

# UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz  
Ihinger Hof



## Jahresbericht 2009



2009

# UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Versuchsstation für Pflanzenbau  
und Pflanzenschutz

71272 Renningen  
Ihinger Hof  
Telefon (07159) 9264-0  
Telefax (07159) 9264-23  
ihinger-hof@uni-hohenheim.de



## **BERICHT DES AUSSCHUSSES DER VERSUCHSSTATION über die Tätigkeit im Jahr 2009**

- online -

### **I Mitglieder des Ausschusses der Versuchsstation 301:**

Prof. Dr. W. Claupein (340 a) – Vorsitzender –  
Prof. Dr. S. Böttinger (440 a)  
Prof. Dr. R. Gerhards (360 b)  
Dr. S. Gruber (340 a)  
Prof. Dr. H.-P. Piepho (340 c) - stellv. Vorsitzender -  
Prof. Dr. K. Stahr (310 a)

Dr. W. Hermann (301) - Leiter der Versuchsstation, beratend -  
Dr. U. Thumm (340 b) - Stellv. Leiter der Versuchsstation, beratend -

Der Bericht wurde vorab mit den Mitglieder des Ausschusses der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Ihinger Hof abgestimmt.

Titelbild: Neues Seminargebäude auf der Versuchsstation Ihinger Hof

## II Vorwort

Die Ziele der Landwirtschaft haben sich über die letzten Jahrzehnte stark gewandelt. Neben der Nahrungsmittelversorgung ist als zentrale Herausforderung der Zukunft die Sicherung des zunehmenden Energiebedarfs einer stetig wachsenden Bevölkerung als wesentlicher Themenkomplex für die Landwirtschaft und damit auch die agrarwissenschaftliche Forschung hinzugekommen. Für die Forschung der Pflanzenbauwissenschaften bedeutet dies, alternative Wege in zukunftsorientierten Forschungsfeldern zu begehen und innovative Lösungen zu suchen, um hochkomplexe Agrarökosysteme unter Einbeziehung der vielfältigen Interaktionen zwischen Kulturpflanzen, Fruchtfolgen, Produktionstechniken und neu zu definierenden Produktionssystemen umfassend beschreiben, analysieren und interpretieren zu können.

Die Versuchsstation Ihinger Hof ist seit Jahren Garant für eine optimale Bereitstellung von Versuchsflächen und betreut in Kooperation mit zahlreichen Versuchsanstaltern der verschiedensten Institute der Universität Hohenheim die angelegten Feldversuche auf hohem Niveau. Darüber hinaus können Leitstandards der Pflanzenproduktion sowie der Betriebsführung auf hoher technischer Stufe entwickelt werden. Für den hierbei gegebenen Forschungs- und Entwicklungsauftrag sowie für den Transfer des Wissens in die Lehre ist der Ihinger Hof unabdingbare Voraussetzung und zugleich Gewähr dafür, in bestmöglicher Weise alle durch Forschung und moderne Technik eröffneten Potenziale zu nutzen. Einer stetig wachsenden Zahl Studierender wird durch die Versuchsstation die Chance geboten, sich umfassend und praxisnah mit agrarwissenschaftlichen Fragestellungen sowie der Umsetzung erlernter theoretischer Grundzusammenhänge auseinander zu setzen. Die Anzahl der in 2009 durchgeführten Lehrveranstaltungen, Exkursionen, Feldübungen, etc. dokumentiert dies eindrucksvoll. Das 2009 in Betrieb genommene neue Seminargebäude auf dem Ihinger Hof schafft die notwendigen Voraussetzungen für die erforderliche Anschauung und den direkten Austausch zwischen Lehre und Praxis.

In ihrer derzeitigen Aufstellung und Ausrichtung stellt die Versuchsstation ein umfassendes Kompetenzcluster dar, das vor allem jungen Wissenschaftlern Möglichkeiten bietet, hochaktuelle Forschung zu betreiben, ihre Projekte auf interdisziplinärer Ebene zu koordinieren, sowie Workshops mit nationalen sowie internationalen Partnern durchzuführen und gleichzeitig mit der Praxis zu diskutieren. Die Versuchsstation ist daher auch essentielles Argument in der Einwerbung zahlreicher Drittmittel, was sich beispielsweise in dem neu etablierten, seitens der Carl-Zeiss Stiftung geförderten Kompetenzzentrum für Sensorik und Geoinformationssysteme (SenGIS) widerspiegelt. Der Ihinger Hof bietet ideale Voraussetzungen, die im Rahmen dieses Projektes geplante Multisensorplattform und ein Geodatenmanagementsystem für Precision Farming Experimente zu etablieren und damit das Profil der Universität Hohenheim in der agrarwissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet von *Precision Farming* zu verstärken. Ziel ist, dass sich die Universität Hohenheim und damit die Versuchstation Ihinger Hof zu einer der weltweit führenden Forschungsinstitutionen für *Precision Farming* weiter entwickeln wird.

