtschaft	Netzwerk Land; Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume	Salzburg, 30.9.2013
Nüßlein, F.	Erfahrungen und weiteres Vorgehen bei der Planung und Umsetzung gewässerschonender Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft	StMUV, WRRL: Fachexperten an den Regierungen und den WWA	Fürstenried, 3.12.2013
Nüßlein, F.	Erfahrungen und weiteres Vorgehen bei der Planung und Umsetzung gewässerschonender Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft	StMUV, WRRL: Fachexperten an den Regierungen und den WWA	Gerolfingen, 10.12.2013
Nüßlein, F.	Agrarökologische Beurteilung vor dem Hintergrund der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie	Stadt Eggenfelden, Kommunalpolitiker, Landschaftsplaner, Landwirte, Behörden	Eggenfelden, 6.5.2013
Offenberger, K.	Langzeitwirkung org. Dünger	AELF, Berater und Landwirte	Schwarzenfeld, 26.11.2013
Offenberger, K.	Düngerformen und Cultandüngung im Getreidebau	AELF, Landwirte	Burgebrach, 11.1.2013
Offenberger, K.	Düngung nach DSN	AELF, Unterricht Landwirtschaftsschule Landshut	Landshut, 7.11.2013
Offenberger, K.	Grundlagen der Nährstoffbilanz	AELF, Unterricht Landwirtschaftsschule Landshut	Landshut, 21.11.2013
Offenberger, K.	Nährstoffbilanz - EDV Anwendung	AELF, Unterricht Landwirtschaftsschule Landshut	Landshut, 4.12.2013
Offenberger, K.	P/K - Grunddüngung	AELF, Unterricht Landwirtschaftsschule Landshut	Landshut, 19.11.2013
Offenberger, K.	Neue Wege in der Berechnung der Grunddüngung	FüAk, Berater	Regenstauf, 17.4.2013
Offenberger, K.	Neue Wege in der Berechnung der Grunddüngung	FüAk, Berater	Triesdorf, 10.4.2013
Offenberger, K.	N-Düngung zu Getreide und Mais	Gemeinde/AELF, Landwirte, Berater	Hohenthann, 25.2.2013
Offenberger, K.	Wirkung verschiedener org. Dünger	LAD/LfL, Berater (LAD, LKP u. Ämter)	Weichering, 28.11.2013
Offenberger, K.	PK-Düngungsprogramm Acker und Grünland	LAD/LfL, Berater (ÄELF, LKP, Industrie)	Weichering, 20.11.2013
Offenberger, K.	Düngung mit stabilisierten Düngern und Cultandüngung	LKP, Landwirte	Poppenroth, 28.1.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Offenberger, K.	Nährstoffwirkung org. Dünger	LfL, Öko Berater	Freising, 24.10.2013
Offenberger, K.	Landwirtschaft und Wasserwirtschaft: Düngeverordnung, Vollzug	StMUG, Flussmeister und Sachgebietsleiter der WWA	Nürnberg, 30.9.2013
Prestele, J.	Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen auf Ökobetrieben Teilprojekt Freising: Einfluss von Feldfrucht und Aussaatzeitpunkt	Uni Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 7.3.2013
Raschbacher, S.	Nitrataustrag unter Grünland, Bodendruck im Grünland, Oberflächenabtrag im Grünland	LfL, Landwirtschaftsschüler	Kempten, 5.6.2013
Raschbacher, S.	Versuchsführung Grünlandversuche	LfL, Landwirtschaftsschüler	Kempten, 6.6.2013
Rippel, R.	Bodenfruchtbarkeit als Bestandteil nachhaltiger Landwirtschaft	Bay. Forstverwaltung, Evangelisches Bildungswerk Donau-Ries, Katholische Erwachsenenbildung Donau-Ries, Bürger Landwirte	Harburg, 29.10.2013
Rippel, R.	Aufgaben und Struktur der LfL	Delegation Ländliche Entwicklung aus Polen	Freising, 15.4.2013
Rippel, R.	Wiesenmeisterschaft	LfL und BN	Benediktbeuren, 26.6.2013
Rippel, R.	Klimaänderung - Herausforderungen für den Ackerbauer	VLF, Landwirte	Fölschnitz, 19.3.2013
Schmidt, C.	Die blühende Ergänzung	Biogasforum, Fachpublikum	Freising, 10.1.2013
Schmidt, C.	Die blühende Ergänzung	Biogasforum, Fachpublikum	Freising, 23.10.2013
