

**Endbericht zum Forschungsplan  
2013-2017  
des Arbeitsschwerpunktes  
Ökologischer Landbau**





**Endbericht zum Forschungsplan  
2013-2017  
des Arbeitsschwerpunktes  
Ökologischer Landbau**

Klaus Wiesinger, Julia Saller, Andrea Winterling,  
Eva Reichert, Sabine Obermaier & Peer Urbatzka

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Vorwort</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Tierische Erzeugung</b> .....	<b>12</b>
2.1 OptiBull Öko – erstes Anpaarungsprogramm für ökologische Milchviehbetriebe .....	12
2.2 Untersuchungen zur effizienten und nachhaltigen Erzeugung von Milch und Fleisch aus Weide im Ökobetrieb (Weideschule Kringell) .....	14
2.3 Untersuchungen und Optimierung der Funktionssicherheit integrierter Laufhöfe gemäß EG-Öko-VO .....	17
2.4 Verhaltenseigenschaften und Mütterlichkeit bei Sauen im ökologischen Landbau – Ein Beitrag zur Züchtung und Eigenremontierung.....	19
2.5 Internetdeckungsbeiträge für Rindermast und Kleinwiederkäuer im Ökolandbau.....	22
2.6 Grünleguminosen als Eiweiß- und Raufuttermittel in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung.....	24
2.7 Steigerung der Naturnahrung zur Förderung einer nachhaltigen und ökologischen Produktion in der Karpfenteichwirtschaft.....	26
2.8 Keimen von Getreide und Leguminosen zur Verbesserung der Eiweißverfügbarkeit heimischer Futtermittel in der ökologischen Mastgeflügelaufzucht – Entwicklung von Fütterungsverfahren und ihre Umsetzung in der Praxis.....	28
2.9 Entwicklung von Deckungsbeiträgen für Verfahren des ökologischen Futterbaus .....	30
<b>3 Pflanzliche Erzeugung</b> .....	<b>32</b>
3.1 Mechanische Beikrautregulierung im ökologischen Sojaanbau .....	32
3.2 Optimierung der Anbautechnik der Weißen Lupine sowie Prüfung der Anbauwürdigkeit der blauen Lupine und deren verschiedener Wuchstypen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus .....	34
3.3 Nachweis über die Dauer der Infektionsfähigkeit von Steinbrand- ( <i>Tilletia caries</i> ) und Zwergsteinbrandsporen ( <i>Tilletia controversa</i> ) im Boden und Stallmist unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen in Biobetrieben .....	36
3.4 Einsatz moderner Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Eigenschaften von Sommerbraugerste für den ökologischen Landbau.....	39
3.5 Anbaueigenschaften, Ertrag und Qualität von Wintererbsen im Gemengeanbau mit verschiedenen Mischungspartnern .....	41
3.6 Mulchsaat von Sojabohnen im Ökobetrieb .....	42
3.7 Sicherstellung der Saatgutqualität im ökologischen Landbau .....	44
3.8 Erhebung von Feldstück bezogenen Fruchtfolgen in repräsentativen Öko-Betrieben.....	46
3.9 Herbstsaat von Sommerweizen-Sorten .....	48
3.10 Fruchtfolgen im ökologischen Landbau. Pflanzenbaulicher Systemvergleich Viehhausen	50

3.11	Einfluss des Klee-grasmanagements auf Ertrag und Qualität der Nachfrüchte .....	54
3.12	Einfluss von Grundbodenbearbeitung auf Ertrag und Qualität.....	56
3.13	Evaluierung von anthraknoseresistentem Zuchtmaterial der Weißen Lupine ( <i>Lupinus albus</i> L.) zur Entwicklung von Sorten-kandidaten unter Berücksichtigung agronomischer Merkmale und technologischer Verarbeitungseigenschaften .....	58
3.14	Voruntersuchungen zum Ausbau von LfL-Betrieben zu Erhaltungszentren für Pflanzengenetische Ressourcen in Bayern, Sammlung von historischem, landwirtschaftlichem Sortenmaterial in Bayern.....	60
3.15	Kupferminimierungs- und Vermeidungsstrategien für den ökologischen Kartoffelbau.....	63
3.16	Entwicklung eines Deckungsbeitragsrechners für den ökologischen Marktfruchtbau .....	66
3.17	Entwicklung von phytophtheraresistentem Zuchtmaterial der Kartoffel für den ökologischen Landbau .....	68
3.18	Einfluss der Schwefeldüngung bei Körnerleguminosen in Rein- und Gemengesaat sowie Auswirkungen auf eine Nachfrucht .....	70
3.19	Einfluss der Schwefeldüngung zu Klee-gras auf den Ertrag und Qualität und der Vorfruchtwirkung auf Winterweizen .....	72
3.20	Pilzanfälligkeit unterschiedlicher Erbsentypen unter Feld-bedingungen .....	74
3.21	Vergleich der N-Fixierleistung und Vorfruchtwirkung von Soja und Erbsen .....	76
3.22	Einfluss der Saatzeit bei Sojabohnen im ökologischen Landbau.....	79
3.23	Erfahrungen mit dem Anbau von Soja in der Praxis des ökologischen Landbaus .....	81
3.24	Wechselwirkungen zwischen groß- und kleinkörnigen Leguminosen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus .....	83
3.25	Braugerste für den ökologischen Landbau mit verbesserter Resistenz gegen samenübertragbare Krankheiten.....	85
<b>4</b>	<b>Sonderkulturen.....</b>	<b>86</b>
4.1	Reduzierung oder Ersatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel im ökologischen Hopfenbau86	
4.2	Erdflötkontrolle im ökologischen Hopfenbau.....	88
4.3	Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen .....	90
4.4	Verbesserung des Pflanzenschutzes im ökologischen Süßkirschenanbau zur Qualitäts- und Ertragssicherung.....	92
4.5	Fachtagungen Biologischer Streuobstanbau .....	94
4.6	Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung.....	96
4.7	Status-Quo-Analyse zur Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Bayern .....	103
<b>5</b>	<b>Ressourcenschutz und Biodiversität der Agrarlandschaft.....</b>	<b>106</b>
5.1	Monitoring der Wiederansiedlung von gefährdeten Ackerwildkräutern auf Flächen von Biobetrieben .....	106

5.2	(Wieder-)ansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen regionaler Herkünfte auf Ökobetrieben .....	108
5.3	Steigerung der Wertschöpfung ökologisch angebauter Marktfrüchte durch Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit - Teilprojekt landtechnische Optimierungen und Bodengefüge .....	111
5.4	Erstellung einer Beratungsgrundlage -Bonitur und Förderung der Regenwürmer im ökologischen Landbau .....	113
<b>6</b>	<b>Märkte und Wertschöpfungsketten.....</b>	<b>114</b>
6.1	Status-Quo-Analyse Märkte für Öko-Milch und Öko-Getreide in Bayern.....	114
6.2	Der Markt für Ökoprodukte in Bayern.....	116
6.3	Analyse der Märkte für ausgewählte Öko-Produkte in Bayern-Entwicklung und Potential des Öko-Milchmarktes sowie der Märkte für weitere ökologische Erzeugnisse .....	117
6.4	Entwicklung von Öko-Wertschöpfungsketten Schweine- und Geflügelfleisch in Bayern	120
<b>7</b>	<b>Wissenstransfer .....</b>	<b>122</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AQU	LfL Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen
AVB	LfL Abteilung Versuchsbetriebe
BayStMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BÖL	Bundesprogramm Ökologischer Landbau
BÖLN	Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft
ECM	Energie-korrigierte Milchmenge
FiBL	Forschungsinstitut für Biologischen Landbau
GfA	Gesellschaft für Aerophysik
GFP	Kartoffelzüchter der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchter
HBLFA Raumberg-Gumpenstein	Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
HSWT	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
HTW	Hochschule für Technik und Wirtschaft
IAB	LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
IBA	LfL Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur
IEM	LfL Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte
IFI	LfL Institut für Fischerei
ILT	LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung
IPK	Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung
IPMB	Universität Heidelberg, Institut für Pharmazie & Molekulare Biotechnologie
IPS	LfL Institut für Pflanzenschutz
IPZ	LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
ITE	LfL Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
ITZ	LfL Institut für Tierzucht
IVV	Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik & Verpackung
JKI	Julius Kühn-Institut
KF	Kraftfutter
LF	Landwirtschaftliche Fläche
LM	Lebendmasse
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LKP	Landeskuratorium pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.
LKV	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.
LLA Triesdorf	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf
LTZ Augustenberg	Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg
LVFZ Kitzingen	Lehr- Versuchs- und Fachzentrum für Geflügel- und Kleintierhaltung Kitzingen
LVFZ Kringell	Lehr- Versuchs- und Fachzentrum für ökologischen Landbau in Kringell
LVÖ	Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
LWK NRW	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
MAP	medicinal and aromatic plants
ÖL	Ökologischer Landbau
SÖL	Stiftung Ökologie und Landbau
TGD Bayern e.V.	Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.
TUM	Technische Universität München

## Vorwort



Die große Zahl offener Fragen und die daraus resultierenden Forschungsprojekte zeigen, dass auch der ökologische Landbau Forschung braucht und sich weiterentwickelt. Nun ist es zwar nicht so, dass der Umfang der Ökoforschung unmittelbar mit dem Wachstum des ökologischen Landbaus zusammenhängt und jede in den Betrieben auftauchende Frage nur in Ökoversuchen beantwortet werden kann, die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft hat seit ihrer Gründung aber immer großen Wert auf den Ausbau der Forschung zum ökologischen Landbau gelegt. Im abgelaufenen Fünfjahres-Zeitraum 2013-2017 konnten wir 49 Forschungsvorhaben zum ökologischen Landbau umsetzen.

Die Seismographen zur Identifizierung der wichtigsten Fragen waren wieder die Ökolandbau-Arbeitskreise der LfL. In 20 thematisch verschiedenen Gruppen treffen sich ein- bis zweimal jährlich Forscher, Berater und Praktiker, um gemeinsam drängende Fragen der Praxis zu diskutieren und Vorschläge für Projekte der angewandten Forschung und Entwicklung im ökologischen Landbau zu machen. Ein wesentlicher Teil dieser Vorschläge wurde Zug um Zug durch die LfL – teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen – in konkrete Forschungsprojekte umgesetzt.

Die Koordination der Ökolandbau-Vorhaben an der LfL übernahm das Kompetenzzentrum Ökolandbau im Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz. Die schon bei der Gründung der LfL im Jahr 2003 eingerichtete Arbeitsgruppe „Koordination ökologischer Landbau“ wurde bei der Gründung des Kompetenzzentrums im Jahr 2014 um eine weitere Arbeitsgruppe „Koordination Tierische Erzeugung“ verstärkt. Dies mit dem Ziel, Forschung und Wissenstransfer in den ökologischen Tierhaltungsverfahren (Rind, Schwein, Geflügel, Schaf & Ziege, Fischerei & Aquakultur) und in der ökologischen Grünlandwirtschaft weiter voranzubringen.

Die von der LfL bearbeiteten Forschungsvorhaben zum ökologischen Landbau decken damit eine große Spannbreite landwirtschaftlicher Themen ab. Es werden Fragen sowohl der Tierhaltung als auch der pflanzlichen Erzeugung bearbeitet. Hinzu kommen Spezialkulturen wie der Obstbau (Pflanzenschutz) und Hopfenbau, sozioökonomische Fragestellungen und Marktanalysen.

Etwa ein Viertel der Projekte konnte mit ausschließlich eigenem Personal der LfL durchgeführt werden, für die anderen drei Viertel war es notwendig, zusätzliche Geldmittel für die befristete Einstellung von wissenschaftlichen Mitarbeitern einzuwerben. Diese Mittel stammen zu zwei Dritteln vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BayStMELF), das im Berichtszeitraum 24 Forschungsvorhaben zum ökologischen Landbau förderte. Über das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) des BMEL, für dessen Durchführung die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) verantwortlich zeichnet, wurden 10 Projekte gefördert und über das Innovationsprogramm des Bundes und die Eiweißstrategie des Bundes, ebenfalls in der Trägerschaft der BLE, jeweils ein Projekt. Für diese Unterstützung möchten wir uns ausdrücklich bedanken.

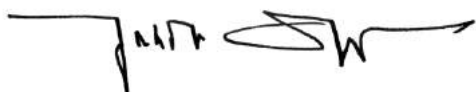
Die Ergebnisse aus den Forschungsprojekten fanden nicht nur in zahlreichen Veröffentlichungen, Vorträgen, Fachgesprächen, Workshops, Fachexkursionen und Ökolandbau-Feldtagen, sondern auch in mehreren überregionalen Veranstaltungen bei den Praktikern und



auf wissenschaftlicher Ebene eine große Aufmerksamkeit. Beispielhaft seien hier der Öko-Landbautag der LfL 2014 in Triesdorf zusammen mit dem dortigen Agrarbildungszentrum und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), der Öko-Landbautag 2018 in Freising zusammen mit der HSWT und die internationale Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, die im März 2017 in Weihenstephan gemeinsam von LfL, HSWT und TU München durchgeführt wurde, genannt.

Das BayStMELF strebt eine Verdoppelung des ökologischen Landbaus in Bayern an und hat dazu im September 2012 mit dem Programm BioRegio Bayern 2020 eine Reihe zielgerichteter Maßnahmen beschlossen. Die Einrichtung des Kompetenzzentrums Ökolandbau an der LfL, zwei zusätzliche Arbeitsgruppen – „Koordination Tierische Erzeugung“ und „Leguminosen“ – im Rahmen des Kompetenzzentrums und die Bereitstellung zusätzlicher Forschungsmittel haben wesentlich zum Ausbau der LfL-Ökolandbauforschung im Berichtszeitraum beigetragen. Auch im Forschungszeitraum 2018-2022 wird die LfL versuchen, der steigenden Bedeutung des ökologischen Landbaus in Forschung und Entwicklung sowie im Wissenstransfer Rechnung zu tragen.

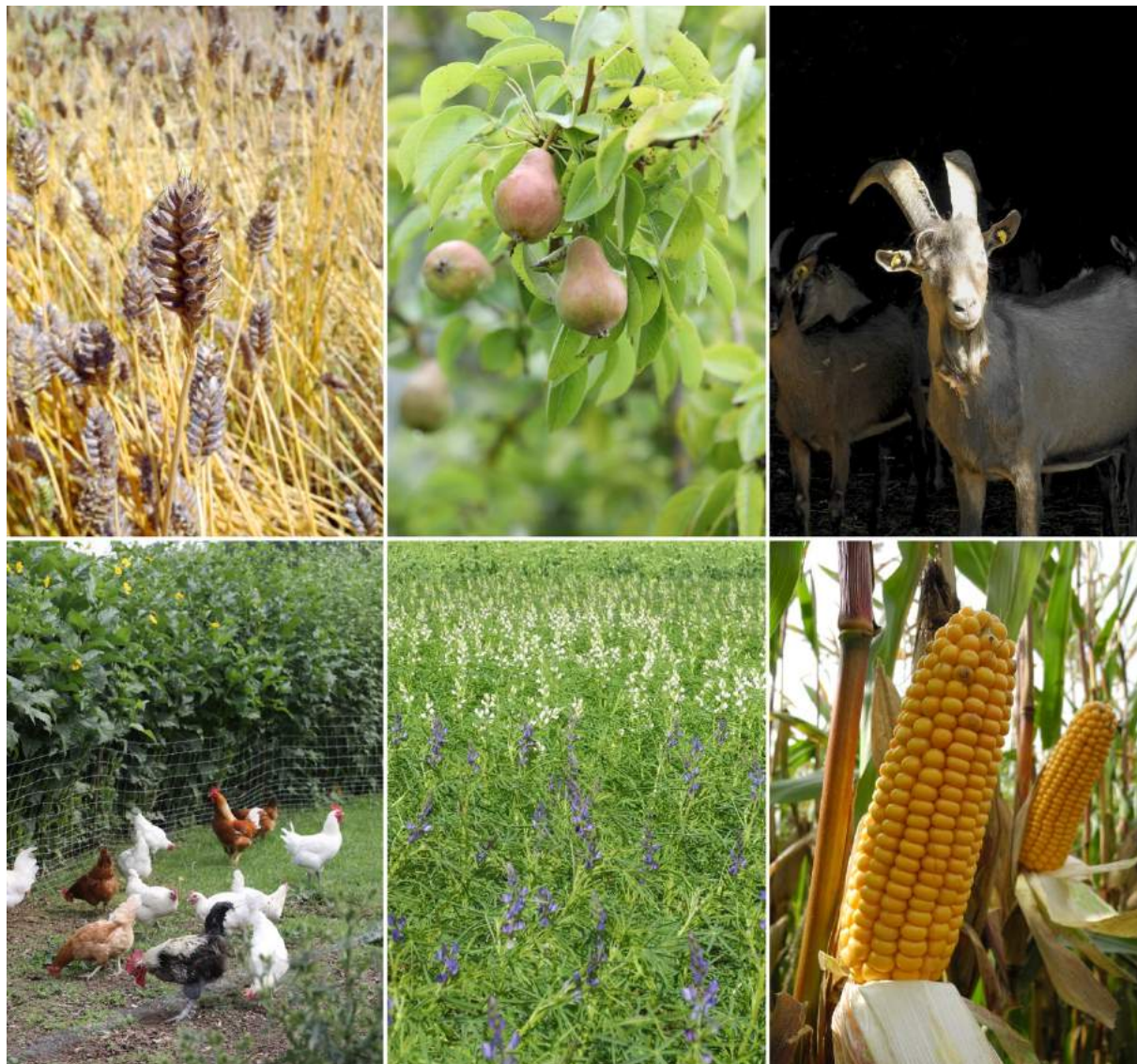
Ihr



Jakob Opperer,

Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

# 1 Einleitung



Endbericht Forschungsplan 2013-2017 unter [www.lfl.bayern.de/publikationen](http://www.lfl.bayern.de/publikationen). In der Online-Version des Berichtes ist der Großteil der Publikationen direkt aus dem Dokument aufrufbar.

Mit der Gründung der LfL im Jahr 2003 wurde der institutsübergreifende Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ eingerichtet. Er wird vom Kompetenzzentrum Ökolandbau (Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz) koordiniert. Grundlage für den Arbeitsschwerpunkt ist der Forschungsplan ökologischer Landbau, der in enger Abstimmung mit den Beratungsringen (Öko-Erzeugerringe) und den Verbänden des ökologischen Landbaus in Bayern (Bioland, Naturland, Biokreis, Demeter, LVÖ) erarbeitet wird. Der Arbeitsschwerpunkt „Ökologischer Landbau“ umfasst derzeit insgesamt 19 Themenbereiche, von der Optimierung von Fruchtfolgen über ökolandbauspezifische Technikkonzepte und innovative Strategien im Anbau von Sonderkulturen bis zur Weiterentwicklung spezifischer Tierzucht-Konzepte:

- Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung in ökologisch wirtschaftenden Betrieben
- Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

- Prüfung der Eignung neuer Sorten für den ökologischen Landbau (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
- Optimierung von Tierhaltungssystemen des ökologischen Landbaus
- Optimierung der Fütterung in ökologischen Tierhaltungsverfahren, Weiterentwicklung von Beweidungssystemen in der ökologischen Tierhaltung
- Weiterentwicklung der Tierzucht für den ökologischen Landbau
- Entwicklung und Erprobung von Konzepten für die ökologische Grünlandwirtschaft
- Entwicklung und Erprobung von Verfahren der ökologischen Fischwirtschaft
- Analyse der Märkte für ökologisch erzeugte Lebensmittel
- Erstellung betriebswirtschaftlicher Beratungsgrundlagen für den ökologischen Landbau und für die Umstellungsentscheidung
- Erarbeiten von Grundsätzen der Qualitätssicherung
- Entwicklung und Optimierung ökolandbauspezifischer Energiekonzepte
- Bewertung von Umweltwirkungen des Ökolandbaus, Beiträge zur Optimierung
- Konzepte für den Einsatz von Ökolebensmitteln in der Schul- und Gemeinschaftsverpflegung.

Im Arbeitsschwerpunkt wurde der Forschungsplan ökologischer Landbau 2013-2017 der LfL erarbeitet. Die Themen und Projekte des aktuellen Forschungsplans wurden in insgesamt 20 themenbezogenen Arbeitskreisen von Forschern, Beratern der Verbundberatung ökologischer Landbau, Bio-Bäuerinnen und -Bauern gemeinsam entwickelt. Die Arbeitskreise kommen mindestens einmal jährlich zusammen. Ein wesentlicher Teil dieser Vorschläge wird Zug um Zug durch die LfL – teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen – in konkrete Forschungsprojekte umgesetzt. 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.

Im Zeitraum 2013-2017 konnten insgesamt 49 im Rahmen des Arbeitskreis-Prozesses identifizierte Projekte bearbeitet werden. 13 Projekte wurden aus Eigenmitteln der LfL und 36 aus Drittmitteln finanziert. Von den Drittmittelprojekten wurden 24 Projekte durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und 12 Projekte aus Bundesmitteln, zum überwiegenden Teil aus dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN). Der vorliegende Endbericht gibt einen Überblick über die im Zeitraum durchgeführten Projekte und den Wissenstransfer. Kurzbeschreibungen und der Stand der Publikationen zu den Projekten werden laufend auf der Internetseite [www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau](http://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau) (Rubrik Forschungsprojekte) aktualisiert.

## 2 Tierische Erzeugung

### 2.1 OptiBull Öko – erstes Anpaarungsprogramm für ökologische Milchviehbetriebe



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Weiterentwicklung der Tierzucht für den ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Dieter Krogmeier, LfL Institut für Tierzucht (ITZ)

#### Beteiligte

Ökoerzeugerringe Bioland, Naturland, Biokreis und Demeter im Landeskuratorium pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP) Landeskuratorium der Erzeuger-

ringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) Arbeitsgemeinschaft Rinderzucht auf Lebensleistung, Günter Postler

**Laufzeit** (2011 - 2012) 2013

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF

#### Kurzbeschreibung

Durch den gezielten Einsatz von Besamungsbullen kann eine Milchviehherde züchterisch verbessert und eine höhere Wirtschaftlichkeit des Betriebes erreicht werden. Um die Bullenauswahl zeitsparend und optimiert durchzuführen, gibt es heute verschiedene EDV-unterstützte Programme zur Anpaarungsplanung. Für alle LKV-Betriebe wurde das elektronische Anpaarungsprogramm OptiBull und als eigenständiger Bestandteil OptiBull-Öko, das auf die Belange der ökologischen Milchviehbetriebe abgestimmt ist, entwickelt.

#### Abstract

OptiBull-Öko for Simmental and Brown Swiss cattle is a web-based ecological mating programme. It uses the advantages of the conventional mating programme OptiBull, but differs in basic features:

- Offering adequate sires for mating based on the ecological total merit index and taking into account additional ecologically important breeding values.
- The reference for the calculation of the “mating suitability” and for the benchmarking of farms is the difference from the average breeding values of cows only from ecological dairy farms.
- By choosing “Ökoauswahl” the breeder can select from bulls recommended by the Organic organisations.

Depending on prior knowledge, the programme provided by the LKV Bayern can be managed by the farmer on their own or in the context of a mating consulting service. A regular exchange of experience between the highly specialised mating consultants and specialists of the ecological organisations will facilitate the improvement of ecological dairy herds by breeding.

**Publikation(en)**

Krogmeier D, Vogl E, Sixt D, Metz C, Elsasser A, Daxenbichler A & Postler G 2014 OptiBull-Öko – Züchten mit der Ökoverision des Anpaarungsprogramms OptiBull. In: Wiesinger K, Cais K & Obermaier S (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [LfL-Schriftenreihe 2](#), 13-18, <http://orgprints.org/27331/>

## 2.2 Untersuchungen zur effizienten und nachhaltigen Erzeugung von Milch und Fleisch aus Weide im Ökobetrieb (Weideschule Kringell)



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung von Tierhaltungssystemen des ökologischen Landbaus

### Leitung

Prof. Dr. Hubert Spiekers, LfL Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft (ITE)

### Bearbeitung

Michaela Grubhofer, Johannes Dietrich, LVFZ Kringell; Peter Weindl, HSWT

### Beteiligte

Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Kringell (LfL); Petra Rauch, Siegfried Steinberger, ITE; Sebastian Krenn, Karsten Boeker, LVFZ Kringell; Dr. Gerhard Dorfner, LfL Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA); Prof. Dr. Martina Hoffmann, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT); Prof. Dr. Johannes Isselstein, Uni Göttingen; Anne Verhoeven, Dr. Martin Pries, LWK NRW; Prof. Dr. Andreas Steinwider, DI Walter Starz, Bioinstitut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein; Prof. Dr. Dr. Eva Zeiler, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

**Laufzeit** 11/2014 - 09/2017

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020

### Kurzbeschreibung

Zur Aufrechterhaltung bzw. zur Ausdehnung der Milcherzeugung aus Grasprodukten ist auf Grund der zunehmenden Flächenkonkurrenz eine hohe Flächeneffizienz des genutzten Grünlandes anzustreben. Systeme mit Weide erlauben dies und erfüllen in besonderem Maß die Anforderungen bezüglich Tierwohl und Naturnähe, die zur Vermarktung von Milch und Milchprodukten positiv genutzt werden können. Für die Mitglieder der deutschen Bio-Anbauverbände ist die Grünfütterung während der Vegetationsperiode zudem obligatorisch. Dennoch setzen nach wie vor auch viele ökologisch wirtschaftende Betriebe auf eine ganzjährige Stall-(Bei)fütterung mit Frischgras oder eine „Auslaufweide“ anstelle von Vollweidehaltung, da sie dabei Nachteile in der Effizienz der Milcherzeugung befürchten. Bisher fehlte ein Vergleich beider Systeme am selben Standort. Hierfür wurden während eines knapp dreijährigen Versuchszeitraum die beiden Produktionssysteme „Vollweide mit Winterabkalbung“ und „ganzjährige Stallfütterung mit Stundenweide“ am Lehr- Versuchs- und Fachzentrum (LVFZ) für ökologischen Landbau in Kringell miteinander verglichen.

### Methode

Für die Datenerhebung wurde die bestehende Milchviehherde (Rasse: Fleckvieh) des LVFZ Kringell (LK Passau) vor Versuchsbeginn in zwei Teilherden zu je 36 Kühen aufgeteilt. Die sog. „Stallherde“ wurde ganzjährig mit einer aufgewerteten Mischration und einer leistungsabhängigen Kraftfutterergänzung mittels Kraftfutterabrufstation versorgt. Während der Vegetationsperiode erfolgte zudem Weidegang. Die zweite Teilherde („Weideherde“) wurde nur in den Wintermonaten (November bis März) nach dem gleichen Schema im Stall gefüttert. Von April bis Oktober wurde weitestgehend Vollweide im System der Kurzrasenweide praktiziert. Zudem kalbten die Kühe saisonal ab. In beiden Herden wurden kontinuierlich Daten zur Futtermittelaufnahme und -qualität, Milchleistung, Körperkondition sowie Tiergesundheit erhoben. Zudem wurden während der Vegetationsphase Daten zur Aufwuchshöhe, zum Zuwachsvermögen und zur Futterqualität des Weideaufwuchses dokumentiert. Die Auswertung des Projektes erfolgte im Rahmen von drei Masterarbeiten mit den Themenschwerpunkten:

- Fruchtbarkeit und Tiergesundheit (J. Dietrich, 2018)
- Milchleistung, Futterwirtschaft und Flächenbedarf (B. Pfister, 2018)
- Wirtschaftlichkeit der Systeme (T. Vögel, 2018)

### Ergebnisse

Die saisonale Abkalbung in der Weideherde führte erwartungsgemäß zu starken Schwankungen in der durchschnittlichen täglichen Milchmenge der Herde. In den Monaten Januar bis März, also in der Hochlaktation mit Stallfütterung, konnten die Kühe zeitweise eine Durchschnittsleistung von über 30 kg je Kuh und Tag realisieren. Der Abfall der Leistungskurve während der Vollweideperiode war in 2016 aufgrund der günstigen Witterung weniger stark ausgeprägt als in den Jahren 2015 und 2017. Tendenziell konnte für beide Herden ein Anstieg der Milchleistung vom ersten bis zum dritten Versuchsjahr festgestellt werden, was auch auf ein optimiertes Management beider Herden zurückzuführen ist.

Sowohl hinsichtlich der durchschnittlichen Tiergewichte (Stallherde: 650 kg LM, Weideherde: 624 kg LM) als auch der Milchleistung (Stallherde: 23,7 kg/d, Weideherde: 20,1 kg/d) zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Herden. Die signifikant höheren Harnstoffwerte in der Milch der Weideherde lassen sich auf die Vollweidehaltung zurückführen (Stallherde: 18,9 mg/dl, Weideherde: 28,6 mg/dl). Durch den hohen Anteil an Grasprodukten zeigten sich zudem signifikant höhere Anteile an ungesättigten Fettsäuren in der Milch der Weideherde (Stallherde: 1,25 %, Weideherde: 1,33 %). Die relativ hohen Zellzahl-Werte (n.s., Stallherde: 200 Tsd./ml, Weideherde: 171 Tsd./ml) in beiden Herden weisen Verbesserungspotential auf. Ein systembedingter Zusammenhang konnte nicht nachgewiesen werden.

Ausgehend von den erhobenen Daten wurde die durchschnittliche energiekorrigierte Jahresmilchleistung je Kuh berechnet. Im Schnitt lag die Leistung der Kühe der Stallherde um knapp 1.300 kg höher als die der Weideherde-Kühe (Stallweide 8.833 kg ECM/Kuh und Jahr, Weideherde 7.555 kg ECM/Kuh und Jahr). Dafür wurden jedoch auch 16,5 dt. mehr Kraftfutter je Kuh und Jahr (Stallherde 23,7 dt KF/Kuh und Jahr, Weideherde 7,2 dt KF/Kuh und Jahr) und dreimal so viel Saftfutter wie in der Weideherde verbraucht. Dies führt zu einer um ca. 2.500 kg niedrigeren Grobfutterleistung (Stallherde 3.458 kg ECM/Kuh und Jahr, Weideherde 5.921 kg ECM/Kuh und Jahr) in der Stallherde gegenüber der Weideherde sowie einer ca. 900 kg niedrigeren Flächenleistung (Stallherde 8.048 kg ECM/ ha LF, Weideherde 8.924 kg ECM/ ha LF) (bezogen auf die LF, inkl. der Schattenfläche für die Kraft- und Saftfutterbereitstellung).

**Publikation(en)**

Hofmann M, Heindl M, Grubhofer M & Spiekers H 2016 Systemvergleich ökologische Milchviehhaltung Kringell – Auswirkungen der Kurzrasenweide auf Pflanzenwachstum und Vegetation – erste Ergebnisse aus 2015. In: Chancen der Weide mit Rindern nutzen: Vom Intensiv-Grünland bis zur Berglandwirtschaft. LfL-Jahrestagung und 29. Allgäuer Grünlandtag 2016. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 107-109

Weindl P, Krenn S, Steinberger H & Spiekers H 2016 Systemvergleich ökologische Milchviehhaltung Kringell – Untersuchungen zur effizienten und nachhaltigen Erzeugung von Milch und Fleisch aus Weide im Ökobetrieb im Bayerischen Wald – Projektvorstellung. In: Chancen der Weide mit Rindern nutzen: Vom Intensiv-Grünland bis zur Berglandwirtschaft. LfL-Jahrestagung und 29. Allgäuer Grünlandtag 2016. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 110-112

Hofmann M, Heindl M, Grubhofer M, Weindl P, Steinberger S, Krenn S & Spiekers H 2017 Produktivität, Narbendichte, und Vegetation einer Kurzrasenweide. In: Wolfrum S, Heuwinkel H, Reents H.-J, Wiesinger K & Hülsbergen J (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zu 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 230-231, <http://orgprints.org/31574/>

Dietrich J 2018 Vergleichende Untersuchungen zur Fruchtbarkeitsleistung und Tiergesundheit aus Kurzrasenweide im ökologischen Milchviehbetrieb. Masterarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/TU München. Erstgutachterin: Prof. Dr. Dr. Eva Zeiler, Zweitgutachter: Prof. Dr. Hubert Spiekers.

Dietrich J, Weindl P, Steinberger S, Spiekers H & Zeiler E 2018 Vergleichende Untersuchungen zur Fruchtbarkeitsleistung und Tiergesundheit aus Kurzrasenweide im ökologischen Milchviehbetrieb. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 105-108

Pfister B 2018 Vergleich von zwei unterschiedlich intensiven Weidesystemen in der Milchviehhaltung. Masterarbeit an der Universität Hohenheim. Erstgutachter: Prof. Dr. Markus Rohdehuthscord, Zweitgutachter: Prof. Dr. Hubert Spiekers.

Steinwider A, Starz W, Rohrer H, Häusler J & Pfister R 2018 Milchflächenleistung von Bio-Milchkühen bei Vollweide- oder Silagefütterung im Berggebiet Österreichs. Züchtungskunde 90, 218-239

Vögel T 2018 Empirische Untersuchungen zur Ökonomie von Milchkühen unter Voll- und Halbtagsweidehaltung im ökologischen Milchviehbetrieb. Masterarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/TU München. Erstgutachter: Prof. Dr. Martin Spreidler, Zweitgutachter: Prof. Dr. Hubert Spiekers.

Weindl P und Spiekers H 2019 Vergleich Vollweide zu Stundenweide im Rahmen der Weideschule Kringell. [LfL-Schriftenreihe 1](#)



## 2.3 Untersuchungen und Optimierung der Funktionssicherheit integrierter Laufhöfe gemäß EG-Öko-VO



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung von Tierhaltungssystemen des ökologischen Landbaus

### Leitung

Jochen Simon, LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT)

### Beteiligte

Prof. Dr.-Ing. Nikolaus A. Adams, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Aerodynamik; Gesellschaft für Aerophysik (GfA), München

**Laufzeit** 10/2015 - 2017 (- 5/2019)

**Status** laufend

### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ A/15/28

### Kurzbeschreibung

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 834/ 2007 ist für Milchkühe bei ganzjähriger Stallhaltung eine Auslauffläche von 4,5 m<sup>2</sup> gefordert. Bzgl. der Anordnung von Laufhöfen ist die Bauweise der Stallanlage entscheidend. Bei einhäusigen Stallanlagen werden die nicht überdachten Flächen außerhalb des Gebäudes angefügt. Es ist aber auch möglich, den Laufhof in den Stall zu integrieren. Das bringt sowohl funktionale Vorteile als auch Einsparungen beim Investitionsbedarf. Die Integration von Laufhöfen in den Stall ist entweder über eine Öffnung der Dachflächen möglich bzw. ergibt sich diese bei mehrhäusigen Stallanlagen durch entsprechende Abstände zwischen den einzelnen Gebäudeteilen. Durch diese Öffnungen bzw. nicht überdachten Funktionsbereiche kommt es möglicherweise zu einem vermehrten Niederschlagseintrag in Form von Regen im Sommer und Schnee im Winter. Dieser mögliche Eintrag wird von vielen Landwirten als Argument gegen die ansonsten hochfunktionale und wirtschaftliche mehrhäusige Bauweise vorgebracht. Neben den Fragen der Funktionssicherheit ist davon auszugehen, dass durch die Öffnung der Dachflächen die natürliche Luftwechselrate erhöht wird und insbesondere über eine Längslüftung, vor allem bei großen Stallanlagen, neue Lüftungskonzepte für frei angeströmte Stallanlagen entwickelt werden können.

Ziel des Projektes ist die Evaluierung integrierter Laufhöfe hinsichtlich der Funktionssicherheit unter den folgenden Kriterien:

- Schneeeintrag im Winter (Dauerhafter Entmistungsbetrieb, evtl. Eisbildung auf den Laufflächen)
- Verregnen von angrenzenden Funktionsflächen (Liege- bzw. Futtertischflächen) bei Starkregen / Wind
- ggf. Aufheizungsverhalten der nicht überdachten Laufflächen durch direkte Sonneneinstrahlung.

Abgesehen von den oben genannten Untersuchungen über die Nutzung und erforderliche Ausgestaltung von Laufhöfen sind zu dieser Fragestellung bisher auf nationaler bzw. interna-

tionaler Ebene noch keine Untersuchungen durchgeführt worden. Diese Fragestellungen werden in der Zukunft eine noch größere Rolle spielen, da einerseits für die gehaltenen Tiere mit den nicht überdachten Laufflächen ein zusätzlicher Komfortfaktor geschaffen wird, andererseits zusätzliche Emissionsflächen entstehen.

Über die genannten Fragestellungen hinaus soll im Zuge der Untersuchung der Strömungsverhältnisse in den Stallanlagen über Windkanalversuche bzw. im Abgleich mit der Praxis der Effekt einer Längslüftung bei freier Anströmung größerer Stallanlagen untersucht werden. Liegen bereits unterschiedliche Forschungsergebnisse zur mechanischen Unterstützungslüftung (Ventilatoren) vor, so ist dieser Effekt bei Außenklimaställen mit freier Anströmung gleichfalls noch nicht untersucht worden.

An Hand von zwei Praxisbetrieben werden zunächst die Funktionssicherheit bzgl. des Schnee- und Regeneintrages erfasst. Bzgl. Schnee erfolgt dies zum einen über Videoaufzeichnungen in Kombination mit einer Schneehöhenerfassung (regionale bzw. lokale Wetterstation). Der Regeneinfall wird über entsprechende Sensoren gemessen. Gleichzeitig werden die Strömungsverhältnisse über geeignete Messtechnik (z.B. 3D-Anemometer) erfasst. Soweit dies technisch und sinnvoll möglich ist, werden die Strömungsverhältnisse mit Rauchgeräten visualisiert und dokumentiert.