Die Aktualität der Forschungsthemen, die Dynamik mit der neue Strömungen im internationalen Forschungsgeschehen aufgenommen werden, ist dem vorliegenden Jahresbericht sehr anschaulich zu entnehmen. Richtungsweisende Innovationen auf dem Gebiet der Technik, der Pflanzenwissenschaften sowie der Anwendung und Implementierung neuer Technologien belegen die hohe Qualität und Effizienz der

Versuchsstation, aus der die Versuchsansteller einen entscheidenden Nutzen für Forschung und Lehre ziehen.

Zentrale Herausforderung für die Versuchsstation ist, unter den laufenden Haushaltskürzungen die gleichzeitig zusammentreffen mit einer sehr hohen Auslastung, diese Leistungen auf hohem Niveau auch in Zukunft sicher zu stellen und weiterhin Garant zu sein, die Synergien zwischen Forschung, Praxis und direkter Anschauung effektiv zu nutzen.

Das umfangreiche Versuchsprogramm, das dieser Jahresbericht dokumentiert, konnte auch im vergangenen Jahr in gewohnter Zuverlässigkeit durch den engagierten und kooperativen Einsatz von Leitung und Mitarbeitern der Versuchsstation realisiert werden. Ihnen gilt der aufrichtige Dank aller Versuchsansteller und Nutzer der Versuchsstation.

Prof. Dr. W. Claupein  
(Vorsitzender des Ausschusses für die Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz)

### III Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Mitglieder des Ausschusses der Versuchsstation 301:</b> .....	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>III</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Allgemeine Angaben</b> .....	<b>1</b>
1.1	Standort.....	1
1.2	Klima .....	1
1.3	Boden.....	2
<b>2</b>	<b>Versuchstätigkeit</b> .....	<b>3</b>
2.1	Berichte der Versuchsansteller.....	7
<b>3</b>	<b>Veranstaltungen</b> .....	<b>140</b>
3.1.	Veranstaltungen der Lehre und Forschung .....	140

# 1 Allgemeine Angaben

## 1.1 Standort

Die Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz -301- der Universität Hohenheim befindet sich auf dem Ihinger Hof in Renningen (Kreis Böblingen) ca. 20 km westlich von Stuttgart zwischen Magstadt und Weil der Stadt. Der voll arrondierte Betrieb liegt am Rande des so genannten „Heckengäus“ auf 450 - 508 m über NN.

## 1.2 Klima

Das Gebiet gehört zum Klimabezirk "Oberes Neckarland". Nach der Wuchsklimakarte von ELLENBERG ist es in Wärmestufe V - mäßig kühl - einzuordnen. Das Klima, insbesondere die Niederschläge, wird noch durch den Regenschatten des westlich gelegenen Schwarzwaldes beeinflusst. Die durchschnittlichen Tagestemperaturen und die Niederschlagsverteilung sind in nachstehender Tabelle aufgeführt:

Monat	Temperatur °C					Niederschlag mm				
	Mittelwert		2007	2008	2009	Summe		2007	2008	2009
langj.*	10 J.**	langj.*				10 J.**				
Januar	-1,0	0,5	4,4	3,1	-2,1	39	44	49	39	27
Februar	0,0	1,9	4,4	3,6	0,2	39	39	69	21	38
März	3,2	4,7	5,3	4,3	4,0	40	60	50	64	48
April	6,8	9,2	12,2	7,5	11,6	54	44	1	103	29
Mai	11,4	13,7	14,1	14,8	14,7	72	87	104	101	124
Juni	14,3	17,1	17,1	17,2	15,9	92	59	107	93	63
Juli	17,0	17,9	16,9	17,7	17,8	70	86	69	57	175
August	16,3	17,5	16,4	16,8	18,5	96	82	64	99	82
September	12,9	13,4	11,8	11,7	14,4	50	61	48	70	18
Oktober	8,6	9,7	8,2	9,0	8,5	43	63	7	97	61
November	3,3	5,0	3,2	4,4	7,0	49	51	63	23	77
Dezember	-0,8	1,1	0,8	0,5	0,7	44	38	53	27	72
Jan.-Dez.	7,8	9,3	9,6	9,2	9,3	689	715	681	794	813

\* langjähriger Mittelwert bzw. Summe 1966-1990 (Temperatur) bzw. 1967-1990 (Niederschlag)

\*\* Mittelwert bzw. Summe der letzten 10 Jahre

Das langjährige Mittel der durchschnittlichen Jahrestemperatur beträgt 7,8°C, das Mittel der letzten 10 Jahre 9,3°C der Niederschlagssumme 689 mm bzw. 715 mm. Im Schnitt der letzten 20 Jahre lag der letzte Frosttag am 23.04., der erste Frosttag am 22.10., daraus ergeben sich 182 frostfreie Tage.

### 1.3 Boden

Aufgrund einer Verwerfung im Südwesten des Ihinger Hofes treten die Schichten des Unteren Keupers und des Muschelkalks zutage, die unterschiedlich hoch mit Löß bedeckt sind. Er ist infolge von Erosion zum Teil abgetragen und bildet in Senken als Kolluvium teils fruchtbare, teils staunasse Böden, was insgesamt zu einer Vielzahl von Bodentypen führt. Vorherrschend sind Parabraunerde, Braunerde, Parabraunerde-Pelosol und Braunerde-Pelosol; ferner treten auf:

Kalk-Braunerde, kalk-kolluviale Braunerde, Rendzinen, Braunerde-Rendzinen, Pseudogley-Pelosol und Braunerde-Terra fusca.