Schmidt, C.	Die blühende Ergänzung	Fachpublikum	Freising, 18.7.2013
Schmidt, C.	PIK-Tastversuche auf den LVZ	IAB, Kolleginnen und Kollegen von IAB	Freising, 14.11.2013
Schmidt, C.	Blühstreifen - die blühende Ergänzung	Mitglieder des Plenums Biogas-Fachforum Bayern	Freising, 23.10.2013
Schneider, R.	Vergleich der Produktivität verschiedener Fruchtfolgen im ökologischen Landbau – Ergebnisse aus zwei Dauerversuchen	Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Freising, 5.9.2013
Schneider, R.	Einfluss verschiedener Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser Systeme auf Ertrag und Qualität	LfL, Berater Landwirte	Freising, 11.3.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schneider, R.	Einfluss verschiedener Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser Systeme auf die Produktivität der gesamten Fruchtfolge	LfL, Berater Landwirte	Freising 11.3.2013
Schneider, R.	Auswirkungen unterschiedlicher Fruchtfolgen im ökologischen Landbau auf Ertrag und Produktivität	LfL, Mitarbeiter Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachpublikum	Freising, 8.1.2013
Schneider, R.	Einfluss verschiedener Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser Systeme auf Ertrag und Produktivität: Ergebnisse eines Dauerfeldversuches	Uni Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 6.3.2013
Urbatzka, P.	Status Quo Erhebung Schwefelversorgung von Klee gras in Ökobetrieben Bayerns	Bioland	Plankstetten, 6.2.2013
Urbatzka, P.	Schwefeldüngung bei Leguminosen	Bioland, Berater Landwirte	Bad Boll, 30.1.2013
Urbatzka, P.	Vergleich verschiedener Wuchstypen von Sommererbsen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus	Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.	Freising 6.9.2013
Urbatzka, P.	Ergebnisse des Forschungsplans Ökologischer Landbau 2008-2012 und künftiger Forschungsbedarf - Sektion Ackerbau, Pflanzenschutz, Ackerkulturen, Getreidezüchtung	LfL, Berater	Hohenbercha, 10.7.2013
Urbatzka, P.	Einfluss des Umbruchtermins von Klee gras auf Ertrag und Qualität von Sommerweizen	LfL, Berater Landwirte	Freising, 7.5.2013
Urbatzka, P.	Rentabilität verschiedener Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser Systeme	LfL, Berater Landwirte	Freising, 11.3.2013
Urbatzka, P.	Vorstellung der Dauerversuche zur Fruchtfolgegestaltung im ökologischen Landbau	LfL, Berater Landwirte	Freising 11.3.2013
Urbatzka, P.	Ökonomische Betrachtung des Anbaus legumer Zwischenfrüchte im Ökolandbau	LfL, Berater Landwirte	Freising, 7.5.2013
Urbatzka, P.	S-Düngung bei Erbsen	LfL, Berater und Landwirte	Freising, 24.10.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Urbatzka, P.	Sortenbesprechung zum Frühjahrsanbau 2014 Ökologischer Landbau	LfL, Berater Öko-Erzeugerringe	Freising, 29.11.2013
Urbatzka, P.	Sortenbesprechung zum Herbstanbau 2013 Ökologischer Landbau	LfL, Berater Öko-Erzeugerringe	Freising, 23.8.2013
Urbatzka, P.	Pflanzenbauversuche im ökologischen Landbau	LfL, Referendare	Freising, 30.4.2013
Urbatzka, P.	Anbau verschiedener Winter- und Sommererbsentypen in Rein- und Gemengesaat unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus	Naturland, Berater Landwirte	Erdweg, 16.1.2013
Urbatzka, P.	Anbauwürdigkeit verschiedener legumer Zwischenfrüchte im Fruchtfolgeglied Getreide – Getreide unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus	Naturland, Landwirte Berater	Erdweg, 16.1.2013