Zur Evaluierung der auf den Betrieben gemessenen Strömungsverhältnisse erfolgen differenzierte Untersuchungen im Windkanal in einem dreistufigen Verfahren:

1. Nachbildung und Messung von Modellen gemäß der Gebäudegeometrie der Praxisbetriebe
2. Einbau und Messung der Wirkung von baulichen Verbesserungsmaßnahmen (z. B. Dachüberstände, gegenseitige Absenkung einzelner Dachflächen, Wirkung von Abrisskanten)
3. Untersuchung von zwei bis drei konstruktiven Konzepten mit anderer Tragwerksgeometrie (z. B. aneinandergereihte Satteldächer, Flachdach).

### **Abstract**

According to Council Regulation (EC) regarding organic production, an open environment must be made available for dairy cows all year around (for example between stable and feeding table). The aim of this project is to investigate the difference between covered and non-covered areas to analyse the safety implications (rain and snow) and to develop the optimal arrangement of the cow's space.

### **Publikation(en)**

Simon J, Bauhofer B, Geischeder S, Oberhardt F & Stötzel P 2018 Sommerlicher Hitzeschutz und Außenklimareize – Besondere Herausforderungen an den Bau eines Milchviehstalles. In: Milchviehhaltung – Lösungen für die Zukunft. Landtechnisch-bauliche Jahrestagung 2018. [LfL-Schriftenreihe 7](#), 61

Simon J, Oberhardt F & Bauhofer B 2018 Funktionssicherheit integrierter Laufhöfe gem. EG-Öko-VO. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 127-129

## 2.4 Verhaltenseigenschaften und Mütterlichkeit bei Sauen im ökologischen Landbau – Ein Beitrag zur Züchtung und Eigenremontierung



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Weiterentwicklung der Tierzucht für den ökologischen Landbau, Optimierung von Tierhaltungssystemen des ökologischen Landbaus

### Leitung

Sabine Obermaier, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

### Bearbeitung

Dr. Antje Schubert bis 2/2017, Elisabeth Sinz seit 3/2017, IAB

### Beteiligte

LfL Institut für Tierzucht (ITZ), LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT), LVFZ Kringell; Öko-Erzeugerringe Bayern (LKP); LKV Bayern e.V.; HBLFA Raumberg-Gumpenstein und Praxisbetriebe

**Laufzeit** 05/2015 - 2017 (Folgeprojekt: 2018 - 4/2020)

### Status

Abgeschlossen, Folgeprojekt „Funktionale Merkmale ferkelführender Sauen – Ein Beitrag zur Züchtung und Eigenremontierung: laufend

### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ A/15/09, Kap. 0803 TG 95

### Kurzbeschreibung

Im Fokus des Projektes steht das Verhalten der Sau rund um die Geburt. Freies Abferkeln erhöht das Wohlbefinden der Sau. Dies sollte jedoch nicht zu vermehrten Ferkelverlusten und zur Gefährdung des Tierhalters bei Maßnahmen am Tier führen. Das Verhalten der Sau bei der Geburt und an den darauffolgenden Tagen hat maßgebenden Einfluss auf die Aufzuchtleistung und den Arbeitsaufwand, insbesondere bei freien Abferkelsystemen. Daher wird dem Verhalten der Sau in der Zucht zunehmend mehr Bedeutung zukommen.

Freies Abferkeln ist im ökologischen Landbau gesetzlich vorgeschrieben. Es ermöglicht den Sauen sich frei zu bewegen und so ihre natürlichen Verhaltensweisen besser auszuleben. Doch es gibt zwei wesentliche Probleme, die bislang noch nicht zufriedenstellend gelöst sind:

- Die Höhe der Saugferkelverluste, insbesondere der Anteil an erdrückten Ferkeln, ist größer als bei fixierter Haltung. Sie lassen sich zwar durch die Optimierung von Geburtsüberwachung, Haltung, Ferkelnestnutzung und eine intensive Tierbetreuung reduzieren, erreichen aber meist noch nicht das Niveau der konventionellen Haltung.
- Der Sauenhalter ist dem Verteidigungsverhalten der Sau zum Schutz ihrer Ferkel direkt ausgesetzt. Dies kann die Arbeitssicherheit sowie das Arbeitszeitmanagement beeinträchtigen.

Folglich erfordert das freie Abferkeln besonders mütterliche und umgängliche Sauen.

Ziel ist die Entwicklung eines Hilfsmittels mit welchem Ferkelerzeuger mütterliche und umgängliche Sauen für die Nachzucht auswählen können. Die Sauen sollen hinsichtlich funktionaler Kriterien bewertet werden und die Ergebnisse in züchterische Entscheidungen einfließen.

Es wurde eine Methode zur Beurteilung des Sauenverhaltens (Mütterlichkeit und Umgänglichkeit) rund um die Geburt entwickelt. Verschiedenen Verhaltensmerkmale wurden auf Validität und Erfassbarkeit getestet. Mit dieser Methode sollen die Mütterlichkeit und Umgänglichkeit von Sauen im laufenden Betrieb mit wenig Aufwand erfasst und ausgewertet werden können. Diese Daten werden zunächst zur Eigenremontierung genutzt und können später als Basis für eine Zuchtwertschätzung auf „Umgänglichkeit“ dienen. Es werden Nestbauverhalten, selbstständiges Abferkeln und Wurfqualität, kontrolliertes Abliegeverhalten im Zusammenhang mit Saugferkelverlusten durch Erdrücken sowie Verteidigungsverhalten bewertet.

Das Projekt erfolgte in Zusammenarbeit mit ökologischen Ferkelerzeugerbetrieben in Bayern. Diese führen in der ersten Lebenswoche der Ferkel definierte Erhebungen durch. Im Laufe des Projektes kristallisierten sich drei Merkmale als langfristig entscheidende Parameter für die Eigenremontierung in der Praxis heraus:

- Das Geburtsverhalten
- Die Wurfqualität zur Geburt
- Die Umgänglichkeit der Sauen bei Maßnahmen an den Ferkeln.

Insbesondere das Geburtsverhalten hat einen großen Einfluss auf die Aufzuchtleistung. Eine gute Geburt geht mit einer geringeren Anzahl tot geborener Ferkel, einer höheren Anzahl abgesetzter Ferkel und folglich mit geringeren prozentualen Saugferkelverlusten einher. Darüber hinaus hängt die Aufzuchtleistung sehr stark von der Wurfqualität ab. Bei vitalen und homogenen Würfen sind die durchschnittlichen Geburtsgewichte signifikant höher. Zwar werden durchschnittlich weniger lebende Ferkel geboren, durch deutlich reduzierte prozentuale Saugferkelverluste werden nach durchschnittlich 49 Tagen Säugezeit jedoch mehr Ferkel abgesetzt. Zusätzlich ist die Anzahl Totgeborener bei einer guten Wurfqualität signifikant niedriger. Außerdem konnten die Ergebnisse zeigen, dass die Aufzuchtleistung und die Umgänglichkeit nicht negativ miteinander korreliert sind. Folglich können Tierhalter Sauen mit einem starken Verteidigungsverhalten ohne Leistungseinbußen aus dem Bestand nehmen

### **Abstract**

In organic farming free farrowing is required by law. Free farrowing systems are also increasingly being considered in conventional pig farming. They allow sows to perform their natural behaviors and meet growing demands for increased animal welfare. However, there are two significant disadvantages: higher losses in piglets, with particular focus on the death of piglets by being crushed, and a potentially dangerous situation for the farmer, who has to deal with the defensive behavior of the sow protecting her piglets. Therefore, free farrowing requires sows that show good maternal behavior and are easy to handle. The project “Functional features of lactating sows – a contribution to breeding and restocking of sows for piglet production” therefore focusses on the behavior of the sow during and after farrowing. The behavior of the sow during farrowing and the period thereafter significantly influences reproductive performance and the amount of work required by the farmer, particularly in liberated farrowing systems.

The aim of the project is the development of a tool to assist piglet producers in choosing sows with good maternal behaviors for restocking. It is intended that the sows are assessed in terms of functional criteria, and that these results can then be used when making breeding decisions.

**Publikation(en)**

Obermaier S & Schubbert A 2015 Verhaltenseigenschaften und Mütterlichkeit bei Sauen im ökologischen Landbau – Ein Beitrag zur Züchtung und Eigenremontierung. [Jahresbericht 2015](#) des LfL-Institutes für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz, 67

Obermaier S & Schubbert A 2016 Tierzucht für den Biolandbau, Mütterlichkeit erkennen. *bioland* 07, 19-28

Schubbert A, Dahinten G & Obermaier S 2016 Ziel: Friedliche, fürsorgliche Sauen; Die besten Mütter finden. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 20/2016, 47-48

Schubbert A & Obermaier S 2016 Herdbuchzucht Bayern, Mütterliche Sauen gesucht. *Magazin für Schweinezucht und Schweinemast (SUS)* 4, 48

Riffert V, Hagmüller W & Schubbert A 2017 Auswirkungen des Abliegeverhaltens von Zuchtsauen auf die Höhe der Erdrückungsverluste auf biologisch geführten Betrieben. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) *Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zu 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Verlag Dr. Köster Berlin, 456-459, <http://orgprints.org/31833/>

Schubbert A, Dodenhoff J & Obermaier S 2017 Hat die Umgänglichkeit von ferkelführenden Sauen einen Einfluss auf die Aufzuchtleistung? Erste Ergebnisse. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) *Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zu 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Verlag Dr. Köster Berlin, 452-455, <http://orgprints.org/31834/>

Sinz E 2017 Mütterliche und umgängliche Sauen erkennen. *LKV-Jahresbericht 2017*, 65

Helmreich S, Sinz E & Obermaier S 2018 Wann ist eine Sau eine gute Mutter? *Naturland Nachrichten* 05, 43-44

Sinz E, Helmreich S, Dodenhoff J & Obermaier S 2018 Ease of handling of sows on organic farms: assessment options and genetic selection. In: *Dynamic Developments in Organic Research – strengthening Partnerships across Europe and beyond*. International Conference on Organic Agriculture Sciences (ICOAS) 2018. Book of Abstracts, 87

Sinz E, Helmreich S & Obermaier S 2018 Die Umgänglichkeit von Sauen im Ökobetrieb: Möglichkeiten der Bewertung und Selektion. In: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. (DVG), Fachgruppe Ethologie und Tierhaltung (Hrsg.) *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2018*. KTBL-Schrift 514, 159-165

Sinz E, Helmreich S, Obermaier S & Dodenhoff J 2018 Wie wirken sich Geburtsverhalten und Wurfqualität auf die Aufzuchtleistung aus? In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) *Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern*. Öko-Landbautag 2018. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 119-124

## 2.5 Internetdeckungsbeiträge für Rindermast und Kleinwiederkäuer im Ökolandbau



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Erstellung betriebswirtschaftlicher Beratungsgrundlagen für den ökologischen Landbau und für die Umstellung

### Leitung

Martin Heim, LfL Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA)

### Beteiligte

LfL Institute für Tierernährung und Futterwirtschaft (ITE), für Tierzucht (ITZ) und für Landtechnik und Tierhaltung (ILT)

### Laufzeit

01/2015 - 08/2016

### Status

abgeschlossen

### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ A/14/25; Kap. 0803 TG 95

### Kurzbeschreibung

Die Internetanwendung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) ermöglicht Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Verfahren der ökologischen Rindermast und der Haltung von Kleinwiederkäuern. Die Kalkulationen führen zur Ermittlung von Deckungs- und Gewinnbeiträgen und können vom Nutzer betriebsindividuell angepasst werden. Die Anwendung wird regelmäßig aktualisiert. Das Projekt umfasst die praxisorientierte wirtschaftliche Betrachtung der Rindfleischerzeugung und der Haltung von Kleinwiederkäuern im Ökolandbau. Das für den Benutzer kostenlose Kalkulationsprogramm verknüpft die Haltung dieser Tierarten mit bestehenden ökologischen Futterbauverfahren und erlaubt damit auch gesamtbetriebliche Analysen für Praxis und Beratung. Landwirten und Beratern steht somit ein Instrument zur Verfügung, um Kosten und Nutzen verschiedener Tierhaltungsverfahren auf einfache Weise, aber dennoch betriebsindividuell, miteinander vergleichen zu können. Der Nutzer hat auch die Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit des Ökolandbaus im Vergleich mit konventionellen Produktionsverfahren zu beurteilen und die Ergebnisse für die Umstellungsberatung bzw. als konkrete Entscheidungshilfe in der Praxis zu nutzen.

### Methode

Bei den oben genannten Produktionsverfahren werden unter der Einbeziehung aktueller Versuchsergebnisse und Veröffentlichungen verschiedene Leistungs- und Kostenpositionen erfasst und ökonomische Zusammenhänge erarbeitet. Dabei wird nach laufend verfügbaren Datenquellen recherchiert, die die Kalkulation stets aktuell halten. Der Nutzer hat jedoch die Möglichkeit, die vorgeschlagenen Leistungs- und Kostenpositionen nach seinen eigenen Werten zu verändern, um individuelle Ergebnisse zu erhalten. Die Anwendung knüpft an bestehende internetbasierte Kalkulationsinstrumente für Verfahren des ökologischen Landbaus an, die sich bereits in der Praxis bewährt haben: Milchvieh, Grünland, Futterbau. Der Einbau von

Funktionalitäten zur Verknüpfung von Futterbau- und Tierhaltungsverfahren erlaubt auch gesamtbetriebliche Betrachtungen. Um die Anwendungen bei Landwirten, Beratern, Verbänden des Ökolandbaus und anderen Multiplikatoren bekannt zu machen, wird die Praxis durch Fachartikel, Vorstellungen und Schulungen informiert.

#### Ergebnisse

Im Dezember 2016 wurde der Internetrechner um die Verfahren Öko-Färsenmast, Öko-Ochsenmast und Öko-Milchziegenhaltung erweitert.

#### **Abstract**

The profitability of organic beef production, sheep and goat farming can be calculated by a web application provided by the Bavarian State Research Center for Agriculture. This is based on the principle of a cost-benefit-analysis. Gross margin and profit contributions can be calculated when the application is regularly maintained and up-dated with current data.

#### **Publikation(en)**

Öko-Ochsenmast: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/ochsenmastoeko.html>

Öko-Färsenmast: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/faersenmastoeko.html>

Öko-Milchziege: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/milchziege.html>

## 2.6 Grünleguminosen als Eiweiß- und Raufuttermittel in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung



### Aufgabe im Schwerpunkt

Optimierung der Fütterung in ökologischen Tierhaltungsverfahren

### Leitung

Dr. Gerhard Dorfner, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA)

Dr. Stefan Hartmann (Arbeitspaket Pflanze), LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

Stefan Thurner (Arbeitspaket Technik), LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT)

### Beteiligte

A. Sokolowska, Anna Paczkowski, IPZ; Dr. Jan Maxa, ILT; Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Fachgebiet Tierernährung; Universität Gießen, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II; Thünen-Institut für Ökologischen Landbau; Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen; Bioland Beratung GmbH

### Laufzeit

06/2016 - 12/2019

### Status

laufend

### Förderung

BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 2815OE077

### Kurzbeschreibung

In dem Projekt sollen die Konzepte Werbung von Grünleguminosen (besonders Luzerne und Rotklee) als „Gesamtpflanzen-Silage aus früher Nutzung“ sowie als „Trockenblatt“ (getrocknete Blattmasse) zusammengeführt werden. Damit soll ein Beitrag geleistet werden, dem Ziel einer 100 % Bio-Fütterung auf der Basis heimischer Futtermittel auch für die ökologische Schweine- und Geflügelfütterung näher zu kommen. Mit dem Vorhaben sollen, aufbauend auf Ergebnissen eines vorangegangenen Projekts, offene Fragen geklärt und eine Etablierung in die Praxis der ökologischen Landwirtschaft erreicht werden.

Die Begrenzung der Nährstoffverfügbarkeit auf die betriebseigenen und ökologisch erzeugten Futtermittel stellt viele Betriebe der ökologischen Landwirtschaft vor große Herausforderungen bei der Deckung des Nährstoffbedarfs von hochleistenden Schweinen und Geflügel. Dies betrifft insbesondere die Versorgung der Jungtiere mit essentiellen Aminosäuren. Werden Blattmasse und Stängel bei Kleearten getrennt, können die höheren Eiweiß- und Aminosäuregehalte im Blatt genutzt werden. Die Nutzung der Blattmasse erfordert produktionstechnische Lösungen und Optimierungen entlang der gesamten Verfahrenskette – von der Sortenwahl bis zum passgerechten Einsatz in der Fütterung. Bislang existieren solche Lösungen nur ansatzweise. Verschiedene, zum Teil von anderen Kulturen bekannte technische Ansätze zum Ern-



ten, Trennen und Konservieren werden im Rahmen des Projekts für Rotklee und Luzerne geprüft und weiterentwickelt bzw. angepasst.

Fütterungsversuche mit Luzernesilagen bei Mastschweinen, -hühnern und Legehennen zeigten, dass Trockenblatt kleinkörniger Leguminosen ein hohes Potential für die ökokonforme Fütterung der Monogastrier darstellen können. Auch die Ganzpflanzensilage dieser Arten soll weiter optimiert und ihr Einsatz in Versuchsställen und auf Praxisbetrieben geprüft werden. Dafür wird ein interdisziplinärer, arbeitsteiliger Ansatz gewählt, um für die gesamte Produktkette Lösungen zu erarbeiten, ökonomisch zu bewerten und in die Praxis zu übertragen.

Im Anbau werden an den drei klimatisch unterschiedlichen Standorten (Schleswig-Holstein, Hessen, Bayern) je acht Luzernesorten bei vier Schnittnutzungen zum frühen Knospenstadium geprüft. Erfasst werden die Erträge (FM, TM) zu jedem Schnittzeitpunkt sowie die jeweiligen Gehalte an Rohprotein und Aminosäuren getrennt nach Stängel und Blättern. Aus den Landessortenversuche (LSV) bei Rotklee und Luzerne im gesamten Bundesgebiet werden ergänzende Ernteproben gewonnen. An zwei Standorten (Schleswig-Holstein, Bayern) wird ergänzend zu den Sortenversuchen ein Versuch mit erhöhter Schnittnutzungsfrequenz angelegt. Am Standort in Hessen wird an Hand eines Düngungsversuches die Abhängigkeit der Variabilität von Proteinmenge- und Qualität von der Konzentration an pflanzenverfügbarem Phosphor, Kalium, Schwefel, Bor sowie übrigen Mikronährstoffen untersucht.

### **Abstract**

The aim of this project is to combine the research of harvesting and processing small grain legumes (alfalfa and red clover) either as "whole plant silage at early cropping" or as "dried leave mass" for its subsequent use in the organic pig and poultry nutrition. The goal is to provide 100% organic food locally. Cultivated feed could be achieved in the ecological nutrition of monogastric livestock. Based on the results of a previous project, there are going to be further investigations to gain more information and answers in order to support a broad establishment of this topic for the practical sector of organic farming. To find solutions for the whole chain from processing to feeding, there is going to be an interdisciplinary work-sharing approach.

### **Publikation(en)**

Paczkowski A & Hartmann S 2018 Blattanteil und Blattmasseertrag bei den Luzerne- und Rotkleearten unter verschiedenen Umweltbedingungen. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. *LfL-Schriftenreihe 5*, 49-53, <http://orgprints.org/34167/>

Paczkowski A, Isselstein J & Hartmann S 2018 Sortenunterschiede in Blattmasseertrag bei Rotklee und Luzerne. In: Leistungen von Gras und Klee-Gras auf Acker und Grünland. 62. Jahrestagung der AGGF 2018. Tagungsband, 89-94, <http://orgprints.org/34219/>

## 2.7 Steigerung der Naturnahrung zur Förderung einer nachhaltigen und ökologischen Produktion in der Karpfenteichwirtschaft



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Entwicklung und Erprobung von Verfahren der ökologischen Fischwirtschaft

### Leitung

Dr. Martin Oberle, LfL Institut für Fischerei (IFI)

### Beteiligte

Biokreis, Bioland-, Naturland- Demeter-Erzeugerring

**Laufzeit** 04/2016 - 2017 (- 01/2019)

**Status** laufend

### Förderung

BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 15NA069, FKZ 15NA079

### Kurzbeschreibung

Die Naturnahrung sichert die Eiweißversorgung bei der Erzeugung von Karpfen in der traditionellen Karpfenteichwirtschaft. Es ist ein Ziel, diese naturnahe Form der Aufzucht auch künftig zu erhalten, weiter zu optimieren und dabei durch geeignete Teichpflegemaßnahmen möglichst gut zu fördern. Hierzu sollen verschiedene Verfahren zur Optimierung der Naturnahrungsproduktion erprobt werden. Ziel dieses Projektes ist es, den Istzustand von bayerischen Teichen im Hinblick auf Nährstoffversorgung und Naturnahrungsaufkommen in einem Monitoring zu erfassen und optimale, an die jeweilige Situation angepasste Strategien zur Düngung und zu weiteren Teichpflegemaßnahmen wie Trockenlegung, Bodenbearbeitung und Kalkung zu entwickeln.

### Methode

In einem Monitoring werden die Unterschiede im Nährstoffgehalt des Teichwassers und des Teichbodens, die Entwicklung der Naturnahrung sowie die fischereilichen Erträge in jeweils sechs Teichen des Aischgrundes (Franken) sowie der Waldnaabaue (Oberpfalz) ermittelt und gegenüber gestellt. Parallel dazu laufen Versuche zur Teichdüngung in 30 Teichparzellen sowie sechs Teichen. Ein weiterer Versuch beschäftigt sich mit der Frage, ob durch die Belüftung von Teichen das Aufkommen der Naturnahrung begünstigt werden kann. Neben den verschiedenen Behandlungen des Teichwassers werden auch unterschiedliche Behandlungen von Teichböden durchgeführt, wie Trockenlegen, Bodenbearbeitung, Kalken und Gründüngung. Als ein Maßstab wird hierbei unter anderem die Aktivität der Mikroorganismen im Teichboden herangezogen. Um experimentell aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten wurden 2016 30 Teichparzellen (Enclosures) mit einer Fläche von jeweils 25 m<sup>2</sup> eingerichtet. Ein erster Versuch wurde in den Monaten Mai bis Juli durchgeführt. Die Parzellen wurden in einem Karpfenteich in Höchststadt a. d. Aisch mit ca. 3,5 ha Fläche an einer Stelle mit möglichst gleichmäßiger Schlammauflage und Wassertiefe installiert. Die Parzellen blieben fischfrei. Es wurden fünf Gruppen mit sechs Wiederholungen gebildet. Vier Düngewarianten (Gras (G), Stroh (S), Rindermist (M) und Biogasgärreste (B)) wurden mit der ungedüngten Kontrolle (K) verglichen.

Gedüngt wurden insgesamt 4 t Frischmasse pro Hektar, aufgeteilt auf drei Gaben mit je 3,3 kg Frischmasse pro Teichparzelle, beginnend Anfang Mai, im Abstand von vier Wochen. In regelmäßigen Abständen wurden alle relevanten Wasserparameter erfasst (T °C, pH, O<sub>2</sub>, Sichttiefe, SBV, CSB, P und Stickstoffverbindungen).

Dazu wurde jeweils zwei Wochen nach den Düngergaben die Entwicklung der Naturnahrung überprüft. Dies beinhaltete Analysen des Aufkommens von Phytoplankton via Chlorophyll a/ Phaeophytin-Gehaltsmessung und der Algendiversität durch Schöpfproben, des Zooplanktons über Abundanzen der wichtigen Nährtiergruppen inkl. Biomasseangabe über Freiwasser und Benthos-Beprobungen sowie Erfassung der wichtigsten Gruppen von Fischnährtieren (Chironomiden, Oligochaeten, Rotatorien, Crustaceen und andere häufige Insektenlarven). Aus jeder Parzelle wurde zum Ende des Versuchszeitraumes eine Bodenprobe mit dem Enkmann-Greifer gezogen. Untersucht wurden: mikrobielle Aktivität, Trockenmasse, Gehalt organischer Substanz, pH-Wert, TP, pflanzenverfügbarer Phosphor P-cal, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> sowie die Korngrößenklassen.

### Ergebnisse

Ein Großteil der Auswertungen zur Naturnahrung und der Bodenproben liegt noch nicht vor. Bezüglich der Wasserqualität gab es jedoch in den Parzellen bereits optisch erkennbar deutliche Unterschiede. Die mit Stroh gedüngten Teiche unterschieden sich sowohl optisch als auch im Hinblick auf die Wasserqualität (pH und NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) am deutlichsten von den anderen Varianten. Bemerkenswert ist, dass sich trotz der Düngung mit Rindermist und Biogasgärresten die Ammoniumkonzentrationen nach der dritten Gabe nicht unterschieden, während die Varianten Stroh und Gras niedrigere Werte aufwiesen. Auch bei den Düngungsversuchen in Teichen zeigten diejenigen mit Düngung (50 % Stroh und 50 % Gärreste) einen deutlichen Abfall im pH-Wert. Die Untersuchungen der Nährstoffgehalte, der Wasserqualität sowie der Naturerträge wiesen deutliche Unterschiede zwischen den Teichen auf.

### **Abstract**

The major goals for the future of the green pisciculture are adopting ecological approaches for maximal use of natural forage productivity and reducing the resources required for fish nutrition's. Increasing the production of carp in a sustainable way is widely overseen today. Despite the fact that the availability natural food organisms is the biggest advantage of traditional earth rearing of carp. Environmental conditions have profoundly changed, requiring novel methods to achieve higher bio-nutritional growth. In this project, our aim is to lower the amount of crop feeding and to increase the natural food in carp diet to improve meat and water quality by simple and cheap measures under high ecological conscience with a reduction of costs. Hence, we focus on experimental field approaches with high practical value to find effective measures enabling common earth carp ponds to produce greater amounts of natural fish dietary organisms from early spring throughout the year.

### **Publikation(en)**

Es liegen noch keine Publikationen vor.

## 2.8 Keimen von Getreide und Leguminosen zur Verbesserung der Eiweißverfügbarkeit heimischer Futtermittel in der ökologischen Mastgeflügelaufzucht – Entwicklung von Fütterungsverfahren und ihre Umsetzung in der Praxis



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung der Fütterung in ökologischen Tierhaltungsverfahren

### Leitung

Dr. Klaus Damme, LVFZ Kitzingen

### Beteiligte

Sabine Obermaier, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB); LfL Institute für Ernährungswirtschaft und Märkte (IEM) sowie

für Landtechnik und Tierhaltung (ILT); LfL Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU); Technische Universität München (TUM) Lehrstuhl für Tierernährung, WidOb GmbH; Söllradl GmbH; TGD Bayern e.V.; LVÖ

### Laufzeit

04/2015 - 12/2017 (- 2019)

### Status

laufend

### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020 bzw. Eiweißinitiative, FKZ E/15/05

### Kurzbeschreibung

Die Forderung der EU-Ökoverordnung nach 100% Öko-Fütterung bis Ende 2017 stellt eine Herausforderung hinsichtlich der zukünftigen Verfügbarkeit von ökologisch produzierten Eiweißfuttermitteln dar. Die bayerische Eiweißinitiative hat sogar das Ziel, den Eiweißbedarf in der ökologischen Tierhaltung künftig ausschließlich aus heimischer Erzeugung zu decken. Besonders in der Ernährung von Monogastern (z.B. Schweine, Geflügel) müssen verschiedene Wege gefunden werden, um die Verfügbarkeit des vorhandenen Eiweißes in der Fütterung durch Aufbereitung und Fütterungsstrategien zu erhöhen und somit noch effizienter einsetzen zu können.

Es gibt vielversprechende Hinweise aus der Literatur, dass Getreide durch gezieltes Keimen einen erhöhten Beitrag zur Aminosäureversorgung in der Geflügelfütterung liefern kann (Flamme 2003, Chavan et al. 1989, Harmuth-Hoene 1987, Oloffs et al. 2000). Bei Beginn des Keimprozesses wird im Korn das Enzym Phytase gebildet. Die Phytase baut die Phytinsäure ab, wodurch der darin gespeicherte Phosphor frei wird. Dieser wiederum kann im Gegensatz zur phosphathaltigen Phytinsäure von Monogastriern verwertet werden. Durch die bessere Verwertung können wertvolle Phosphatreserven geschont werden. Körnerleguminosen wie Sojabohne, Ackerbohne, Erbse, Lupine oder Wicke, die einen Rohproteingehalt zwischen ca. 22 % (Erbse) und 35 % (Sojabohne und Lupine) aufweisen, ist der Einsatz bei Geflügel aufgrund antinutritiver Inhaltsstoffe (z.B. Lecithine, Protease Inhibitoren, Tannine, Saponine,

Alkaloide, Cyanglycoside, Isoflavone) nur eingeschränkt möglich. Durch eine Aufbereitung, wie dem Keimen der Körnerleguminosen werden Anteile dieser antinutritiven Stoffe verringert, sowie die Aminosäureverfügbarkeit für das Geflügel verbessert (Wink, 1998). Zusätzlich liefert die Fütterung mit Keimlingen in Form einer Feuchtfütterung mögliche weitere Vorteile, in der längeren Beschäftigung der Futteraufnahme, dem Gesundheitszustand und beim natürlichen Futtersuchverhalten. Dies könnte möglicherweise zu einer deutlichen Verbesserung des Tierwohls führen. Systematische Fütterungsversuche mit ökologischen Futterkomponenten sowie Rationsempfehlungen und ökonomische Bewertungen des Keimverfahrens für die Praxis fehlen jedoch noch, daher soll in dieser Studie der zusätzliche Arbeits- und Energieaufwand dem zusätzlichen ernährungsphysiologischen Nutzen gegenübergestellt werden.

In diesem Projekt sollen geeignete Futterrationen mit gekeimten Getreide und Leguminosen in der Hähnchenfütterung evaluiert und geprüft werden. Dabei steht die Erhöhung der Eiweißverfügbarkeit der Futtermittel durch gezielte Aufbereitung und Keimung im Fokus. Das Projekt soll zur Sicherung und Verbesserung der Versorgung mit heimischem Eiweiß im ökologischen Landbau beitragen.

### **Publikation(en)**

Brugger D, Stähler R, Obermeier S, Windisch W & Damme K 2016 Untersuchungen zur Veränderung des Futterwerts von Getreide und Leguminosen im Verlauf der Keimung. In: Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen (ALVA) e.V. (Hrsg.) Eiweißpflanzen - Strategien und Chancen für Landwirtschaft und Industrie. ALVA-Jahrestagung 2016. Tagungsband, 182-184

Brugger D, Inhuber V, Obermeier S, Windisch W & Damme K 2017 Interaktionen zwischen Kohlenhydrat- und Proteinstoffwechsel von Getreiden und Leguminosen im Verlauf der Keimung in vitro. In: Hans-Eisenmann-Zentrum (Hrsg.) Herausforderung Klimawandel. 8. Agrarwissenschaftliches Symposium. Tagungsband, 61-64.

Brugger D, Stähler R, Thamm C, Riedl A, Obermaier S, Windisch W & Damme K 2017 Zum Einfluss der Keimung auf die Eiweißwertigkeit von Getreide und Leguminosen. In: Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär-, und Agrarwesen (ALVA) e.V. (Hrsg.) Zukunft Obstbau. ALVA-Jahrestagung 2017. Tagungsband, 247-249

## 2.9 Entwicklung von Deckungsbeiträgen für Verfahren des ökologischen Futterbaus



### Aufgabe im Schwerpunkt

Erstellung betriebswirtschaftlicher Beratungsgrundlagen für den ökologischen Landbau und für die Umstellungsentscheidung

### Leitung

Dr. Robert Schätzl, LfL Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA)

Martin Heim, IBA

### Beteiligte

Petra Kubitzka, Martin Schägger, Jörg Reisenweber, Jürgen Frank, IBA

Dr. Michael Diepolder, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB); Pflanzenbauberater der Öko-Erzeugerringe (LKP); Fachzentren Ökologischer Landbau der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; Dr. Stephan Hartmann, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

### Laufzeit

(2011 - 2012) 2013 - 2018

### Status

abgeschlossen

### Förderung

BayStMELF im Rahmen des Aktionsprogramms Heimische Eiweißfuttermittel

### Kurzbeschreibung

Eine Internetanwendung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) ermöglicht Wirtschaftlichkeitsberechnungen für bisher vier Verfahren des ökologischen Futterbaus. Der Nutzer wird durch umfangreiche Datenhinterlegung und einen übersichtlichen Programmaufbau unterstützt. Die Kalkulationen sind nach dem Prinzip der Leistungs-Kosten-Rechnung aufgebaut und führen zur Ermittlung von Deckungs- und Gewinnbeiträgen. In einem Zusatzmodul werden weitere Kenngrößen wie Äquivalenzpreise und -erträge, Grenzpachtpreise und Fruchtfolgedeckungsbeiträge ausgewiesen. Die Anwendung wird regelmäßig aktualisiert und laufend erweitert.

**Abstract**

The profitability of four organic forrage crops can be calculated by a web application provided by the Bavarian State Research Center of Agriculture. An extended database and a clear programme structure offer support to the user. The calculations are based on the principle of cost-benefit-analysis. Gross margin and profit contribution can be calculated. With programme extension parameters such as equivalence prices and yields, rents and gross margins of crop rotations can be shown. The application is regularly maintained, up-dated and expanded with current data.

**Publikation(en)**

Öko-Grassilage: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekograssilage.html>

Öko-Bodenheu: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekobodenheu.html>

Öko-Wiesengras: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowiesengras.html>

Öko-Grascobs: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekograscobs.html>

### 3 Pflanzliche Erzeugung

#### 3.1 Mechanische Beikrautregulierung im ökologischen Sojaanbau



##### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

##### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB) (Gesamtleitung); Dr. Markus Demmel, LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT) (Leitung Landtechnik)

##### Beteiligte

Florian Jobst (IAB); Dr. Zoltan Gobor, ILT; Klaus Gehring, LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS); LfL-Versuchsstation Puch; Praxisbetriebe

**Laufzeit** (2011) 2013 - 2014

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF im Rahmen der Bayerischen Eiweißinitiative

##### Kurzbeschreibung

Im ökologischen Sojabau stellt die Beikrautregulierung einen der größten Problembereiche dar. Abgesehen vom Einfluss der Fruchtfolge und der Bodenbearbeitung auf den Beikrautbesatz ist die mechanische Beikrautregulierung im ökologischen Anbau essentiell. Die Gefahr einer ertragsrelevanten Verunkrautung besteht bei Soja v. a. aufgrund einer langsamen Jugendentwicklung und lichtdurchlässiger Bestände in der Abreife. Aufgrund anderer Saat- und Erntetermine bei Sojabohnen im Vergleich zu Ackerbohnen und Erbsen sind die Erfahrungen mit mechanischer Beikrautregulierung nur stark eingeschränkt übertragbar.

##### Methode

In den Jahren 2011 bis 2014 wurden an jeweils drei Standorten in Oberbayern verschiedene Varianten zur mechanischen Beikrautregulierung in Feldversuchen geprüft. Dabei wurde die Drillsaat mit Striegeleinsatz gegenüber der Einzelkornsaat mit 50 cm Reihenabstand und verschiedenen Hackvarianten getestet. Die Scharhacke wurde solo und mit den Zusatzwerkzeugen Fingerhacke, Flachhäufler oder Torsionshacke sowie in der Kombination mit einem Striegel untersucht. Bonitiert wurden Pflanzenverluste und Beikrautdeckungsgrade an mehreren Terminen.



### Ergebnisse

- Bei hohem Unkrautdruck konnte in einigen Umwelten mit der Hacke in Kombination mit den Zusatzwerkzeugen oder dem Striegel eine bessere Beikrautregulierung im Vergleich zu den Varianten Striegel oder Hacke je solo erreicht werden
- Hieraus resultierte zumeist ein höherer Kornertrag
- Die beste Beikrautregulierung wurde in der Variante Hacke mit Flachhäufler festgestellt
- Der größte Kornertrag wurde in den Varianten Hacke mit Flachhäufler und Hacke mit Striegel erzielt
- Für die Höhe der Pflanzenverluste ist die Einstellung und der Einsatzzeitpunkt bei allen geprüften Geräten entscheidend.

### **Abstract**

The control of weeds is one of the major problems in organic soy production. Growing soybean, the risk of a high weed infestation exists above all due to a slow early growth and translucent plant affects on maturity. The experiences of mechanical weed control in field pea and field bean can be less transferred to soybean due to different sowing dates and harvest times. This research project focuses on field trials with different strategies of mechanical weed control in organic cropping of soybeans. Selected tools and machineries and different seeding methods will be examined at various experimental sites. As relevant parameters had been determined: effectiveness of weed control and harm of cultivated plants in dependence of the tools used, growth pattern, appearance of diseases and pests, yields, quality and economy.