Ca. 1/3 der Betriebsflächen, die sich weitgehend mit Keuper- und Lößflächen decken, sind sehr tiefgründig (> 100 cm), ca. 1/3 sind tiefgründig (60 -100 cm) und 1/4 mittelgründig (30 - 60 cm). Geringe Teilflächen auf Muschelkalk sind flachgründig.

Entsprechend der geologischen und bodentypologischen Vielfalt und der unterschiedlichen Gründigkeit schwanken die Bodenzahlen der Reichsbodenschätzung für den Ihinger Hof zwischen 30 und 73. Vom Institut für Bodenkunde und Standortlehre der Universität Hohenheim liegt umfangreiches Kartierungsmaterial vor. Ca. 50 ha der Ackerfläche sind drainiert, ein Großteil davon in den Jahren 1965 und 1966.

Die Betriebsfläche umfasst 251,4 ha, die bis auf 70 ar im Besitz des Landes Baden-Württemberg sind. 21,2 ha nehmen Hofflächen und Wegeflächen, Hecken, Ödland, Gräben und 2 kleine Seen ein. Auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche von 230,2 ha wurden im Jahr 2009 auf insgesamt 128,5 ha Parzellen- bzw. Großflächenversuche durchgeführt. 25,1 ha tragen Grünland einschließlich Streuobstweiden (zwei Schafkoppeln).

## 2 Versuchstätigkeit

Die Versuchsstationen der Universität Hohenheim haben gemäß Ordnung der Versuchsstationen den Versuchsanstellern „Kapazitäten“ bereitzustellen. Dies sind im Falle unserer Einrichtung im wesentlichen Personal, Flächen, Maschinen und Geräte sowie Laborleistungen und das Know-how unseres Fachpersonals.

Wie aus nachfolgender Aufstellung hervorgeht, nutzte ein großer Kreis von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die „Kapazitäten“ der Versuchsstation. Während der Vegetationszeit und insbesondere bei termin- und witterungsbedingten Arbeiten sind Engpässe oft unumgänglich. Mithilfe durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beteiligten Institute sind zwingend erforderlich, um die Vorhaben erfolgreich durchführen zu können. Dies bedeutet dort intensive Koordinierung und die regelmäßige Inanspruchnahme von Fahrzeugen der Fahrbereitschaft, um von Hohenheim zum Ihinger Hof und wieder zurückkommen zu können.

Durch Bearbeitung von Fragestellungen im Bereich Teilflächenspezifische Landbewirtschaftung/Precision Farming und Sensorentwicklung ergibt sich projektabhängig ein sehr hoher Flächenbedarf (Versuchsfläche insgesamt 130,9 ha).

Eine 100%ige Flächenauslastung ist weder möglich, noch mit einem verantwortlichen Umgang mit den Flächen vereinbar, zumal Ausgleichsjahre benötigt werden, um die Flächen für Parzellenversuche vorzubereiten. Die zur Verfügung stehende Versuchsfläche war vollständig ausgelastet und stellt die Obergrenze der Flächenauslastung dar.

### Forschungsprojekte

Durch die finanzielle Unterstützung der Carl Zeiss Stiftung war es möglich, ein Kompetenzzentrum für Sensoren und Geoinformationssysteme (SENGIS) an der Universität Hohenheim zu etablieren, um die Kompetenz im Bereich Precision Farming zu bündeln. Ein integraler Bestandteil dieses Kompetenzzentrums stellt die Versuchsstation Ihinger Hof in Verbindung mit der RTK-GPS-Basisstation und den Lenksystemen dar, die eine zentimetergenaue Anlage, Wiederfindung und Ernte von Großflächen-Versuchsrastern ermöglichen.

Ziel der Projekte im Bereich Precision Farming ist die teilflächenspezifische Datenerhebung innerhalb eines Schlages und nachfolgende teilflächenspezifischer Dünge- und Pflanzenschutzmittelapplikation. Mittels Spezialkamera wird die Verunkrautung bei verschiedenen Kulturen kartiert und nachfolgend die Pflanzenschutzspritze entsprechend der erstellten Applikationskarte gesteuert. Diese Datenerhebung erfolgt nicht punktuell, sondern auf der kompletten Fläche. Ackerschläge im Norden der Versuchsstation Ihinger Hof sind für diese Fragestellungen ideal geeignet, da häufig kleinräumig differenziert sehr heterogene Bodenverhältnisse auftreten.

Die Kornerträge aller Mähdruschfrüchte werden mittels Ertragskartierung flächendeckend kartiert. Ebenso werden Qualitätsparameter mit einem NIRS-Gerät (Nahinfrarotspektrometrie) online bei der Ernte teilflächenspezifisch erfasst.

Neben Forschungsprojekten zum Thema Ausfall- und Durchwuchsraps und zu zahlreichen anderen Projekten der pflanzenbaulichen Forschung stellen Untersuchungen im Bereich Biomasse zur Energieerzeugung und im Bereich Bioinformatik einen weiteren Schwerpunkt dar. Ebenso nutzt die LTZ Augustenberg im Rahmen



des Kooperationsvertrages der Universität Hohenheim mit dem Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum die Versuchsstation Ihinger Hof.