Urbatzka, P.	Status Quo Erhebung Schwefelversorgung von Klee gras in Ökobetrieben Bayerns	Naturland, Landwirte Berater	Erdweg, 16.1.2013
Urbatzka, P.	Ergebnisse der Landessortenversuche zu Sommergerste im Ökologischen Landbau	Neumarkter Lammsbräu, Berater und Landwirte	Neumarkt, 14.11.2013
Urbatzka, P.	Anbauwürdigkeit verschiedener legumer Zwischenfrüchte im Fruchtfolgeglied Getreide – Getreide unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus	Schüler	HLB Rothalmünster, 15.1.2013
Urbatzka, P.	Status Quo Erhebung Schwefelversorgung von Klee gras in Ökobetrieben Bayerns	Schüler	Rothalmünster HLB, 15.1.2013
Urbatzka, P.	Comparison of crop rotation effects from soybean and grass-clover ley under the conditions of organic farming – Results from a long-term experiment	StMELF, Wissenschaftler, Berater	Augsburg, 26.11.2013
Urbatzka, P.	Ermittlung des ober- und unterirdischen Biomasseertrages verschiedener Wuchstypen von Erbsen in einem Gefäßversuch	TUM, Wissenschaftler	Freising, 5.9.2013
Urbatzka, P.	Einfluss des Umbruchtermins von Klee gras auf Ertrag und Qualität von Sommerweizen	Uni Bonn	Bonn, 8.3.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Urbatzka, P.	Status Quo Analyse von Dauerversuchen zum Ökologischen Pflanzenbau	Uni Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 7.3.2013
Urbatzka, P.	Anbauwürdigkeit alter im Vergleich zu modernen Braugersten	Universität Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 7.3.2013
Urbatzka, P.	Wirkung und Rentabilität verschiedener Präparate von effektiven Mikroorganismen in einem ortsfesten Feldversuch	Universität Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 8.3.2013
Urbatzka, P.	Ökonomische Rentabilität legumer Zwischenfrüchte im Fruchtfolgeglied Getreide-Getreide	Universität Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 7.3.2013
Urbatzka, P.	Comparison of crop rotation effects from soybean and grass-clover ley under the conditions of organic farming – Results from a long-term experiment	VLK, Wissenschaftler	Kassel, 5.12.2013
Urbatzka, P.	Dauerversuche zur Fruchtfolgegestaltung im ökologischen Landbau	VLK, Wissenschaftler	Kassel, 5.12.2013
Volz, H.	Kulturlandschaft und Landschaftsentwicklung	AELF, Landwirtschaftsschüler der Fachschule für Agrarwirtschaft, Fachrichtung Ökologischer Landbau, in Weilheim.	Weilheim, 24.10.2013
Volz, H.	Aktuelle ökologische Entwicklungen in der Landwirtschaft	ANL, Jäger, Jagdgenossen und interessierte Öffentlichkeit	Laufen, 17.4.2013
Volz, H.	Hecken und Feldgehölze	FHWT	Freising, 6.7.2013
Volz, H.	Boden, Wasser, Biodiversität	LfL	Hohenbachern, 10.7.2013
Volz, H.	Ergebnisse des Forschungsplans Ökologischer Landbau 2008-2012 und künftiger Forschungsbedarf - Sektion Boden, Wasser, Biodiversität	LfL, Berater	Hohenbercha, 10.7.2013
Volz, H.	Gehölze in unbelaubtem Zustand	LfL, Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	LVFZ Schwarzenau, 5.3.2013
Volz, H.	Gehölze: Saatgutgewinnung, Baumschulpflanzen	LfL, Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	LVFZ Schwarzenau, 6.3.2013
Volz, H.	Informations- und Besucherlenkung	LfL, Geprüfte Natur- und Landschaftspfleger	LVFZ Schwarzenau, 7.3.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Volz, H.	Heimisches Streuobst ist wieder gefragt	LfL, Landwirte, Akteure im Bereich Streuobst	LfL Grub, 27.11.2013