### **Publikation(en)**

Jobst F, Demmel M, Heiles E, Salzeder G & Urbatzka P 2012 Optimierung der Beikrautregulierung im ökologischen Sojaanbau. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. LfL-Schriftenreihe 4, 63-67, <http://orgprints.org/20965/>

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2013a Auf die Erfahrung kommt es an – Sojaanbau. Naturland Nachrichten 03, 22

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2013b Ergebnisse einer Umfrage zur Anbautechnik im ökologischen Sojabohnenanbau in Bayern und Österreich. In: Neuhoff D et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 118-121, <http://orgprints.org/21450/>

Urbatzka P, Demmel M & Jobst F 2015a Beikrautregulierung bei Soja. bioland 05, 13-15

Urbatzka P, Demmel M & Jobst F 2015b Einfluss verschiedener Techniken der Beikrautregulierung auf Deckungsgrad und Kornertrag beim Anbau von Öko-Soja. In: LfL (Hrsg.) Sojатагung 2015. LfL-Schriftenreihe 6, 99-103

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2015c Mechanische Beikrautregulierung im ökologischen Sojaanbau. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 55-59, <http://orgprints.org/27160/>

Urbatzka P, Demmel M & Jobst F 2016 Beikrautregulierung bei Soja. Naturland Nachrichten 1, 41-42

Urbatzka P, Demmel M & Jobst F 2017 Untersuchung verschiedener Techniken zur Beikrautregulierung beim Anbau von Soja. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Verlag Dr. Köster Berlin, 58-61, <http://orgprints.org/31920/>

### 3.2 Optimierung der Anbautechnik der Weißen Lupine sowie Prüfung der Anbauwürdigkeit der blauen Lupine und deren verschiedener Wuchstypen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau, Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

#### Leitung

Irene Jacob (bis 6/2016), Dr. Peer Urbatzka (07/2016-07/2017), Andrea Winterling (seit 8/2017), LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Florian Jobst, Miriam Ostermeier, IAB; LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); LfL-Versuchsstation Puch; LfL Abteilung Versuchsbetriebe (AVB), LfL Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU); LLA Triesdorf, Abteilung Saatzucht

#### Laufzeit

03/2015 - 02/2018 (Projektphase I); 03/2018 - 02/2020 (Projektphase II)

#### Status

Abgeschlossen (Projektphase I)

#### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ E/15/03 bzw. FKZ E/17/02

#### Kurzbeschreibung

Traditionell wurden bis etwa Mitte der 1990er Jahre Weiße Lupinen in Bayern angebaut. Durch die unzureichende Resistenz der bisher verfügbaren Sorten der Weißen Lupine gegen die Pilzkrankheit Anthraknose (*Colletotrichum lupini*) wird ein Anbau derzeit nicht empfohlen. Voraussichtlich werden jedoch aus einem vorausgegangenen Verbundvorhaben der LfL ab 2019 neue Sorten mit verbesserter Resistenz zur Verfügung stehen. In Verbindung mit der geplanten Zulassung dieser Sorten soll es Empfehlungen für die Produktionstechnik geben. Zudem wurde die Anbauwürdigkeit der Blauen Lupine unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus in Bayern untersucht. Mit einem verstärkten Anbau sowohl der Weißen als auch der Blauen Lupine würde das Anbauspektrum heimischer Eiweißpflanzen erweitert werden. Weiterhin kann durch diese Arten die Versorgung mit regional erzeugtem Eiweißfutter in Bayern verbessert werden, was besonders für den ökologischen Landbau unter dem Aspekt der Forderung nach einem Einsatz von 100 % ökologisch erzeugtem Tierfutter von großer Wichtigkeit ist. Damit unterstützt das Projekt das Erreichen der Ziele des Landesprogrammes „BioRegio Bayern 2020“. Folgende Ziele sollen im Projekt erreicht werden:

- Optimierung der Produktionstechnik bei Weißen Lupinen
- Prüfung der Anbauwürdigkeit verschiedener Wuchstypen von Blauen Lupinen im Vergleich zur etablierten Kultur Futtererbse sowie Feststellen geeigneter Gemengepartner und Saatverhältnisse für den Gemengeanbau von Blauen Lupinen mit Nichtleguminosen.

#### Methode

1. Statistisch auswertbare, mehrortige Feldversuche auf ökologisch bewirtschafteten Standorten über mindestens drei Jahre
2. Erfassung der relevanten Parameter: Wachstumsverlauf, Beikrautdruck, Auftreten von Krankheiten und Schädlingen, Lager, Erträge, Qualitäten. Bei der Feldversuchsserie zu Weißen Lupinen zusätzlich Pflanzen- und Ertragsarchitektur.

#### Ergebnisse

Nach den bisherigen Erkenntnissen scheint die Blaue Lupine mit Kornerträgen von durchschnittlich 36 dt/ha und Rohproteingehalten von im Mittel 36,5 % auf geeigneten Standorten - lehmige Sande bis sandige Lehme mit einem pH-Wert bis maximal 6,8 – aufgrund geringeren Befalls mit Fußkrankheiten und hoher Rohproteinerträge eine geeignete Alternative zu Erbsen zu sein. Für die verzweigte Sorte Boregine liegt für den Anbau 2018 erstmalig eine Sortenempfehlung für den ökologischen Landbau in Bayern vor. Erste Ergebnisse zur Optimierung der Anbautechnik der Weißen Lupine werden im Frühjahr 2019 veröffentlicht.

#### **Abstract**

Lupins are valuable native protein sources. They are important for fodder as well as food production. Therefore, the cultivated area of lupins should be increased to save and improve the supply with native proteins. White lupins (*Lupinus albus L.*) are rarely cultivated because of the appearance of anthracnose (*Colletotrichum lupini*). In recent years, resistant types of lupines towards anthracnose were identified in a research project. The current project aims are improving the methods of growing white lupins as well as testing the cultivation of blue lupins (*Lupinus angustifolius L.*) for organic farming on light soils in Bavaria.

#### **Publikation(en)**

Weißer Lupine/Blaue Lupine im ökologischen Landbau. LfL-Merkblatt <https://www.lfl.bayern.de/iab/landbau/109812/index.php> (Rubrik „Publikationen“)

Ostermaier M, Jacob I & Urbatzka P 2017 Anbau der Blauen Lupine im Vergleich zur Futtererbse unter bayerischen Standortbedingungen. In: Kage, H et al (Hrsg.) Anforderungen an den Pflanzenbau in einer sich urbanisierenden Welt. 60. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 29, 152-153

Ostermaier M, Jobst F, Deyerler M, Heinz M, Urbatzka P & Jacob I 2017 Die Anbauwürdigkeit der Blauen Lupine in Bayern. In: Wolfrum S, Heuwinkel H, Reents H.-J, Wiesinger K & Hülsbergen J (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zu 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 46-47, <http://orgprints.org/31744/>

Ostermaier M, Urbatzka P, Winterling A & Schmidt M 2017 Sortenversuche zur Blauen Lupine – Versuchsergebnisse aus Bayern 2017 Ökologischer Landbau. LfL-Sortenberichte unter <https://www.lfl.bayern.de/oekosorten>

Winterling A, Ostermaier M, Jobst F, Jacob I, Deyerler M & Urbatzka P 2018 Möglichkeit und Grenzen des Süßlupinenanbaus im ökologischen Landbau in Bayern. Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft, 21 – 26

### 3.3 Nachweis über die Dauer der Infektionsfähigkeit von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden und Stallmist unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen in Biobetrieben



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Prüfung und Verbesserung der Qualität von Saatgut für den Ökolandbau

#### Leitung

Dr. Berta Killermann, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

#### Bearbeitung

Andrea Bauer (bis 4/2012 ), Robert Bauer (seit 5/2012 ), IPZ

#### Beteiligte

Benno Voit, Monika Sedlmeier, Alois Aigner, Georg Salzeder, IPZ; Dr. Peter Büttner, LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS); Technische Universität München, Lehrstuhl für ökologische Landbau- und Pflanzenbausysteme; Hochschule Weihenstephan-Triesdorf; Praxisbetriebe

**Laufzeit** (2011) 2013 - 2015

**Status** abgeschlossen

#### Förderung

BayStMELF

#### Kurzbeschreibung

Für das Forschungsprojekt wurden frisch mit Steinbrand und Zwergsteinbrand befallene Flächen bei Biobetrieben ausgewählt. Die Parzellen werden mit verschiedenen Fruchtfolgen bewirtschaftet. Die Versuche werden dreijährig, mehrortig (Nord-, Mittel- und Südbayern) und mit jeweils vier Wiederholungen bei einer Parzellengröße von 10 m<sup>2</sup> durchgeführt. Durch die unterschiedliche Bewirtschaftung der Parzellen ergibt sich, dass der Boden unterschiedlich bedeckt und bewachsen ist. Bei der Dauerbrache wird der Boden stets offen gehalten und ist damit intensiv der direkten Sonneneinstrahlung, dem Regen und anderen Witterungseinflüssen ausgesetzt. Alle Parzellen sind doppelt angelegt, mit und ohne Stallmist. Anhand dieser völlig gegensätzlichen Bewirtschaftung soll überprüft werden, ob sich Unterschiede in der Infektionsfähigkeit bzw. Lebensfähigkeit der Brandsporen feststellen lassen. In den Getreidefruchtfolgen erfolgt nach der Ernte ein Zwischenfruchtanbau mit Senf. Den Senfölen wird eine sporenabtötende bzw. keimhemmende Wirkung auf die Brandsporen nachgesagt. Damit soll überprüft werden, ob die „Biofumigation“ tatsächlich stattfindet. Beim Weizenanbau erfolgt die Saatzeit praxisüblich. Bei jedem Anbau wird der Ährenbefall mit Brandkrankheiten bonitiert. Ebenso werden das Erntegut und der Boden nach der Ernte auf Brandsporenbefall untersucht. Die Fruchtfolgen bestehen z. T. aus frühräumenden Hauptfrüchten wie Erbsen und Klee gras. Damit ist für eine Senf-Zwischenfrucht vor der Weizenfaat in der Regel noch ausreichend Zeit. Deshalb wird nach den Futtererbsen Senf angebaut um zu testen, ob nicht un-

mittelbar vor der Weizensaat der höchste Wirkungsgrad der „Biofumigation“ festzustellen ist. Von jeder Parzelle werden zweimal jährlich Bodenproben entnommen und das Sporenpotential ermittelt. Es soll aber nicht nur der absolute Wert des Sporenpotentials im Boden, sondern auch das infektiösfähige Potential, festgestellt werden.

- Signifikante Einflüsse des untersuchten Faktors Fruchtfolge konnten nach drei Jahren am Standort Obbach (LK Schweinfurt) festgestellt werden. Die Sporenzahl im Boden nahm dort bei dem 3-jährigen Klee gras und der Brache gegenüber anderen Fruchtfolgen weniger stark ab. Dagegen wurden am Standort Oberndorf keine signifikanten Effekte der verschiedenen Fruchtfolgevarianten nachgewiesen. Inwieweit die unterschiedliche Bodenart und der Tonanteil der beiden Standorte auf die Abnahme der Sporenzahl im Boden einen unterschiedlichen Einfluss haben, bleibt noch zu klären. Auch in Wolfersdorf (*T. controversa* Standort) waren keine signifikanten Auswirkungen der Fruchtfolgevarianten zu beobachten.
- Die Düngung mit Stallmist führte auf allen drei Standorten im Zeitraum 2012 bis 2014 zu einer signifikant schnelleren Abnahme der Sporenzahl im Boden als bei der Variante ohne Stallmist.

### Abstract

The research is scoping the effects in a case of heavy infestation of common and/or dwarf bunt (*Tilletia caries*) spores has on soil, farmers having to temporarily stop wheat cultivation. Furthermore it explores how many years wheat should not be grown on these fields. For trying to answer these questions 3-years randomized field trials are performed at 3 sites with 4 replications (10 m<sup>2</sup> per plot) on infested fields with crop rotation links commonly used in ecological farming to determine whether it is possible to decrease the spore potential in soil. Brassica species setting free isothiocyanate after mulching are cultivated to examine a possible reduction of the spore potential in soil. Additionally, the influence of stable manure on the number of bunt spores is tested.

Soil samples are yearly taken from each plot and common and dwarf bunt spores are isolated by wet-sieving and sedimentation steps. Spore potential is determined under the microscope. Variation of the number of spores in stable manure is determined half-yearly during storage.

### Publikation(en)

Bauer R, Voit B, Hülsbergen K-J & Killermann B 2012 Nachweis über die Dauer der Infektionsfähigkeit von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden und Stallmist unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen in Biobetrieben. In: VDLUFA (Hrsg.) Kongressband 2012 – Nachhaltigkeitsindikatoren für die Landwirtschaft: Bestimmung und Eignung. VDLUFA-Schriftenreihe 68/2012, 920-923

Bauer R, Voit B, Hülsbergen K-J & Killermann B 2013a Nachweis über die Dauer der Infektionsfähigkeit von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden und Stallmist unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen in Biobetrieben. In: Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs (Hrsg.) Resistenz gegen biotischen und abiotischen Stress in der Pflanzenzüchtung. 63. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein Irnding, Tagungsband, 55-56

Bauer R, Voit B, Hülsbergen K-J & Killermann B 2013b Study on time duration of viability and related infestation possibility of common bunt (*T. caries*) and dwarf bunt (*T. controversa*) spores of wheat in soil and farmyard manure taking into account different crop rotation systems in ecological farming. In: ISTA Bassersdorf Zürich (Hrsg.) 30th ISTA Congress in Antalya, Turkey. ISTA Seed Symposium Abstracts, 16

Bauer R, Voit B, Hülsbergen K-J & Killermann B 2013c Nachweis über die Dauer der Infektionsfähigkeit von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden und Stallmist unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen in Biobetrieben. In: Neuhoff D, Stumm C, Ziegler S, Rahmann G, Hamm U & Köpke U (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 274-277, <http://orgprints.org/21507/>

Bauer R, Voit B, Killermann B & Hülsbergen K-J 2013 Infektionsfähigkeit von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden und Stallmist unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen in Biobetrieben. In: VDLUFA (Hrsg.) Kongressband 2013 – Untersuchen, Bewerten, Beraten, Forschen: 125 Jahre VDLUFA im Dienste von Landwirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutz. VDLUFA-Schriftenreihe 69/2013, 799-803

Bauer R, Voit B, Killermann B & Hülsbergen K-J 2014 Veränderung des Brandsporenpotenzials von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus. In: VDLUFA (Hrsg.) Kongressband 2014 – Nährstoffbedarf und Nährstoffversorgung von Pflanze und Tier. VDLUFA-Schriftenreihe 70/2014S, 536-539

Bauer R, Voit B, Killermann B & Hülsbergen K-J 2015 Veränderung des Brandsporenpotenzials von Steinbrand- (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrandsporen (*Tilletia controversa*) im Boden unter Berücksichtigung verschiedener Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landwirtschaft. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 152-155, <http://orgprints.org/27009/>

### 3.4 Einsatz moderner Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Eigenschaften von Sommerbraugerste für den ökologischen Landbau



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzensorten mit spezifischer Eignung für den ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Markus Herz, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

#### Beteiligte

Birte Aschenbach, Rudolf Cais, IPZ; Getreidezüchtungsforschung Darzau  
Verbund Ökologische Praxisforschung (V.Ö.P.)

#### Laufzeit

(2011) 2013 - 2014

#### Status

abgeschlossen

#### Förderung

BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 2810OE072

#### Kurzbeschreibung

Derzeit existiert keine Braugerstensorte, die den Anforderungen des ökologischen Landbaus entspricht. Dies wäre jedoch Voraussetzung für eine stärkere Verbreitung des Sommergerstenanbaus im ökologischen Landbau. Unter Anwendung der Präzisionszüchtung werden Sortenprototypen entwickelt, die von der Saatzuchtwirtschaft zu erfolgreichen Sorten weiterentwickelt werden. Es werden Zuchtziele und Selektionsmethoden festgelegt, die gezielt für den ökologischen Landbau wichtige Merkmale ansprechen. Jährlich werden für die Kreuzungsplanung Sorten und Zuchtmaterial der LfL und des beteiligten Züchters auf ihre Eignung als Kreuzungspartner überprüft. Die Nachkommenschaften neuer Kreuzungen werden auf die festgelegten Kriterien selektiert. Die Zuchtstämme der Getreidezüchtungsforschung Darzau und der LfL sowie das neue Zuchtmaterial werden jährlich auf die erwünschten Merkmale selektiert. Das fortgeschrittene Material wird von der Saatzucht Darzau und der LfL auf Krankheitsresistenz (Flugbrand, Hartbrand, Streifenkrankheit) und Malzqualität selektiert. Das Zuchtmaterial wird mit molekularen Markern analysiert, eine Assoziationsstudie soll neue Marker für die o. a. Krankheiten identifizieren und eine Genomkarte wird für den ökologischen Landbau agronomisch bedeutsame Merkmale bestimmten Genombereichen zuzuordnen.

Fortgeschrittenes Zuchtmaterial wird an den Züchter abgegeben, mit dem Ziel der Weiterentwicklung bis zur fertigen Sorte. Die Ergebnisse werden für Beratung, Internet, Publikationen und Vorträge aufbereitet.

**Abstract**

This research explores the application of innovative breeding strategies to improve malting barley for organic farming. Since April 2011, the German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection by the Bundesprogramm Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) funds a research project which investigates the selection of advanced breeding material for spring barley for use in organic growing, malting and brewing. The project is coordinated by the Bavarian State Research Centre for Agriculture (LfL). The cooperation with the Cereal Breeding Research Darzau, which is experienced in organic barley breeding, and the network for organic research (V.Ö.P.) will assure the consideration of the practical aspects and the provision of results and material to all relevant users. Selection criteria for agronomic traits are important for organic farming and a quality standard which fits the requirements of organic breweries will be defined. Using these criteria, in particular for resistance against loose smut, barley lines from Darzau and the LfL will be selected. In order to improve selection novel molecular markers for disease resistance and for traits will be identified, which are important for organic farming.

**Publikation(en)**

Herz M, Aschenbach B & Cais R 2012 Einsatz moderner Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Eigenschaften von Sommerbraugerste für den ökologischen Landbau. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. [Lfl-Schriftenreihe 4](#), 94-101, <http://orgprints.org/20976/>

Schlussbericht und Merkblatt  
<http://orgprints.org/19454/>



### 3.5 Anbaueigenschaften, Ertrag und Qualität von Wintererbsen im Gemengeanbau mit verschiedenen Mischungspartnern



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

**Leitung** Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

**Beteiligte** Anna Rehm, IAB; Alois Aigner, Georg Salzeder, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Schlossgut Hohenkammer

**Laufzeit** (2011 - 2012) 2013 - 2017 (2018 - 2020)

**Status** laufend

**Förderung** Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Der Anbau von Sommererbsen gestaltet sich in vielen Betrieben des ökologischen Landbaus aufgrund einer hohen Verunkrautungsgefahr und/oder der sogenannten Erbsenmüdigkeit schwierig. Dabei sind Erbsen als Körnerleguminosen mit ihrer Fähigkeit Luftstickstoff zu binden eine wichtige Fruchtart im ökologischen Pflanzenbau. Eine Alternative kann der Anbau von normalblättrigen Wintererbsen im Gemengeanbau darstellen. In diesem Projekt werden unterschiedliche Wintererbsentypen mit verschiedenen Mischungspartnern evaluiert. Als Mischungspartner wurden Winterroggen, Winterrüben, Wintertriticale und Winterweizen gewählt. Ziel ist die Ableitung von Empfehlungen bzgl. des optimalen Mischungspartners.

#### Methode

- Feldversuche in Hohenkammer in 2012-2013, ab 2014 in Berglern (beide LK Freising)
- Prüfung von EFB 33 und Pandora

Mischungspartner mit 50 %, EFB mit 50 %, Pandora mit 75 % der jeweiligen Reinsaatstärke.

#### Abstract

Cropping spring pea is often tricky in organic farming due to a high risk of weed infestation or specific fungal diseases. As peas are able to fix nitrogen from air, they are an important crop in organic farming. Growing regular leaf winter pea in mixture may be an alternative to cropping spring pea. Therefore, different types of winter pea with various mixture partners were examined in this research project. By growing winter pea with rye, wheat, triticale and turnip rape the ideal mixture partner should be found.

#### Publikation(en)

Urbatzka P, Graß R, Haase T, Schüler C, Trautz D & Heß J 2011 Untersuchungen zur Winterhärte von Wintererbsen. In: Leithold G et al. (Hrsg.) Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, Band 1, 282-285, <http://orgprints.org/17506/>

### 3.6 Mulchsaat von Sojabohnen im Ökobetrieb



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB) (Gesamtleitung), Dr. Markus Demmel, Institut für Landtechnik und Tierhaltung (Leitung Landtechnik)

**Beteiligte** Florian Jobst, IAB; Alois Aigner, Georg Salzeder, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Schlossgut Hohenkammer

**Laufzeit** (2012) 2013 - 2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF im Rahmen der Bayerischen Eiweißinitiative

#### Kurzbeschreibung

Sojabohnen werden zur Erleichterung und Effizienzsteigerung der mechanischen Beikrautregulierung im ökologischen Landbau meist als Reihenkultur mit einem Reihenabstand von über 30 cm angebaut. Dabei besteht in Hanglagen erhöhte Erosionsgefahr. Diese kann durch die mechanische Beikrautregulierung aufgrund der oberflächlichen Lockerung verstärkt werden. Schwerpunkt des Versuchsvorhabens sind Feldversuche zur Mulchsaat von Sojabohnen im Öko-Anbau. Hierzu wird der Einfluss verschiedener vorlaufender abfrierender Zwischenfrüchte - in Kombination mit und ohne Saatbettbereitung - auf eine Mulchsaat von Sojabohnen evaluiert. Dazu wird die Wirkung unterschiedlicher überwintender Zwischenfrüchte, mit verschiedenen mechanischen Verfahren zum Abtöten der Pflanzen, auf eine Mulchsaat von Sojabohnen bestimmt.

#### Methoden

In drei Versuchsjahren wurden an einem Standort in Oberbayern insgesamt 9 verschiedene abfrierende Zwischenfrüchte und -mischungen auf ihre Mulchsaateignung zu Sojabohnen im ökologischen Landbau getestet. Es wurden verschiedene Verfahren (mit und ohne Saatbettbearbeitung) der abfrierenden Zwischenfrüchte erprobt. Die Bonituren der Mulchauflage und des Beikrautaufkommens erfolgte zu verschiedenen Terminen. Zusätzlich wurde in Vorversuchen sowohl die Eignung von mehreren überwintenden Zwischenfrüchten als auch die Abtötung mit Messerwalze und Mulchgerät untersucht. In anschließenden Exaktversuchen wurden verschiedene Wintergetreide als Zwischenfrüchte über zwei Jahre evaluiert.

#### Ergebnisse

- Abfrierende Zwischenfrüchte: der Einsatz der Kreiselegge zur Saatbettbereitung dezimiert die Mulchauflage in allen Fällen unter die geforderten 30% Bodenbedeckung. Bei Mulchsaat ohne Saatbettbereitung wurde eine ausreichende Mulchauflage (> 30 %) zwar stets erreicht, jedoch wurden die Beikräuter nicht ausreichend unterdrückt. Folge wäre entweder eine deutliche Verunkrautung oder mechanische Beikrautregulierung mit Beeinträchtigung der Mulchauflage.
- Ein Verfahren ohne Beikrautregulierung mit abfrierenden Zwischenfrüchten konnte nicht erfolgreich etabliert werden.

- Eine zufriedenstellende Abtötung der überwinternden Zwischenfrüchte war mit der Mes-serwalze unter den Standortbedingungen nicht möglich.
- Durch Einsatz eines Mulchgerätes kurz nach der Sojasaat ohne Saatbettbereitung in Winterroggen u. Wintergerste (überwinternde Zwischenfrüchte) konnte eine hohe Mulchauflage erreicht und die Beikräuter unterdrückt werden, was eine mechanische Regulierung nicht notwendig machte.
- Wintergetreide zeigte eine ausreichende Mulchauflage für einen guten Erosionsschutz. Die Kornerträge fielen aber mit etwa 10 dt/ha deutlich geringer aus als im Standardverfahren mit Pflug und ortsüblicher Beikrautregulierung (25-35 dt/ha). Ursache ist wahrscheinlich die Konkurrenz durch Mulchauflage und ein daraus resultierender erhöhter Beikrautdruck.

### Abstract

In organic farming soybeans are often grown as row crop with a spacing of more than 30 cm due to the possibility of hoeing. Therefore, an increased risk of soil erosion exists above all on hillsides. Mechanical weed control can intensify erosion by loosening the soil. The research project focuses on field trials on mulch till in organic growing soybean. The impact of various freezing cover crops will be examined in combination with and without seed bed preparation on mulch till of soybean. Additionally, the effect of diverse overwintering cover crops will be determined with different mechanical processes for killing the cover crops.

### Publikation(en)

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2013 Ergebnisse einer Umfrage zur Anbautechnik im ökologischen Sojabohnenanbau in Bayern und in Österreich. In: Neuhoff D et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 118-121, <http://orgprints.org/21450/>

Urbatzka P, Demmel M & Jobst F 2015 Mulchsaat von Soja in abfrierende Zwischenfrüchte im ökologischen Landbau. [Lfl-Schriftenreihe 6](#), 94-98

Urbatzka P, Jobst F & Demmel M 2016 Praxiserfahrung, Beikrautregulierung und Mulchsaat bei Soja im ökologischen Landbau. [Lfl-Schriftenreihe 4](#), 41 Seiten

Urbatzka P, Jobst F & Demmel M 2017 Mulch- und Direktsaat von Soja in abfrierende und überwinternde Zwischenfrüchte. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 66-67, <http://orgprints.org/31594/>

Urbatzka P, Jobst F, Demmel M & Froschmeir S 2017a Erosionsschutz gut, Erträge schlecht. Landwirtschaft ohne Pflug, 9, 50-57

Urbatzka P, Jobst F, Demmel M & Froschmeir S 2017b Soja direkt in Mulch gesät. bioland 09, 8-10

Urbatzka P, Jobst F, Demmel M 2018 Mulchsaat von Sojabohnen im ökologischen Landbau. In: LfL (Hrsg.) Soja-Tagung 2018 – Fünf Jahre Soja-Netzwerk, Wertschöpfungsketten und Impulse für die Zukunft. Tagungsband, 34-36

### 3.7 Sicherstellung der Saatgutqualität im ökologischen Landbau



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Prüfung und Verbesserung der Qualität von Saatgut im Ökolandbau

#### Leitung

Dr. Berta Killermann, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ), Arbeitsgruppe Saatgutforschung

#### Beteiligte

Benno Voit, IPZ, Arbeitsgruppe Saatgutforschung; Dr. Peter Büttner, LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS); Öko-Erzeugerringe Bioland, Naturland, Biokreis & Demeter im Landeskuratorium für Pflanzliche Erzeugung (LKP)

**Laufzeit** (2009 - 2012) 2013 - 2017 (2018 - 2023)

**Status** laufend

**Förderung** BayStMELF im Rahmen der Qualitätsoffensive

#### Kurzbeschreibung

Das Ziel ist die Sicherstellung der Saatgutqualität im ökologischen Landbau. Wenn Saatgut auf seinen Gesundheitszustand nicht oder unzureichend untersucht wird, ist die Ernte häufig stark mit Steinbrand- und Zwergsteinbrand oder anderen Brandkrankheiten befallen. Der Befall kann so stark sein, dass die Ernteware weder als Saatgut noch als Konsumware verwertet werden kann. Jährlich werden im Rahmen des Projektes daher rund 140 Saatgutproben, davon ca. 50 Weizen-, 25 Roggen-, 20 Gersten-, 25 Triticale- und 20 Hafervermehrungsproben untersucht. Auftretende Qualitätsprobleme werden unmittelbar den Wirtschaftsbeteiligten mitgeteilt. Diese werden bei der Lösung durch Bereitstellung entsprechender Beratungsgrundlagen – in Zusammenarbeit mit den Öko-Erzeugerringen in Bayern – unterstützt.

#### Methoden

- Brandsporenuntersuchung (ISTA Working Sheet Nr. 53)
- Triebkraftprüfung in Ackerde bei 10 °C (ISTA Handbook on Vigour Test Methods).

#### Ergebnisse

- Bei Befall von mehr als 20 Sporen pro Korn keine Verwendung als Saatgut
- Bei Triebkraftwerten unter 80 % besteht großes Risiko beim Feldaufgang.

**Publikation(en)**

Dressler M, Sedlmeier M, Voit B, Büttner P & Killermann B 2011 Schwellenwerte und weitere Entscheidungshilfen bei Befall mit Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und Steinbrand (*Tilletia caries*). In: Leithold G et al. (Hrsg.) Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, Band 1, 270-273, <http://orgprints.org/17620/>

Voit B & Killermann B 2011 Steinbrand und Zwergsteinbrand – was tun? bioland 03, 7-8

Killermann B & Voit B 2012a Brandgefährlich. DLZ Agrar Magazin, 9, 44-45

Killermann B & Voit B 2012b Saatgutgesundheit im ökologischen Weizenanbau. In: Saatguterhaltung und Nutzbarmachung von Kulturpflanzen und heimischen Wildarten. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Saatgut und Sortenwesen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften und der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung. Berichte der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 6, 53-57

Voit B, Dressler M & Killermann B 2012 Warum ist Zwergsteinbrand derzeit nicht nur im ökologischen Getreidebau ein Problem? In: Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen (ALVA) e.V. (Hrsg.) Ernährung sichern – trotz begrenzter Ressourcen. ALVA-Jahrestagung 2012. Tagungsband, 291-293

Voit B & Killermann B 2013 Welche Rolle spielen die samen- und bodenbürtigen Krankheitserreger *Fusarium spp.*, Steinbrand (*Tilletia caries*) und Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) für das Saatgut heute noch? In: Pekrun C et al. (Hrsg.) Nachhaltige Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 25](#), 172-173

Voit B, Bauer R & Killermann B 2014 Zwergsteinbrand: Saatgut prüfen. bioland 08, 11

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



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Regina Schneider, Kathrin Cais, IAB; Öko-Erzeugerringe Bioland, Naturland, Biokreis & Demeter im Landeskuratorium für Pflanzliche Erzeugung (LKP)

**Laufzeit** (2009-2012) - 2013

**Status** abgeschlossen

#### Förderung

BayStMELF im Rahmen der Qualitätsoffensive

#### Kurzbeschreibung

Bisher fehlte für Bayern eine repräsentative Darstellung von standortbezogenen (Boden-Klima-Räume) Fruchtfolgen im ökologischen Landbau. Deren Kenntnis ist sowohl für die landwirtschaftliche Beratung als auch für die Planung und Durchführung praxisnaher Versuche zum Pflanzenbau im ökologischen Landbau wichtig.

#### Methode

Es werden jährlich feldbezogen die Fruchtfolgen von als Stichproben ausgewählten Öko-Betrieben erhoben und dokumentiert. Der Erhebungszeitraum beträgt je erfasstem Feldstück zehn Jahre. Soweit verfügbar werden auch die Daten zum Zwischenfruchtanbau erhoben.

#### Ergebnisse

Die Auswertungen zeigen erwartungsgemäß deutliche Unterschiede beim Anteil der Kulturarten über die Betriebstypen. Bei Betrieben mit einem hohen Viehbesatz von Wiederkäuern liegt der Anteil der Futterleguminosen um über 50 % höher als bei Betrieben mit einem geringen. Andererseits ist der Getreideanteil ohne Mais bei den vieharmen Betrieben gegenüber den Betrieben mit hohem Viehbesatz deutlich höher. Dies betrifft insbesondere Winterweizen, Dinkel und Winterroggen, während sich die Situation bei Wintertriticale, aber auch beim Mais umgekehrt darstellt.

Generell werden Zwischenfrüchte in über zwei Dritteln der Fruchtfolgen angebaut, wobei hauptsächlich Gemenge aus legumen und nichtlegumen Fruchtarten verwendet werden.

**Abstract**

Currently, there is no presentation of location-based crop rotations in organic farming available. This knowledge would help to improve agricultural consulting as well as development and realization of practical trials for organic plant production. Field related crop rotations from farms chosen randomly are documented annually. The period of the survey lasts ten years for each field. If available, data of the catch crops grown are also recorded.

**Publikation(en)**

Urbatzka P 2010 Erhebung von Feldstück bezogenen Fruchtfolgen in Öko-Betrieben. [Jahresbericht 2010](#) des LfL-Institutes für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz, 73-74

Jacob I, Schneider R & Urbatzka P 2015 Anteile von Haupt- und Zwischenfrüchten auf Praxisbetrieben des ökologischen Landbaus. In: Kage H et al. (Hrsg.) Multifunktionale Agrarlandschaften – Pflanzenbaulicher Anspruch, Biodiversität, Ökosystemdienstleistungen. 58. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 27](#), 237-238

### 3.9 Herbstsaat von Sommerweizen-Sorten



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Georg Salzeder, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Kathrin Cais, Anna Rehm, IAB; Schlossgut Hohenkammer (Naturland)

#### Laufzeit

(2009 - 2012) - 2013

#### Status

abgeschlossen

#### Förderung

Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Seit etwa zehn Jahren berichten Praxisbetriebe immer wieder über Schäden im Sommergetreide - besonders im Sommerweizen - durch die Gelbe Halmfliege (*Thaumatomyia notata*). Im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung kann die Gelbe Halmfliege künftig noch an Bedeutung gewinnen. Das Schadensrisiko für Sommerweizen durch die Gelbe Halmfliege kann durch eine gezielte Sortenwahl nicht hinreichend sicher gemindert werden. Umso wichtiger ist es, alle vorbeugenden Maßnahmen gegen ein Schadaufreten der Gelben Halmfliege im ökologischen Landbau, wie frühzeitiger Saattermin des Sommergetreides und Bekämpfung des überwinterten Ausfallgetreides und der Ungräser, durchzuführen. Die Herbstsaat von Sommerweizensorten zur Backweizenproduktion wird von Praxisbetrieben als Reaktion auf zunehmende Probleme mit der Gelben Halmfliege erprobt. Aufgrund seiner meist sehr hohen Backqualität kann Sommerweizen im Ökobetrieb nicht immer durch Winterweizen ersetzt werden. Zur Unterstützung der Anbauentscheidungen und Fruchtfolgeplanung der Praxisbetriebe wird das aktuelle Sommerweizen-Sortiment daher unter Bedingungen der Herbstsaat geprüft.

#### Abstract

Achieving high baking quality and sufficient yield is often a challenge in organic wheat production. The impact of sowing date (either autumn or spring) was compared regarding grain yield, baking quality and infestation with chloropid gout fly of seven varieties of spring wheat. The field trial was conducted in 2010, 2012 and 2013 on a sandy loam nearby Freising, Bavaria.

Two varieties showed higher grain yield after autumn sowing compared to spring sowing in two of the three years. But the opposite occurred consequently for two other varieties. The other three varieties showed no consistent reaction. This different reaction may refer in the majority to a different infestation with chloropid gout fly. Additionally, a higher baking quality (protein



content, wet gluten content, and loaf volume) was analyzed for spring sowing compared to autumn sowing.

### Methode

In den Jahren 2009/10 bis 2012/13 wurde ein Feldversuch auf einem Standort in Oberbayern durchgeführt. In 2011 konnte der Versuch aufgrund einer Schädigung durch Hagel nicht gewertet werden. Insgesamt liegen daher Ergebnisse aus drei Jahren vor. Verglichen wurde eine Herbstsaat in der letzten Oktoberwoche mit einer Frühjahrssaat von Sommerweizen. Zusätzlich wurden zwei Sorten von Winterweizen zur Herbstsaat als Kontrolle in den Versuch integriert. Vorfrucht war in allen Jahren Klee gras.

### Ergebnisse

- Die Backqualität war erwartungsgemäß nach Frühjahrssaat allgemein höher als in Herbstsaat
- Der Befall mit Gelber Halmfliege fiel nach Herbstsaat bei allen Sorten geringer aus als nach Saat im Frühjahr
- Bei Frühjahrssaat gab es zwischen den Sorten Unterschiede in der Befallshöhe.
- Sorten mit einem hohen Befall erreichten in Herbstsaat höhere Erträge, Sorten mit geringerem Befall in Frühjahrssaat
- Die Winterhärte aller geprüften Sommerweizen war unter den Standortbedingungen (ausreichende Schneedecke bei größeren Frostereignissen) vergleichbar zu der der Winterweizen.