Nach wie vor verfolgen der Ausschuss der Versuchsstation und die Versuchsstation das Ziel, die Einrichtung einem möglichst großen Kreis der Universität offen zu halten, und damit auch interdisziplinäre Forschung zu unterstützen.

### **GIS-Daten und GPS-Technik**

Die erhobenen räumlichen Daten sollen künftig in einer Geo-Datenbank (Geodateninfrastruktur) den Versuchsanstellern bereitgestellt werden. Das Aufbereiten und Bereithalten von teilflächenspezifisch erhobenen Daten in Geoinformationssystemen sowie die Betreuung der eingesetzten Software und Sensoren kann nun mit Mitteln der Carl-Zeiss-Stiftung realisiert werden.

## **Versuchsansteller auf der Versuchsstation bzw. in die Versuchstätigkeit einbezogene Institutionen**

<b>Institut für Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie</b> <b>Fg. Gärungstechnologie</b> mit Versuchs- und Lehrbrennerei Jung, Senn	<b>150 f</b> 151
<b>Institut für Bodenkunde und Standortslehre</b> <b>Fg. Allgemeine Bodenkunde und Gesteinskunde</b> Stahr, Billen, Worsch, Prade	<b>310 a</b>
<b>Institut für Bodenkunde und Standortslehre</b> <b>Fg. Bodenphysik</b> Streck, Kirchgäßner, Lamers, Schwarz, Schweizer,	<b>310 d</b>
<b>Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie</b> Fangmeier, Damsohn, Franzaring, Gensheimer, Högy, Kottmann, Oehme, Scherzer, Zhunusbayeva	<b>320</b>
<b>Institut für Kulturpflanzenwissenschaften</b> <b>Fg. Allgemeiner Pflanzenbau</b> Claupein, Abele, Ehmann, Feike, Frick, Gauder, Graeff-Hönninger, Gruber, Hermann, Henninger, Kleinert, Knörzer, Krutzke, Lee, Link- Dolezal, Mast, Mayus, Munz, Saele, Schwemmlin, Stockmann, Trumpp, Valluru, Weber, Wünsch, Zimmermann	<b>340 a</b>
<b>Fg. Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen</b> Henle, Thumm, Tonn	<b>340 b</b>
<b>Fg. Bioinformatik</b> Piepho, Müller	<b>340 c</b>
<b>Koordination für Ökologischen Landbau und Verbraucherschutz</b> Zikeli	<b>340 d</b>
<b>Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik</b> <b>Fg. Angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung</b> Melchinger, Bothe, Montes, Grieder, Riedelsheimer, Schipprack, Stange, Technow,	<b>350 a</b>
<b>Institut für Phytomedizin</b> <b>Fg. Herbologie</b> Gerhards, Dittmann, Gutjahr, Huber, Kaiser, Karanisa, Kipp, Massa, Oberst, Rueda, Unger, Weis, Zeidler,	<b>360 b</b>

<b>Institut für Sonderkulturen</b> <b>Fg. Gemüsebau</b> Liebig, Bengs, Pfenning	<b>370 b</b>
<b>Institut für Agrartechnik</b> <b>Fg. Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion</b> Köller, Schüle	<b>440 d</b>
<b>Institut für Tierernährung</b> <b>Fg. Tierernährung</b> Schollenberger, Ernst	<b>450 a</b>
<b>Landesanstalt für Bienenkunde</b> Wallner, Schatz	<b>730</b>
<b>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)</b> Glas, Bundschuh, Knuth, Krämer, Margraf, Scholl	
<b>Karlsruhe Institut für Technologie</b> Barhlott, Kraus	
<b>Bundessortenamt Wertprüfungen</b> Bauer, Sauermann	

Insgesamt war die Versuchsstation für 16 Institute/Abteilungen der Universität Hohenheim und andere Einrichtungen mit 89 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern tätig.

Unter anderem wurde dabei 2009 an

13	Bachelorarbeiten
6	Diplomarbeiten
21	Dissertationen
4	Habilitationen
10	Masterarbeiten

die ganz oder teilweise auf der Versuchsstation laufende Forschungsvorhaben betreffen, gearbeitet.

## 2.1 Berichte der Versuchsansteller

Institut für Lebensmitteltechnologie	
Fg. Gärungstechnologie mit Versuchs- und Lehrbrennerei.....	8
Institut für Bodenkunde und Standortslehre	
Fg. Allgemeine Bodenkunde mit Gesteinskunde .....	9
Fg. Biogeophysik .....	11
Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie.....	13
Institut für Pflanzenbau und Grünland	
Fg. Allgemeiner Pflanzenbau .....	17
Fg. Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen .....	88
Fg. Bioinformatik .....	95
Koordination für ökologischen Landbau und Verbraucherschutz .....	100
Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik	
Fg. Angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung .....	102
Institut für Phytomedizin	
Fg. Herbologie .....	107
Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie	
Fg. Gemüsebau .....	129
Institut für Agrartechnik	
Fg. Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion .....	131
Institut für Tierernährung und Futtermittelkunde .....	132
Landesanstalt für Bienenkunde.....	133
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg .....	134
KIT Karlsruhe Institut of Technologie .....	138