Volz, H.	Ausbildung zu geprüften Naturschutz- und Landschaftspflegern (GNL)	LfL, Referenten der GNL-Ausbildung	Laufen, 6.11.2013
Wagner, C.	Möglichkeiten und Grenzen von Blühflächen. Ergebnisse einer faunistischen Evaluierung	Institut für Agrarökologie und Biodiversität IFAB, Mannheim, Wissenschaftler, Personen der Landwirtschaftsverwaltung, Landwirte	Frankfurt, 28.1.2013
Wagner, C.	Sind Blühflächen ein wirksames Instrument zur Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft?	LBV Freising, Naturschützer, Interessierte	Freising; 8.5.2013
Wagner, C.	Sind Blühflächen ein wirksames Instrument zur Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft?	Oberste Jagdbehörde	München, StMELF, 14.3.2013
Wagner, C.	Blühflächen - ein Beitrag der Landwirtschaft zur Erhaltung der Biodiversität in der Agrarlandschaft	TU München, Fakultät Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement, Studenten	Freising, TU München, Forstfakultät, 23.5.2013
Walter, R.	Unterirdisch gute Mitarbeiter fördern: Regenwürmer	Bayerisches ÖKomeneteam Demeter, Naturland, Bioland, Gärtner Landwirte	Erdweg, 25.11.2013
Walter, R.	Regenwürmer wichtige Mitarbeiter	Biolandgruppe "Fränkische Schweiz", Landwirte im ökologischen Landbau	Großenhül, 6.5.2013
Walter, R.	Regenwürmer wichtige Mitarbeiter	Biolandgruppe Leipheim, Bioland Landwirte	Leipheim, 5.11.2013
Walter, R.	Düngung mit Biogasgärresten - Effekte auf Bodentiere?	Erzeugerring für Pflanzenbau Südbayern, Berater Landwirte	Dasing, 19.2.2013
Walter, R.	Regenwürmer Bedeutung, Erfassung und Förderung im Ackerbau	Fachschule Landshut Schönbrunn, Landwirte in Ausbildung zum Meister im ökologischen Landbau	Schönbrunn, 15.5.2013
Walter, R.	Regenwürmer Bedeutung, Erfassung und Förderung im Ackerbau	Fachzentrum Ökolandbau, Landwirte in Ausbildung zum Meister im ökologischen Landbau	Starnberg, 24.6.2013
Walter, R.	Förderung von Regenwürmern als Nützlinge für Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität	FüAk, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Mitarbeiter aus Naturschutz- und Landwirtschaftsverwaltungen	Laufen, 20.11.2013
Walter, R.	An den Wurm denken - Was fördert im Ackerbau den Mitarbeiter im Boden?	Kuratorium im Zuckerrübenanbau, Berater Landwirte	Würzburg, 15.1.2013

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Walter, R.	Auswirkungen verschiedener Fruchtfolgen und organischer Düngungsvarianten im ökologischen Landbau auf den Regenwurmbestand	LfL, Berater und Wissenschaftler	Freising, 11.3.2013
Walter, R.	Leguminosenanbau (groß- u. kleinkörnig) - Auswirkungen auf Bodenleben	LfL, Fachzentren Agrarökologie; der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten IAB	Freising, 14.11.2013
Walter, R.	"Klein, aber oho - unser Regenwurm"	LfL, Gutsverwalter Betriebsleiter	Schönbrunn, 29.1.2013
Walter, R.	Bodentiere und Bodendruck	LfL, Milchwirtschaftlicher Verein Allgäu-Schwaben e. V., Maschinenring Ober-Allgäu, AELF Kempten, Landwirte Schüler Berater/innen	Spitalhof Kempten, 17.7.2013
Walter, R.	Regenwürmer - Bedeutung, Erfassung und Möglichkeiten zu ihrer Förderung im Ackerbau	LfL, Referendare	Freising, 30.4.2013
Walter, R.	Regenwürmer- Bedeutung, Erfassung und Möglichkeiten zu ihrer Förderung im Ackerbau	LfL, Referendare im 2. Ausbildungsabschnitt	Freising, 30.4.2013
Walter, R.	Auswirkungen verschiedener Fruchtfolgen und organischer Düngungsvarianten im Ökologischen Landbau auf den Regenwurmbestand	LfL, Wissenschaftler Berater Landwirte	Freising, 11.3.2013