### **Publikation(en)**

Fuchs R, Cais K & Salzeder G 2009 Gelbe Halmfliege – Auftreten in Feldversuchen von Öko-Sommerweizen. [Lfl-Information](#)

Urbatzka P, Rehm A, Salzeder G 2014a Sommerweizen im Winter? *bioland* 11, 14-15

Urbatzka P, Rehm A, Salzeder G 2014b Durch Herbstsaat von Sommerweizen der Halmfliege entkommen? *Naturland Nachrichten* 06, 37-38

Urbatzka P, Rehm A, Salzeder G 2015a Vergleich einer Herbstsaat von ausgewählten Winter- und Sommerweizensorten bzgl. Ertrag und Qualität. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 198-201, <http://orgprints.org/26876/>

Urbatzka P, Rehm A, Salzeder G 2015b Einfluss des Saatzeitpunktes ausgewählter Sommerweizensorten auf Ertrag, Qualität und Krankheits- und Schädlingsbefall. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 186-189, <http://orgprints.org/26877/>

### 3.10 Fruchtfolgen im ökologischen Landbau. Pflanzenbaulicher Systemvergleich Viehhausen



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

#### Leitung

Rupert Fuchs (bis 4/2009), Dr. Klaus Wiesinger (4/2009–3/2010), Dr. Peer Urbatzka (seit 4/2010), LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Regina Schneider (bis 6/2013), Adelheid Castell (7/2013–6/2016), IAB

Georg Salzeder, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Anna Rehm, Dr. Peter Capriel (bis 4/2010), Dr. Robert Beck (5/2010–12/2016), Martin Wiesmeier (seit 01/2017), IAB; Stefan Kimmelman, TUM-Versuchsstation Viehhausen

**Laufzeit** (1998 - 2012) 2013 - 2017 (2018 - 2022)

**Status** laufend

**Förderung** Eigenmittel LfL bis 2009 und ab 2017, BayStMELF von 2010 bis 2016, FKZ A/10/08

#### Kurzbeschreibung

Im ökologischen Pflanzenbau ist die Gestaltung der Fruchtfolge von wesentlicher Bedeutung, da die Nährstoffversorgung und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit gesichert werden muss. Die wichtigste Stickstoffquelle im viehlos wirtschaftenden Betrieb ist der Leguminosenanbau; der viehhaltende Betrieb verfügt zusätzlich über organische Dünger. Ein ökologischer Fruchtfolgeversuch der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), angelegt 1997, simuliert mehrere viehlose und viehhaltende Betriebssysteme. Die Fruchtfolgen der viehhaltenden Systeme erhalten eine organische Düngung (Stallmist oder Gülle), das Klee gras (zweijährig oder überjährig) wird geschnitten und abgefahren. Die Varianten, die ein viehloses System simulieren, erhalten keine organische Düngung, das Klee gras wird gemulcht. In einer Variante ersetzt eine Körnerleguminose das Klee gras. Somit ergeben sich vielfältige Fragestellungen, die sich auf unterschiedliche Fruchtarten (Winterweizen, Sommergerste, Kartoffel, Klee gras und Körnerleguminose), die unterschiedliche organische Düngung, die Klee grasnutzung, Vergleich der Deckungsbeiträge sowie auf die Bodenparameter beziehen können.

#### Methoden

Der Versuch wurde im Herbst 1997 an der Versuchsstation Viehhausen (Technische Universität München) bei Freising sowie an der Versuchsstation Puch (LfL) im Landkreis Fürstentfeldbruck angelegt. Der Feldversuch besteht aus sechs (Viehhausen), bzw. fünf (Puch) Fruchtfolgen, angelegt als einfaktorielle Blockanlage mit drei Wiederholungen. Dabei simulieren drei (in Puch zwei) Fruchtfolgen ein viehhaltendes Betriebssystem, in dem Klee gras geschnitten und abgefahren wird und zu den Marktfrüchten eine organische Düngung in Form von Rindergülle und Stallmist (in Puch keine Stallmistvariante) gegeben wird. Weitere drei Fruchtfolgen werden wie viehlose Betriebe geführt, d.h. das Klee gras wird gemulcht und es erfolgt keine organische Düngung. Eine Variante enthält statt Klee gras eine Körnerleguminose, in Puch die Ackerbohne, in Viehhausen die Sojabohne. Erfasst werden nach den Richtli-

nien des Bundessortenamts alle gängigen Ertrags- und Qualitätsmerkmale sowie Bonituren im Feld. Von Weizen wird die Backqualität, von Gerste die Brauqualität, von Kartoffel der Speisewert geprüft. Eine betriebswirtschaftliche Betrachtung wird anhand des Deckungsbeitragsrechners der LfL durchgeführt.

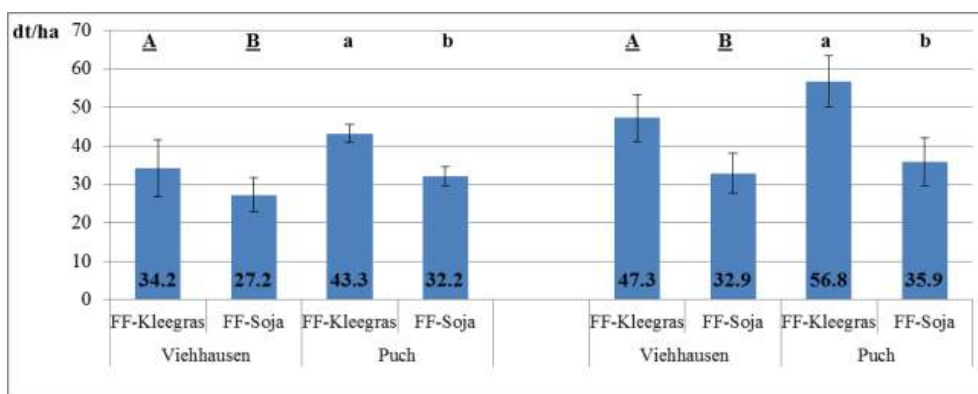
### Ergebnisse

Da eine Darstellung aller Ergebnisse aus Platzgründen nicht möglich ist, wird beispielhaft die Fruchtfolgewardung von Klee gras mit Mulchnutzung und Soja dargestellt.

Der Fruchtfolgeversuch enthält zwei vergleichbare Fruchtfolgen (FF):

1. Klee gras (gemulcht) – Winterweizen – Sommergerste
2. Soja – Winterweizen – Sommergerste

Abbildung 1 zeigt Erträge der Nachfrüchte Winterweizen und Sommergerste im Vergleich nach Klee gras und nach Soja. An beiden Standorten waren durchschnittliche Marktwarenerträge von Winterweizen und Sommergerste in der Fruchtfolge mit Soja um 20 % bis 37 % geringer als in der FF mit Klee gras. Das Ertragsniveau von Getreide war in Puch insgesamt höher als in Viehhausen.



**Abbildung 1: Mittlerer Sommergerstenertrag (dt/ha) in Viehhausen und Puch 2006-2010 (linke Diagrammhälfte); Mittlerer Winterweizenertrag (dt/ha) in Viehhausen und Puch 2005-2010 (rechte Diagrammhälfte).**

Unterschiedliche Buchstaben = signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,05$ ), Fehlerbalken zeigen Standardabweichung. Statistische Verrechnung pro Ort.

- Der Fruchtfolgedeckungsbeitrag (Tabelle 1) war in Viehhausen in der FF-Soja um 303 €/ha höher als in der FF-Klee gras. In Puch dagegen war FF-Klee gras der FF-Soja um 203 €/ha überlegen. Die Sojabohnenerträge lagen in Viehhausen bei 34,6 dt/ha, in Puch bei 16,3 dt/ha.
- Soja erzielte einen hohen Erlös - in Viehhausen konnten geringere Erträge und Qualitäten von Getreide nach Soja durch hohen Sojaertrag im Fruchtfolgedeckungsbeitrag kompensiert werden.
- In Puch war ökonomisch betrachtet die FF-Klee gras besser, da der Sojaertrag niedrig ausfiel. Die Getreideerträge waren im Vergleich zu Viehhausen höher.

**Tabelle 1: Mittlerer jährlicher Fruchtfolgedeckungsbeitrag der Jahre 2006 bis 2010 in Abhängigkeit der Fruchtfolge (FF) und Standort**

€/Jahr	Viehhausen	Puch
FF-Klee gras	519	790
FF-Soja	822	587

## Abstract

In organic farming, crop rotation is one of the most important factors determining the success of crop cultivation. The function is to reduce weed and disease pressure, to preserve soil fertility whilst guarantee profitability. Six and five crop rotation schemes established in a long-term experiment at locations Viehhausen and Puch, respectively, differ in the portion of grass clover sward, in the type of legume (grass clover or grain legume) and in the rotational position of market crops (first or second year after grass clover). The data recorded since 1998 allow different comparative investigations, for example: Baking quality of wheat, brewing quality of barley, soil characteristics like humus content and calculation of the contribution margins.

## Publikation(en)

Reents H-J, Müller C, Siebrecht N, Kainz M & Brandhuber R 2009 Einfluss des Leguminosen-Managements auf die Anfälligkeit des Bodens gegen Erosion. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2009. [Lfl-Schriftenreihe 7](#), 119-123, <http://orgprints.org/16272/>

Schneider R, Heiles E, Salzeder G, Wiesinger K, Schmidt M & Urbatzka P 2012 Auswirkungen unterschiedlicher Fruchtfolgen im ökologischen Landbau auf den Ertrag und die Produktivität. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. [Lfl-Schriftenreihe 4](#), 87-93, <http://orgprints.org/20974/>

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. In: Neuhoff D et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 54-57, <http://orgprints.org/21331/>

Castell A, Beck R & Urbatzka P 2014 Soja statt Klee gras im viehlosen Ökolandbau. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 13/2014, 51-53

Castell A, Heiles E, Salzeder G, Schmidt M, Beck R, Schätzl R, Schneider R & Urbatzka P 2014 Vergleich der Fruchtfolgewirkung von Klee gras mit Mulchnutzung und Soja - Ergebnisse zweier Dauerversuche. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [Lfl-Schriftenreihe 2](#), 144-150, <http://orgprints.org/27355/>

Castell A, Schneider R & Urbatzka P 2014 Kann Soja Klee gras in der Fruchtfolge ersetzen? [Naturland Nachrichten 01](#), 44-45

Castell A, Salzeder G, Schmidt M & Urbatzka P 2015 Einfluss der Fruchtfolge auf Ertrag und Qualität von Winterweizen in viehhaltenden und viehlosen Betriebssystemen - Ergebnisse eines Dauerfeldversuches. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 182-185, <http://orgprints.org/27167/>

Urbatzka P & Beck R 2015 Entwicklung der Humusgehalte und der Humusqualität in verschiedenen Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 118-123, <http://orgprints.org/26879/>

Urbatzka P, Salzeder G & Castell A 2015 Zum Anbau von Sojabohnen auf einem leguminosenmüden Standort in einem Dauerfeldversuch. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur

13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 295-296, <http://orgprints.org/26907/>

Redderberg E, Böhmer K, Holzfurtner J, Wetzstein D, Castell A, Ostermaier M, Urbatzka P & Heuwinkel H 2018 Einfluss von Betriebssystem und Fruchtfolgeposition auf die N-Versorgung von Weizen im ökologischen Landbau. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [Lfl-Schriftenreihe 5](#), 23-28

### 3.11 Einfluss des Klee-grasmanagements auf Ertrag und Qualität der Nachfrüchte



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Stefan Zott, LfL-Versuchsstation Neu-hof; LfL Abteilungen Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) sowie Versuchsbetriebe (AVB)

#### Laufzeit

2014 - 2017 (2018 - 2022)

#### Status

laufend

#### Förderung

Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Klee-gras ist der Motor im ökologischen Pflanzenbau. In einem Dauerfeldversuch werden die Auswirkungen verschiedener Nutzungen auf die gesamte Fruchtfolge evaluiert. Hierbei wird neben einer üblichen Schnitt- und Mulchnutzung auch die Silierung und Kompostierung des Klee-grases untersucht. Versuchsziel ist die Quantifizierung des Einflusses unterschiedlicher Nutzungen des Klee-grases. Insbesondere für viehlose und vieharme Betriebe im ökologischen Landbau besteht die Frage nach einer sinnvollen Verwertung des Klee-grases. Die Auswirkungen können die gesamte Fruchtfolge beeinflussen.

#### Methoden

Die Feldversuche werden auf der LfL-Versuchsstation Neu-hof (Pseudogley-Parabraunerde, uL, Ackerzahl 62, langjährige Jahresmittel 677 mm und 8,7 °C) in Bayern durchgeführt. Sie wurden 2014 in Parzellen mit einer Größe von 100 m<sup>2</sup> angelegt. Versuchsanlage ist eine Blockanlage mit vier Wiederholungen. Die Fruchtfolge setzt sich aus Klee-gras, Winterweizen, Wintertriticale und Sommerhafer zusammen. Es werden die folgenden sieben Varianten im Klee-gras geprüft:

- alle Schnitte mulchen
- Abfuhr aller Schnitte und keine Rückführung von Nährstoffen über organische Düngung
- Abfuhr aller Schnitte und keine Rückführung von Nährstoffen über organische Düngung; Einsatz von Grüngutkompost
- Abfuhr aller Schnitte und Rückführung von Nährstoffen über Biogasgärrest

- 1. + 2. Schnitt Abfuhr und keine Rückführung von Nährstoffen über organische Düngung; Mulchen des 3. Schnittes
- von allen Schnitten Silage herstellen und Rückführung
- von allen Schnitten Kompost mit Stroh herstellen und Rückführung.

### Ergebnisse

Der Dauerfeldversuch wird erst nach der zweiten Rotation ausgewertet.

### **Abstract**

Due to fixation of airborne nitrogen and effective weed control, grass-clover leys are among the most important crops in organic farming. But, what is the best utilization of grass-clover leys for cash crop farms? A long-term field trial was established in 2014 for answering this question. All in all, seven variants (mulching, cutting without transfer, cutting without transfer and compost, cutting with transfer over slurry, cutting and mulching, composting of grass-clover leys, making silage of grass-clover leys) have been tested.

### **Publikation(en)**

Bisher noch keine Veröffentlichungen aufgrund der noch geringen Versuchsdauer.  
No publications, yet, due to less duration of the field trial.

### 3.12 Einfluss von Grundbodenbearbeitung auf Ertrag und Qualität



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung in Öko-Betrieben

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

**Beteiligte** Ulrich Dörfel, Stefan Zott, LfL-Versuchsstationen Puch und Neuhof; LfL Abteilungen Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) sowie Versuchsbetriebe (AVB)

**Laufzeit** (1997 - 2012) 2013 - 2017 (2018 - 2022)

**Förderung** Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Die Grundbodenbearbeitung erfolgt im ökologischen Landbau üblicherweise aus Gründen der Beikrautregulierung und N-Mineralisierung mit dem Pflug. In einem Dauerfeldversuch auf zwei Standorten wird die Auswirkung einer dauerhaften und einer temporär pfluglosen Grundbodenbearbeitung untersucht. Hierzu wurden die Versuche mit den Varianten Pflug (CP, pflügen nach jeder Hauptfrucht), reduzierter Pflugeinsatz (RP, pflügen ein- bis zweimal in der Fruchtfolge) und ohne Pflug (CT, 100 % pfluglos) angelegt. Die Durchführung erfolgt mit praxisüblicher Technik. Die Versuche starteten 1998 unter konventioneller Bewirtschaftung und wurden in den Jahren 2012 und 2013 auf ökologische Wirtschaftsweise umgestellt. Versuchsziel ist die Auswirkungen zeitweiser und dauerhaft pflugloser Bodenbearbeitung zu untersuchen und zu quantifizieren. Hintergrund sind die bekannten Vorteile einer pfluglosen Bodenbearbeitung bzgl. Bodenstruktur, Bodenleben und Erosionsschutz. Dadurch besteht auch im ökologischen Landbau zunehmendes Interesse an konservierender Bodenbearbeitung.

#### Methoden

Die Feldversuche wurden auf den LfL-Versuchsstationen Neuhof (Pseudogley-Parabraunerde, uL, Ackerzahl 62, langjährige Jahresmittel 677 mm und 8,7 °C) und Puch (Parabraunerde, L mit Lößauflage, Ackerzahl 66, langjährige Jahresmittel 882 mm und 8,8 °C) in Bayern durchgeführt. Sie wurden 1997 unter konventionellen Bewirtschaftungsbedingungen in Großparzellen (300 m<sup>2</sup>) mit praxisüblicher Technik mit den Varianten Pflug (CP, Pflügen nach jeder Hauptfrucht, Pflugtiefe: ca. 25 cm), reduzierter Pflugeinsatz (RP, pflügen einmal in der vierfeldrigen Fruchtfolge) und ohne Pflug (CT, 100 % pfluglos) angelegt. Versuchsanlage ist eine Blockanlage mit drei Wiederholungen. In 2012 und 2013 wurden die Versuche mit einem zweijährigen Klee gras auf ökologische Bewirtschaftung umgestellt. Die Fruchtfolge setzt sich aus einjährigem Klee gras (gemulcht), Winterweizen, Hafer, Ackerbohne und Winterroggen zusammen. Die Varianten wurden beibehalten: in der Variante mit reduziertem Pflugeinsatz erfolgt dieser in Puch nach Klee gras und nach Hafer sowie auf dem Neuhof nur nach Hafer. Die pfluglose Bearbeitung wird mit Grubbern durchgeführt. Die Anzahl der Arbeitsgänge variierte von einem bis drei in Abhängigkeit der Witterung. Die erste Bearbeitung beim Klee Umbruch erfolgte in einer Tiefe von 4-5 cm auf dem Neuhof mit Grubber und in Puch mit einer Kreiselegge. Die weiteren Arbeitsgänge wurden tiefer (8-10, 12-15 cm) durchgeführt.



### Ergebnisse

Nach der ersten Rotation im ökologischen Landbau ergeben sich folgende Zwischenergebnisse:

- Auf dem Standort Puch fielen die Erträge der Marktfrüchte in der Variante ohne Pflügen immer geringer aus als in der Variante Pflug. Über die Fruchtfolge berechnet lag die Ertragsleistung der Marktfrüchte in der Variante ohne Pflügen bei 72 % der Variante Pflug, während die Variante reduziertes Pflügen 99 % erzielte.
- Der Besatz mit Unkräutern und Ungräsern war in der Variante ohne Pflügen deutlich erhöht. Etwa 50 % der Ertragsleistung konnten in der Korrelationsanalyse mit dem Unkrautbesatz erklärt werden.
- Auf dem zweiten Standort Neuhof dagegen lagen die Erträge in der Variante ohne Pflügen nur bei der ersten Nachfrucht Winterweizen geringer als in der Variante Pflug. In der zweiten Nachfrucht Hafer erreichte die Variante ohne Pflügen einen höheren Ertrag. Über die Fruchtfolge betrachtet erwiesen sich alle drei Varianten als ebenbürtig.
- Der Besatz mit Unkräutern und Ungräsern war auf dem Neuhof ebenfalls in der Variante ohne Pflügen erhöht. Er lag aber insgesamt auf einem geringeren Niveau als in Puch. Ein Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkrautbesatz lag auf dem Neuhof nicht vor.
- Die Ursache für die Unterschiede zwischen den Standorten liegt wahrscheinlich in der verschiedenen Witterung: auf dem Neuhof mit trockeneren Bedingungen war der Unkrautdruck geringer und die wahrscheinlich besserer Wasserverfügbarkeit bei pflugloser Bewirtschaftung von höherer Bedeutung. Dazu konnte die Bodenbearbeitung in Puch aufgrund von Regenereignissen insbesondere bei dauerhaft pflugloser Bewirtschaftung mit der Notwendigkeit einer wiederholten Bearbeitung häufig nicht wie gewünscht erfolgen.
- Als ein kritischer Punkt erwies sich der pfluglose Klee grasumbruch.

### **Abstract**

Ploughing is usually the primary soil tillage in organic farming due to weed control and N mineralisation. The aim of the project was to determine the impact of temporary and permanent non-plough tillage. Two field trials were established in 1997 under conventional conditions and converted to organic farming in 2012 and 2013. The three treatments were conventional ploughing (CP), reduced ploughing (RP) and conservation tillage (CT) with no ploughing. The results differed between the sites due to the amount of precipitation. At the site with higher precipitation, yields in the CT plots were significantly lower for all four cash crops compared to the other two treatments due to high weed pressure. At the other site, over the entire crop rotation, the yields of the RP and CT treatments were 101% and 97%, respectively, of the yields for the CP treatment. The breaking of the grass-clover ley in organic farming with cultivators should succeed, otherwise particularly common grasses negatively affect following cash crops.

### **Publikation(en)**

Urbatzka P, Dörfel U, Zott S 2019a Einfluss pflugloser Bodenbearbeitung in Dauerfeldversuchen – Ergebnisse der ersten Rotation im ökologischen Landbau. In: Mühlrath D et al. (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 12-15

Urbatzka P, Dörfel U, Zott S 2019b Pflügen oder Grubbern? *Lumbrico* 4, 14-18

### 3.13 Evaluierung von anthraknoseresistentem Zuchtmaterial der Weißen Lupine (*Lupinus albus* L.) zur Entwicklung von Sortenkandidaten unter Berücksichtigung agronomischer Merkmale und technologischer Verarbeitungseigenschaften



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzensorten mit spezifischer Eignung für den ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

**Beteiligte** Irene Jacob, IAB; Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Abteilung Saatzucht; Deutsche Saatveredelung AG (DSV); Schedel – Der ökologische

Backspezialist GmbH; Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik & Verpackung (IVV); Universität Heidelberg, Institut für Pharmazie & Molekulare Biotechnologie (IPMB)

**Laufzeit** (2012) 2013 - 2015

**Status** abgeschlossen

**Förderung** Programm zur Innovationsförderung des BMEL (BLE); FKZ 2815408410

#### Kurzbeschreibung

Das Gesamtziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Sorten der Kulturart Weiße Lupine (*Lupinus albus* L.) für eine sich nach Projektabschluss anschließende Sortenzulassung. Schwerpunkt ist eine Nutzung der Körner als Nahrungs- bzw. Eiweißfuttermittel in der Human- und Tierernährung. Mit der Zulassung von anthraknoseresistenten Weißen Lupinen würden die Anbaumöglichkeiten von Körnerleguminosen deutlich erweitert und verbessert werden. Dies wäre ein wichtiger Beitrag zur Agrobiodiversität. Aber auch die regionale Rohstoffbasis für die deutsche Lebensmittel- und Futtermittelindustrie mit der Versorgung von hochwertigem pflanzlichem Eiweiß könnte hiermit verbessert werden. Ein besonderes Interesse am Anbau der Weißen Lupine besteht im ökologischen Landbau.

#### Ergebnisse

- Es ist ein deutlicher Zuchtfortschritt hinsichtlich des Merkmals Anthraknoseresistenz in den geprüften Zuchtlinien feststellbar
- Die Resistenz wirkt sich positiv auf den Kornertrag und die Ertragsstabilität aus.

#### Abstract

This research project aims at developing new varieties of white lupin (*Lupinus albus* L.), in particular for usage of the grains for food and feed production. White lupins with high tolerance towards anthracnose would improve cultivation possibilities of grain legumes for agriculture and increase agrobiodiversity. Moreover, high-quality plant protein from regional origin could be provided for food and fodder industry in Germany. Cultivation of white lupin is of special interest for organic farming.

#### Publikation(en)

Jacob I, Deyerler M, Feuerstein U, Geißendörfer H, Heinz M, Schweneker D & Urbatzka P 2014 Verbesserung der Ertragsleistung der Weißen Lupine durch Erhöhung der Anthraknose-resistenz. In: LfL (Hrsg.) Ackerbau – mit hohen Erträgen erfolgreich wirtschaften. LfL-Jahrestagung 2014. [LfL-Schriftenreihe 6](#), 69

Jacob I, Deyerler M, Feuerstein U, Geißendörfer H, Heinz M, Schweneker D & Urbatzka P 2015a Verbesserung des Resistenzniveaus der Weißen Lupine gegen Anthraknose. In: Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs (Hrsg.) Zukünftiges Saatgut Produktion, Vermarktung, Nutzung und Konservierung. 65. Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein Irnding, Tagungsband, 77-79

Jacob I, Deyerler M, Feuerstein U, Geißendörfer H, Heinz M, Schweneker D & Urbatzka P 2015b Prüfung von Zuchtlinien der Weißen Lupine (*Lupinus albus L.*) auf Anthraknoseresistenz. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 38-42, <http://orgprints.org/26904/>

Jacob I, Urbatzka P, Deyerler M & Heinz M 2015 Lupinen unternehmen neuen Anlauf. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 25/2015, 40

Jacob I, Urbatzka P, Deyerler M, Heinz M, Schweneker D & Feuerstein U 2015a Weiße Lupinen in der Pipeline. bioland 06, 8-9

Jacob I, Urbatzka P, Deyerler M, Heinz M, Schweneker D & Feuerstein U 2015b Weiß, neu, resistent. DLZ 7, 46-48

Jacob I, Deyerler M, Feuerstein U, Heinz M, Schweneker D & Urbatzka P 2016 Evaluation of new breeding lines of white lupin with improved resistance to anthracnose. Plant Breeding: the Art of Bringing Science to Life. Abstracts of the 20th EUCARPIA General Congress 29 Aug - 1 Sep 2016, Zurich, Switzerland, 143

Jacob I, Feuerstein U, Heinz M, Schott M & Urbatzka P 2017 Evaluation of new breeding lines of white lupin with improved resistance to anthracnose. Euphytica 213, 236

[LfL-Merkblatt zur Weißen Lupine im ökologischen Landbau](#)

### 3.14 Voruntersuchungen zum Ausbau von LfL-Betrieben zu Erhaltungszentren für Pflanzengenetische Ressourcen in Bayern, Sammlung von historischem, landwirtschaftlichem Sortenmaterial in Bayern



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzensorten mit spezifischer Eignung für den ökologischen Landbau

#### Leitung

Dr. Barbara Eder, Dr. Klaus Fleißner, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

**Laufzeit** 03/2015 - 02/2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020

#### Kurzbeschreibung

Der fortschreitende Verlust an Biodiversität macht auch vor der Landwirtschaft nicht Halt und bedroht die Ernährungsgrundlage der Menschheit. Die Vielfalt bei Nutzpflanzen erhalten und sichern, das ist ein wesentlicher Baustein im Arbeitsrahmenprogramm der LfL, der sich in diesem Projekt widerspiegelt.

Der Rahmen für dieses Projekt wird durch das „Nationale Fachprogramm pflanzengenetische Ressourcen“ sowie das Bayerische Biodiversitätsprogramm „NaturVielfaltBayern“ vorgegeben. Beide Programme unterstreichen die Bedeutung pflanzengenetischer Ressourcen und haben deren Erhaltung zum Ziel. Richtungsweisend für diese nationalen Programme war der Internationale Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft, der im Jahr 2001 von der Weltlandwirtschaftsorganisation FAO beschlossen wurde. Seit Juli 2015 werden deshalb eine Sammlung von historischem, landwirtschaftlichem Sortenmaterial in Bayern und Voruntersuchungen zum Ausbau von LfL-Betrieben zu Erhaltungszentren für pflanzengenetische Ressourcen an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising durchgeführt. Einige wenige der alten, bayerischen Sorten werden zwar heute noch oder wieder in Erhaltungsinitiativen in Österreich, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen oder von Privatpersonen und Initiativen in Bayern angebaut. Die Mehrzahl der Sorten lagert allerdings über Jahre tiefgefroren in Genbanken, ohne die Möglichkeit sich an Umweltveränderungen anzupassen. Die Anpassung kann nur erfolgen, wenn die Sorten unter heutigen Standortbedingungen angebaut werden. Diese In-situ oder On-farm Erhaltung ist auch der Weg des Nationalen Fachprogrammes und richtungsweisend für die Bewahrung der pflanzengenetischen Ressourcen in Bayern. Die Erfassung der bayerischen landwirtschaftlichen pflanzengenetischen Ressourcen ist eine dafür notwendige Voraussetzung.

#### Methode

Für die Sammlung von historischem, landwirtschaftlichem Sortenmaterial in Bayern wurden eine Sichtung von Literaturquellen, eine Internetsuche und persönliche Besuche bei bayerischen Züchtern sowie bayerischen und außerbayerischen Erhalterorganisationen durchgeführt. Auf Grund der gefundenen Sortenbezeichnungen und Züchternamen wurde dann in verschiedenen Genbanken (IPK, European Cultivated Potato Database u.a.) und in Sortenlisten (Rote Liste gefährdeter Nutzpflanzen der Bundesanstalt für Landwirtschaft) nach entsprechenden Akzessionen und Sorteninformationen gesucht.

### Ergebnisse

Die Suche nach bayerischen landwirtschaftlichen pflanzengenetischen Ressourcen ergab bisher 709 Akzessionen von 23 landwirtschaftlichen Kulturarten, die einen geographischen oder züchterischen Bezug zu Bayern haben. Diese wurden in einer Excel Datei erfasst und in Sorten von „vor 1945“, als Stichdatum für die Einführung der Hochleistungssorten, (273 Akzessionen) und Sorten „nach 1945 bzw. ungewiss“ (436 Akzessionen) aufgeteilt. Daneben sind folgende Informationen für die Sorten ersichtlich:

- Sortenname
- Zuordnung zu einem Regierungsbezirk (soweit möglich)
- Verfügbarkeit in der IPK Genbank
- IPK Akzessionsnummer
- Lebensform
- Biostatus
- Angabe der Literaturquelle, in der eine Beschreibung der Sorte zu finden ist
- Hinweise, wo diese Sorten zum gegenwärtigen Zeitpunkt erhalten oder angebaut werden bzw. wo Saat-/Pflanzgut dieser Sorte erhältlich ist.

Auf der LfL Versuchsstation Straßmoos und bei den DLG Feldtagen 2016 wurde ein Demonstrationsanbau einiger alter Sorten durchgeführt. In weiterführenden Projektanträgen für das BayStMELF und an die BLE wurde ein Konzept für eine nachhaltige Erhaltung der bayerischen landwirtschaftlichen pflanzengenetischer Ressourcen ausgearbeitet. Dieses Konzept bietet eine Grundlage für die Umsetzung des Bayerischen Biodiversitätsprogramm NaturVielfaltBayern und soll langfristig schrittweise umgesetzt werden. Des Weiteren wird eine Vernetzung Bayerns und ein Austausch mit überregionalen und internationalen Erhaltungsinitiativen und -Projekten und eine überregionale und internationale Zusammenarbeit (mit anderen Bundesländern und Nachbarländern wie Österreich, Schweiz, Tschechien) zum Thema Erhaltung landwirtschaftlicher pflanzengenetischer Ressourcen angestrebt.

Die LfL wird eine Liste förderfähiger Arten und Sorten für eine mögliche zukünftige KULAP Förderung unter Maßnahme B46 (Vielfältige Fruchtfolge mit alten Kulturarten) erstellen und den Anbau von bayerischen landwirtschaftlichen pflanzengenetischer Ressourcen fachlich begleiten.

### **Abstract**

Based on international, national and regional frameworks for the conservation of plant genetic resources for food and agriculture, the Bavarian Regional Institute for Agriculture since July 2015 conducts a preliminary investigation into the compilation of historic, agricultural varieties and the extension of its agricultural experimental stations into centers of conservation for plant genetic resources. A database on regional agricultural cultivars with more than 700 accessions has been developed and will form a starting point for future In-situ or On-farm conservation activities in Bavaria

**Publikation(en)**

Fleißner K 2016c Schätze aus Bayern – unseren landwirtschaftlichen pflanzengenetischen Ressourcen, Poster DLG Feldtage (14 - 16 Juni 2016)

Jahrstorfer E 2016 Die besonderen Eigenschaften alter Sorten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 35/2016, 61

Fleißner K 2017 Gesucht und 743 alte Schätze gefunden. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 06/2017, 31

Fleißner K 2018 Die Erhaltung bayerischer landwirtschaftlicher pflanzengenetischer Ressourcen an der LfL. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 77-79

### 3.15 Kupferminimierungs- und Vermeidungsstrategien für den ökologischen Kartoffelbau



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Monitoring von Schadorganismen in Kulturen des ökologischen Landbaus, Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung

**Leitung** Dr. Michael Zellner, LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS)

**Bearbeitung** Dr. Jan Nechwatal, IPS

**Beteiligte** Partnerbetriebe; Bioland-Erzeugerring; Technische Universität München-

Weihenstephan, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme; Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

**Laufzeit** (2011) 2013 - 2015

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 09OE045, FKZ 09OE114

#### Kurzbeschreibung

Im Mittelpunkt dieses BLE-geförderten Projekts steht die Regulierung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) im ökologischen Kartoffelbau. Ziel ist es, Phytophthora-Infektionen zu vermeiden bzw. soweit zeitlich hinauszuzögern, dass eine direkte Behandlung des Pathogens in Häufigkeit und Mitteleinsatz reduziert werden kann. Ausgangspunkt für den Ansatz ist die Erkenntnis, dass die Phytophthora-Infektion bei Kartoffeln meistens von latent befallenen Pflanzgut ausgeht. Es werden Maßnahmen des Pflanzenschutzes entwickelt und geprüft, die diese latente Vorbelastung reduzieren und die Widerstandsfähigkeit der Kartoffel erhöhen sollen. Durch die Testung von kupferfreien Präparaten auf ihre Wirkung gegen *P. infestans* sollen Alternativen oder Ergänzungen zu kupferhaltigen Beizmitteln gefunden werden. Untersucht wird neben der Pflanzgutbeizung auch die Krautbehandlung mit alternativen Mitteln. Auch reduzierte Kupferformulierungen werden getestet. Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Bonitierungen, Ertragsbestimmungen und Nachweis latenter Infektionen mittels PCR-Technik.

#### Methode

Es wurden während dreier Vegetationsperioden zahlreiche Labor-, Gewächshaus- und Feldversuche mit den unterschiedlichsten kupferfreien bzw. kupferreduzierten Alternativmitteln sowohl zur Knollenbehandlung (Beizung) als auch zur Blattbehandlung durchgeführt.

#### Ergebnisse

- Knollenbeizungen mit bestimmten alternativen Mitteln konnten im Gewächshaus den Befall an künstlich infizierten Kartoffelknollen reduzieren: vor der Pflanzung bzw. vor der Einlagerung behandelte Knollen hatten geringeren Braunfäule-Befall und verbesserte Auflaufraten. Phosphit, Chitosan und ein Hefe-Präparat zeigten dabei die beste Wirkung.
- In Feldversuchen mit künstlich infizierten Knollen konnte ebenfalls ein deutlicher Effekt verschiedener Beizvarianten auf das Ausmaß des Blattbefalls und die Ausfallraten festgestellt werden, die in den gebeizten Parzellen jeweils deutlich geringer ausfielen.

- Einige Mittel zur Blattbehandlung konnten in Infektionsversuchen an Einzelblättern sowie an Topfpflanzen Wirkungsgrade ähnlich wie Kupferhydroxid erreichen (z.B. Chitosan, Knöterich-, Süßholz-, Schachtelhalm- und Zitrus-Präparate, sowie ein Blattdünger mit niedrigem Kupfergehalt).
- Süßholz, Chitosan, Schachtelhalm und der Kupferdünger zeigten auch in Feldversuchen eine gewisse Wirkung gegen Blattbefall. Die Kombination von reduzierten Kupfermengen mit Alternativmitteln brachte in Abhängigkeit vom Befallsverlauf z.T. eine der Standard-Kupfermenge fast ebenbürtige Wirkung

### Abstract

The main objective of this project is the control of potato late blight (*Phytophthora infestans*) in organic farming. A key goal is to avoid or significantly postpone *Phytophthora* infections and thus, to reduce both frequency and application rates of direct treatments of the disease. The background idea of this approach is the fact that *Phytophthora* infections in most cases originate from latent infection of seed potatoes. Plant production measures will be developed and tested for their efficiency to reduce initial latent infestation levels and to increase the resistance of the potato. Testing of copper free preparations for their effect on *P. infestans* aims at revealing alternatives or supplements to copper seed treatments. In addition to seed treatments, foliar application of alternative products will also be tested. Furthermore, formulations with reduced amounts of copper will be evaluated. The success of the strategies will be checked via visual disease estimation, potato yield determination and PCR-based detection of latent infestation.

### Publikation(en)

Nechwatal J & Zellner M 2012 Kupferminimierungsstrategien für den ökologischen Kartoffelanbau. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. [LFL-Schriftenreihe 4](http://orgprints.org/20981/), 114-117, <http://orgprints.org/20981/>

Nechwatal J & Grabendorfer S 2013 Auf dem Weg zur Kupferreduktion – Neueste Forschungen zur Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln. Bio Nachrichten, 5/2013, 18-19

Nechwatal J & Zellner M 2013 Versuche zur Eignung alternativer Präparate als Mittel zur Krautfäule-Regulierung im ökologischen Kartoffelbau. DPG-Arbeitskreistagung 2013 ‚Integrierter Pflanzenschutz‘ Projektgruppe Kartoffel in Braunschweig. Journal für Kulturpflanzen 65, 358

Nechwatal J 2014 Gibt es Alternativen zu kupferhaltigen Fungiziden? Krautfäule-Regulierung im ökologischen Kartoffelbau. Kartoffelbau 65 (5), 34-38

Nechwatal J & Zellner M 2014a Eignung kupferfreier Blattbehandlungsmittel für die Bekämpfung der Krautfäule im ökologischen Kartoffelbau. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [LFL-Schriftenreihe 2](http://orgprints.org/27377/), 185-191, <http://orgprints.org/27377/>

Nechwatal J & Zellner M 2014b Versuche zur Eignung kupferfreier Blattbehandlungsmittel für die Bekämpfung von *Phytophthora infestans* in ökologischen Kartoffelbau. In: Julius-Kühn-Institut (Hrsg.) 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Kurzfassungen der Beiträge. Julius-Kühn-Archiv 447, 450

Nechwatal J & Zellner M 2015a Pflanzgutbeizung zur Reduktion des Phytophthora-Primärbefalls. Kartoffelbau 66 (12), 30-35

Nechwatal J & Zellner M 2015b Potential suitability of various leaf treatment products as copper substitutes for the control of late blight (*Phytophthora infestans*) in organic potato farming. Potato Research 58, 261-276



Nechwatal J & Zellner M 2015c Kupferminimierungs- und Vermeidungsstrategien für den ökologischen Kartoffelbau (Teilprojekt A: Maßnahmen zur Reduktion des Primärbefalls). [Strategies to reduce and avoid copper in organic potato production - measures to reduce primary infections.]. BÖLN-Projekt 2809OE045, Abschlussbericht, <http://orgprints.org/29305/>

Nechwatal J & Zellner M 2015d Neue Ansätze zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) im ökologischen Kartoffelbau. [LfL-Schriftenreihe 9](#), 64 Seiten

### 3.16 Entwicklung eines Deckungsbeitragsrechners für den ökologischen Marktfruchtbau



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erstellung betriebswirtschaftlicher Beratungsgrundlagen für den ökologischen Landbau und für die Umstellungsentscheidung

#### Leitung

Dr. Robert Schätzl, LfL Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA)

#### Beteiligte

Jörg Reisenweber, Martin Schägger, Petra Kubitzka, Jürgen Frank, IBA;  
 Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)  
 Pflanzenbauberater der Öko-Erzeugerringe (LKP)  
 Fachzentren Ökologischer Landbau der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

**Laufzeit** (2011) 2013 - 2017

**Status** abgeschlossen

**Förderung** Eigenmittel der LfL

#### Kurzbeschreibung

Eine Internetanwendung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) ermöglicht Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit von 16 Verfahren des ökologischen Marktfruchtbaus. Der Nutzer wird durch umfangreiche Datenhinterlegung und einen übersichtlichen Programmaufbau unterstützt. Die Kalkulationen sind nach dem Prinzip der Leistungs-Kosten-Rechnung aufgebaut und führen zur Ermittlung von Deckungs- und Gewinnbeiträgen. In einem Zusatzmodul werden weitere Kenngrößen wie Äquivalenzpreise und -erträge, Grenz-pachtpreise und Fruchtfolgedeckungsbeiträge ausgewiesen. Die Anwendung wird regelmäßig aktualisiert und laufend erweitert.