**Institut Nr.:** 150f

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Bioethanolproduktion aus stärkehaltigen Rohstoffen

**Teilprojekt:** Stärkeabbau in technischen Substraten

---

**Projektleiter:** PD Dr. Th. Senn

**Bearbeiter:** PD Dr. Th. Senn, Jung

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** Ende nicht absehbar

**Finanzierung:** eigene Mittel

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Lieferungen von Weizen, Gerste und Triticale

---

**Problemstellung:**

Der Stärkeabbau wurde bisher regelmäßig an Stärke-Modelllösungen untersucht, die wenig Bezug zu technischen Maischen aufweisen.

**Ziel:**

Aufklärung des Stärkeabbaus in technischen Maischen und Formulierung optimaler Enzymkombinationen.

**Ergebnisse:**

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 310a

**Projekt / Versuch Nr.:** 44

**Projekt-Titel:** Klimarelevante Gase aus Böden beim Anbau von Energiepflanzen

**Teilprojekt:** -

---

**Projektleiter:** Dr. N. Billen, Prof. Dr. K. Stahr

**Bearbeiter:** R. Worsch, C. Prade,

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** Dez. 2007 – Okt. 2011

**Finanzierung:** BW-Plus Projektträger, Karl-Bertsch-Stiftung

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche, Bewirtschaftung, Ernteanalysen

---

**Problemstellung:**

Emissionen klimarelevanter Gase beim Anbau von Energiepflanzen wurden bisher nur unzureichend untersucht oder mit agrarökosystemaren Modellen simuliert. Entsprechende klimarelevante C- und N-Bilanzen sollen nun mittels einem mehrjährigem Feldversuch erstellt werden.

**Ziel:**

Mit den Untersuchungen sollen folgende Hypothesen geprüft werden:

- Die Emissionen klimarelevanter Gase aus Böden beim Anbau von Energiepflanzen unterscheiden sich in Abhängigkeit von Kulturart und Bodenbearbeitung
- Das N- und C-Speicherpotenzial in Pflanzen und Böden ist abhängig von den Kulturarten und Bodenbewirtschaftungsverfahren
- Die gemessenen Emissionen und Speicherpotenziale lassen sich modellanalytisch abbilden

**Ergebnisse:**

Für den Zeitraum Mitte April bis Ende Oktober 2008 lag die Summe des CO<sub>2</sub>-Netto-Ökosystem-Austauschs nach Berechnungen für die Kontrollvariante mit Sommergerste und die Fläche mit Miscanthus bei 1347 bzw. 649 kg CO<sub>2</sub>/ha und für die Mais-Varianten mit reduzierter und konventioneller Bodenbearbeitung bei -1222 bzw. -1053 kg CO<sub>2</sub>/ha. Nach Auswertung der Daten bis einschließlich September 2009 ergibt sich ein nun anderes Bild. Die höchsten Emissionen weist immer noch die Fruchtfolge mit 1725 kg CO<sub>2</sub>/ha

auf, gefolgt von den Mais-Varianten mit reduzierter und konventioneller Bearbeitung (-2445 bzw. -1368 kg CO<sub>2</sub>/ha). Die größte CO<sub>2</sub>-Senke ist die Fläche mit Miscanthus mit einem CO<sub>2</sub>-Netto-Ökosystem-Austauschs von -2955 kg CO<sub>2</sub>/ha.

Wurden vom 2.4.08-23.1.09 wöchentlich N<sub>min</sub>-Proben genommen und auf Nitrat und Ammonium, sowie Bodenfeuchte hin untersucht, so wurden danach die Intervalle je nach Jahreszeit auf zwei bis vier Wochen ausgedehnt. Die gemessenen N<sub>min</sub>-Mengen zeichnen die Düngegaben und -zeitpunkte sowie die wetter- und pflanzenbedingten Schwankungen gut nach: Mais mit Pflug Ø 70 kg N<sub>min</sub>/ha, Mais pfluglos Ø 73 kg N<sub>min</sub>/ha, Miscanthus Ø 48 kg N<sub>min</sub>/ha, Fruchtfolge Ø 61 kg N<sub>min</sub>/ha. Die Maximalwerte betragen auf der Maisvariante mit Pflug 114 und 55 kg N<sub>min</sub>/ha im Juni 2008 bzw. Mai 2009. Für die Variante mit reduzierter Bodenbearbeitung wurden mit 91 und 46 kg N<sub>min</sub>/ha die höchsten Mengen jeweils im Juni gemessen. Bei der Fruchtfolge findet man mit 72 und 25 kg N<sub>min</sub>/ha je ein Maximum im Mai 2008 und April 2009. Die Maximalwerte folgen bei diesen Varianten auf die Düngung. Bei Miscanthus findet man im Juli 2008 ein Maximum mit 67 N<sub>min</sub>/ha.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Billen, N., Angenendt, A., Bakara, H., Konold, A., Prade, C., Stahr, K., Zeddies, J., Worsch, R., Ramirez, A., Gaiser, T. (2009): Abschätzung der Produktionspotenziale für den Anbau von Energiepflanzen zur CO<sub>2</sub>-Bindung in Ba.-Wü. und deren ökonomisch-ökologische Bewertung. – Statusbericht 2009