Walter, R.	Regenwürmer Bedeutung, Erfassung und Vielfalt	Staatliche Fachschule der Agrarwirtschaft, Schüler der Fachschule Agrarwirtschaft Schönbrunn zur Meisterausbildung im Ökologielandbau	Schönbrunn, 15.5.2013
Wendland, M.	Diskussionsstand Novellierung der Düngeverordnung	AELF, Berater, Landwirte	Schwarzenfeld, 26.11.2013
Wendland, M.	Die Verordnung über das Inverkehrbringen von Wirtschaftsdüngern	AELF, Berater, Landwirte	Schwarzenfeld, 26.11.2013
Wendland, M.	Die Stickstoffwirkung organischer Dünger, insbesondere von Biogasgärresten	AELF, Landwirte	Künzing, 15.1.2013
Wendland, M.	Die Wirkung von Biogasgärresten	AELF, Landwirte	Wiesengiech, 18.1.2013
Wendland, M.	Effektiver Einsatz von Biogasgärresten	Biogasforum, Landwirte, Unternehmen, Berater	Bayreuth; 8.1.2013



<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Wendland, M.	Die Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdüngern	Biogasforum, Landwirte, Unternehmer, Berater	Bayreuth; 8.1.2013
Wendland, M.	Nährstoffkreisläufe und effektiver Einsatz von Gärresten	Bundesarbeitskreis Düngung, Wissenschaftler, Berater, Industrie	Würzburg, 24.4.2013
Wendland, M.	Anforderungen und Probleme der Gülleausbringung Rechtliche Aspekte	Fliegl Agrartechnik, Lohnunternehmer, Biogasanlagenbetreiber, Milchviehbetriebe	Töging, 5.3.2013
Wendland, M.	Bioabfälle Was ist neu?	FüAk, Berater der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Regenstauf, 16.4.2013
Wendland, M.	Zusammenspiel und Abgrenzung BioAbfV, DüMV, DÜV, BBodschV	FüAk, Berater der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Regenstauf, 16.4.2013
Wendland, M.	Bioabfallverordnung was ist neu?	FüAk, Kollegen der Ämter	Triesdorf, 9.4.2013
Wendland, M.	Zusammenspiel und Abgrenzungen der Rechtsbereiche im Düngerecht	FüAk, Kollegen der Ämter	Triesdorf; 9.4.2013
Wendland, M.	Effiziente Verwertung von Biogasgärresten	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Berater, Landwirte	Besse, 18.6.2013
Wendland, M.	Einsatzmöglichkeiten und Besonderheiten von Biogasgärresten im Vergleich zur Gülle	Landratsamt Alb-Donau-Kreis, Landwirte, Biogasanlagenbetreiber	Erbach Dellmensingen, 22.1.2013
Wendland, M.	Versuchsergebnisse zur Düngung von Ackerland im Hinblick auf die Düngeverordnung	Landwirte, Funktionsträger des Bauernverbandes	Herrsching, 28.6.2013
Wendland, M.	Rechtliche Regelungen aus dem Bereich Düngung	Stadt München, Verwalter der städtischen Güter München	Gut Delling, 6.2.2013
Wiesinger, K.	An agroforestry system combining organic agriculture and short rotation coppice - first results from field trials in Bavaria	FNR & DLG, Wissenschaftler	Berlin; 19.2.2013
Wiesinger, K.	An Agroforestry system combining organic agriculture and short rotation coppice	FNR, Wissenschaftler, Fachleute, Praktiker	Berlin, 20.2.2013
Wiesinger, K.	Grundlagen Ökologischer Landbau & Bio-Lebensmittel aus Bayern	FüAk, FZ für Ernährung der ÄLEF	Petersberg, 24.4.2013
Wiesinger, K.	Öko-Lebensmittel aus Bayern	FüAk, Fachzentrum Ernährung/Gemeinschaftsverpflegung	Erdweg, 24.4.2013

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Wiesinger, K.	Der ökologische Landbau in Bayern Beiträge der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)	LfL, Besuchergruppe des Landwirtschaftsministerium der Republik Kasachstan German-Kazakh Agricultural Policy Dialogue	Freising; 12.6.2013