#### Abstract

Calculations of profitability for 16 organic cash crops can be made by a web application provided by the Bavarian State Research Center for Agriculture. An extended database and a clear programme structure offer support to the user. The calculations are based on the principle of cost-benefit-analysis. Gross margin and profit contribution can be calculated. With programme extension parameters such as equivalence prices and yields, rents and gross margins of crop rotations can be shown. The application is regularly maintained, up-dated and expanded with current data.

**Publikation(en)**

- Öko-Winterweizen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowinterweizen.html>
- Öko-Dinkel: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekodinkel.html>
- Öko-Sommerweizen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekosommerweizen.html>
- Öko-Wintergerste: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowintergerste.html>
- Öko-Sommergerste: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekosommergerste.html>
- Öko-Wintertriticale: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowintertriticale.html>
- Öko-Winterroggen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowinterroggen.html>
- Öko-Hybridroggen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekohybridroggen.html>
- Öko-Sommerroggen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekosommerroggen.html>
- Öko-Hafer: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekohafer.html>
- Öko-Körnermais: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekokoernermais.html>
- Öko-Sonnenblumen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekosonnenblumen.html>
- Öko-Futtererbsen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekokoernererbsen.html>
- Öko-Ackerbohnen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekoackerbohnen.html>
- Öko-Sojabohnen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekosojabohnen.html>
- Öko-Lupinen: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekolupinen.html>
- Öko-Klee grasbrache: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekoklee grasbrache.html>

Schätzl R, Reisenweber J & Schägger M 2012 Entwicklung einer internetbasierten Anwendung für Wirtschaftlichkeitsberechnungen im ökologischen Marktfruchtbau. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. [LFL-Schriftenreihe 4](#), 144-149, <http://orgprints.org/20987/>

### 3.17 Entwicklung von phytophteraresistentem Zuchtmaterial der Kartoffel für den ökologischen Landbau



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzensorten mit spezifischer Eignung für den ökologischen Landbau

#### Leitung

Adolf Kellermann, Dr. Andrea Schwarzfischer, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

#### Bearbeitung

Andreas Berger, Georg M. Forster, Karen Sieber, IPZ

**Beteiligte** Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen; Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Groß Lüsewitzer Kartoffel-Sortimente; Kartoffelzüchter der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchter (GFP); Naturland, Bioland Erzeugerring; Ökoring Niedersachsen; Partnerbetriebe

**Laufzeit** (2012) 2013 - 2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 2810OE071

#### Kurzbeschreibung

Ein Verbund aus Biobetrieben, Verbänden des ökologischen Landbaus, Kartoffelzüchtern und Forschungsinstitutionen hat sich zum Ziel gesetzt, Speisekartoffeln zu züchten, die den Anforderungen des modernen Ökolandbaus gerecht werden. Im Projekt sollen hierfür Zuchtklone entwickelt werden, die eine ausgewiesene Resistenz gegenüber dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule besitzen. Die Zuchtklone sollen darüber hinaus Resistenzen gegen weitere Krankheiten und Schädlinge aufweisen. Grundlegend sind auch Qualitätsmerkmale wie Geschmack, Knollenform, Reifezeit und Lagerfähigkeit.

Der Erreger der Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans* breitet sich bei geeigneten Witterungen rasant im Bestand aus und verursacht jährlich hohe Ernteverluste. Um die Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelvarianten gegen die gefürchtete Pilzkrankheit zu prüfen, werden im Projektverlauf auf drei ökologisch geführten landwirtschaftlichen Betrieben Versuchsflächen angelegt. Dort wachsen jeweils über 100 Kartoffelvarianten in Parzellen heran. Der unterschiedliche Befallsverlauf der Varianten wird während der Vegetationszeit durch regelmäßige Bonituren dokumentiert.

Auch auf Versuchsflächen des Julius Kühn Institutes (JKI) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wird das Kartoffelsortiment angebaut über drei Jahre hinweg untersucht. Der Anbau auf Feldern der Biobetriebe stellt sicher, dass die für den Öko-Landbau relevanten Prüf- und Selektionsbedingungen eingehalten werden.

#### Züchtung

Trotz intensiver Züchtungsbemühungen gibt es bislang weltweit keine überzeugenden Krautfäule-resistenten Speisesorten. Kartoffeln mit hoher quantitativer Resistenz gegen den Erreger

*Phytophthora infestans* werden seit Jahrzehnten am Julius Kühn-Institut erfolgreich gezüchtet. Im Projekt soll nun diese Krautfäule-Resistenz mit anderen gewünschten Merkmalen kombiniert werden. Dafür werden an der LfL sowie am JKI gezielt Kreuzungen durchgeführt und Sämlingsknollen im Gewächshaus erzeugt. Kommerzielle Unternehmen wie Bavaria Saat, Saatzucht Firlbeck, Norika, Böhm-Nordkartoffel und SaKa-Pflanzenzucht sowie die Groß Lüsewitzer Kartoffel-Sortimente und die LfL liefern hierfür wertvolles Zuchtmaterial mit zahlreichen qualitativen Eigenschaften. Mehrere Tausend dieser Sämlingsknollen werden im Projektverlauf auf den beteiligten Ökobetrieben angebaut. Die Landwirte übernehmen dort die Auswahl vielversprechender Klone.

### Forschung

Moderne Methoden der Genomanalyse sorgen für eine möglichst zielgerichtete, effektive Auswahl und Nutzung des Zuchtmaterials. Mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) wird geprüft, ob DNA-Abschnitte im Genom der Pflanzen vorhanden sind, die mit der Ausprägung von gewünschten Eigenschaften in Verbindung stehen sind. Unter anderem finden etablierte Markersysteme für Virus-Resistenz (PVY) und Nematoden-Resistenzen (*Globodera rostochensis* und *G. pallida*) im Projekt Verwendung. Am Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) wird der Genotyp zahlreicher historischer Sorten anhand von Allelvariationen bestimmt. Durch Analyse des Genpools erfolgt auch eine genetische Charakterisierung der Krautfäule-Resistenz im Zuchtmaterial. Um die Ergebnisse aus den Feldbonituren abzusichern, werden Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Resistenzeigenschaften der Pflanzen werden am JKI mit Blatt- und Knollentests untersucht.

### **Publikation(en)**

Forster G, Sieber K, Schwarzfischer A & Kellermann A 2014 Entwicklung von Phytophthora-resistentem Zuchtmaterial für den ökologischen Landbau. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. LfL-Schriftenreihe 2, 192-197, <http://orgprints.org/27378/>

Sieber K, Forster G, Schwarzfischer A & Kellermann A 2015 Entwicklung von Phytophthora-resistentem Zuchtmaterial für den ökologischen Landbau. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 144-147, <http://orgprints.org/26833/>

Sieber K, Forster G, Schwarzfischer A & Kellermann A 2017 Kartoffelzüchtung für den ökologischen Landbau – Wege in die Zukunft. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 154-157, <http://orgprints.org/31894/>

Forster G, Sieber K, Schwarzfischer A & Kellermann A 2017 Genetische Analyse der Feldresistenz von Kartoffeln gegenüber der Krautfäule im ökologischen Landbau. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 158-161, <http://orgprints.org/31893/>

### 3.18 Einfluss der Schwefeldüngung bei Körnerleguminosen in Rein- und Gemengesaat sowie Auswirkungen auf eine Nachfrucht



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung in Öko-Betrieben

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Eberhard Heiles, Landwirtschaftskammer Niedersachsen; Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden

#### Laufzeit

(2012) 2013 - 2014

#### Status

abgeschlossen

#### Förderung

BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 28OE111

#### Kurzbeschreibung

Die Schwefeldüngung hat infolge der geringer werdenden Schwefeleinträge aus der Luft seit Jahren an Bedeutung gewonnen. Hierbei liegt der Fokus im ökologischen Pflanzenbau auf den Leguminosen, insbesondere auf dem Klee (Klee-Gras-Gemenge). Diese haben von den gewöhnlich angebauten Kulturen den höchsten Schwefelbedarf. Zudem wird bei akutem Schwefelmangel die Fixierung von Luftstickstoff reduziert. Dies kann weitreichende Folgen für die gesamte Fruchtfolge haben. Versuchsziel ist die Untersuchung des Einflusses verschiedener Schwefeldünger in Erbsen, Ackerbohnen und einem Gemenge aus Erbsen und Getreide und die Auswirkung auf die Nachfrucht Winterweizen.

#### Methode

An der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wurde die Wirkung einer Schwefeldüngung bei den Körnerleguminosen Ackerbohne und Erbse sowie an einem Gemenge aus Erbse und Sommergerste auf einem Standort in Oberbayern (Puch im Landkreis Fürstenfeldbruck) in den Jahren 2012 bis 2014 untersucht. Der Standort war Teil eines bundesweiten Projektes mit insgesamt sechs Standorten unter Federführung der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Dresden.

Es wurden, neben einer Kontrolle ohne Düngung, fünf Varianten mit unterschiedlichen Düngemitteln geprüft (Magnesiumsulfat, Calciumsulfat, elementarer Schwefel fest, elementarer Schwefel flüssig, Bittersalz). Die drei festen Dünger wurden zur Saat mit einer Aufwandmenge von 40 kg S/ha gegeben, die beiden flüssigen Dünger wurden dreimal mit je 2,4 kg S/ha gespritzt. Die Nachfrucht Winterweizen wurde ortsüblich optimal ohne weitere Düngung angebaut.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Unabhängig vom S-Dünger wurde kein Einfluss auf Ertrag und Qualität der Erbsen und Ackerbohnen festgestellt
- Ebenfalls bestand kein Einfluss auf die Nachfrucht Winterweizen
- Eine Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen ist üblicherweise nicht nötig.

### **Abstract**

As legumes have high sulfur requirements and atmospheric sulfur input has decreased over the last few decades, there is uncertainty as to whether sulfur is a limiting nutrient in organic legume cropping. Therefore, field trials were conducted at one experimental site in Bavaria (all in all six sites in Germany) with pea, faba bean and a mixture of pea and spring barley. Six treatments (magnesium sulfate, calcium sulfate and elemental sulfur with each 40 kg S/ha, elemental sulfur liquid and Epsomit with three times 2.4 kg S/ha) were compared to an unfertilized control. The preceding crop effect was tested in subsequent winter wheat. Sulfur fertilization did not influence yield of grain legumes and of the subsequent crop wheat. Hence, sulfur fertilization of grain legumes usually is not necessary.

### **Publikation(en)**

Urbatzka P, Cais K & Offenberger K 2012 Was bringt die Schwefeldüngung – Eigene Versuche anlegen! bioland 01, 21

Urbatzka P, Offenberger K, Schneider R & Jacob I 2014 Schwefeldüngung zu Leguminosen im ökologischen Pflanzenbau. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [Lfl-Schriftenreihe 2](#), 132-138, <http://orgprints.org/27354/>

Urbatzka P, Seidel K, Mücke M & Meyercordt A 2014 Für Erbsen reicht der Schwefel. bioland 03, 12-13

Schmidtke K & Lux G 2015 Wirkung verschiedener Verfahren der Schwefeldüngung auf Ertragsleistung und Vorfruchtwert von Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau. BÖLN-Abschlussbericht, <http://orgprints.org/29783/>

### 3.19 Einfluss der Schwefeldüngung zu Klee gras auf den Ertrag und Qualität und der Vorfruchtwirkung auf Winterweizen



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung in Öko-Betrieben

#### Leitung

Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

IAB Arbeitsgruppe Düngung & Nährstoffflüsse des Ackerlands; Schloss Hohenkammer GmbH (Naturland)

#### Laufzeit

(2012) 2013 - 2018

#### Status

abgeschlossen

#### Förderung

Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Bei S-Mangel ist eine Minderung der  $N_2$ -Fixierleistung bei Leguminosen möglich. Da Leguminosen der Motor im ökologischen Pflanzenbau sind, kann dies weitreichende Folgen für die gesamte Fruchtfolge bedeuten. Daher werden in einer Feldversuchsserie verschiedene S-Düngemittel, unterschiedliche Düngermengen und verschiedene Düngetermine im Klee gras und der Einfluss auf die Nachfrucht untersucht.

Der atmosphärische S-Eintrag in landwirtschaftliche Flächen verminderte sich in den letzten Jahrzehnten durch den Einbau von Rauchgasentschwefelungsanlagen. Im ökologischen Landbau haben insbesondere Futterleguminosen einen hohen S-Bedarf. In Bayern reagierten in einjährigen Tastversuchen etwa 50 Prozent der Schläge positiv auf eine S-Gabe. Schwefelmangel kann die  $N_2$ -Fixierleistung bei Leguminosen vermindern. Dies kann weitreichende Folgen für die Fruchtfolge im ökologischen Landbau haben. Daher wurde der Einfluss verschiedener S-Düngemittel, unterschiedlicher Düngermengen und verschiedener Düngetermine in einem Klee gras und die Auswirkungen auf die Nachfrucht geprüft.

#### Methode

Durchführung von Feldversuchen im Fruchtfolgeabschnitt zweijähriges Klee gras und Winterweizen. Standorte Hohenkammer (Lankreis Freising), Hinteregglburg (Lankreis Ebersberg), Viehhausen (Lankreis Freising) und Willendorf (Lankreis Ansbach). In jedem Hauptnutzungsjahr des Klee grasses Prüfung von 8 Düngungsvarianten mit Mg-Sulfat, Ca-Sulfat und elementarem Schwefel.



### Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der 1. Rotation dargelegt. Hierbei handelt es sich um vorläufige Ergebnisse, welche nur einen Trend darstellen.

- eine S-Düngung erhöhte in beiden Hauptnutzungsjahren mit wenigen Ausnahmen den Ertrag des Klee-grases
- im 1. Hauptnutzungsjahr erzielte Klee-gras mit Sulfatdüngern auf einem der zwei Standorte einen höheren Ertrag
- im 2. Hauptnutzungsjahr war die Düngeform und Düngermenge von untergeordneter Bedeutung
- in der Nachfrucht Winterweizen überwiegend nur auf einem der beiden Standorte Mehr-ertrag nach gedüngtem Klee-gras.

### **Abstract**

Sulphur may limit the growing and the N<sub>2</sub>-Fixation rate of grass-clover leys in organic farming. Therefore, field trials were conducted with different fertilizers, different fertilizers quantities and different fertilizing dates. The grass-clover leys were fertilized in each of the two main production years. Additionally, the impact of fertilizing was determined in the subsequent crop winter wheat.

### **Publikation(en)**

Urbatzka P 2016 Einfluss der Art und Höhe einer Schwefeldüngung im zweijährigen Klee-gras und Auswirkung auf die Nachfrucht Winterweizen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus. In: Kage H et al. (Hrsg.) Klimawandel und Qualität. 59. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 28](#), 234-235

Urbatzka P, Miederer W, Urgibl A & Salzeder G 2018 Einfluss verschiedener Schwefeldünger und unterschiedlicher Düngungshöhen auf den Ertrag von Klee-gras. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [Lfl-Schriftenreihe 5](#), 61-64

Urbatzka P 2019 Weizen übers Klee-gras düngen. *bioland* 04, 28

Urbatzka P & Titze A 2019a Schwefel bringt Fruchtfolge in Schwung: Klee-grasdüngung im Norden und Süden. *bioland* 02, 22-23

Urbatzka P & Titze A 2019b Schwefeldüngung im Klee-gras: Elementar oder gebunden? Und wie viel? *Lebendige Erde* 02, 36-38

Urbatzka P & Uhl J 2019: Entwicklung der Bestandzusammensetzung eines zweijährigen Klee-grases in Abhängigkeit von Nutzungsart und Schwefeldüngung. In: Mühlrath D et al. (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 124-127

Urbatzka P, Eckl T, Miederer W, Urgibl A & Uhl J 2019 Ertrag von Luzerne-Klee-gras im ersten und zweiten Hauptnutzungsjahr in Abhängigkeit von Schwefeldünger und Düngungshöhe. In: Mühlrath D et al. (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 228-231

### 3.20 Pilzanfälligkeit unterschiedlicher Erbsentypen unter Feldbedingungen



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

**Leitung** Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

**Beteiligte** Irene Jacob, Anna Rehm, IAB; Si Jin, Georg Salzeder, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Versuchsstation Viehhausen

der Technischen Universität München; LfL Abteilungen Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) sowie Versuchsbetriebe (AVB)

**Laufzeit** (2012) 2013 - 2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

In der Praxis des ökologischen Landbaus werden häufig buntblühende Erbsensorten zur Körnerernte angebaut, da diese u. a. in der Praxis – wie auch teils in der Literatur – im Vergleich zu weißblühenden Sorten als robuster gegenüber Fußkrankheiten gelten. Als Hauptursache wird oft die Erbsenmüdigkeit genannt, welche bei häufigem und langjährigem Anbau in Öko-Betrieben auftritt. Andererseits erzielen weißblühende Körnererbsen in Reinsaat zumeist höhere Erträge als buntblühende Grünfuttererbsen. In einem Feldversuch wurde daher die Performance verschiedener Erbsentypen auf einem leguminosenmüden Schlag verglichen.

Versuchsziel ist ein Vergleich von buntblühenden Grünfuttererbsen und weißblühenden Körnererbsen hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber Fußkrankheiten und des Kornertrages. Hintergrund ist der Anbau in der landwirtschaftlichen Praxis des ökologischen Pflanzenbaus u. a. aufgrund der verbreiteten Meinung einer höheren Toleranz für Fußkrankheiten bei buntblühenden Grünfuttererbsen. Diese fruchtfolgebedingten Fußkrankheiten gelten häufig als Ursache für das Auftreten der Erbsenmüdigkeit.

#### Methode

In den Jahren 2012-2016 wurden auf dem Versuchsstandort Viehhausen bei Freising (sL, 68 Bodempunkte, langjährige Mittel: 7,8 °C bzw. 786 mm) vier verschiedene Erbsensorten (*Pisum sativum* L.) in viermaliger Wiederholung in Reinsaat angebaut. Die Schläge der Versuchstation gelten als erbsenmüde. Als Rankentyp wurden die Sorten Alvesta und Respect (weißblühend), als Blatttyp die Sorten Florida (weißblühend) und Arvika (buntblühend) ausgewählt. Die Aussaat erfolgte unmittelbar nach der Saatbettbereitung Anfang bis Mitte April. In einem Jahr wurde zum Erntetermin die Befallsintensität mit Fußkrankheiten am Stängelgrund auf dem Feld nach Pflughöft (2008) und an der Wurzel nach dem Auswaschen nach Kempf (2004) bonitiert. Die auftretenden Erreger am Pflanzenmaterial wurden mittels Auslegung von Pflanzenproben auf Agarplatten und anschließender Analyse der Sporen identifiziert.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Zwischen den Sorten bestanden keine Unterschiede im Befall mit Fußkrankheiten im Jahr 2013. In diesem Jahr traten typische Erreger von Wurzel- bzw. Stängelgrundfäulen bei Erbsen (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium sporotrichioides* und *Phoma medicaginis*) auf.
- In den anderen Jahren fiel der Befall mit Fußkrankheiten nur gering aus.
- In Jahren mit guten Erbsenerträgen erzielten die Körnererbsen höhere Kornträge als die Grünfüttererbsen. In Jahren mit mäßigem Ertragsniveau, also auch im Jahr 2013 mit einem hohen Befall von Fußkrankheiten, fielen die Erträge zwischen den Erbsentypen vergleichbar aus.

## **Abstract**

Generally, purple-flowered peas are considered less susceptible to soil-borne diseases and pests than white-flowered peas. Besides, forage peas usually produce more aboveground biomass and usually less grain yields in comparison to grain peas. Tolerance to soil-borne diseases and grain yields of three white-flowered (forage and grain pea, respectively) and one purple-flowered (forage pea) pea were examined in a field trial on soil fatigue fields in Bavaria over five years.

White-flowered peas had neither obvious less tolerance to soil-borne diseases nor more grain yield compared to purple-flowered peas in the one year with high amount of soil-borne diseases. In years with high yield potential, grain peas showed higher grain yields than forage peas. Hence, it can be assumed purple-flowered peas are generally not less susceptible to soil-borne pests than white-flowered peas.

## **Publikation(en)**

Urbatzka P, Salzeder G & Rehm A 2013 Vergleich verschiedener Wuchstypen von Sommererbsen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus. In: Pekrun C et al. (Hrsg.) Nachhaltige Erzeugung von Nachwachsenden Rohstoffen. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 25](#), 193-194

Jacob I, Bauer A, Schlagenhauser M, Jin S & Urbatzka P 2015 Bunt gleich gesund? *bioland* 03, 10-11

Jin S, Jacob I, von Tucher S & Urbatzka P 2015 Prüfung verschiedener Erbsentypen auf deren Krankheitsanfälligkeit, Biomasse und Korntrag. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 303-306, <http://orgprints.org/26903/>

Urbatzka P, Rehm A & Salzeder 2016 Bestimmung der Vorfruchtwirkung verschiedener Erbsentypen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus. In: Kage H et al. (Hrsg.) Klimawandel und Qualität. 59. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 28](#), 238-239

Urbatzka P, Schlagenhauser M, Schön J, Jobst F, Hess M & Jacob I 2017 Prüfung der Ursachen für Bodenmüdigkeit bei Erbsen. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 18-19, <http://orgprints.org/31749/>

### 3.21 Vergleich der N-Fixierleistung und Vorfruchtwirkung von Soja und Erbsen



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

**Leitung** Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

**Beteiligte** LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); LTZ Augustenberg

**Laufzeit** 2015 - 2017 (2018)

**Status** Laufend

**Förderung** BLE im Rahmen der Bundeseiweißpflanzenstrategie, FKZ 2814EPS019

#### Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Eiweißstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sollen Wettbewerbsnachteile von Leguminosen verringert werden. In diesem Rahmen führen das LTZ Augustenberg und die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) das Projekt „Optimierung des Anbaus von Sojabohnen – Bestimmung des Vorfruchtwertes und der N<sub>2</sub>-Fixierleistung, sowie Reduzierung der Bodenbearbeitung“ durch.

Das Ziel des Vorhabens ist eine Optimierung des Anbaus und der Wettbewerbsfähigkeit des gentechnikfreien Sojaanbaus unter mitteleuropäischen Standortbedingungen. Dazu sollen Wissens- und Erfahrungslücken in den Themenbereichen Vorfruchtleistung, N<sub>2</sub>-Fixierung und Reduzierung der Bodenbearbeitung zur Minimierung des Erosionsrisikos im Sojaanbau geschlossen werden. Mit den erarbeiteten Erkenntnissen wird u. a. der monetäre Wert der N<sub>2</sub>-Fixierung, der Vorfruchtleistung und der Bodenbearbeitung zu Soja bestimmt und die Bewertung der relativen Vorzüglichkeit von Soja im Vergleich zu wichtigen Marktfrüchten des Ackerbaus im ökologischen und konventionellen Landbau verbessert.

#### Methoden

Es wird der Frage nachgegangen, wie sich die Vorfruchtwirkung von Soja im Vergleich zu Erbsen, aber auch Sommergetreide und Mais auf die Nachfrucht Winterweizen im konventionellen und ökologischen Anbau auswirkt. Zudem wird die Höhe der N<sub>2</sub>-Fixierleistung von Soja mit der von Erbsen verglichen. Zur Klärung der Fragen wurde in den Jahren 2015 bis 2017 ein zweifaktorieller Versuch an der Außenstelle des LTZ in Rheinstetten-Forchheim angelegt mit den Faktorstufen Kultur (Soja, Erbsen mit und ohne Zwischenfrucht, Silomais, Körnermais, Sommergetreide) und Sorte (je zwei Sorten Soja, Silomais und Erbsen). Bei diesem Versuch liegt für Soja die Fruchtfolge Phacelia – Soja – Winterweizen vor. Der gleiche Versuch (ohne Körnermais) wird im ökologischen Bereich an den Standorten Forchheim am Kaiserstuhl und bei Freising (betreut durch die LfL) durchgeführt. Für die Berechnung der N<sub>2</sub>-Fixierleistung wird die erweiterte Differenzmethode verwendet. Hierbei werden neben dem oberirdischen Aufwuchs die Menge an mineralisierten Stickstoff (N<sub>min</sub>) im Boden und der Blattfall vor der Ernte einkalkuliert. Referenzfrüchte sind Silomais für Soja und Sommergetreide für Erbsen. Die Ergebnisse dieser Versuche fließen schließlich in die ökonomische Bewertung des Anbaus von Sojabohnen ein.

## Ergebnisse

Nach zwei Jahren Feldversuche ergeben sich folgende Zwischenergebnisse:

- Wie aus der Literatur bekannt ist die Spannweite der N<sub>2</sub>-Fixierleistung hoch. In diesen Versuchen lag die berechnete N<sub>2</sub>-Fixierleistung für Soja bei 35 bis 269 und für Erbse bei 80 bis 184 kg/ha
- Auf den beiden ökologischen Standorten wurde in drei von vier Umwelten bei Soja eine höhere N<sub>2</sub>-Fixierleistung berechnet als bei Erbsen, in der vierten Umwelt war es umgekehrt
- Auf dem konventionellen Standort wurden bisher zwischen Erbsen und Soja bzgl. der N<sub>2</sub>-Fixierleistung keine Unterschiede bestimmt
- Der Kornertrag in der Nachfrucht Winterweizen fiel nach Erbse und Soja in 2016 auf den beiden ökologischen Standorten vergleichbar aus und war erwartungsgemäß höher als bei den Nicht-Leguminosen.

## **Abstract**

The main purpose of this project is to determine and compare the N<sub>2</sub>-fixation of soybeans and peas, and the effect on subsequent crops, in organic and conventional farming. Field experiments were established in Rheinstetten-Forchheim (conventional), Forchheim am Kaiserstuhl and Hohenkammer (organic) in 2015, and will run until 2018. The N<sub>2</sub>-fixation is calculated using the difference method, with spring cereals and maize as reference crops. The above-ground biomass, soil mineral nitrogen content and leaf drop are included in the calculation. Effects on the subsequent crop of winter wheat were determined. Preliminary results show higher N<sub>2</sub>-fixation in soybeans in comparison to peas, in three of the four organic field experiments. Furthermore, winter wheat grain yield was similar for soybean and pea. Under conventional conditions, no significant differences in N<sub>2</sub>-fixation and the effects on subsequent wheat crops were found.

## **Publikation(en)**

Paeßens B, Butz A, Urbatzka P, Recknagel J & Mastel K 2017 N<sub>2</sub>-Fixierleistung von Sojabohnen und Erbsen im ökologischen Anbau. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 80-81, <http://orgprints.org/31595/>

Paeßens B, Butz A, Salzeder G & Urbatzka P 2017a Schätzung der N<sub>2</sub>-Fixierleistung von Sojabohnen in Süddeutschland. In: Kage H et al (Hrsg.) Anforderungen an den Pflanzenbau in einer sich urbanisierenden Welt. 60. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 29](#), 116-117

Paeßens B, Butz A, Salzeder G & Urbatzka P 2017b N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung und Vorfruchtwert von Soja. In: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) (Hrsg.) Soja-Tagung 2017. Tagungsband, 20-21

Paeßens B, Butz A, Salzeder G & Urbatzka P 2018a N<sub>2</sub>-Fixierleistung beim Anbau von Sojabohnen. *Pflanzenarzt* 6-7, 22-23

Paeßens B, Butz A, Salzeder G & Urbatzka P 2018b Schätzung der N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung von Sojabohnen und Erbsen in Süddeutschland In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [Lfl-Schriftenreihe 5](#), 45-48

Paëbens B, Butz A, Salzeder G & Urbatzka P 2018c Schätzung der N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung von Sojabohnen und Erbsen in Süddeutschland. In: VDLUFA (Hrsg.) Kongressband 2018 – Digitalisierung in Landwirtschaft, Versuchs- und Untersuchungswesen – Anforderungen und Auswirkungen. VDLUFA-Schriftenreihe 75/2018, 180-184

Paëbens B, Urbatzka P, Salzeder G & Butz A 2019 Vergleich der N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung, der N-Bilanz und der N-Menge in den Ernteresiduen von Sojabohnen und Erbsen. In: Mühlrath D et al. (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 100-103

### 3.22 Einfluss der Saatzeit bei Sojabohnen im ökologischen Landbau



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

**Leitung** Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB); Stefan Kimmelmann, Technische Universität München (TUM)

**Beteiligte** LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) Versuchs-

mannschaft, TUM Versuchsstation Viehhausen; TUM Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme

**Laufzeit** (2012) 2013 - 2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Der optimale Saatzeitpunkt bei Sojabohnen als relativ neue Kultur ist für Bayern unbekannt. Aufgrund der hohen Wärmeansprüche von Soja könnte eine spätere Saat günstiger sein. Allerdings ist auf einen rechtzeitigen Drusch, ergo eine nicht zu späte Saat zu achten, da das Risiko eines Totalausfalles bei spätem Drusch ansteigt. In mehrjährigen Feldversuchen wurden bis zu fünf Saatzeiten von Ende März bis Mitte Mai verglichen, um einen optimalen Saattermin zu finden und somit einen guten Ertrag zu erzielen.

#### Methode

- Anlage der Versuche in Viehhausen (sL, Bodenzahl 63, lj. Mittel 786 mm und 7,8 °C, Lkr. Freising, Oberbayern)
- Sorte Merlin mit 70 keimfähigen Körnern je m<sup>2</sup>
- Wahl von bis zu fünf Saatzeiten (Ende März bis Mitte Mai) in 2012 bis 2016.

#### Ergebnisse

- der höchste Kornertag und Rohproteinertag wurde bei der Saat Ende April festgestellt
- eine Saat im Mai führte zu einem späteren Drusch im Oktober bei hohen Feuchtegehalten der Körner
- eine höhere Intensität bei der mechanischen Beikrautregulierung war bei der Saat Ende März aber auch Mitte April aufgrund eines langsameren Feldaufganges notwendig.

#### **Abstract**

The optimal seeding date is unknown for soybeans in Bavaria. Up to five seeding dates (end of March until mid of May) of soybeans were compared in Upper Bavaria. The field trials were sown in 2012 until 2016. First results suggest seeding at the end of April due to highest yields and lowest intensity of mechanical weeding. Seeding in May resulted in significant lower dry matter content and obviously delayed harvest with the risk of a complete loss.

**Publikation(en)**

Urbatzka P, Kimmelman S & Jobst F 2017a Einfluss der Saatzeit bei Sojabohnen. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 68-69, <http://orgprints.org/31588/>

Urbatzka P, Kimmelman S & Jobst F 2017b Einfluss des Reihenabstandes und des Saatzeitpunktes bei Öko-Soja auf Ertrag und Qualität. In: Kage H et al (Hrsg.) Anforderungen an den Pflanzenbau in einer sich urbanisierenden Welt. 60. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss.* 29, 231-232

Urbatzka P, Jobst F & Kimmelman S 2018a Prüfung verschiedener Saatzeiten bei Soja. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. *LfL-Schriftenreihe* 5, 19-22

Urbatzka P, Jobst F & Kimmelman S 2018b Aufs Feld, wenn's der Bohne gefällt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 12/2018, 47-48

Urbatzka P, Jobst F & Kimmelman S 2018c Saatzeit bei Soja. *Naturland Nachrichten* 02, 30-31

Urbatzka P, Jobst F & Kimmelman S 2018d Saatzeit für Soja. *bioland* 04, 12-13

Urbatzka P, Jobst F & Kimmelman S 2019 Leistungsfähigkeit von Sojabohnen in Abhängigkeit der Saatzeit. In: Mühlrath D et al. (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 86-89



### 3.23 Erfahrungen mit dem Anbau von Soja in der Praxis des ökologischen Landbaus



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

**Leitung** Dr. Peer Urbatzka, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

**Bearbeitung** Florian Jobst, IAB

**Beteiligte** LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT) Ackerbau und Prozesstechnik

**Laufzeit** (2011 - 2012) 2013

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF im Rahmen der Eiweißinitiative; FKZ E/11/03

#### Kurzbeschreibung

Seit wenigen Jahren erst bauen Bio-Landwirte in Bayern vermehrt Soja an. Viele Betriebsleiter interessieren sich für den Einstieg in die attraktive Kultur. Allerdings fehlte zum Zeitpunkt des Projektes in Bayern häufig die Erfahrung mit dieser schwierigen Frucht. Anders im benachbarten Österreich: Dort ist Soja schon länger eine wichtige Kultur in vielen Ökobetrieben. Projektziel war eine Übersicht über etablierte Strategien und Anbauerfahrungen bei Sojabohnen in Bayern und Österreich.

#### Methode

Im Winter 2012 wurden Praktiker in Österreich und Bayern zu ihrer Erfahrung im Sojaanbau befragt. Insgesamt wurden 89 österreichische und 55 bayerische Betriebsleiter interviewt. In Bayern, repräsentieren sie jeweils etwa drei Viertel der Anbaufläche 2010 und 2011. Der Schwerpunkt der Befragung lag auf der Anbautechnik und speziell der Beikrautregulierung.

#### Ergebnisse

- In Österreich lagen zum damaligen Zeitpunkt deutlich längere und größere Erfahrungen mit Sojabohnen vor.
- Daher lohnt es sich für bayerische Landwirte, diese Erfahrungen insbesondere bei der mechanischen Beikrautregulierung aufzugreifen.
- In Österreich wird die Sojabohne oft als Reihenkultur, zumeist in Einzelkornsaat und weiter Reihe gesät und mit einer Abfolge von Striegel- und Hacktechnik gepflegt.

**Publikation(en)**

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2013a Soja vom Nachbarn abgeschaut. bioland 05, 11

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2013b Auf die Erfahrung kommt es an. Naturland Nachrichten 03, 22-23

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2013c Ergebnisse einer Umfrage zur Anbautechnik im ökologischen Sojabohnenanbau in Bayern und Österreich. In: Neuhoff D et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 118-121, <http://orgprints.org/21450/>

Jobst F, Demmel M & Urbatzka P 2014 Praxiserfahrungen im ökologischen Sojaanbau in Bayern und Österreich – Ergebnisse einer Umfrage. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [LfL-Schriftenreihe 2](#), 124-127, <http://orgprints.org/27064/>

Urbatzka P, Jobst F & Demmel M 2016 Praxiserfahrung, Beikrautregulierung und Mulchsaat bei Soja im ökologischen Landbau – Ergebnisse von Exaktversuchen und einer Praxisumfrage. [LfL-Schriftenreihe 4](#)

### 3.24 Wechselwirkungen zwischen groß- und kleinkörnigen Leguminosen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus



#### Aufgabe im Schwerpunkt

Optimierung von Fruchtfolgen im ökologischen Landbau

#### Leitung

Irene Jacob (bis 6/2016), Dr. Peer Urbatzka (7/2016 bis 6/2017), Andrea Winterling (ab 7/2017), LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Anna Ostermayr, IAB; Georg Salzeder, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Eberhard Heiles (Versuchsstation Puch); LfL Abteilungen Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU) sowie Versuchsbetriebe (AVB); LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS)

#### Laufzeit

7/2014 - 2017 (- 12/2018)

#### Status

laufend

#### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ A/14/27

#### Kurzbeschreibung

Derzeit gibt es nur wenige Erkenntnisse hinsichtlich der Verträglichkeit von verschiedenen Leguminosenarten in der Fruchtfolge untereinander. Zudem stehen einige bisherige Angaben in der Literatur im Widerspruch zueinander. Ein Grund für die sinkenden bzw. stagnierenden Anbauflächen von Futtererbse und Ackerbohne sowie für deren schwankende Kornerträge ist der Komplex der Leguminosenmüdigkeit. Unter diesem Begriff wird neben beispielsweise dem Mangel an verschiedenen Nährstoffen oder der Anreicherung allelopathisch wirkender Substanzen auch das Auftreten von Schaderregern verstanden. Dabei treten an Erbse und Ackerbohne teilweise unterschiedliche Pathogene auf. Inwiefern diese Krankheiten auch an kleinkörnigen Leguminosen auftreten oder auch symptomlos an ihnen vorkommen, ist nicht in allen Fällen bekannt. Das Vorhaben soll Hinweise zu Wechselwirkungen von Körner- und Futterleguminosen im Zwischen- und Hauptfruchtanbau speziell in Hinblick auf fruchtfolgebedingte Schaderreger geben. Damit soll die Sicherung und Verbesserung der Versorgung mit heimischem Eiweiß im ökologischen Landbau unterstützt werden.