Worsch, R., Billen, N., Prade, Ch., Stahr, K. (2009): Erfassung des CO<sub>2</sub>-Netto-Ökosystem-Austauschs beim Anbau der Energiepflanzen Mais und Chinaschilf. – Mittlgn.Dt. Bodenkdl.Ges. (eingereicht)

**Instituts-Nr.:** 310 d

**Projekt / Versuch Nr.:** PhD-Thesis

**Projekt-Titel:**

Field-scale mapping of soil properties using remote sensing

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Thilo Streck

**Bearbeiter:** Dr. Marc Lamers, Ekaterina Schwarz, Christoph Schweizer, Ursula Kirchgäßner (Institut für Raumfahrtsysteme, Universität Stuttgart)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 01.01.2008 – 31.12.2010

**Finanzierung:** Stipendium „Erasmus Mundus“

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** GPS, Bodenbearbeitung  
Schlag Lammwirt und Schlag Schaffhauser Straße (April-September 2009)

---

**Problemstellung:**

During the last decades, farm managers are becoming increasingly aware of the spatial variability in crop production with the growing availability of yield monitors. Often, this variability can be related to differences in soil properties within the field. To develop management approaches to address this variability, high spatial resolution soil property data and maps are required. High resolution soil sampling and lab analysis, however, is highly time consuming and costly. One potential way to overcome these shortcomings is to develop high resolved maps by correlating soil properties, such as soil organic carbon content or soil texture, directly to image intensity values of remotely sensed imagery obtained from aerial photograph color slides. In contrast to satellites, an unmanned aerial vehicle (UAV) has several advantages, such as lower flying altitude, higher soil resolution (approx.10 cm), lower input and costs. The “Stuttgarter Adler” is a remote-controlled model aircraft designed especially for remote sensing of the environment.



**Ziel:**

The objective of the present study is to develop fine-resolution maps of soil organic carbon content and clay content by means of remotely sensed data acquired by the UAV "Stuttgarter Adler".

**Ergebnisse:**

The required data of the UAV "Stuttgarter Adler" has not been totally analysed. Hence, results focusing on the correlation between the remote sensed data and the measured soil properties are expected to be available earliest this summer.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:****Bitte Titel angeben**

MSc.

Einsatz eines UAVs (unmanned aerial vehicle) zur teilflächenspezifischen Untersuchung der räumlichen Heterogenität von Bodeneigenschaften.

**Instituts-Nr.:** 320

**Projekt / Versuch Nr.:** DFG-Verbundprojekt PAK346

**Projekt-Titel:** „Struktur und Funktionen von Agrarlandschaften unter dem Einfluss des globalen Klimawandels - Prozessverständnis und Prognosen auf der regionalen Skala“

**Teilprojekt:** „Ertrag und Qualität von Nahrungsmittel- und Futtermittelpflanzen unter dem Einfluss des regionalen Klimawandels“

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Andreas Fangmeier

**Bearbeiter:** Dr. Walter Damsohn (TA), Dr. Jürgen Franzaring, Gina Gensheimer (TA), Dr. Petra Högy, Lorenz Kottmann (Diplomand), Viktoriya Oehme (Doktorandin), Christiane Scherzer (Diplomandin), Dina Zhunusbayeva (Doktorandin)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** Beginn: 1. Oktober 2008; Laufzeit: 3 Jahre

**Finanzierung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Nutzung des Getreidelabors  
(Tausendkornbestimmung, Siebsortierung) am 18.11.2009

---

**Problemstellung:** Zu den deutlichsten Signalen des Klimawandels gehört der globale Anstieg der atmosphärischen Kohlendioxid-Konzentration [CO<sub>2</sub>]. Damit verbunden sind indirekte Effekte wie Temperaturanstieg und Veränderungen der Niederschlagsmuster sowie direkte Folgen für landwirtschaftliche Kulturpflanzenarten und Agrarökosysteme. Auswirkungen sind bezüglich der Kohlenstofffixierungsprozesse durch photoautotrophe Pflanzen, der Wassernutzungseffizienz sowie der Nutzungseffizienz und Allokation von Nährelementen zu erwarten, mit Folgen für die kurz- und langfristigen ökosystemaren Stoffkreisläufe. Gut untersucht sind mittlerweile die möglichen Konsequenzen der individuellen Klimaparameter auf die Produktion der Erträge in Agrarökosystemen. Im Gegensatz dazu gibt es nur vereinzelte experimentelle Untersuchungen zu den Folgen der klimarelevanten Parameter auf die Qualität der Erträge, vor allem im Hinblick auf die Verwertbarkeit als Nahrungs- und Futtermittel. Vor allem die möglichen Interaktionen der verschiedenen Klimaparameter (z.B. CO<sub>2</sub> und Temperatur) und deren Folgen für die Ertragsproduktion und –Qualität landwirtschaftlicher Kulturpflanzen sind derzeit nicht ausreichend untersucht.