Wiesinger, K.	Ökologischer Landbau an der LfL	LfL, Landesfachausschuss Ökologischer Landbau des BBV	Freising; 29.4.2013
Wiesinger, K.	Forschungsstruktur und Forschungen zum ökologischen Landbau an der LfL im Zeitraum 2008 bis heute	LfL, Landesfachausschuss Ökologischer Landbau des Bayerischen Bauernverbandes	Freising, 29.4.2013
Wiesinger, K.	Forschung Ökologischer Landbau an der LfL	LfL, Ökolandbau Koordinatoren der Bundesländer	Würzburg, 19.11.2013
Wiesinger, K.	Agroforstsysteme im Ökologischen Landbau	StMELF, VLF	Herrsching, 6.2.2013
Winterling, A.	Etablierung und Wuchsleistung von schnellwachsenden Baumarten zur Energieholzgewinnung im ökologischen Landbau	GPW, Wissenschaftler	Freising, 5.9.2013
Winterling, A.	Schnellwachsende Gehölze zur Energiegewinnung im ökologischen Landbau-Etablierung und Wuchsleistung verschiedener Baumarten	Uni Bonn, Wissenschaftler	Bonn, 6.3.2013
Wirsig, A.	Eiweißinitiative Bayern - Potenziale des Grünlandes	AELF, AELF-Mitarbeiter/innen	Rottersdorf, 19.11.2013
Wirsig, A.	Vorstellung der Projektstelle Süd	StMELF, Fachbeirat Pflanzenbau Umwelt	München, 11.6.2013
Wirsig, A.	Eiweißinitiative Bayern - Beitrag der Pflanzenproduktion	VLF Wasserburg, Landwirte	Eiselfing, 7.11.2013
Wünsche, O.	Hecken und Feldgehölze	Landwirtschaftsschüler	Schönbrunn, 15.5.2013

### 5.2.2 Führungen, Exkursionen

Datum	Name	Thema/ Titel	Gäste	Anzahl
16.05.2013	Castell, A., Schneider, R.	Versuchsführung Dauerversuch in Viehhausen	Techniker/Meisterschüler Landwirtschaftsschule	20
10.07.2013	Castell, A., Schneider, R.	Versuchsführung im Rahmen einer Lehrveranstaltung	Studenten der TUM	50
17.07.2013	Diepolder, M. Walter, R	Bodenprofil und Versuch zur Wirkung von mechanischer Belastung im Grünland - Ertrag, Pflanzenbestand, Regenwürmer	Besucher/innen des 26. Allgäuer Grünlandtages	120

Datum	Name	Thema/ Titel	Gäste	Anzahl
23.04.2013	Diepolder, M., Freundorfer, J.	Grünlandversuch Weiherwiese, Grünlandversuch Stufen der Nutzungsreduktion	Studierende HLS	23
14.06.2013	Jungbeck, P.	Streuobst und Pflanzenschutz	Landwirtschaftskammer Salzburg	8
11.09.2013	Jungbeck, P.	Streuobstanbau und Pflanzenschutz	ARGE Streuobst Austria	7
20.06.2013	Höck, R., Wendland, M., Diepolder, M., Mayer, M.	Grünlandversuche am LVFZ mit Schwerpunkt Düngung, Nutzungsinintensität, Ressourcenschutz	Landesarbeitskreis Düngung (LAD) und Bayer. landw. Wochenblatt	12
25.06.2013	Urbatzka, P.	Versuchsführung in Viehhäusern	Versuchsansteller im ökologischen Landbau des Verbandes der Landwirtschaftskammern (VLK)	15
03.07.2013	Urbatzka, P.	Versuchsführung in Viehhäusern	Ökoberater der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen	20
04.09.2013	Urbatzka, P.	Versuchsführung in Viehhäusern im Rahmen der Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Wissenschaftler	30
18.06.2013	Urbatzka, P.	Versuchsführungen in Viehhäusern	Mitarbeiter des Strickhof	15
23.05.2013	Wagner, C.	Blühflächen Praxisbeispiel Lebensraum auf Zeit Lebensraum für Bienen	Studenten der Vorlesung Bienenkunde, TU München, Fakultät Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement	30
12.06.2013	Wiesinger, K.	Der ökologische Landbau in Bayern - Beiträge der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft	Besuchergruppe des Landwirtschaftsministerium der Republik Kasachstan im Rahmen des Deutsch-Kasachischen Agrarpolitischen Dialogs	5