Ziel des Projekts ist es, Hinweise zu Wechselwirkungen von Körner- und Futterleguminosen im Zwischen- und Hauptfruchtanbau speziell in Hinblick auf fruchtfolgebedingte Schaderreger herauszufinden.

### Methode

In mehrortigen Feldversuchen sowie anhand von Gefäßversuchen im Gewächshaus soll die Wirkung verschiedener vorlaufender, legumer und nicht-legumer Zwischenfrüchte (Sommer-raps, Futtererbse, Ackerbohne, Blaue Lupine, Sommerwicke, Rotklee, Alexandrinerklee, Kontrolle ohne Zwischenfrucht) auf die als Hauptfrüchte angebauten nachfolgenden Kulturen Futtererbse, Ackerbohne und Blaue Lupine mittels Bonituren und Ertrags- sowie Qualitätsermittlungen, v. a. in Hinblick auf das Auftreten von Fußkrankheiten, untersucht werden.

### **Abstract**

Only little is known about the compatibility of different legumes when grown in the same crop rotation. In recent years, field beans and field peas show falling or stagnating acreage and unstable grain yields. The complex of the legume fatigue can be assumed as a main reason. In addition to the deficiency of nutrients or the accumulation of allelopathic substances, the occurrence of diseases and parasites is related to this term. Field peas and field beans are attacked by different pathogens, but to what extent these pathogens attack fodder legumes or occur on them without displaying any symptoms has not been fully resolved yet. This research project aims at investigating interactions between different grain and fodder legumes as main crops or catch crops with special focus on pathogens related to crop rotation. Thereby, the supply with protein feed produced from native crops shall be improved, especially in organic farming.

### **Publikation(en)**

Ostermayr A, Winterling A, Jacob I & Urbatzka P 2017 Vorfruchtwirkungen von unterschiedlichen Leguminosenarten auf legume Hauptfrüchte unter den Bedingungen des ökologischen Landbaues. In: Kage H et al. (Hrsg.) Anforderungen an den Pflanzenbau in einer sich urbanisierenden Welt. [Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 29](#), 156-157

Urbatzka P, Winterling A, Jacob I & Ostermayr A 2017 Einfluss legumer Zwischenfrüchte auf Erbsen hinsichtlich Fruchtfolgekrankheiten. In: LfL (Hrsg.) Heimisches Eiweiß, Potentiale und Perspektiven für die bayerische Landwirtschaft. LfL-Jahrestagung 2017. [LfL-Schriftenreihe 4](#), 54-57

Winterling A, Ostermayr A & Urbatzka P 2018 Impact of legume crops on a subsequent pea crop in soils affected by legume yield depression syndrome. In: Dynamic Developments in Organic Research – strengthening Partnerships across Europe and beyond. International Conference on Organic Agriculture Sciences (ICOAS) 2018. Book of Abstracts, 92

Winterling A, Ostermayr A, Jacob I & Urbatzka P 2019 Wirkung legumer Zwischenfrüchte auf legume Hauptfrüchte hinsichtlich bodenbürtiger Krankheitserreger. In: Mühlrath D et al. (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 70-71

### 3.25 Braugerste für den ökologischen Landbau mit verbesserter Resistenz gegen samenübertragbare Krankheiten



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Unterstützung der Entwicklung von Kulturpflanzensorten mit spezifischer Eignung für den ökologischen Landbau

**Leitung** Dr. Markus Herz, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

**Bearbeitung** Adelheid Castell, IPZ

**Beteiligte** Neumarkter Lammsbräu Gebr. Ehrnsperger KG; Getreidezüchtungsforschung Darzau

**Laufzeit** 04/2015 - 3/2017

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF, FKZ 2810OE072

#### Kurzbeschreibung

Flugbrand (*Ustilago nuda*) gehört zu den Krankheiten, die seit Einführung der chemischen Beize an Beachtung verloren hatten. Mit der Zunahme an Flächen, die nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschaftet werden, wurde diese Pilzkrankheit besonders für Züchter und die ökologische Saatgutvermehrung zu einem wichtigen Thema. Für Basis-Saatgut gilt der strenge Grenzwert von 3 Flugbrandähren pro 150 m<sup>2</sup>, dessen Überschreitung zur Aberkennung und damit zu finanziellen Einbußen führt. Wegen der fehlenden Möglichkeit zur Beizung des Saatguts stellen samenbürtige Krankheiten besonders für den ökologischen Landbau ein Problem dar. Das Projekt soll u.a. dazu beitragen, Braugerstensorten mit Resistenzen gegenüber Fusarium und Flugbrand für den ökologischen Landbau zu entwickeln.

In diesem Projekt wird eine biparentale Population im Gewächshaus künstlich mit Flugbrand infiziert, um anschließend publizierte molekulargenetische Marker bezüglich Flugbrandresistenz zu validieren und gegebenenfalls neue Marker zu entwickeln. Ein weiteres Projektziel ist die Förderung der Entwicklung von Braugerstensorten mit besonderer Eignung für den ökologischen Landbau. Ausgewählte Stämme werden hinsichtlich Krankheitsanfälligkeit, Ertrag und Malzqualität mehrortig geprüft. Zudem werden genetische Marker zur Vorhersage von Malzqualitätseigenschaften eingesetzt. Vielversprechende Stämme werden an Züchter zur Weiterentwicklung und Anmeldung abgegeben.

#### Publikation(en)

In Vorbereitung

## 4 Sonderkulturen

### 4.1 Reduzierung oder Ersatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel im ökologischen Hopfenbau



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Monitoring von Schadorganismen in Kulturen des ökologischen Landbaus, Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung

**Leitung** Dr. Florian Weihrauch, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ), Arbeitsgruppe Pflanzenschutz im Hopfenbau

**Beteiligte** Johannes Schwarz IPZ; Georg Pichlmaier, Öko-Hopfenpflanzer (Naturland)

**Laufzeit** (2010 - 2012) 2013 - 2017 (2018 ff.)

**Status** Laufend

**Förderung** BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 09OE058, Folge-Finanzierung über EZG Hopfen HVG e.G

#### Kurzbeschreibung

Nach umwelt- und anwendertoxikologischer Beurteilung durch das Umweltbundesamt (UBA) sollten kupferhaltige Pflanzenschutzmittel generell nicht mehr angewendet werden. Öko-Hopfenbaubetriebe können zum derzeitigen Stand allerdings nicht auf diesen Wirkstoff verzichten. Es soll deshalb überprüft werden, wie weit die Kupfermengen pro Saison reduziert werden können, ohne Ertrag und Qualität des geernteten Hopfens zu verschlechtern. Ein erstes Ziel ist es, die derzeit erlaubte Aufwandmenge von 4,0 kg Cu/ha/Jahr um 25 % auf 3 kg Cu/ha/Jahr zu reduzieren.

#### Methode

Getestet wurden Kupferhydroxide, Kupfersulfate und Kupferoxychlorid mit niedrigen Aufwandmengen (2 und 3 kg/ha und Jahr) an Reinkupfer sowie in Kombination mit Synergisten. Versuchsstandort: Hopfengarten (Größe ca. 1,5 ha, Sorte Perle) eines öko-zertifizierten Praxisbetriebes (Naturland-Richtlinien). In dem Versuchsgarten wurden 26 Parzellen (je ca. 0,05 ha) angelegt, die während der einzelnen Projektjahre als 13 oder 14 unterschiedliche Versuchsglieder bearbeitet wurden. Dabei wurden von jeder Variante zwei Parzellen mit je zwei unechten Wiederholungen angelegt, so dass grundsätzlich vier Werte zur Verrechnung vorlagen. Bei sehr risikoreichen Varianten wurde nur eine Parzelle mit insgesamt zwei Auswertungsreihen als Tastversuch angelegt. Die Ausbringung der Produkte erfolgte mit praxisüblichen Spritzgeräten nach GEP (Spritzen-TÜV, Auslitern). Die Bonituren erfolgten nach einem standardisierten Verfahren vor jeder Behandlung oder spätestens im Abstand von zwei Wochen. Bonitiert wurde die Befallshäufigkeit, d.h. der prozentuale Befallsgrad aller Blätter, Blüten oder Dolden, unabhängig von der einzelnen Befallsstärke. Zum Ende der Saison wurde in etwa der Mehrzahl der Versuchsglieder eine Versuchsernte zur Ertrags- und Qualitätsermittlung durchgeführt.

#### Ergebnisse

Mit modernen Kupferhydroxiden war eine erfolgreiche Bekämpfung des Falschen Mehltaus auch mit einem reduzierten Aufwand von 3 kg/ha Kupfer möglich. In Kombination mit den geprüften Synergisten wurde durchwegs eine Wirkungsverbesserung erzielt. Diese Ergebnisse gelten allerdings einschränkend nur für Peronospora-tolerante Zuchtsorten, nicht für anfällige

Landsorten, die im ökologischen Hopfenbau aber kaum mehr eine Rolle spielen. Wichtiges, bis dato unbekanntes Nebenergebnis war, dass der Einsatz von ‚Frutogard‘ analytisch nachweisbare Rückstände von Phosphit im Erntegut hinterlassen kann. Fazit: Bei modernen Zuchtsorten kann mit geringerem Kupfereinsatz als bisher zufriedenstellender Pflanzenschutz betrieben werden. Die Option des völligen Verzichts auf Kupferpräparate ist im Öko-Hopfenbau allerdings auch zukünftig nicht in Sicht.

### **Abstract**

In the years 2010 to 2013 a four-year research project was conducted to find ways to reduce the amount of copper used for the control of Hop Downy Mildew in organic hop growing. Copper hydroxides, copper oxychloride and copper sulphates were tested in low amounts of 2 und 3 kg/ha elementary copper, and in combination with plant strengtheners. The results demonstrate that a successful control of downy mildew in hops is possible by a reduced amount of 3 kg/ha copper. In combination with the tested plant strengtheners the control effect was even better throughout. Admittedly, these results apply only to bred cultivars that are tolerant to downy mildew infection and not to susceptible landraces, which however are not of importance in organic hop growing. A complete abandonment of copper products in organic hop growing in future is still not in sight.

### **Publikation(en)**

Weihrauch F 2013 Reduzierung oder Ersatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel im ökologischen Hopfenbau, Projekt-Schlussbericht, <http://orgprints.org/26720/>

Weihrauch F & Schwarz J 2013a Downy mildew control in organic hops by the minimal use of copper fungicides – how low can we go? Proc. Sci. Comm. I.H.G.C., Kiev, Ukraine, 04-09 June 2013, 51-54

Weihrauch F & Schwarz J 2013b Versuche 2012 zur Kupferminimierung im ökologischen Hopfenbau. In: Kühne S et al. (Hrsg.) Fachgespräch: "Kupfer als Pflanzenschutzmittel". Berichte aus dem Julius-Kühn-Institut 170, 46 - 54

Weihrauch F & Schwarz J 2014a Versuche zur Minimierung des Einsatzes kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel im ökologischen Hopfenbau. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [Lfl-Schriftenreihe 2](http://orgprints.org/27375/), 174-180, <http://orgprints.org/27375/>

Weihrauch F & Schwarz J 2014b Minimierung des Einsatzes kupferhaltiger Fungizide im ökologischen Hopfenbau: Wo stehen wir heute? In: Julius-Kühn-Institut (Hrsg.) 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Kurzfassungen der Beiträge. Julius-Kühn-Archiv 447, 112-113

Weihrauch F & Schwarz J 2015 Minimierung des Einsatzes kupferhaltiger Fungizide im ökologischen Hopfenbau: Aktuelle Versuchsergebnisse 2014. In: Kühne S et al. (Hrsg.) Fachgespräch: "Kupfer als Pflanzenschutzmittel". Berichte aus dem Julius-Kühn-Institut 179, 35-40

## 4.2 Erdflohkontrolle im ökologischen Hopfenbau



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Monitoring von Schadorganismen in Kulturen des ökologischen Landbaus, Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung

### Leitung

Dr. Florian Weihrauch, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) Hopfenforschung Hüll

### Beteiligte

Dr. Rob van Tol, Dr. Roland Mumm, Plant Research International B.V., Wageningen UR (University & Research Centre, NL); Dr. Dietrich Stephan, JKI Inst. f. Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt; Dr. Martin Biendl, Hopsteiner (Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft m.b.H.), Mainburg; Dr. Stefan Schwab, Agrolityx, Erlangen; vier Praxisbetriebe (Bioland, Naturland)

**Laufzeit** 2015 - 2017 (2018)

**Status** abgeschlossen

### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ A/15/01

### Kurzbeschreibung

Der Hopfen-Erdfloh *Psylliodes attenuatus* wird im Ökologischen Hopfenbau in zunehmendem Maße zu einem gravierenden Problem für die Pflanze. Im Öko-Hopfenbau gibt es derzeit keine wirksame Praxismethode der Erdfloh bekämpfung und die entstehenden Schäden werden gezwungenermaßen hingenommen. Da der Schädlingsdruck in den vergangenen zehn Jahren deutlich zugenommen hat, ist eine Ökolandbau taugliche Methode der Kontrolle von Erdflöhen im Hopfen ein essentieller Baustein der Nahrungsmittelsicherheit in diesem Segment. Darüber hinaus muss herausgestellt werden, dass die Entwicklung einer effektiven Bekämpfungsmethode auch für den konventionellen Hopfenbau von großer Bedeutung sein wird, da möglicherweise eines Tages zur Erdfloh bekämpfung kein wirksames Insektizid mehr zur Verfügung stehen wird. Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer praxistauglichen Methode für den Öko-Hopfenbau, mit der eine effektive Reduzierung und damit Kontrolle des Hopfen-Erdflöhs in der Sonderkultur ermöglicht wird. Der Fokus liegt dabei auf der Identifikation eines artspezifischen Lockstoffes, im Idealfall eines hoch wirksamen Pheromons, zur Anlockung von *P. attenuatus* mit Fang der adulten Käfer z.B. über Gelbschalen.



### Methode

Diverse Methoden der mechanischen Erdflöhbekämpfung werden im Freiland evaluiert. Zusätzlich sollen möglichst viele Informationen über Biologie und Ökologie des Hopfen-Erdflöhs gewonnen werden, um eine zielgerichtete und sinnvolle Bekämpfung zu ermöglichen. Alle Freilandversuche erfolgen in randomisierter Blockanlage in Großraum-Parzellen (Größe mindestens 200 m<sup>2</sup>) in vierfacher Wiederholung nach GEP. Befallsbonituren erfolgen im Frühjahr durch Zählungen, die Erfolgskontrolle der jeweiligen Maßnahmen bis zum Anleiten durch Abschätzung des durchschnittlichen Verlustes an Blattfläche. Bonituren später im Jahr erfolgen nach Mittelprüfungs-Standard („Ausschütteln“ von Einzelreben über dem Kescher und Zählen der Erdflöhe im Kescher) und Abschätzung angefressener Dolden. Alle Laborarbeiten bei PRI in Wageningen erfolgen unter Berücksichtigung von gängigen, aktuellen Labormethoden wie der Gaschromatographie und dazugehörigen Identifikationsmethoden und unter Einsatz modernster Geräte.

### Ergebnisse

Die "Produktion" von Erdflöhen im Öko-Garten betrug 2016 nach einer konservativen Schätzung anhand der Fangergebnisse aus Photoektoren mindestens 1,2 Mio Erdflöhe/ha bzw. 600 Erdflöhe pro Pflanze. Alle arbeitsintensiven, mechanischen Methoden zur Reduzierung der Erdflöhe erscheinen deshalb eher als Aktionismus und bleiben bei den Erfolgskontrollen bislang ohne Wirkung. Gelbschalen mit Köder sind vermutlich die sinnvollste Lösung, den Schädlingsdruck von der Fläche zu nehmen.

### **Abstract**

Hop flea-beetle *Psylliodes attenuatus* is becoming an increasingly serious problem for organic hop growers as there is currently no effective method of flea-beetle control in organic cultivation and the resulting damage is simply condoned. Since the pest pressure has increased markedly over the last ten years, an organically suitable method of control of flea-beetles in hops is an essential tool for growers. In addition, the development of an effective control method will also be of great importance for conventional hop cultivation as effective soil insecticides are expected to be no longer available soon. The objective of the project is the development of a practical method for organic hop cultivation regarding an effective reduction and thus control of flea-beetles in this special crop. The focus is on the identification of a species-specific attractant, ideally a highly effective pheromone, for attracting *P. attenuatus* and the capturing of adult beetles e.g. in yellow traps.

### **Publikation(en)**

Weihrauch F, Van Tol R & Mumm R 2016 Kontrolle des Hopfen-Erdflöhs *Psylliodes attenuatus* im Ökologischen Hopfenbau: Gibt es Optionen? In: Julius Kühn-Institut (Hrsg.) 60. Deutsche Pflanzenschutztagung, Kurzfassungen der Vorträge und Poster. Julius-Kühn-Archiv 454, 176

### 4.3 Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Monitoring von Schadorganismen in Kulturen des ökologischen Landbaus, Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung

**Leitung** Dr. Florian Weihrauch, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) Hopfenforschung Hüll

**Bearbeitung** Marina Jereb, IPZ Hopfenforschung Hüll

**Beteiligte** Praxisbetriebe Öko-Hopfenbau; Bioland- und Naturland-Erzeugerring

**Laufzeit** 2013 - 2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BLE im Rahmen des BÖLN, FKZ 12NA014

#### Kurzbeschreibung

Die nachhaltige Spinnmilbenkontrolle durch etablierte Populationen von Raubmilben im Bestand, wie sie z.T. im Wein- oder Obstbau praktiziert wird, ist derzeit im Hopfen nicht möglich, da keine Strukturen für eine Überwinterung der Nützlinge zur Verfügung stehen. Vorversuche haben jedoch bereits gezeigt, dass Spinnmilbenbekämpfung im Hopfen mit Raubmilben möglich ist. In diesem Projekt wurde versucht den Einsatz gezüchteter Raubmilben im Kulturhopfen zu optimieren. Hierzu werden unterschiedliche Methoden der Ausbringung sowie unterschiedliche Raubmilbenarten von verschiedenen Bezugsquellen vergleichend untersucht. Ein weiteres Ziel des Projektes war es eine Standardmethode zu entwickeln, um über Untersaaten in den Fahrgassen Winterquartiere für die Raubmilben zu schaffen, die eine Etablierung der Nützlinge über mehrere Vegetationsperioden ermöglichen.

#### Methode

Optimierung des Einsatzes gezüchteter Raubmilben (Ausbringungsmethode, Freilassungsmenge, Ausbringungszeitpunkt). Es wurden die autochthonen Raubmilben (a) *Typhlodromus pyri* und (b) *Amblyseius andersoni* eingesetzt. Vergleichend wurde eine Mischung aus den allochthonen Raubmilbenarten (c) *Phytoseiulus persimilis* und *Neoseiulus californicus* auf ihre Effektivität im Freiland untersucht. Feldversuche zur dauerhaften Ansiedlung der heimischen Art *Typhlodromus pyri*. Testen von Untersaaten in den Fahrgassen als Überwinterungsstrukturen für Raubmilben (Rohrschwengel, Grünlandmischung BQDSM-2a, Erdbeeren).

#### Ergebnisse

Während der dreijährigen Forschungsarbeiten mit insgesamt 15 Versuchen lieferten nur zwei Versuche eindeutige Ergebnisse. Es stellte sich heraus, dass die effektivste Methode der Bekämpfung von *T. urticae* das Anbringen von einjährigen Bugruten von Weinreben ist. Dabei wurden die Spinnmilben in einem starken Befallsjahr signifikant unter der Schadschwelle gehalten. Daneben erwies sich der Mix aus *P. persimilis* und *N. californicus* als effektiv. Im Frühjahr 2014 wurden zu Boniturbeginn vor einer Ausbringung neuer Raubmilben erstmals Raubmilben und Raubmilbeneier im Bestand an zwei Standorten gefunden die sich offenbar am Hopfen halten und aktiv verbreiten konnten. Bei Beprobungen von Rohrschwengel im Frühjahr 2015 und 2016 wurden ebenfalls in geringem Umfang Raubmilben aufgefangen.

Damit ist ein erster Hinweis gegeben, dass Rohrschwengel als Refugium für Raubmilben dienen kann. Weitere Beprobungen und Beobachtungen sind jedoch vonnöten um gesicherte Aussagen zum Überwinterungsverhalten machen zu können.

### Abstract

From 2013 2015, the release and establishment of predatory mites for the control of two-spotted spider mites, *Tetranychus urticae*, was conducted in five hop gardens of the Bavarian "Hallterau" hopgrowing region. The species compared were the autochthonous mites *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius andersoni* and a mix of the two allochthonous species *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis*. Main objective was the establishment of a permanent population of *T. pyri* in a hop garden by providing the predators with structures for their hibernation by undersown crops. We chose seeding of tall fescue *Festuca arundinacea*, a grassland seed mixture and strawberries as an intercrop in the wheel lanes. During the three project years, 15 trials were conducted of which however only two yielded meaningful results. We found that the cheapest and most effective way to release *T. pyri* in hops is the transfer of vine cuttings gathered during the pruning of vines in late winter. Besides, the mixture of *P. persimilis* and *N. californicus* proved to be very effective. During samplings of the undersown crop of tall fescue in spring, predatory mites were recorded in low numbers. This is evidence that tall fescue can serve as a hibernation quarter for predatory mites. More studies are however needed to give more detailed answers to this thematic constellation.

### Publikation(en)

Jereb M, Schwarz J & Weihrauch F 2014a Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [Lfl-Schriftenreihe 2](#), 181-184, <http://orgprints.org/27376/>

Jereb M, Schwarz J & Weihrauch F 2014b Use and establishment of predatory mites for sustainable control of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) in hop. DGaaE-Nachrichten 28.1, 47-48

Jereb M, Schwarz J & Weihrauch F 2014c Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen. In: Julius-Kühn-Institut (Hrsg.) 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Kurzfassungen der Beiträge. Julius-Kühn-Archiv 447, 114-115

Jereb M, Schwarz J & Weihrauch F 2015 Use and establishment of predatory mites for sustainable control of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) in hop: report of the second season. DGaaE-Nachrichten 29.1, 27

Jereb M & Weihrauch F 2016 Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen. BÖLN-Projekt 2812NA014. Abschlussbericht im Auftrag der BLE, Bonn. 61 Seiten, <http://orgprints.org/30286/>

Jereb M & Weihrauch F 2017 Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 270-273, <http://orgprints.org/31869/>

#### 4.4 Verbesserung des Pflanzenschutzes im ökologischen Süßkirschenanbau zur Qualitäts- und Ertragssicherung



##### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Monitoring von Schadorganismen in Kulturen des ökologischen Landbaus, Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Regulierung

##### Leitung

Dr. Wolfgang Kreckl, LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS)

##### Beteiligte

Dr. Karlheinz Geipel, IPS

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau (Dossenheim); Versuchsanlage Hiltpoltstein, Landratsamt Forchheim – Dienststelle Ebermannstadt

##### Laufzeit

2013 - 2017

##### Status

abgeschlossen

##### Förderung

BayStMELF im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, FKZ A/13/13 und A/16/09

##### Kurzbeschreibung

Im Jahr 2012 wurde die aus Asien stammende Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) erstmalig in Bayern festgestellt und im gleichen Jahr wurde mit der Überwachung begonnen. Das Monitoring zeigte, dass die Kirschessigfliege bereits in zahlreichen Obstkulturen bayernweit verbreitet war. Es konnten zu diesem frühen Zeitpunkt jedoch noch keine Schäden in Obstkulturen festgestellt werden. Im Jahr 2014 hatte sich, aufgrund günstiger feuchtwarmer Witterung, die Kirschessigfliege stark vermehrt und große Schäden in den Obstanlagen verursacht. Dies hat sich 2016 wiederholt. In zahlreichen Obstkulturen, insbesondere in Süß- und Sauerkirschen kam es zum Ende der Ernte zu hohen Ertragsausfällen.

Die Auswertung der Fangdaten ergab, dass die Kirschessigfliege überwiegend ab Ende Juli auftritt und für die ab diesem Zeitpunkt reifenden Obstsorten zum Problem werden kann. Betroffen sind besonders spät reifende Kirscharten, Zwetschgen und das Beerenobst sowie der Holunder. Der Befall zeigt sich durch den Austritt von Fruchtsaft und dem Zerfall der Früchte durch den Fraß der zahlreichen Larven.

Um die Obstanlage zu schützen, ist es notwendig, den Zuflug rechtzeitig zu erkennen. So können sofort eingeleitete Maßnahmen zur Bekämpfung einen stärkeren Befall der Früchte verhindern. Methoden der Früherkennung: a) Fang mit Lockstofffallen (dies zeigte im Versuch keine ausreichende Wirkung und scheint daher für eine sichere Prognose ungeeignet) oder b) Untersuchung der Früchte auf erste Eiablagen bzw. Larvenbefall mittels Salzwasser-methode. Befallen werden die Früchte überwiegend im erntenahen Zeitraum. In diesem Zeitraum sind 1-2 tägige Kontrollen erforderlich, um den Befall rechtzeitig zu erkennen. Mit der

Untersuchung der Früchte auf Larvenbefall mittels Salzwassermethode steht eine praktikable Methode zur Früherkennung zur Verfügung, dabei ist jedoch zu beachten, dass die Probenahme vorrangig in besonders gefährdeten Bereichen der Obstanlage, wie z.B. in der Nähe eines Waldes, durchgeführt wird.

Eine Grundlage für eine neue Bekämpfungsstrategie bieten u.a. die Erkenntnisse zur Tagesaktivität der Kirschessigfliege, die im Projekt gewonnen wurden. Die Kirschessigfliege ist an sonnigen Tagen früh morgens und spät am Abend im Fruchtbereich aktiv und hält sich die restliche Tageszeit im geschützten Bereich der Pflanze bzw. in Bodennähe auf. Um 6:00 Uhr und 8:00 Uhr konnte eine hohe Anzahl an Kirschessigfliegen gefangen werden. Die Fangzahlen reduzierten sich im Anschluss mit zunehmender Temperatur und abnehmender Luftfeuchte. Erst am Abend mit umgekehrten Verhältnissen stiegen die Fangzahlen wieder an.

Morgens nutzt die Kirschessigfliege, die zur Familie der Taufliegen gehört, den Tau auf den Blättern, um ihren Wasserbedarf für den Tag zu decken. Hier bietet sich ein weiterer Ansatz für eine wirkungsvolle Bekämpfung der Kirschessigfliege an, indem ein Fraßgift auf die noch vom Tau benetzten Blätter appliziert wird. In Laborversuchen wurden für diesen Einsatz Methoden entwickelt um Wirkstoffe zu finden, die eine hohe Fraßgiftwirkung haben, aber andererseits keine Gefahr für die Gesundheit des Menschen und die Umwelt mit sich bringen. Nur so wird es möglich sein, den langen Erntezeitraum im Beerenobst mit den entsprechend notwendigen zahlreichen Behandlungen abzudecken.

Weitere Ansätze wie Massenfang mit Lockstofffallen, Ausbringung von Fruchtkalk, beleimte Farbtafeln oder Lavendel zeigten leider keine Wirkung.

#### **Publikation(en)**

Geipel K & Kreckl W 2015 Forschungsprojekt Sicherung des Süßkirschenanbaus in Bayern. Zwischenbericht 2015. Teil A: Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*, ein gefährlicher Schädling aus Asien – Monitoring und Untersuchungen zur Bekämpfung. Teil B: Verbesserung des Pflanzenschutzes im ökologischen Süßkirschenanbau zur Qualitäts- und Ertragssicherung. Versuchsjahre 2013 – 2015

Forschungsprojekt Sicherstellung des Kirschanbaus in Bayern:

<https://www.lfl.bayern.de/ips/forschung/140909/index.php>

Kirschessigfliege: Erkennung, Biologie, Monitoring, Bekämpfung:

<https://www.lfl.bayern.de/ips/obstbau/096383/index.php>

## 4.5 Fachtagungen Biologischer Streuobstanbau



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Bewertung von Umweltwirkungen des Ökolandbaus, Beiträge zur Optimierung

### Leitung

Dr. Harald Volz, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB), Arbeitsgruppe Kulturlandschaft, Landschaftsentwicklung

### Bearbeitung

Peter Jungbeck, Stefan Kilian, IAB

### Beteiligte

Dr. Klaus Wiesinger, IAB; Öko-Erzeugerringe Bioland, Naturland, Demeter (LKP)

**Laufzeit** 2013 - 2017 (2018 - 2022)

**Status** laufend

**Förderung** Eigenmittel LfL

### Kurzbeschreibung

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. Im Rahmen einer Tagungsreihe über mehrere Jahre werden die Möglichkeiten und Chancen dargestellt, die der Bio-Anbau von Streuobst bietet. An den Tagungen haben bisher regelmäßig über 80 interessierte Besucher aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und aus Luxemburg teilgenommen. Zu jeder Tagung gibt es eine eigene Internetseite. Dort sind auch die Vortragsfolien der einzelnen Vorträge als pdf hinterlegt und können heruntergeladen werden.

### Abstract

To secure stocks of fruit from extensively-managed traditional orchards or orchard meadows, viable utilization measures are needed. The marketing of fruit and other products from these orchards as organic products can be a lucrative option, as, apart from certification, the production of organic fruit from traditional orchards or orchard meadows often requires little or no change in production methods. As part of a series of conferences over several years, the opportunities and prospects offered by the organic production of fruit from traditional orchards or orchard meadows will be presented. To date, over 80 participants from Germany, Austria, Switzerland and Luxembourg have taken part in the conferences. Each conference has its own website. Presentation slides can be downloaded from these websites.

**Publikation(en)**

Programm und Vorträge zum Bio-Streuobsttag 2018:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/179690/index.php>

Programm und Vorträge zum Bio-Streuobsttag 2017:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/153171/index.php>

Programm und Vorträge zum Bio-Streuobsttag 2016:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/126507/index.php>

Programm und Vorträge zum Bio-Streuobsttag 2015:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/095474/index.php>

Programm und Vorträge zum Bio-Streuobsttag 2014:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/060514/index.php>

Programm und Vorträge zum Bio-Streuobsttag 2013:

<http://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/031454/index.php>

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



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Erprobung und Entwicklung innovativer Pflanzenbausysteme für den ökologischen Landbau

### Leitung

Thomas Huber, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forst (LWF) (bis 12/2010);

Dr. Herbert Borchert, LWF (seit 01/2011); Dr. Klaus Wiesinger, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

### Bearbeitung

Andrea Winterling, IAB

### Beteiligte

Partnerbetrieb (Bioland); Richard Sliwinski, LWF; Kathrin Cais, Rupert Fuchs (bis April 2009), Dr. Peer Urbatzka (seit März 2010), Robert Brandhuber, Dr. Marc Marx (bis Dezember 2012), Benjamin Blumenthal (seit März 2012), Dr. Thomas Kreuter (bis September 2009), Roswitha Walter (seit Januar 2010), Björn Mehlhaff (bis Dezember 2009), Johannes Burmeister (seit Februar 2011), Irene Jacob (bis 6/2014), Heiko Höge (bis 4/2016), IAB; Georg Salzeder LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ); Thomas Huber (bis 12/2010), Dr. Herbert Borchert (seit 1/2011), LWF; Armin Baur, Versuchsstation Neuhof der LfL; Partnerbetrieb Braun (Bioland) Pulling

**Laufzeit** (2009 - 2012) 2013 - 2017 (2018)

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF (Klima, Nachwachsende Rohstoffe), FKZ K/09/01; Kap. 1331 TG62; 30/354

### Kurzbeschreibung

Die Reduzierung der Abhängigkeit von externen und nicht erneuerbaren Energiequellen ist ein wichtiges Ziel im ökologischen Landbau. Agroforstsysteme mit schnellwachsenden Hölzern können hierfür aufgrund ihrer hohen Energieeffizienz einen essentiellen Beitrag liefern. Ziel des Projektes war die Entwicklung und Erprobung eines solchen Systems unter bayerischen Standortbedingungen. Zentrale Versuchsfragen waren die Erforschung der Wechselwirkungen zwischen den Baumstreifen schnellwachsender Hölzer und den landwirtschaftlichen Feldfrüchten hinsichtlich Erträgen und Qualitäten und die Anbaumöglichkeiten schnellwachsender Baumarten im Hinblick auf die Vorgaben des Ökolandbaues (Herbizidverzicht, verringerte Stickstoffversorgung). Zugleich wurden wichtige Parameter des Bestandesklima (Niederschlag, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Bodentemperatur, Bodenfeuchte) im Agroforstsystem mit dem freien Feld verglichen. Im Teilprojekt Bodenfauna wurden die Unterschiede im Hinblick auf die Bodenfauna, speziell Regenwürmer, Bodenmesofauna, Spinnen und Laufkäfer untersucht.

In Bayern gibt es bisher kaum Erfahrung mit Agroforstsystemen zur Energieholzgewinnung und mit dem Anbau von Energieholz im ökologischen Landbau. Deshalb beschäftigte sich das Kooperationsprojekt der beiden Bayerischen Landesanstalten für Landwirtschaft und für



Wald und Forstwirtschaft „Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzerzeugung“ von 2009 bis 2018 mit der Entwicklung eines solchen Systems in Südbayern unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus.

### **Methode**

Gemeinsames Projekt der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und der Landesanstalt für Wald und Forst (LWF). Die beiden Versuchsstandorte waren der Bioland-Betrieb Braun in Pulling (nördliche Münchener Ebene, Lkr. Freising) und die LfL-Versuchsstation Neuhof (südlicher Frankenjura, Lkr. Donau-Ries), wo für das Projekt eine Teilfläche auf ökologischen Landbau umgestellt wurde.

Messung von Erträgen und Qualitäten landwirtschaftlicher Feldfrüchte in einem Agroforstsystem im Vergleich zur herkömmlichen Bewirtschaftung ohne Bäume in einem zweiortigen Parzellenversuch mit 3 bzw. 4 Wiederholungen. Testen schnellwachsender Baumarten unter Bedingungen des ökologischen Anbaus in einem zweiortigen Parzellenversuch mit je 5 Wiederholungen. Es werden die heimischen, zu Stockausschlag fähigen Baumarten Schwarzerle und Grauerle mit den im Energiewaldanbau üblichen Hybridpappeln verglichen. Zudem werden verschiedene Untersaaten zur Beikrautregulierung als Alternative zu den in der konventionellen Landwirtschaft üblichen Totalherbiziden getestet. Erhebung bodenkundlicher Parameter (P, K, Humus), Messungen des Bestandesklimas (Wind, Temperatur, Bodentemperatur und –feuchte). Erhebungen der Bodenfauna (Regenwürmer, Bodenmesofauna) und der epigäischen Fauna (Laufkäfer, Spinnen).

### **Ergebnisse**

#### Etablierung und Wuchsleistung schnellwachsender Gehölze im ökologischen Landbau

Im April 2009 wurden an den Standorten Pulling und Neuhof zwei Exaktversuche angelegt. Geprüft wurden die beiden im bayerischen Energieholzanbau üblichen Hybrid-Pappelsorten 'Max 1' und 'Max 3' – Kreuzungen aus *Populus maximowiczii* x *Populus nigra* – sowie die heimischen Baumarten Grau- und Schwarzerle in einer 7-jährigen Umtriebszeit. Zur Beikrautregulierung wurden vier verschiedene Untersaaten (Gelb-, Weißklee, Winterroggen als Frühjahrssaat, Leindotter) ausgesät und eine selbstabbaubare Mulchfolie ausgebracht. Untersaaten und Folienabdeckung wurden mit einer Kontrollvariante verglichen, bei der, abgesehen von der mechanischen Bodenvorbereitung, keine Beikrautregulierung durchgeführt wurde. Der Anwuchs bzw. Austrieb war in allen Varianten erfolgreich. Die Ertragsunterschiede zwischen den Baumarten bzw. Sorten waren erheblich, wobei auf beiden Standorten jeweils die Pappelsorte 'Max 3' vor 'Max 1' die höchsten Erträge erzielte, gefolgt von Grauerle und Schwarzerle. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die guten Erträge der Pappelklone vor allem einer starken Wuchsleistung in den ersten Vegetationsperioden zuzuschreiben sind und die Erlen ihr Potenzial hinsichtlich der Wuchsleistung erst in späteren Standjahren (ab Standjahr 5) entfalten.

Die getesteten Maßnahmen zur Beikrautregulierung zeigten in 2009 an beiden Standorten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle eine gute Wirksamkeit. Sowohl die Untersaaten als auch die Folie haben den Deckungsgrad der natürlichen Begleitvegetation deutlich verringert. Die Variante „Folie“ erbrachte an beiden Standorten die höchsten Erträge. Die Untersaaten Weißklee, Winterroggen und Leindotter beeinflussten die Wuchshöhe und die Ertragsleistung der Bäume im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (keine Untersaat, nur Bodenvorbereitung) weder positiv noch negativ. Gelbklee hatte zwar als Untersaat die stärkste beikrautunterdrückende Wirkung, kann jedoch aufgrund der großen Konkurrenzkraft und damit verbundener geringerer Holzerträge nicht als Maßnahme zur Beikrautregulierung im Energieholzanbau empfohlen werden.

Die ökonomische Bewertung bestätigt die Überlegenheit der Pappel-Hybride gegenüber den züchterisch bisher nicht bearbeiteten Erlenarten bei der Energieholzproduktion im Kurzumtrieb.