**Ziel:** In dem Teilprojekt werden Daten zu den Erträgen und zur Ertragsqualität in experimentellen Studien unter zukünftigen Klimaszenarien erfasst. In diesem Zusammenhang wird das Wachstum von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in drei verschiedenen Ansätzen verfolgt, (i) Klimakammerversuche mit verschiedenen Klima- und CO<sub>2</sub>-Szenarien; (ii) Mini-FACE (Free-Air Carbon Dioxide Enrichment) Experimente im Freiland unter erhöh-

tem CO<sub>2</sub>; (iii) Erhebungen im Freiland unter heutigen CO<sub>2</sub>- und Klimabedingungen an zwei regionalen Standorten (Kraichgau, Schwäbische Alb). Die experimentell erhobenen Daten fließen in das Verbundprojekt ein. Ziel ist die Entwicklung und Validierung neuer generischer Pflanzenwachstumsmodelle zur Vorhersage von Ertrag und Ertragsqualität unter künftigen regionalen Klimabedingungen.

**Ergebnisse:** Derzeit werden die Daten aus dem Teilprojekt erhoben, erste Ergebnisse sind bereits ausgewertet bzw. befinden sich in der Auswertungsphase. Die wichtigsten Ergebnisse aus Vorstudien sind im Folgenden dargestellt:

Sommerweizen (*Triticum aestivum* L. cv. TRISO) zeigte unter erhöhtem atmosphärischen CO<sub>2</sub> (550 µl l<sup>-1</sup> versus 380 µl l<sup>-1</sup>) eine Zunahme der oberirdischen Biomasse und der Ertragsproduktion zur Kornreife. Im Gegensatz dazu wurden überwiegend negative Effekte auf die Qualitätseigenschaften von Weizen beobachtet. Während das Tausendkorngewicht unbeeinflusst blieb, konnte eine Verschiebung der Korngrößenfraktionen hin zu kleineren Körnern festgestellt werden, woraus direkte Folgen für den Marktwert resultieren. Der Proteingehalt als wichtiger verwertungsspezifischer Qualitätsparameter nahm signifikant durch die „CO<sub>2</sub>-Düngung“ ab, gleichzeitig wurde die Protein- und Aminosäurezusammensetzung verändert. Vor allem Kleberproteine nahmen unter erhöhtem CO<sub>2</sub> tendenziell ab. Innerhalb der signifikant reduzierten Gliadine wurden vor allem die α- and ω5-Gliadine signifikant durch erhöhtes CO<sub>2</sub> reduziert, darüber hinaus ergab sich ein negativer Trend für ω1,2- and γ-Gliadine. Ergänzende Untersuchungen des Kornproteoms mit 2-DE und MALDI-TOF MS zeigten CO<sub>2</sub>-bedingte Veränderungen bei 32 Kornproteinen: jeweils 16 Proteine wurden hoch- bzw. runterreguliert. Übereinstimmend mit der Abnahme des Gesamtkornproteins verursachte erhöhtes CO<sub>2</sub> eine Verminderung der Aminosäurekonzentrationen, mit vergleichsweise geringeren Verlusten der essentiellen Aminosäuren. Die Konzentrationen von Mineralstoffen wie Kalium, Molybdän und Blei stiegen an, während die von Mangan, Eisen, Cadmium und Silizium abnahmen. Um die gegenwärtigen Qualitätsstandards aufrecht zu erhalten, wird daher in Zukunft eine Anpassung der Anbaupraxis erfolgen müssen. Die Konzentrationen von Fruktose und Fruktan sowie die flächenbezogenen Gehalte an gesamt- und einzelnen nicht-strukturellen Kohlenhydraten nahmen, abgesehen von Stärke, signifikant im Korn zu. Vergleichbares konnte auch für die Lipidgehalte beobachtet werden. Hinsichtlich der Kneteigenschaften und der rheologischen Eigenschaften des Mehls wurde ein signifikanter Anstieg des Kleberwiderstandes durch die CO<sub>2</sub>-Erhöhung festgestellt. Darüber hinaus konnte eine Abnahme des Teigvolumens der Gebäckstücke um 9% (nicht-signifikant) durch den CO<sub>2</sub>-Anstieg beobachtet werden. Folglich beeinflussen erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen die chemische Zusammensetzung der Erträge und somit die Ertragsqualität, mit möglichen Konsequenzen für die Ernährung und Gesundheit der Konsumenten, die Vermarktung sowie die industrielle Verarbeitung. Folgen für die regionale und globale Rohstoffversorgung bzw. die Sicherheit der Futter- und Nahrungsmittelqualität wichtiger landwirtschaftlicher Kulturarten können daher nicht ausgeschlossen werden. Allerdings existiert derzeit lediglich ein unzureichender Wissensstand, inwieweit Fortschritte in der landwirtschaftlichen Produktionstechnologie, in der Pflanzenzüchtung oder auch Modifikationen von industriellen Prozessen sowie Änderungen des Ernährungsmusters die möglichen negativen Folgen des Klimawandels für Ökosysteme, Mensch und Wirtschaft in einer zukünftigen CO<sub>2</sub>-Welt ausgleichen können.