29.04.2013	Wiesinger, K.	Forschungsstruktur und Forschungen zum ökologischen Landbau an der LfL	Landesfachausschuss Ökologischer Landbau des Bayerischen Bauernverbandes	15
08.07.2013	Wiesinger, K.	Ökologischer Landbau an der LfL	Ökologischer Landbau an der LfL	25
15.05.2013	Winterling, A., Jacob, I., Burmeister, J., Blumenthal, B.	Agroforstexkursion nach Pulling im Rahmen der Frühjahrsdienstbesprechung der Holzenergieberater an den AELFs	Holzenergieberater der AELFs	55
06.09.2013	Winterling, A., Jacob, I., Borchert, H. (LWF), Blumenthal, B., Burmeister, J.	Agroforstexkursion nach Pulling im Rahmen der GPW-Tagung	Wissenschaftler	30

### 5.2.3 Diplomarbeiten und Dissertationen

Name	Thema/ Titel	Zusammenarbeit	Jahr/ Erscheinungsdatum
Bachl-Staudinger, M.	Der Einfluss von Blühflächen auf das Vorkommen von Feldhamstern ( <i>Cricetus cricetus</i> ) in der Agrarlandschaft Unterfrankens (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		30.10.2013
Bauer, A.	Untersuchung von bunt- und weißblühenden Erbsensorten auf deren Anfälligkeit für Fußkrankheiten in einem Gefäßversuch (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		2013
Bauer, S.	Einfluss v. Fruchtfolgen und Gärrestdüngung auf die mikrobielle Aktivität des Bodens im Biomasseversuch Viehhäusern (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		15.10.2013
Ka Ian Leong	Auswirkungen auf den Humusgehalt des Bodens durch drei verschiedene Bodenbearbeitungssysteme (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		2013
Karl, N.	Blühflächen und deren Nutzungsintensität durch Niederwildarten (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		9. 6.2013
Köppl, A.	„Der Einfluss von Blühflächen auf den Niederwildbestand in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Südbayern (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		26. 7.2013
Lang, T.	Einfluss der Fruchtfolgegestaltung und Gärrest-Düngung auf die Aggregatstabilität des Bodens im Biomasseversuch Viehhäusern (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		15.10.2013
Lichti, F.	Bewertung und Optimierung der Nährstoff- und Umweltwirkung von Gärresten aus der Biogasgewinnung (Dissertation)		2013
Schlagenhafer, M.	Differentialdiagnostische Ansätze zur Charakterisierung verschiedener Böden auf Bodenmüdigkeit bei Erbsen (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)		2013

### 5.2.4 Fernsehen, Rundfunk

Senddatum	Personen	Titel	Serie	Sender
15.04.2013	Kuhn, G.	Wiesenmeisterschaft 2013	Aktuelles	Radio Oberland

Sendedatum	Personen	Titel	Serie	Sender
08.09.2013	Winterling, A., Jacob, I., Blumenthal, B.	Agroforst statt Monokultur	W wie Wissen	ARD
18.11.2013	Winterling, A., Jacob, I., Blumenthal, B.	Den Welthunger stillen-Warum wir doch etwas tun können	Faszination Wissen	BR
13.12.2013	Winterling, A., Jacob, I., Blumenthal, B.	Bäume auf dem Acker	nano	3Sat

### 5.2.5 Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Mitglied	Organisation
Beck, R.	Bundesverband Boden
	European Feed Microbiology Organisation, EFMO
Brandhuber, R.	DBG, Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
	DLG e.V., Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
	Bundesverband Boden
	VDLUFA - Arbeitsgruppe der Bodenspezialisten der Bundesländer
	ISTRO, International Soil Tillage Research Organisation
Diepolder, M.	DLG-Ausschuss Grünland und Futterbau
	AGGF e.V., Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften
	Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.