Es konnte gezeigt werden, dass die Etablierung von Energieholz auch bei natürlichem Aufkommen von Konkurrenzvegetation gelingen kann. Eine Begründung ohne Beikrautregulierung wird aufgrund des deutlich höheren Beikrautdrucks für die Praxis dennoch nicht empfohlen. Höhere Kosten bei der Verwendung von Mulchfolie können durch einen höheren Energieholz-Ertrag im ersten Umtrieb nicht kompensiert werden. Aus diesem Grund wird die Steuerung der Begleitvegetation mit Hilfe der Untersaaten Leindotter, Winterroggen und Weißklee empfohlen, trotz der gegenüber Selbstbegründung etwas höheren Begründungskosten.

#### Wirkung von Energieholzstreifen auf landwirtschaftliche Kulturen

Im zweiten Teilprojekt wurde die Wirkung mehrreihiger Baumstreifen auf die Erträge und die Qualitäten landwirtschaftlicher Feldfrüchte untersucht. Außerdem wurde untersucht, ob in einem Agroforstsystem die Biomasseerzeugung im Vergleich zur reinen landwirtschaftlichen Nutzung höher ist und wie sich die Ökonomie dieses Systems darstellt. Im April 2009 wurde dafür an den Standorten Pulling und Neuhof Exaktversuche angelegt. Das untersuchte Agroforstsystem hatte während der ersten Rotationsperiode der Bäume sowohl positive als auch negative Einflüsse auf die räumliche Ertragsverteilung von Hafer, Winterweizen und Klee gras. Der Gesamtertrag wurde aber durch die Energieholzstreifen, verglichen mit den Erträgen im angrenzenden freien Feld, nicht beeinträchtigt. Im Nahbereich der Gehölze ( $\pm 5-10$  m) gemessene Mindererträge bei Getreide und Klee gras wurden durch eine Ertragssteigerung in weiter vom Gehölzstreifen entfernt liegenden Bereichen kompensiert. Die Qualität des Getreides wurde durch den Anbau von Energieholzstreifen nicht vermarktungswirksam beeinflusst, die Gesamtenergieleistung von Klee-Gras-Gemenge ebenfalls nicht. An beiden Standorten zeigte 'Max 3' etwas höhere Biomasseerträge als 'Max 1'. Durch ungünstigere Standortverhältnisse zeigten die Pappeln am Standort Neuhof deutlich geringere Erträge als in Pulling. In den Randreihen der Energieholzstreifen waren die Erträge höher als in den mittleren Reihen.

Ein Vergleich der oberirdischen Gesamtbiomasseerträge zwischen reiner Ackernutzung und dem Agroforstsystem zeigte, dass die Gesamtbiomasse durch Energieholzstreifen gesteigert werden kann. Bei einer geringen Wuchsleistung des Energieholzes, wie es am Standort Neuhof der Fall war, wird bei reiner Ackerbewirtschaftung eine höhere nutzbare Gesamtbiomasse erzeugt. Die ökonomische Bewertung zeigt, dass auf einem günstigen Standort wie Pulling der Anbau der Ackerkulturen mit Energieholzstreifen mindestens genauso wirtschaftlich sein kann, wie ein Anbau ohne Energieholzstreifen.

#### Boden und Bestandesklima

Die Windgeschwindigkeit, insbesondere bei Westwinden (im Lee), reduzierte sich bis etwa 40 m ins Feld hinein sehr deutlich. Dies kann einen Einfluss auf bestandes- und bodenklimatische Faktoren sowie die Evaporation und Transpiration haben. Da Pappeln in der Regel einen höheren Wasserbedarf und eine nachweislich geringere Sickerwasserbildung durch höhere Interzeptions- und Transpirationsverluste zeigen als landwirtschaftliche Kulturen, war der Boden im Energieholzstreifen in Neuhof und auch in Pulling vergleichsweise trocken. In welchem Umfang die Pappelpflanzen auch die Ackerfläche beeinflusst haben, konnte nicht abschließend geklärt werden. Deutliche pflanzenbaulich bedeutsame Unterschiede für die mittleren Temperaturen in den einzelnen Messperioden konnten in der vorliegenden Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Jedoch konnte gezeigt werden, dass der Energieholzstreifen einen Einfluss auf den Tagesgang der Bodentemperaturen auch noch in 15 cm Tiefe hat. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass Schattenwurf und reduzierte Windgeschwindigkeit das Mikroklima im Agroforstsystem beeinflussen.

Die innerhalb der Versuchslaufzeit beobachteten Rückgänge der Gehalte an organischem Kohlenstoff, pflanzenverfügbaren Phosphat und Kali sind vermutlich durch die während der gesamten Versuchsdauer aus versuchsmethodischen Gründen ausgesetzte organische Düngung zu erklären. Mit der Etablierung der Energieholzstreifen ergaben sich zwar zusätzliche ober- und unterirdische C-Einträge in deren Einflussbereichen, diese konnten die durch die ausbleibende Düngung rückläufigen C-Einträge jedoch nicht kompensieren. Um die Auswir-

kungen der Anlage eines Agroforstsystems auf den Humushaushalt besser abschätzen zu können, wäre eine Ausweitung der Untersuchungen auf Unterböden sinnvoll.

### Bodenfauna

Die Untersuchungen zur Bodenfauna im Agroforstsystem konnten deutliche Unterschiede in der Faunenzusammensetzung zwischen der Ackerfläche und dem Energieholzstreifen für alle untersuchten Indikatorgruppen feststellen. Der Energieholzstreifen bereichert entsprechend die Nischenvielfalt und die Biodiversität der Fläche. So kamen bei Laufkäfern und Spinnen im Streifen vermehrt Arten vor, die typisch für Wälder oder Übergangsbereiche sind. Energieholzstreifen können folglich eine Funktion für den Biotopverbund erfüllen. Ein deutlicher Unterschied der Reaktion der Bodenfauna im Energieholzstreifen in Neuhof im Vergleich zu der in Pulling zeigte, dass die Auswirkungen auf die Bodenfauna stark standorts- und womöglich bewirtschaftungsspezifisch waren. So waren die Unterschiede zwischen Acker und Gehölz in Neuhof ausgeprägter als in Pulling. Die Regenwurmfauna und Bodenmesofauna profitierte in Neuhof stärker von den Energieholzstreifen. Eine Erklärung könnte die bodenschonende Bewirtschaftung in Pulling sein, während in Neuhof jährliches Pflügen die Bedingungen auf der Ackerfläche prägt. Ein sicherer Nachweis eines Effektes des Energieholzstreifens auf die Artenvielfalt und Abundanz von Regenwürmern und Bodenmesofauna oder der Artenvielfalt von Laufkäfern und Spinnen auf die Ackerfläche entlang eines Entfernungsgradienten konnte nicht erbracht werden. Dennoch konnte beobachtet werden, dass Austauschprozesse zwischen Ackerfläche, Rand- und Energieholzstreifen stattfinden, wie z. B. für die Laufkäferart *Anchomenus dorsalis* festgestellt wurde. Die Erfahrungen des vorliegenden Projektes und die allgemeinen Empfehlungen der agrarökologischen Literatur lassen Agroforstsysteme mit Energieholzstreifen als gut geeignete Maßnahme erscheinen, um Defizite in der Ausstattung der Agrarlandschaft mit Strukturelementen zu beheben, den Biotopverbund von Saum- und Gehölzlebensräumen zu verbessern und die Biodiversität zu erhalten.

### Tastversuche

Im Frühjahr 2011 und 2012 wurden am Standort Pulling auf den Betriebsflächen des Biolandhofs Braun weitere Baumstreifen gepflanzt und in diesen Tastversuche angelegt. Ein Ziel der Tastversuche war es, anhand einer Baumartensichtung die Eignung von verschiedenen zu Stockausschlag fähigen Baumarten für die Energieholzerzeugung in Agroforstsystemen zu prüfen. Des Weiteren sollten der Einsatz der im Teilprojekt „Etablierung und Wuchsleistung schnellwachsender Gehölze zur Energieholzerzeugung im ökologischen Landbau“ zur Beikrautunterdrückung verwendeten selbstabbaubaren Mulchfolie im Vergleich zu einer betriebsüblichen Beikrautregulierung in der Praxis untersucht werden.

Die heimischen Baumarten Grauerle, Silberweide und Flatterulme zeigten einen sehr guten Austriebserfolg und eine zufriedenstellende bis gute Höhenwuchsleistung. Ein geringer Anwuchs- bzw. Austriebserfolg sowie eine schlechte Wuchsleistung von nicht zertifiziertem Pflanzmaterial bestätigten die Wichtigkeit der Sortenwahl und der Zuverlässigkeit der Herkunft des Pflanzenmaterials beim Anbau von Energieholz. Pappeln, die in selbstabbaubare Mulchfolie gesteckt wurden, erzielten höhere Zuwächse als bei maschineller Unkrautbekämpfung.

Zwei Saatgutmischungen aus autochthonen, naturräumlichen Herkünften (Waldmischung, Waldsaummischung) konnten erfolgreich in einem Pappelstreifen etabliert werden. Aus der Waldmischung mit 18 Arten konnten sechs Jahre nach der Ansaat insgesamt zwölf Arten in den Vegetationsaufnahmen wiedergefunden werden (67 %), aus der Waldsaummischung mit 16 Arten hingegen nur drei Arten (19 %). Die Waldmischung funktionierte zufriedenstellend, die Waldsaummischung hingegen nicht. Es besteht weiterer Optimierungs- und Entwicklungsbedarf (Auswahl der Arten, Saattiefe, Saatzeitpunkt, Management der Ansaaten).

Ein Tastversuch zum Anbau von Bärlauch zeigte, dass eine Kultivierung zwischen Baumreihen junger Agroforstanlagen möglich ist. Die Erntemengen waren im ersten Erntejahr 2015 zwar relativ niedrig, sie stiegen jedoch in 2016 bereits deutlich an. Die Qualitäten waren ansprechend.

### **Abstract**

Experience with agroforestry systems for production of energy wood and with the cultivation of fast-growing tree species for coppicing in organic agriculture in Bavaria has, thus far, been limited. The Bavarian State Research Center for Agriculture (LfL) and the Bavarian State Institute of Forestry (LWF) have, therefore, since 2009, been working on the development of such systems for organic farming under Bavarian conditions. The experimental sites were situated on an organic farm in Pulling, located on the Munich Gravel Plain, and at the LfL experimental farm "Neuhof" in the Franconian Jura near Kaisheim. Parts of the experimental areas were converted to organic farming for the research project in 2009.

#### Establishment and growth performance of fast-growing trees in organic farming

In order to test the suitability of fast-growing tree species to be coppiced for woody biomass production for energy utilisation in an agroforestry system in organic farming, and to investigate options for herbicide-free, cost-efficient establishment, two trials were carried out at both the experimental sites in Pulling and Neuhof. The two types of hybrid poplar 'Max 1' and 'Max 3' (*Populus maximowiczii* x *Populus nigra*) were studied, as well as the autochthonous tree species grey and black alder. All tree species were tested in a rotation period of 7 years. For weed control in the first year the undersown crops black medic (*Medicago lupulina*), white clover (*Trifolium repens*), false flax (*Camelina sativa*), rye (*Secale cereale*, sown in spring) and a biodegradable mulch membrane were compared with an untreated control plot (same tillage as the other treatments). Establishment and shoot growth were successful in all treatments. The yield differences between the tree species and varieties were significant. The poplar species 'Max 3' had the highest yields at both sites, followed by 'Max 1'. Grey and black alder had much lower yields. The results indicate, however, that the good yields of the poplar clones can be mainly attributed to good growth performance during the first two vegetation periods. The alders seem to achieve their potential regarding growth performance later. This means that maximum growth rates are reached later and decrease more slowly. Weed control measures tested in 2009 showed good efficiency compared to the untreated control at both sites. The undersown crops as well as the mulch membrane significantly reduced coverage by natural vegetation. The treatment 'mulch membrane' had the highest yields at both locations. The undersown crops rye, white clover and false flax did not (positively) influence the growth rate and the tree yield compared to the untreated control. Although black medic had the strongest weed-suppression effect, it cannot be recommended due to its competitiveness and associated lower tree yields.

#### Effect of tree stripes in an alley-cropping system on the yields and quality of agricultural crops

In a second subproject, the effect of multi-row tree strips in an alley cropping system for woody biomass production on the yields and quality of agricultural crops was examined. There were no significant differences in the overall yield of winter wheat, oats and grass-clover in the agroforestry system compared to the reference site without trees. The spatial distribution of the yield, however, differed significantly. A significant reduction in the marketable yield in close proximity to the tree strips was measured. These lower yields were offset by higher yields at distances further away from the tree strips. Cereal quality was not influenced by the cultivation of tree strips. The total energy performance of grass-clover mixtures also did not change. 'Max 3' had slightly higher biomass yields than 'Max 1' at both sites. Due to less favourable site conditions, poplar yield in Neuhof was significantly lower than in Pulling. Yields were higher in the border rows than in the inner rows of the wood strips.

A comparison of the total biomass yields between the agroforestry system and conventional cultivation showed that total biomass can be increased by including wood biomass production in an alley cropping system. If the trees have low growth rates, like at Neuhof, total biomass will be higher in arable farming systems. Economic considerations show that cultivating arable crops in an alley cropping system using normal cultivation methods can be at least as profitable as cultivation without trees.

#### Stand conditions and soil

Wind speeds, especially of westerly winds, were clearly reduced at distances of up to 40 m inside the field. This can influence the microclimate, as well as transpiration and evaporation. Because poplars normally have a higher water demand and less percolating water than field crops due to higher interception and transpiration losses, the soil in the short rotation coppice strip was comparatively dry. Clear differences in mean soil temperatures relevant for crop production were not found for the periods investigated. However, the impact of the short rotation coppice strips on the diurnal cycle of soil temperature, even at a depth of 15 cm, was apparent. Furthermore, it was obvious that shade and the reduced wind speed within the agroforestry system influenced the microclimate. Observed reductions in organic carbon contents and plant-available phosphate and potassium can probably be explained by fertilization (manuring) being discontinued. The establishment of short rotation coppice strips resulted in additional above- and belowground carbon inputs in these areas. For a better assessment of the effects of an agroforestry system on humus balances, analyses should include subsoils.

#### Soil fauna

The survey of soil fauna in the agroforestry systems revealed distinct differences between the arable fields and the short rotation coppice strips for more or less all the indicator organism groups studied. Thus, the short rotation coppice strips enriched the niche diversity and biodiversity of the whole field. More ground beetles and spiders typical for woods or wood-field edges were found within the short rotation coppice strips. Short rotation coppice strips can thus enhance habitat connectivity. The response of soil fauna within the short rotation coppice strips clearly varied between the two study sites. Therefore, we believe the effects of the short rotation coppice strips are probably site- and management-specific. Significant proof that the short rotation coppice strips enhanced species richness of ground beetles and spiders in a distance gradient was not found. Nevertheless, there was an interchange between the arable fields, the strips and the edges. This could be verified for the ground beetle *Anchomenus dorsalis*. Agroforestry systems can be used to remediate deficits in landscape structure, improve habitat connectivity for woodland and semi-natural habitats, and retain biodiversity.

#### Provisional experiments

Further alley cropping systems were planted in the spring of 2011 and 2012 at the experimental site Pulling on areas of the Bioland-Hof Braun. Provisional experiments were started in these tree strips. The aim of these experiments was to examine the suitability of different tree species for coppicing in agroforestry systems. Furthermore, the use of a biodegradable mulch membrane for weed suppression was compared with the weed control normally used on the organic farm. The native tree species grey alder, silver willow and European white elm showed - compared to the poplar species - very good initial survival and growth performance ranging from satisfactory to good. Poplars planted in the biodegradable mulch membrane achieved higher growth rates than with mechanical weed control.

Two seed mixtures from autochthonous sources (forest mix, forest-edge mix) were successfully established when undersown in a poplar strip. 5 respectively 6 years after sowing the forest mixture, a total of 12 out of 18 species was found in vegetation surveys (67 %), whereas only 3 species (19 %) were found from the 16 forest-edge species. The forest mix therefore

was satisfactory, the forest-edge mixture was not convincing. There is a need for further optimization and development.

A provisional test showed that cultivation of wild garlic between wide rows of young agroforestry systems is possible. Yields were relatively low in the first harvest in 2015, but they increased significantly in 2016. The quality was appealing. No general conclusions can be drawn from these trials. However, the provisional tests are a good guide for future field trials.

### **Publikation(en)**

Winterling A, Walter R, Brandhuber R, Wiesinger K, Borchert H, Burger F & Huber T 2012 Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. *LfL-Schriftenreihe* 4, 73-77, <http://orgprints.org/20967/>

Burmeister J & Walter R 2017 Auswirkungen von Energieholzstreifen auf Laufkäfer und Nacktschnecken ökologisch bewirtschafteter Ackerflächen. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 240-244, <http://orgprints.org/31879/>

Walter R & Burmeister J 2017 Auswirkungen von ökologisch bewirtschafteten Agroforstsystemen auf Regenwürmer. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 236-239, <http://orgprints.org/31880/>

Winterling A, Borchert H & Wiesinger K 2017a Erträge von Winterweizen in einem Agroforstsystem zur Energieholzgewinnung im ökologischen Landbau. In: Wolfrum S et al. (Hrsg.) Ökologischen Landbau weiterdenken, Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 232-236, <http://orgprints.org/31881/>

Winterling A, Borchert H & Wiesinger K 2017b Ein Agroforstsystem für den Ökolandbau. In: *Kuratorium für Forstliche Forschung*. 21. Statusseminar für Forstliche Forschung. *Kurzfassungen der Vorträge*, 10-12

Winterling A, Borchert H & Wiesinger K 2017c Erträge landwirtschaftlicher Feldfrüchte in einem Agroforstsystem zur Energieholzgewinnung im ersten Umtrieb im ökologischen Landbau. In: Kage H et al. Anforderungen an den Pflanzenbau in einer sich urbanisierenden Welt. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss.* 29, 247-248

Borchert H, Winterling A, Burger F & Wiesinger K 2018 The Profitability of Different Methods of Weed Control when Establishing Short Rotation Coppice in Organic Farming. Proceedings of the 51st International Symposium on Forestry Mechanization, in Madrid, Spain, 77-79

Wiesinger K, Winterling A & Borchert H 2018 Yields of different crops in an organic agroforestry system. In: Dynamic Developments in Organic Research – strengthening Partnerships across Europe and beyond. International Conference on Organic Agriculture Sciences (ICOAS) 2018. Book of Abstracts, 56

## 4.7 Status-Quo-Analyse zur Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Bayern



### Aufgabe im Schwerpunkt

Verbesserung von Technikkonzepten im ökologischen Pflanzenbau

### Leitung

Dr. Heidi Heuberger, LfL Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ), Arbeitsgruppe Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen

### Bearbeitung

Dr. Christine Holzapfel, IPZ; Dr. Zoltan Gobor, LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT); Hanna Blum, Dr. Harald Schmidt, Ökoplant e.V.

### Beteiligte

Dr. Klaus Wiesinger, Florian Jobst, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB); Katrin Boockmann, Klaus Gehring, LfL Institut für Pflanzenschutz (IPS)

Öko-Erzeugerringe; Verarbeiter/ Abnehmer: Oliver Krafka Martin Bauer GmbH & Co. KG; Dr. Konrad Denk Völpel GmbH & Co. KG

**Laufzeit** 2013 - 2014

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF, Nachwachsende Rohstoffe, Förderkennzeichen A/13/36

### Kurzbeschreibung

Unkraut im Bestand hat einen negativen Einfluss auf Qualität und Ertrag des Ernteguts. Daher ist eine optimierte Unkrautregulierung zugunsten eines reduzierten Handhackaufwands für die Wettbewerbsfähigkeit der bayerischen und deutschen ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenproduktion von besonderer Bedeutung und gewinnt nicht zuletzt durch das wachsende Bewusstsein gegenüber pyrrolizidinalkaloidhaltigen Ackerunkräutern an aktueller Brisanz. Die fragebogengestützten Interviews wurden schriftlich und telefonisch bzw. vor Ort durchgeführt. Ein Fokus der Befragung lag auf der Unkrautbekämpfung in der Reihe, problematisch insbesondere bei langsam wachsenden, flächigen oder mehrjährigen Kulturen. Darüber hinaus wurden auf ausgewählten Betrieben die vorhandenen Geräte dokumentiert bzw. im Einsatz beobachtet.

Ein wichtiges Ziel der Status-Quo-Erhebung war, erfolgreiche Ansätze und Methoden zur Unkrautregulierung – von indirekten Maßnahmen bis hin zum gezielten Geräteeinsatz – zu beschreiben. Auf Basis dieser aktuellen Grundlagen konnte der fachliche Austausch zwischen Landwirten und Beratern intensiviert und so die Entwicklung betriebsspezifischer Strategien ermöglicht werden. Außerdem wurden Problembereiche ermittelt, bei denen die Forschung und Beratung aktiv werden kann, um gezielt Lösungswege zu erarbeiten oder Geräteentwicklungen anzustoßen.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der Befragungen wurden in anonymisierter Form auf einem Feldtag im September 2014 vorgestellt und diskutiert sowie anschließend in schriftlicher Form veröffentlicht. Weiterführend ist ein praxisnahes Folgeprojekt geplant, in dem die wichtigsten Problemstellungen bearbeitet und in dem bewährte Verfahren und Geräte einschließlich aktueller Neuentwicklungen auf Praxisbetrieben verglichen werden sollen.

Es wurde deutlich, wie stark die einzelbetrieblichen Bedingungen, Anbaukonzepte und Unkrautregulierungsstrategien variieren und dass ein effektives Unkrautmanagement nur durch ein Gesamtpaket an aufeinander abgestimmten und erfolgreich durchgeführten Einzelmaßnahmen möglich ist. Systembedingt liegen gerade im ökologischen Anbau langjährige Erfahrungen in der nicht-chemischen Unkrautregulierung vor.

Aus den Umfrageergebnissen wurden für verschiedene Modellkulturen wie Petersilie, Pfefferminze oder Schnittlauch Praxisbeispiele dargestellt, die indirekte Maßnahmen wie Fruchtfolge oder Bodenbearbeitung bis hin zum gezielten Geräteeinsatz umfassen. Außerdem wurden Problemunkräuter sowie weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf identifiziert. Bei den Erhebungen und vor allem bei den Betriebsbesuchen wurde auch deutlich, dass für viele vorhandene Geräte Kennzahlen und dokumentierte Erfahrungen zu bestimmten Kulturen fehlen. Auch bei der Sichtung der vorhandenen Literatur wurde dieser Eindruck bestätigt.

## Abstract

In this project of the Bavarian State Research Center for Agriculture and Ökoplant e.V. the status quo concerning the weed management in organic production of medicinal and aromatic plants (MAP) in Bavaria was determined focusing especially the in-row weed regulation.

In the frame of the project a comprehensive overview of the weed management practice in organic growing of MAP was obtained by interviewing organic farmers in Bavaria and surrounding areas, German MAP consultants and international manufacturers of the equipment for weed control.

A huge variation of farm specific conditions, of growing concepts and weed regulation strategies was revealed. Based on the survey results, weed regulation strategies have been deduced for several model cultures such as parsley, peppermint or chives including both indirect measures like crop rotation or soil preparation and direct measures like targeted use of the technical equipment.

In addition, problematic weeds as well as relevant questions for further research have been identified. The survey, especially the face-to-face interviews on farm, have shown that despite high efforts key performance indicators as well as documented and crop-specific experiences are missing for many weeding machines. A review of the literature confirmed this.

The survey results as well as several hoeing and tined weeders in action have been publicly resented on a field workshop. Based on the results of the project further needs for action and research were derived with the superior objective to support the growers of MAP in the field of non-chemical weed regulation.

## Publikation(en)

Heuberger H, Holzapfel C, Blum H & Schmidt H (Hrsg.) 2015 Status-Quo-Analyse zur Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Bayern. Abschlussbericht, <http://orgprints.org/29683/>

Holzapfel C, Heuberger H 2015 Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. In: Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion. Tagungsband, 25-26



Schmidt H, Blum H, Holzapfel C & Heuberger H 2015 Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau – eine Status-Quo-Untersuchung des ökologischen Anbaus. *Arznei und Gewürzpflanzen* 2015, 20(4), 152-157

Heuberger H, Blum H, Holzapfel C & Schmidt H 2016 Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. *Schule und Beratung (SuB)* 3/2016, 22-25

## 5 Ressourcenschutz und Biodiversität der Agrarlandschaft

### 5.1 Monitoring der Wiederansiedlung von gefährdeten Ackerwildkräutern auf Flächen von Biobetrieben



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Bewertung von Umweltwirkungen des Ökolandbaus, Beiträge zur Optimierung

#### Leitung

Dr. Franziska Mayer, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Beteiligte

Dr. Gisbert Kuhn, Kathrin Cais, Dr. Klaus Wiesinger, IAB; Partnerbetriebe (Naturland, Bioland)

#### Laufzeit

(2008 - 2012) 2013 - 2017 (- 2019)

#### Status

laufend

#### Förderung

Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Der ökologische Landbau erbringt heute bereits viele Leistungen für den Naturschutz, hat hier aber auch noch weitere Entwicklungsmöglichkeiten. Eine davon stellt seine grundsätzlich hohe Eignung für die Erhaltung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter dar. Die Entwicklung von Konzepten zu deren Etablierung auf Ökobetrieben kann auch einen wertvollen Beitrag für die positive Imagebildung des ökologischen Landbaus leisten. Besonders geeignet für ein solches Vorhaben erscheinen diejenigen Gebiete, wo diese heute seltenen und gefährdeten Arten historisch bereits vorhanden waren und mittlerweile verschwunden sind. Heute seltene und gefährdete Ackerwildpflanzen waren noch vor wenigen Jahrzehnten kennzeichnend für die Vegetation der Ackerlandschaften in Bayern. Durch die Intensivierung der Landnutzung sind ihre Bestände stark zurückgegangen und die oft nur noch kleinen Restvorkommen sind akut in ihrer Existenz bedroht. Vielerorts ist das typische Artenspektrum nur noch auf ökologisch bewirtschafteten Flächen zu finden. Die Ackerwildpflanzen und die mit ihnen assoziierte Tierwelt sind deshalb heute stärker bedroht als je zuvor. Ziel des Versuchsvorhabens ist es zu prüfen, ob innerhalb eines bestimmten Naturraumes seltene und typische Arten durch Übertragung auf ökologisch bewirtschaftete Flächen des selben Naturraums erhalten werden können. Die sachgemäße Gewinnung und Ausbringung von Samen wird dokumentiert. Ebenfalls dokumentiert werden die Bewirtschaftungsverfahren der Partnerbetriebe auf denen der Tastversuch durchgeführt wird. Daraus sollen erste Anhaltspunkte gewonnen werden, ob bestimmte Verfahren der Bewirtschaftung, eine dauerhafte Etablierung dieser Arten auf ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben ermöglichen. Diese Anhaltspunkte können in späteren Exaktversuchen weiter vertieft werden. Es werden solche Arten berücksichtigt, die im jewei-

ligen Naturraum nachweislich vorkamen und die deshalb auch mit einiger Wahrscheinlichkeit auf den Zielflächen oder in der Gemarkung gewachsen sind. Das Projekt versteht sich nicht als Konkurrenz zu Aktivitäten, die sich wie das Ackerrandstreifenprogramm oder Feldflorenreservate um eine Erhaltung aktueller Vorkommen bemühen. Das hier geplante Konzept zur Integration seltener, autochthoner Ackerwildkräuter aus naturräumlicher Herkunft in die praktische Bewirtschaftung könnte zu einer nachhaltigen Sicherung dieser Arten beitragen.

### **Abstract**

The continuous threat to numerous weeds is well-documented in Germany. Besides the efforts of conserving endangered weed species, there were also recent concepts and initiatives for restoration. Organic arable fields with cereal cultivation are generally suitable for restoration of rare arable weeds because of their reduced nitrogen fertilisation and the omission of herbicide application. From 2007 to 2011 field trials on the (re-)establishment of seven endangered weed species were carried out on sites of an organic farm in the Jura of Franconia. The correlation between germination rates under laboratory conditions and the colonization success in the field was low and it also differed from species to species. The species *Consolida regalis*, *Melampyrum arvense*, *Buglossoides arvensis* and *Phleum paniculatum* were established successfully. In contrast, *Allium vineale*, *Valerianella dentata* and *Neslia paniculata* did not occur in the field. Therefore, a general suitability of the chosen methods could be shown for four of the seven tested species.

### **Publikation(en)**

Mayer F, Weddige A & Wiesinger K 2012a Ansiedlung seltener Ackerwildkräuter auf einem Öko-Betrieb des südlichen Frankenjura. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. [LfL-Schriftenreihe 4](#), 128-132, <http://orgprints.org/20984/>

Mayer F, Weddige A & Wiesinger K 2012b Ackerwildkräuter – Auch im Biolandbau kein Selbstläufer. *Ökologie & Landbau* 2/2012, 52-54

Mayer F, Weddige A & Wiesinger K 2019 Seltene Ackerwildkräuter im Frankenjura angesiedelt. *Schule und Beratung* 3-4, 41-44

## 5.2 (Wieder-)ansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen regionaler Herkünfte auf Ökobetrieben



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Bewertung von Umweltwirkungen des ökologischen Landbaus, Beiträge zur Optimierung

### Leitung

Prof. Dr. Johannes Kollmann, Dr. Harald Albrecht,  
Technische Universität München  
Weihenstephan Lehrstuhl für Renaturierungsökologie  
Dr. Klaus Wiesinger, LfL Institut für Ökologischen  
Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

### Bearbeitung

Julia Prestele (2011-3/2014), Marion Lang (4/2014-8/2016), IAB und TUM Renaturierungsökologie

### Beteiligte

Thomas van Elsen, Anne Gärtner, Carola Hotze, Uni Kassel; Versuchsstation Puch (LfL); Seidlhof-Stiftung; Partnerbetriebe (Naturland, Bioland)

### Laufzeit

(2011-2012) 2013 - 2016

### Status

abgeschlossen

### Förderung

Bundesministerium f. Ernährung, Landwirtschaft u. Verbraucherschutz aufgrund Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau u. andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft, FKZ 2806OE355, 2806OE356, 2806OE254

### Kurzbeschreibung

Die Erhaltung der Biodiversität in der Kulturlandschaft in all ihren Ausprägungen ist ein wichtiges Ziel im ökologischen Landbau. Den Ackerflächen kommt dabei aufgrund ihres Flächenumfangs eine besondere Bedeutung zu. Neben der Förderung der für Ackerlandschaften typischen Tierarten spielt die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der standorttypischen Ackerwildkrautflora eine große Rolle. Im ökologischen Landbau werden keine Herbizide angewendet, somit liegen günstige Ausgangsbedingungen für die Erhaltung oder auch (Wieder-)Ansiedlung von seltenen und gefährdeten Ackerwildkräutern vor. Aufgrund der konventionellen Vorbewirtschaftung kommen auf vielen heute ökologisch bewirtschafteten Flächen die standorttypischen Ackerwildkrautarten oft nicht mehr vor. In diesem Forschungsprojekt wurden die Bedingungen für eine erfolgreiche (Wieder-)ansiedlung von drei seltenen Ackerwildkräutern (*Consolida regalis*, *Legousia speculum-veneris*, *Lithospermum arvense*) auf Flächen von Bio-Betrieben erarbeitet und eine Praxisbroschüre erstellt. Zur erfolgreichen Ansiedlung der Ackerwildkräuter wird eine Aussaat als Blanksaat oder in mit reduzierter Saatstärke gesäten Winterungen, wie Dinkel oder Roggen, bis spätestens Mitte Oktober empfohlen. Klee-Gras und Sommerungen wie Erbsen ermöglichten kaum bzw. kein Auflaufen der Zielarten, die jedoch teils im Bodensamenvorrat überdauern.

### Methode

Auf vier Ökobetrieben in der Münchner Schotterebene wurden die seltenen und konkurrenzschwachen Ackerwildkraut-Arten *Consolida regalis*, *Legousia speculum-veneris* und *Lithospermum arvense* in vierfach wiederholten Großparzellen ausgesät und ihr Keimungs- und Etablierungserfolg untersucht. In einem weiteren Betrieb wurde mehrere Parzellenversuche (randomisiert, jeweils mit fünf Wiederholungen) angelegt um geeignete Fruchtfolgen, Bodenbearbeitung, Aussaatstärken und Aussaatzeitpunkte für die erfolgreiche Etablierung der Zielarten zu finden. Populationsbiologische Untersuchungen in Gewächshausversuchen ergänzten die Feldversuche. Eine ausführliche Beschreibung der Versuchsmethodik und der Versuchstandorte findet sich in: <http://orgprints.org/29843/1/29843-06OE254-verbundprojekt-uni-kassel-vanElsen-2015-naturschutzleistungen.pdf>, Seiten 19-31

### Ergebnisse

- Optimal ist eine Aussaat der drei untersuchten Ackerwildkrautarten im Zeitraum Mitte September bis Anfang Oktober
- Ideale Feldfrüchte (Deckfrüchte) im Ansaatjahr sind Dinkel und Roggen
- Reduzierte Saatstärken des Wintergetreides im Ansaatjahr erhöhten den Etablierungserfolg, sind aber – im Gegensatz zu in üblicher Saatstärke gesättem Getreide – mit Ertragsinbußen verbunden
- Ohne Getreidedeckfrucht entwickeln sich die Arten am besten. Diese "Blanksaat" von Ackerwildkräutern stößt jedoch im Praxisbetrieb auf eine geringere Akzeptanz als eine Ansaat unter Getreide, da Probleme mit unerwünschten "Unkräutern" wie Ackerkratzdisteln, auftreten können
- Eine Klee-Gras-Phase führt zur starken Dezimierung der untersuchten Ackerwildkrautarten. Eine Überdauerung ist jedoch möglich, wenn in den Vorjahren genügend Samen produziert wurden
- Ein zweijähriger Anbau von früh gesättem Wintergetreide ist für die Etablierung der seltenen Ackerwildkräuter *Consolida regalis*, *Legousia speculum-veneris* und *Lithospermum arvense* günstig. Erst danach sollte wieder ein einjähriger Klee-Gras-Anbau oder eine Sommerung folgen

### **Abstract**

Rare arable plants have markedly declined due to intensification of agriculture. A cooperation project of the Bavarian State Research Center for Agriculture, TU Munich and University of Kassel investigated suitable methods to re-introduce these species with optimal establishment success and minimal effects on crop yield under organic management. Three winter annuals (*Consolida regalis*, *Legousia speculum-veneris*, *Lithospermum arvense*) were tested by the working group Freising in multifactorial sowing experiments, in plots on five organic farms in the Munich Plain (Bavaria, Germany), and greenhouse studies. Density of individuals, seed production and seed numbers in soil were measured to calculate establishment. In general, all target species established and reproduced well. Early sowing and low crop competition brought best results. For successful establishment pure sowing or sowing in winter spelt or winter rye at reduced densities, are recommended. This should be done before mid-October. Poor development was observed in clover-grass and summer crops, such as pea. However, survival in the soil seed bank also occurred there. Based on the results a booklet with recommendations for re-establishing arable plants on organic fields was produced.

### **Publikation(en)**

Prestele J, Kollmann J, Albrecht H & Wiesinger K 2013 Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen auf Ökobetrieben. Teilprojekt Freising: Einfluss von Feldfrucht

und Aussaatzeitpunkt. In: Neuhoff D et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 390-393, <http://orgprints.org/21519/>

Albrecht H, Lang M, Kollmann J, Prestele J, van Elsen T, Gärtner A, Hotze C, Fink S & Wiesinger K 2015 Wiederansiedlung gefährdeter Ackerwildpflanzen Hintergründe, Ziele und Empfehlungen für Praktiker. Merkblatt BÖLN

[https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/merkblatt\\_böln.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/merkblatt_böln.pdf)

Lang M, Albrecht H, Kollmann J, van Elsen T, Gärtner A, Hotze C, Fink S, Becher T, Lenz M, Wiesinger K, & Prestele J 2015 Naturschutzleistungen des Ökologischen Landbaus: Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen naturräumlicher Herkünfte auf Ökobetrieben. BÖLN-Abschlussbericht, <http://orgprints.org/29843/>

Lang M, Kollmann J, Prestele J, Wiesinger K & Albrecht H 2015 Density-dependent effects during re-establishment of rare arable plants. 17th European Weed Research Society Symposium, Tagungsband, 131

Lang M, Truffel C, Prestele J, Wiesinger K, Kollmann J & Albrecht H 2015 Einfluss von Deckfrucht und Fruchtfolge auf die Wiederansiedlung gefährdeter Ackerwildpflanzen. In: Häring A-M et al. (Hrsg.) Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landwirtschaft. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 231-235, <http://orgprints.org/27023/>

Wiesinger K, Lang M, van Elsen T, Albrecht H, Prestele J & Kollmann J 2015 Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter im Biobetrieb. Praxisbroschüre

[https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/praxisbroschüre\\_ackerwildkraut.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/praxisbroschüre_ackerwildkraut.pdf)

### 5.3 Steigerung der Wertschöpfung ökologisch angebauter Marktfrüchte durch Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit - Teilprojekt landtechnische Optimierungen und Bodengefüge



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung in Öko-Betrieben

#### Leitung

Dr. Markus Demmel, LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT); Robert Brandhuber, LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

#### Bearbeitung

Dr. Melanie Wild, ILT

#### Beteiligte

Partnerbetriebe; Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL); Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL); Naturland; Uni Kassel; Thünen Institut – Institut für Ökologischen Landbau; Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden; Eberhard Heiles, Versuchsstation Puch der LfL

#### Laufzeit

(2009 - 2012) 2013

#### Status

abgeschlossen

#### Förderung

BLE im Rahmen des BÖL, FKZ 08OE004

#### Kurzbeschreibung

Die nachhaltige Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit ist für ökologisch wirtschaftende Betriebe von höchster Bedeutung. Im Öko-Landbau hängt das Niveau der Bodenfruchtbarkeit – abgesehen von den kaum zu beeinflussenden standörtlichen Gegebenheiten – sehr von der Leistungsfähigkeit der Leguminosen ( $N_2$ -Fixierungsleistung, Durchwurzelungsvermögen) ab. Sie haben somit die Schlüsselstellung für die Verbesserung des Bodenfruchtbarkeitsmanagements im Öko-Landbau, speziell im Marktfruchtbau. Leguminosen werden allerdings stark durch bodenbürtige Pathogene beeinträchtigt. Auch die Art der Bodenbearbeitung, die im Öko-Anbau vergleichsweise intensiv ist, und das Befahren der Böden haben einen Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit, da bekannt ist, dass Leguminosen empfindlich auf Verdichtungen reagieren. Folglich haben Strategien zur Förderung der Bodengesundheit und Vermeidung von Bodenverdichtungen eine hohe Relevanz. Hauptziel des interdisziplinären Forschungsvorhabens ist es, Maßnahmen zur besseren Ausschöpfung standörtlicher Ertragspotenziale ökologisch wirtschaftender vieharmer oder viehloser Marktfruchtbetriebe zu entwickeln.

**Abstract**

The highest aim of organic agriculture is to sustainably maintain and increase soil fertility. Apart from site conditions, soil fertility largely relies on the performance of legumes (N<sub>2</sub>-fixation ability, rooting depth). Therefore legumes have a key position in the improvement of soil fertility management in organic agriculture - especially in farms without or little live-stock. However, legumes are strongly affected by soil-borne diseases and react sensitively to soil compaction. So the kind of soil cultivation, which in general is conducted in high intensity in organic agriculture, also has big impact on soil fertility. Thus strategies, which improve soil health and help to avoid soil compaction are very important. Hence the main aim of the interdisciplinary project is to develop strategies to make use of the site-specific potential of arable organic farms.

**Publikation(en)**

Wild M, Demmel M, Brandhuber R, Gronle A, Böhm H, Lux G, Schmidtke K & Bruns C 2012 Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit – Auswirkung von Bodenbelastung auf die Bodenstruktur und den Ertrag von Erbse und Hafer. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2012. *LfL-Schriftenreihe 4*, 82-86, <http://orgprints.org/20968/>

Wilbois K, Böhm H, Bohne B, Brandhuber R, Bruns C, Demmel M, Finckh M, Fuchs J, Gronle A, Hensel O, Heß J, Jörgensen R, Lux G, Mäder P, Möller D, Schmidt H, Schmidtke K, Spiegel A, Tamm L, Vogt-Kaute W, Wild M & Wolf D 2013 Steigerung der Wertschöpfung ökologisch angebaute Marktfrüchte durch Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit. [Enhancing the economic value of organically produced cash crops by optimizing the management of soil fertility.] Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Frankfurt am Main, <http://orgprints.org/28973/>

Wild M, Böhm H, Brandhuber R, Bruns C, Gronle A, Lux G, Schmidke K & Demmel M 2013 Mechanische Bodenbelastung: Effekte auf Eigenschaften des Oberbodens und den Ertrag von Erbse in Reinsaat und im Gemenge. In: Neuhoff D et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Verlag Dr. Köster Berlin, 42-45, <http://orgprints.org/21513/>



## 5.4 Erstellung einer Beratungsgrundlage -Bonitur und Förderung der Regenwürmer im ökologischen Landbau



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Bewertung von Umweltwirkungen des Ökolandbaus, Beiträge zur Optimierung

### Leitung

Dr. Thomas Kreuter (bis 9/2009), Roswitha Walter (seit 1/2010), LfL Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

### Beteiligte

Bioland-, Naturland- und Demeter-Erzeugerring; Björn Mehlhaff (bis 12/2009), Johannes Burmeister (seit 2/2011), IAB

**Laufzeit** (2009 - 2012) 2013

**Status** abgeschlossen

**Förderung** Eigenmittel LfL

### Kurzbeschreibung

Regenwürmer vernetzen die Bodenhorizonte, verbringen aktiv Kohlenstoff in den Boden, schaffen Lebensraum für die Mesofauna und sind Nahrungsgrundlage epigäischer Arten. Insbesondere anözische Regenwürmer werden durch konsequent bodenschonende Bewirtschaftungskonzepte signifikant gefördert. Diese Entwicklung macht eine nachhaltige Kohlenstoff-Anreicherung im Unterboden möglich und trägt damit zum Klimaschutz bei. Eine dauerhafte Förderung der Regenwürmer wirkt sich über die Nahrungsketten positiv auf große Laufkäferarten aus. Deren Zunahme steht beispielhaft für die generelle Erhöhung der Faunendiversität durch eine für Regenwürmer freundliche Bewirtschaftung. Ziel dieses Projektes ist es, das vorhandene Wissen zur Förderung der Regenwürmer im ökologischen Landbau praxisgerecht in Form einer Beratungsgrundlage aufzubereiten.

### Publikation(en)

Walter R & Burmeister J 2013 Regenwürmer in bayerischen Ackerböden. LfL-Merkblatt, [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/regenwuerner-ackerboeden\\_lfl-merkblatt.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/regenwuerner-ackerboeden_lfl-merkblatt.pdf)

## 6 Märkte und Wertschöpfungsketten

### 6.1 Status-Quo-Analyse Märkte für Öko-Milch und Öko-Getreide in Bayern



#### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Analyse der Märkte für ökologisch erzeugte Lebensmittel

#### Leitung

Johannes Enzler, Kathrin Volz-Lichtenegger, LfL Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte (IEM)

#### Bearbeitung

Monika Simon, IEM

#### Beteiligte

Lutz Ralf Hamm, LfL Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (IBA)

#### Laufzeit

2013 - 2017

#### Status

abgeschlossen

#### Förderung

Eigenmittel LfL

#### Kurzbeschreibung

Da Milch und Getreide Schlüsselprodukte der ökologischen Erzeugung in Bayern darstellen und potente Verarbeiter dieser Produkte in Bayern lokalisiert sind, wurden die Märkte dieser beiden Produkte für die Bearbeitung im Projekt ausgewählt. Als Forschungsziele des Projektes wurden eine Marktanalyse und Potentialabschätzung, die Analyse räumlicher Netzwerke zwischen Erzeugern und Verarbeitern sowie die Untersuchung von Warenströmen in der Wertschöpfungskette bei Öko-Milch und Öko-Getreide in Bayern festgelegt. Daneben sollte die Forschungsfrage beantwortet werden, inwiefern von bayerischen Öko-Verarbeitern regional erzeugte Rohstoffe genutzt und nachgefragt werden, wie Regionalität definiert wird und welchen Stellenwert diese hat.

#### Methode

In den bestehenden Absatzmärkten von Öko-Milchprodukten und Öko-Getreide wurde für das Gebiet des Freistaats Bayern anhand von Marktbefragungen eine Analyse der Warenströme erstellt. Zudem wurde ausgehend von Expertengesprächen das Potential für künftige Absatzmöglichkeiten abgeschätzt. Es wurde ermittelt, ob es zwischen Erzeuger- und Verarbeitungsbetrieben eine räumliche Beziehung gibt und ob hieraus Rückschlüsse auf die Entwicklung von „Ökolandbau-Clustern“ gezogen werden können. Zudem wurden die Struktureffekte der wichtigsten bayerischen Verarbeitungsbetriebe von Ökolebensmitteln analysiert. Im Hinblick auf das Qualitäts- und Herkunftszeichen „Öko-Qualität garantiert Bayern“ wurden die

Beweg- bzw. die Hinderungsgründe für die Verwendung des Zeichens durch eine Befragung von Unternehmen analysiert.

#### Ergebnisse

- für das Wort Regionalität gibt es unterschiedliche Auffassungen und somit keine einheitliche Definition
- Regionalität weist einen hohen Stellenwert auf
- aktive Förderung regionaler Wertschöpfungsketten mit Hilfe der Verarbeiter ist möglich
- Öko-Getreide stellt bzgl. der Verfügbarkeit regionaler Rohstoffe in der erforderlichen Qualität den begrenzenden Faktor dar
- im Bereich Milch und Getreide existieren räumliche Netzwerke zwischen ökologischer Erzeugung und ausgewählten Öko-Verarbeitern in Bayern

#### **Publikation(en)**

Simon M, Geiger K & Enzler J 2014 Marktentwicklung von ausgewählten Öko-Produkten in Bayern. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [LfL-Schriftenreihe 2](#), 233-239, <http://orgprints.org/27413>

## 6.2 Der Markt für Ökoprodukte in Bayern



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Analyse der Märkte für ökologisch erzeugte Lebensmittel

**Leitung** Johannes Enzler, LfL Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte (IEM)

**Bearbeitung** Kathrin Volz-Lichtenegger, IEM

**Laufzeit** 2013 - 2017 (2018 - 2022)

**Status** laufend

**Förderung** Eigenmittel LfL

### Kurzbeschreibung

Die Status-Quo-Analyse der Märkte für Öko-Lebensmittel in Bayern umfasst neben der Erhebung von Anbauflächen und der Tierzahlen von Öko-Betrieben auch die Struktur der Verarbeitungsunternehmen in Bayern sowie die Entwicklung der Zeichennutzer des Bayerischen Qualitäts- und Herkunftszeichens „Öko-Qualität garantiert – Bayern“. Daneben stellt sie den Öko-Landbau in Bayern in den Zusammenhang zum Marktgeschehen im Bereich des Öko-Landbaus in Deutschland, der EU und auf anderen Kontinenten. Es werden auf Bundesebene die wichtigsten Einzelmärkte im Hinblick auf Absatzmöglichkeiten und Preisgeschehen analysiert. Die Daten werden jährlich aktualisiert.

### Ergebnisse

- Der deutsche Bio-Markt setzt seinen Wachstumskurs fort. Von 2013 bis 2017 ist er von 7 Mrd. € auf 10 Mrd. € gewachsen. Das Umsatzplus verteilt sich auf alle Absatzwege.
- Mit einem Umsatzanteil von 30 % ist Deutschland der größte Absatzmarkt für Bio-Produkte in Europa.
- Bayern ist das Bundesland mit der höchsten Flächenausstattung im Öko-Landbau und rangiert bei der Zahl der Öko-Betriebe ebenfalls an erster Stelle, gefolgt von Baden-Württemberg.

### Publikation(en)

Agrarmärkte Jahreshaft 2013, Teilauszug: Bio-/Ökoprodukte, [LfL Schriftenreihe 3](#), 279-309

Agrarmärkte Jahreshaft 2014, Teilauszug: Ökologische Erzeugnisse, [LfL-Schriftenreihe 3](#), 283-312

Agrarmärkte Jahreshaft 2015, Teilauszug: Ökologische Erzeugnisse, [LfL-Schriftenreihe 3](#), 278/306

Agrarmärkte Jahreshaft 2016, Teilauszug: Ökologische Erzeugnisse, [LfL-Schriftenreihe 7](#), 277-300

Agrarmärkte Jahreshaft 2017, Teilauszug: Ökologische Erzeugnisse, [LfL-Schriftenreihe 7](#), 250-272

Schriftenreihe "Agrarmärkte": <https://www.lfl.bayern.de/iem/agrarmarkt/171066/index.php>

### 6.3 Analyse der Märkte für ausgewählte Öko-Produkte in Bayern- Entwicklung und Potential des Öko-Milchmarktes sowie der Märkte für weitere ökologische Erzeugnisse



#### **Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt**

Analyse der Märkte für ökologisch erzeugte Lebensmittel

#### **Leitung**

Johannes Enzler, LfL Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte (IEM)

#### **Bearbeitung**

Christina Mack, IEM

**Laufzeit** 2017 (2018 - 2019)

**Status** laufend

#### **Förderung**

BayStMELF, FKZ A/17/17

#### **Kurzbeschreibung**

Die ökologische Landwirtschaft hat in Bayern eine herausgehobene Bedeutung. Mit etwa 8.800 Betrieben, die rund 280.000 ha Fläche ökologisch bewirtschaften (Stand Ende 2017), steht Bayern im bundesweiten Vergleich an der Spitze. Dass der Bereich Milch für Bayern dabei von besonderer Bedeutung ist, zeigt sich in der Tatsache, dass fast 50 % der in Deutschland erzeugten Öko-Milch aus Bayern stammt. Hinzu kommt, dass der Bereich Milch in Deutschland hinsichtlich Marktvolumen die bedeutendste Produktgruppe im Biosektor darstellt. Ebenso gewann der Markt von Ziegenmilchprodukten in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung und verspricht weiterhin ein hohes Marktpotential. Auch hier stellt Bayern das Zentrum der Ziegenmilcherzeugung in Deutschland dar, wobei zudem der Großteil der Milchziegen ökologisch gehalten wird.

Ziel des Landesprogramms BioRegio Bayern 2020 ist es, die heimische Erzeugung von Öko-Produkten von 2012 auf 2020 zu verdoppeln, um die Nachfrage nach Öko-Lebensmitteln vermehrt aus heimischer Produktion zu decken. Aufgrund seiner wirtschaftlichen Bedeutung spielt der Markt für Öko-Milch daher eine Schlüsselrolle für die Entwicklung der ökologischen Landwirtschaft in Bayern. Im vorliegenden Projekt werden die Märkte für ökologische Milch und Ziegenmilch mit dem Koppelprodukt Ziegenkitze sowie weitere Teilmärkte analysiert. Somit helfen die gewonnenen Erkenntnisse über Entwicklung und Wachstumspotential dieser Märkte und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaftsbeteiligte, den Ökolandbau voranzubringen und die Nachfrage durch heimische Produkte zu decken.

Eine Betriebsumstellung auf ökologische Milchproduktion ist mit einigen Herausforderungen verbunden, die sich vorwiegend durch die Anforderungen an die ökologische Landwirtschaft ergeben. Beispiele hierfür sind die Flächenanforderung, die Futterkosten und Verfütterung von Vollmilch an Kälber, die verringerte Milchleistung sowie stallbauliche Investitionen. Für diesen Projektteil soll daher erfasst werden, wie viele Betriebe in Bayern potentiell noch auf eine ökologische Bewirtschaftung umstellen können bzw. für wie viele Betriebe eine Umstellung rentabel scheint. Gleichzeitig muss bei einer Potentialanalyse auch die Nachfrageseite

betrachtet werden, da eine Angebotsausweitung bei gleichbleibender Nachfrage den Preis drücken bzw. eine Vermarktung als Öko-Milch ausschließen könnte. Relevante Aspekte sind hierbei die Entwicklung von Hersteller- und Handelsmarken für Öko-Milch im Einzelhandel, die Potentiale von ökologischen Milchverarbeitungsprodukten sowie das Potential von Produktdifferenzierung (regional, Heumilch etc.) auf dem bayerischen Bio-Milchmarkt.

Auch im Bereich der Ziegenmilchproduktion bestehen vielerlei Herausforderungen. Beispielsweise ist die Aufzucht männlicher Kitze mit hohem Aufwand verbunden und für die Betriebe in der Regel unwirtschaftlich. Gleichzeitig bestehen Defizite innerhalb der Wertschöpfungskette, was eine koordinierte Erfassung und Lieferung der Tiere betrifft. Somit beschäftigt sich der zweite Teil des Projektes vorwiegend mit der Frage, wie die Aufzucht und Vermarktung von Ziegenkitzen für Erzeuger gewinnbringend gestaltet werden kann. Neben diesem Fokus auf Ziegenkitzen soll auch ein genereller Überblick über die Herausforderungen und Chancen der Koppelprodukte für Rind (Altkühe, männliche Kälber) und Schaf (Lämmer) erstellt werden.

Neben wichtigen Schlüsselprodukten wie der Milch sind für die Verfügbarkeit von Öko-(Verarbeitungs-)Produkten aus Bayern weitere ökologische Erzeugnisse relevant, bei denen die Selbstversorgung in Bayern bisher gering ist oder die Vermarktungspotenziale nicht genügend ausgeschöpft werden. Im Hinblick auf das neue Bayerische Bio-Siegel, für dessen Nutzung optimalerweise alle Bestandteile eines Produkts aus Bayern stammen und alle Verarbeitungsschritte in Bayern erfolgen sollen, ist es wichtig zu wissen, welche Zutaten in welchem Umfang tatsächlich verfügbar sind und wo Engpässe z. B. auch in der Lieferkette und Infrastruktur bestehen. Der dritte Teil des Projektes beschäftigt sich daher mit weiteren relevanten Teilmärkten, zu denen bisher kaum Informationen vorliegen.

### Methoden

Für die Analyse des Entwicklungspotentials der Bio-Milch Produktion in Bayern werden zunächst mittels Literaturrecherche und Experteninterviews die Faktoren identifiziert, die maßgeblich einen Einfluss auf die Entscheidung von Betriebsleitern haben, auf eine ökologische Bewirtschaftung umzustellen. Gleichzeitig wird dabei versucht, das Ausmaß des Einflusses der einzelnen Faktoren zu bestimmen, um konkretere Aussagen über zukünftige Bio-Milch Mengen treffen zu können. Als Datengrundlage hierfür werden vor allem Betriebs-, Markt- und Strukturdaten verwendet.

Für die Analyse des Nachfragepotentials von Handel und Verbrauchern bezüglich Öko-Milch und ausgewählten Öko-Milchprodukten werden zunächst Angebots- und Nachfragemengen abgeglichen sowie die Reichweite und Absatzkanäle des Handels für bestimmte Milchqualitäten und -produkte analysiert. Zudem wird das Nachfragepotential für Produkte wie zum Beispiel regionale Öko-Milch oder Öko-Heumilch, die bei einer Produktdifferenzierungsstrategie eine Rolle spielen, erörtert. Hierfür werden Daten zu Liefermengen und Handelsströmen wie auch zusätzliche Daten von Marktforschungsinstituten herangezogen. Erweitert wird die quantitative Analyse um Meinungen und Einschätzungen von relevanten Marktteilnehmern bezüglich Marktentwicklung und potentiellen Strategien.

Im Arbeitsbereich Ziegenkitzvermarktung liegt der Fokus auf der Entwicklung und Umsetzung von Vermarktungslösungen. Um nachhaltig wirksam zu sein, müssen diese von den Marktbeteiligten (Erzeuger, Verarbeiter, Berater, Handel) aufgebaut und mitgetragen werden. Dies erfolgt durch fachliche Unterstützung durch die LfL sowie durch die Koordination von Arbeitsgruppen der beteiligten Akteure. Hinsichtlich der Herausforderungen und Chancen anderer Nebenprodukte (Rind, Schaf) wird ein genereller Überblick mittels Literaturrecherche erstellt.

Die Teilmarktanalysen für weitere relevante Öko-Produkte werden in Kooperation mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) im Rahmen von Abschluss- und Projektarbeiten durchgeführt. Hierfür sollen fünf Marktübersichten erstellt werden, wobei die relevanten Teilmärkte im Vorfeld von der LfL im Einvernehmen mit den Erzeugerringen priorisiert werden. Die Übersicht über den Markt sowie Verarbeitungs- und Vermarktungseinrichtungen für die genannten Erzeugnisse bietet die Grundlage für die Umsetzung regionaler Wertschöpfungsketten (z. B. für das Bayerische Bio-Siegel).

### Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden im Laufe des Kalenderjahres 2018 erwartet.

### **Abstract**

With about 8,800 farms and an area of 280,000 ha under organic cultivation, Bavaria ranks first in Germany in organic farming. Especially the dairy sector is of particular importance, as almost 50 % of the organic milk produced in Germany comes from Bavaria. Dairy products in Germany constitute the most important product group in the organic sector in terms of market volume. Also, the market for goat milk products has become more and more important in recent years and promises a high market potential. Here again, Bavaria is a major producer for goat milk in Germany. In addition, the majority of the milk goats in Bavaria are kept according to organic standards. The state of Bavaria aims to double the domestic production of organic products from 2012 to 2020. Due to its economic importance, the market for organic milk plays a key role in the development of organic agriculture in Bavaria. The aim of the project is therefore to analyze the potential of the increase of organic milk supply in Bavaria focusing both on challenges regarding farm conversion towards organic production and on the market potential for organic dairy products. Additionally, feasible solutions for the difficulties of the marketing of byproducts of organic milk production are sought with the main focus being on rearing and marketing of goat kids. Finally, market analysis of other relevant markets (yet to be determined) will complement the project. The insights gained regarding the development and growth potential of these markets and the resulting recommendations for policy makers and economic stakeholders will help to promote organic farming and to meet the demand for domestic products.

### **Publikation(en)**

Mack C & Enzler J 2018a Analyse der Märkte für ausgewählte Öko-Produkte in Bayern – Entwicklung und Potential der Öko-Milch. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 155-157

Mack C & Enzler J 2018b Analyse der Märkte für ausgewählte Öko-Produkte in Bayern – Verbesserung von Aufzucht und Absatz der männlichen Ziegenkitze. In: Wiesinger K & Heuwinkel H (Hrsg.) Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018. [LfL-Schriftenreihe 5](#), 158-160

## 6.4 Entwicklung von Öko-Wertschöpfungsketten Schweine- und Geflügelfleisch in Bayern



### Aufgabe im Arbeitsschwerpunkt

Erarbeitung von Grundsätzen der Qualitätssicherung

### Leitung

Johannes Enzler, LfL Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte

### Beteiligte

Astrid Heid, LVÖ; Biokreis, Bioland-, Naturland-Demeter-Erzeugerring; Elisabeth Baur, LKV

**Laufzeit** (2012) 2013 - 2016

**Status** abgeschlossen

**Förderung** BayStMELF, FKZ A/13/42

### Kurzbeschreibung

Im Bereich ökologisch erzeugtes Geflügel- und Schweinefleisch hinkt die heimische Produktion der Nachfrage deutlich hinterher. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen von BioRegion Bayern 2020 ein Kooperationsprojekt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und der Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V. (LVÖ) initiiert. Um das Angebot an regional erzeugtem Öko-Geflügel- und Öko-Schweinefleisch in Bayern der Nachfrage anzupassen, ist eine Ausweitung und Optimierung der Erzeugung notwendig. Gleichzeitig müssen Strukturen für die Schlachtung, Verarbeitung und Vermarktung in Bayern verbessert und ggf. geschaffen werden. Eine Abnahme des bayerischen Öko-Fleisches durch Handelsunternehmen muss gewährleistet sein. Diese wiederum sind auf eine kontinuierliche Belieferung mit ausreichenden Mengen angewiesen. Angesichts dieser Zusammenhänge wird deutlich, dass Lösungsansätze zur Schließung der Angebotslücke die gesamte Wertschöpfungskette umfassen müssen.

Ziel des Projekts ist es daher, Wertschöpfungsketten für regional erzeugtes Öko-Geflügel- und Öko-Schweinefleisch von der landwirtschaftlichen Tierhaltung, über Schlachtung und Verarbeitung bis hin zum Absatz von bayerischem Öko-Geflügel und Öko-Schweinefleisch in den Handel zu analysieren und Optimierungspotentiale aufzuzeigen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Kooperation mit Marktakteuren modellhaft umgesetzt werden, so dass Geflügel- und Schweinefleischprodukte am Markt verfügbar werden, die die Voraussetzungen des Bayerischen Bio-Siegels erfüllen.

### Methoden

Für die Analyse wurden zum einen Datenbankinformationen (InVeKoS) ausgewertet, zum anderen Experteninterviews auf den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette durchgeführt. Anhand der InVeKoS-Daten konnten die Erzeugungsstrukturen für Öko-Geflügel und Öko-Schweine in Bayern dargestellt werden. Mit den Experteninterviews wurden Informationen zu vier ausgewählten Wertschöpfungsketten für ökologisches Geflügel- und Schweinefleisch erhoben (je zwei für Geflügel und Schwein). Neben Daten zum jeweiligen Betrieb bzw. Unternehmen wurden (Vertrags-)Beziehungen, Qualitätsansprüche, Informationsflüsse, Warenströme, Preise und Markteinschätzungen erfragt. Die Daten aus Literatur, Datenbanken



und Experteninterviews flossen in eine SWOT-Analyse ein, die Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken auf den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette beschreibt. Anhand der SWOT-Analyse konnten Optimierungsansätze für die regionalen Wertschöpfungsketten entwickelt werden. Im gesamten Projektverlauf fand ein enger Austausch mit Praktikern (Berater, Verbandsvertreter, Verarbeiter, Bündler, Händler) statt, um die Ergebnisse zu diskutieren und zu reflektieren. Die modellhafte Umsetzung von rein bayerischen Wertschöpfungsketten erforderte einen intensiven Austausch mit den beteiligten Marktakteuren, um die Voraussetzungen für Öko-Geflügel- und Öko-Schweinefleischprodukte mit bayerischer Herkunft zu erfüllen.

### Ergebnisse

Innerhalb der Wertschöpfungskette Öko-Schweine konnte gezeigt werden, dass Schwächen in der Erzeugungsstruktur vorliegen (viele sehr kleine Betriebe, nur wenige größere). Für Betriebe, die in die Öko-Schweinehaltung einsteigen oder sie ausweiten wollen, besteht ein hohes Investitionsrisiko. Auch im Öko-Schweinemarkt sind Anzeichen eines Schweinezyklus zu beobachten. Eine nachhaltige Ausweitung der Produktion und eine Stabilisierung des Markts und der Preise könnte durch eine mehrjährige vertragliche Absicherung der Erzeuger durch die Abnehmer erreicht werden. Dies dient gleichzeitig der Rohstoffsicherung der Verarbeiter. Im Rahmen der modellhaften Umsetzung regionaler Wertschöpfungsketten wurde ein mittelständisches Verarbeitungsunternehmen bei der Einführung einer rein bayerischen Produktlinie für Schweinefleischprodukte begleitet und unterstützt. Die Produkte sind nach den Vorgaben des Bayerischen Bio-Siegels zertifiziert und seit Anfang 2016 im Handel erhältlich. Innerhalb der Wertschöpfungskette Öko-Geflügel zeigten sich die größten Defizite in der Infrastruktur für den Kükenbezug und die Schlachtung. Es stehen nicht genug (Hähnchen) bzw. keine (Pute) Küken aus bayerischen Brütereien zur Verfügung. Außerdem fehlen Geflügelschlachtbetriebe, insbesondere im Norden von Bayern. In Kooperation mit der Öko-Modellregion Nürnberg, Nürnberger Land, Roth wird aktuell ein Geflügelschlachthof für Nordbayern konzipiert, der Betrieben, die an einem Einstieg in die Öko-Mastgeflügelerzeugung interessiert sind, eine Absatzmöglichkeit bieten würde.

### **Abstract**

In Bavaria, the supply of locally and organically produced poultry and pork, lags behind the demand of the consumers. Against this background, a cooperation project of the “Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft” (LfL) and the “Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.” (LVÖ) aimed to develop and test concepts for regional value chains for organic poultry and pork in Bavaria. For this purpose, existing supply chains had been analysed and conclusions for optimised value chains were drawn. Regarding the marketing of organic poultry, the feasibility of across-association marketing organisation were examined. Within a network of producers, abattoirs, processors and retail companies, the developed concepts will be implemented exemplarily and thereby improved.

### **Publikation(en)**

Heid A & Enzler J 2014 Regionale Wertschöpfungsketten Öko-Geflügelfleisch und Öko-Schweinefleisch in Bayern. In: Wiesinger K et al. (Hrsg.) Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2014. [Lfl-Schriftenreihe 2](#), 223-226, <http://orgprints.org/27412/>

## 7 Wissenstransfer

Die Koordination ökologischer Landbau (Arbeitsgruppen IAB3a – Koordination Ökolandbau - und IAB3c – Koordination Tierische Erzeugung) am Kompetenzzentrum Ökolandbau der LfL sorgt Institute übergreifend für einen gebündelten Wissenstransfer und Wissensaustausch zum ökologischen Landbau zwischen Praxis, Beratung, Forschung und Entwicklung und den Forschungspartner-Organisationen. Formate des Wissenstransfers wie Fachtagungen, Feldtage, Workshops, Fachgespräche, Arbeitskreise und Exkursionen werden von den beiden Koordinations-Arbeitsgruppen als Dienstleister für die gesamte Landesanstalt organisiert. Auch der Internetauftritt des Arbeitsschwerpunktes Ökologischer Landbau der LfL wird von den beiden Arbeitsgruppen konzipiert und umgesetzt. Praxis und Beratung werden dabei intensiv beteiligt; dies reicht vom Wissensaustausch und der Generierung von Forschungsthemen und –Projekten im Rahmen von derzeit 20 Themen-Arbeitskreisen bis zur Beteiligung an Fachtagungen, Feldtagen und Fachexkursionen. Eine große Bedeutung für die Ökolandbau-Forschung hat die Zusammenarbeit mit den Praxisbetrieben (Forschungspartnerbetrieben). Diese erfolgt bisher im Rahmen einer Vielzahl einzelner Forschungsprojekte. Ein Ausbau dieser Zusammenarbeit mit dem Ziel ein Forschung-Praxis-Netzwerk des ökologischen Landbaus in Bayern zu etablieren ist ein Vorhaben für die nächste Fünfjahresperiode. Zudem ist die stärkere Nutzung bzw. Etablierung innovativer Instrumente des Wissenstransfers, wie Demo-Videos, Podcasts oder field schools/stable schools geplant. Aktuelle Instrumenten/Maßnahmen des Wissenstransfers im Arbeitsschwerpunkt Ökologischer Landbau sind:

- **Publikationen, Vorträge und Poster auf nationalen und internationalen Tagungen** zum ökologischen Landbau, Tagungsbänden
- **Artikel in nationalen und internationalen wissenschaftlichen Fachzeitschriften**
- **Artikel in landwirtschaftlichen Zeitschriften** (allgemeine Landwirtschaft, spezialisierte Zeitschriften des ökologischen Landbaus)
- **Internet** (Projektbeschreibungen, Publikationen, Beratungsgrundlage, Veranstaltungshinweise, Veranstaltungsdokumentationen)
- **Fachtagungen** zum ökologischen Landbau (**Öko-Landbautag** im 2-jährigen Turnus). Der Öko-Landbautag 2014 fand in Triesdorf, in Zusammenarbeit mit dem dortigen Agrarbildungszentrum und der Hochschule Weihenstephan Triesdorf (HSWT), statt. 2018 fand er in Freising statt, erstmals als gemeinsame Veranstaltung von LfL und HSWT. Frühere Fachtagungen fanden 2003, 2005, 2007, 2009 und 2012 statt).



*Ökolandbau-Tag 2014 in Triesdorf, Begrüßung durch den Präsidenten der LfL, Jakob Opperer*

- 2017 organisierten LfL, HSWT und TU München – Lehrstuhl für Ökologischer Landbau und Pflanzenbausysteme – gemeinsam die **14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau** in Weihenstephan. 540 Teilnehmer aus zehn Ländern besuchten diesen viertägigen Fachkongress. Diese hochrangige internationale Tagung wird alle zwei Jahre an einem anderen Agrarforschungsstandort im deutschsprachigen Raum der EU durchgeführt. Wegen der zeitlichen Nähe fand daher in 2016 kein LfL Öko-Landbautag statt.



*Staatsminister Helmut Brunner, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, bei der Eröffnungsrede (© Uli Benz, TUM)*

- **Fachtagungen, Workshops und Fachgespräche** zu ausgewählten Themen des ökologischen Landbaus
  - Fachtagung Bio-Streuobst. Diese Fachtagung wird seit 2012 auf Anregung der Koordination ökologischer Landbau von der Arbeitsgruppe Kulturlandschaft & Landschaftsentwicklung am Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz jährlich im Februar oder März durchgeführt. Die Tagungen und Vorträge sind auf einer 2017 neu eingerichteten Internetseite (<https://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/115019/index.php>) dokumentiert
  - Fachgespräch Senecio, Problematik Wasserkreuzkraut auf bayerischen Wiesen am 14.01.2016 in Freising. Daraufhin ist ein interdisziplinärer Projektantrag entwickelt worden, welcher erfolgreich angenommen wurde. Das Forschungsvorhaben läuft aktuell.
  - Fachgespräch zur Weiterentwicklung der professionellen Milchziegenhaltung in Bayern am 12.10.2016 in Dasing
- **Ökolandbau-Feldtage** (seit 2007 jährlich; immer freitags in der letzten Juni- oder ersten Juliwoche): 2013 in Puch (FFB), 2014 in Viehhausen (FS), 2015 am Neuhof in Kaisheim (DON), 2016 am Gut Eichethof in Hohenkammer (FS), 2017 in Puch (FFB)



*Ökolandbau-Feldtag 2017 auf der LfL Versuchsstation Puch*

- **Feldführungen** an den Versuchsstandorten der LfL zu den Landessortenversuchen und zu produktionstechnischen Versuchen
- Teilnahme von LfL- Referenten an **Veranstaltungen der Verbundberatung ökologischer Landbau**
- **Unterricht** von LfL- Referenten zu Themen des ökologischen Landbaus an landwirtschaftlichen Fachschulen, Höheren Landbauschulen und anderen Akademien für ökologischen Landbau (Kringell und Bamberg)
- Behandlung von speziellen Fragen des ökologischen Landbaus durch Lehrbeauftragte aus der LfL in **Vorlesungen und fachpraktischen Übungen** an der TU München und an Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
- Themenbezogene **Forschungs-Beratungs-Praxis-Arbeitskreise**. Es gab im Zeitraum 2013-2017 20 Arbeitskreise, die sich jährlich mindestens einmal trafen. Die Treffen wurden in der Regel vom Kompetenzzentrum Ökolandbau vorbereitet, moderiert und nachbereitet. Der Arbeitskreis Rinderzucht im ökologischen Landbau wird vom Institut für Tierzucht, der Arbeitskreis „Umsetzung der EG-Öko-Verordnung“ vom Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte organisiert.
- „**Newsletter**“ für Verbundberatung und Forschungspartnerbetriebe. Der Newsletter erscheint seit seiner Einführung im Jahr 2007 regelmäßig mit jährlich zehn bis zwölf Ausgaben. Er informiert über aktuelle Veranstaltungen und Bildungsangebote, über neue Forschungsprojekte und über Publikationen und Beratungsgrundlagen aus laufenden Projekten der LfL zum ökologischen Landbau. Zudem erhält er Informationen über die von der LfL betreuten Maßnahmen im Rahmen von BioRegio Bayern 2020, wie BioRegio Betriebsnetz, Öko-Modellregionen und Akademie Ökologischer Landbau Kringell. Auch die Veranstaltungen und Projekte zum Ökolandbau aus der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) und die Seminare und Veranstaltungen der Akademie für Ökologischen Landbau Bamberg sind im Newsletter enthalten.
- Entwicklung und fachliche Begleitung von **Seminareinheiten** zu verschiedenen Themen für die **Erwachsenenbildungsarbeit der Akademie Ökologischer Landbau Kringell**.
- Durchführung von **Fachexkursionen** zu aktuellen Themen des ökologischen Landbaus. Die Fachexkursionen wurden als neues Instrument des Wissenstransfers im Herbst 2015 eingeführt. In den Jahren 2015-2017 wurden insgesamt 21 Exkursionen angeboten. Die Öko-Erzeugerringe im LKP (Bioland, Biokreis, Demeter und Naturland) übernahmen als Dienstleister im Rahmen des LfL-LKP-Projektes wesentliche Teile der Organisationsarbeit und die Dokumentation.
- Vorstellung von Forschungsinhalten im Rahmen von **Rundfunk- und Fernsehbeiträgen**:
  - Agroforst statt Monokultur, in: W wie Wissen, ARD, 08.09.2013
  - Den Welthunger stillen-Warum wir doch etwas tun können, in: Faszination Wissen, BR, 18.11.2013
  - Bäume auf dem Acker, in: nano, 3Sat, 13.12.2013
  - Umstellen auf Öko, in: Unser Land, BR, 14.02.2014
  - Agroforst - Bäume zurück aufs Feld?, in: X:enius, Arte, 21.03.2014
  - Auf dem Weg zur Lupinenmilch, in: Abendschau, BR, 17.06.2014

- 
- Gegen die Krautfäule - Auf der Suche nach der Superkartoffel, in: Unser Land, BR, 01.08.2014
  - Hülsenfrüchte werden in Oberbayern immer beliebter, in: Zeit für Bayern, BR, 06.03.2016
  - Lupinen - schön schmackhaft, in: Abendschau, BR, 26.07.2016
  - Alleskönner Eiweiß – Was sind die Eiweißquellen der Zukunft? in: Xenius, ARTE 27.09.2017
  - Quinoa, Ingwer, Soja - Heilpflanzen in Bayern, in: Notizbuch, BR, 22.11.2018.
  - **Direkter Wissensaustausch** im On-farm-Research **mit** über 100 **Forschungspartnerbetrieben** Ökologischer Landbau in gesamt Bayern im Zeitraum 2013-2017.

**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  
E-Mail: [oekolandbau@LfL.bayern.de](mailto:oekolandbau@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 71-4001

Foto: Seite 123: Uli Benz, TUM

1. Auflage: Mai 2019

Druck:

Schutzgebühr: 15,00 Euro

© LfL