	Deutscher Grünlandverband e.V.
	Internationaler Arbeitskreis Landwirtschaftlicher Berater e.V.
	VDLUFA - Arbeitskreis Boden, Pflanzenernährung und Agrarökologie
	Prüfungsausschuss für Pferdemeister (Pferdewirtschaftsmeisterprüfung - Teilbereich Pferdezucht und -haltung)
	DLG-Ausschuss Grünland und Futterbau
	Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau (AGFF) in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.
	Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.
	Internationaler Arbeitskreis landwirtschaftlicher Berater (IALB)
	VDLUFA - Fachgruppe Pflanzenernährung, Produktqualität und Ressourcenschutz
	Prüfungsausschuss für Pferdewirtschaftsmeister, Teilbereich Pferdezucht und -haltung
Kilian, S.	Prüfungsausschuss für den Geprüften Natur- und Landschaftspfleger
	Arbeitsgemeinschaft Streuobst Bayern

Mitglied	Organisation
Kuhn, G.	GfÖ, Gesellschaft für Ökologie e.V.
	Bayerische Botanische Gesellschaft
	Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde
	Landesbund für Vogelschutz
	Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen
Müller, C.	VDLUFA - Fachgruppe I
	Prüfungsausschuss für die Zulassung von Sachverständigen nach § 18 BBodSchG für das SG 3 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Pflanze
	Fachausschuss Dünger der Bundesgütegemeinschaft Kompost (Gütesicherung Holzasche)
	DBG, Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
Nüßlein, F.	AG Maßnahmendokumentation Landwirtschaft (StMUG)
	Fachausschuss "Bodennutzung und Stoffeinträge in Gewässer", DWA
Rippel, R.	Umweltrat EOBC e.V.
	Fachausschuss Pflanze der Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft, FNL
	DLKG, Deutsche Landeskulturgesellschaft
	VLK - Ausschuss Pflanzenbau
	Arbeitsgruppe Koordinierung der Pflanzenbauforschung der Landesanstalten Deutschlands
Volz, H.	UNIGIS-Salzburg
	Prüfungsausschuss für den Geprüften Natur- und Landschaftspfleger
	StMELF - Projektgruppe Mensch-Wild-Kulturlandschaft
	DLKG, Deutsche Landeskulturgesellschaft
	Projektgruppe "Landespflege" (LfL, LWG, LWF, OBB)
	Landesbewertungskommission Unser Dorf hat Zukunft - Unser Dorf soll schöner werden
	HSWT - Projektgruppe "Kulturlandschaftsinventarisierung"
	LEADER - Mittleres Isartal, Sprecher Arbeitskreis Landnutzung und Kulturlandschaft
	Arbeitskreis Fernerkundung (TUM, LWF, LfL, FHWT)
	Bayerischer Landesverein für Heimatpflege e.V.
	länderübergreifender Beirat des Biosphärenreservates Rhön
PAG "Bayerische Kulturlandschaftspfleger"	
Wagner, C.	Dgfo, Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie
	Otus, Verein für Feldornithologie in Bayern

Mitglied	Organisation
Walter, R.	DBG, Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
	Dgfo, Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie
	Landesbund für Vogelschutz
Wendland, M.	VDLUFA, Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
	VLK - Arbeitskreis Düngeberatung und Nährstoffhaushalt
	DPG, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft
	Biogasforum Bayern
Wiesinger, K.	KTBL - Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau
	Beirat im Projekt "Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen" (BMELV u. vTI)
	Arbeitskreis Versuchsansteller im Ökologischen Landbau im Verband der Landwirtschaftskammern (VLK)
	Beirat des Bioland Erzeugerrings im Landeskuratorium Pflanzliche Erzeugung (LKP)
	Beirat des Naturland-Erzeugerrings im Landeskuratorium Pflanzliche Erzeugung (LKP)
	Naturschutzbeirat des Landkreises Freising
Wünsche, O.	Projektbegleitende Arbeitsgruppe zum Entwurf einer kulturlandschaftlichen Gliederung Bayerns als Beitrag zur Biodiversität