## **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

### **Original Research Articles in Referred Journals**

- Erbs, M., Franzaring, J., Högy, P., Fangmeier, A., 2009. Free-air CO<sub>2</sub> enrichment in a wheat-weed mixture – effects on water relations. *Basic and Applied Ecology* 10, 358-367.
- Franzaring, J., Högy, P., Erbs, M., Fangmeier, A. 2009. Responses of canopy and soil climate in a six year free-air CO<sub>2</sub> enrichment study with spring crops. *Agricultural and Forest Meteorology*, in press; doi:10.1016/j.agrformet.2009.11.018
- Högy, P., Zörb, C., Langenkämper, G., Betsche, T., Fangmeier, A., 2009. Atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment changes the wheat grain proteome. *J. Cereal Sci.* 50, 248-254.
- Högy, P., Wieser, H., Köhler, P., Schwadorf, K., Breuer, J., Franzaring, J., Muntifering, R., Fangmeier, A., 2009. Effects of elevated CO<sub>2</sub> on grain yield and quality of wheat: results from a three-year FACE experiment. *Plant Biology* 11, 60-69.
- Högy, P., Wieser, H., Köhler, P., Schwadorf, K., Breuer, J., Erbs, M., Weber, S., Fangmeier, A., 2009. Does elevated atmospheric CO<sub>2</sub> allow for sufficient wheat grain quality in the future? *J. Appl. Bot. Food Qual. / Angew. Bot.* 82, 114-121.

### **Publications in non-reviewed journals**

- Biernath, C., Gayler, S., Högy, P., Fangmeier, A., Priesack, E., 2009. Entwicklung eines Pflanzenwachstumsmodells zur Berücksichtigung des Einflusses der Klimaänderung auf die Qualität von agrarischen Kulturpflanzenarten. Workshop "Modellierung des Systems Nutzpflanze-Boden - Herausforderungen des 21. Jahrhunderts", 26.-27.02.2009 in Kiel. *Berichte der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 4, 67-72.

### **Articles in Congress and Conference Proceedings**

- Biernath, C., Gayler, S., Högy, P., Fangmeier, A., Priesack, E., (2009). Entwicklung eines Pflanzenwachstumsmodells zur Berücksichtigung des Einflusses der Klimaänderung auf die Qualität von agrarischen Kulturpflanzen. WORKSHOP "Modellierung des Systems Nutzpflanze-Boden – Herausforderungen des 21. Jahrhunderts". Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft - Komm. IV (Bodenfruchtbarkeit u. Pflanzenernährung), Komm. VI (Bodentechnologie), Deutsche Gesellschaft für Pflanzenernährung, Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften - AG Ertragsphysiologie und Modellierung, Kiel.
- Guzman Bustamante, I., Högy, P., Schmid, I., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of elevated CO<sub>2</sub> and different climatic conditions on photosynthesis of leaves and pods of oilseed rape (*Brassica napus*). First ELLS Scientific Student Conference "Climate Change - Global Change", Hohenheim.
- Högy, P., Keck, M., Niehaus, K., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of CO<sub>2</sub> enrichment on the wheat grain metabolome. *Proceedings of the Botanikertagung "Plants for the Future"*, Leipzig, S-24, 2.
- Oehme, V., Högy, P., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on the performance of Bird Cherry-Oat Aphids (*Rhopalosiphum padi*

L.) in spring wheat. Botanikertagung "Plants for the Future", Leipzig, S-24, 5.

Zhunusbayeva, D., Högy, P., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on growth of spring wheat. Botanikertagung "Plants for the Future", Leipzig, S-24, 4.

### **Oral Conference Presentations**

P. Högy: Effects of CO<sub>2</sub> enrichment on the wheat grain metabolome - Botanikertagung "Plants for the Future", Leipzig, 08.09.2009.

A. Fangmeier: Klimawandel: potenzielle Wirkungen für landwirtschaftliche Nutzpflanzen – Seminar des Instituts für Physik und Meteorologie. Universität Hohenheim, 20.5.2009.

P. Högy: Free-air CO<sub>2</sub> Enrichment (FACE) of wheat: Grain yield and quality in response to atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment - CeBiTec Colloquium, Bielefeld, 19.03.2009.

### **Conference Presentations - Poster**

Biernath, C., Gayler, S., Högy, P., Fangmeier, A., Priesack, E., (2009). Entwicklung eines Pflanzenwachstumsmodells zur Berücksichtigung des Einflusses der Klimaänderung auf die Qualität von agrarischen Kulturpflanzen. WORKSHOP "Modellierung des Systems Nutzpflanze-Boden – Herausforderungen des 21. Jahrhunderts". Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft - Komm. IV (Bodenfruchtbarkeit u. Pflanzenernährung), Komm. VI (Bodentechnologie), Deutsche Gesellschaft für Pflanzenernährung, Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften - AG Ertragsphysiologie und Modellierung, Kiel.

Guzman Bustamante, I., Högy, P., Schmid, I., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of elevated CO<sub>2</sub> and different climatic conditions on photosynthesis of leaves and pods of oilseed rape (*Brassica napus*). First ELLS Scientific Student Conference "Climate Change - Global Change", Hohenheim.

Oehme, V., Högy, P., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on the performance of Bird Cherry-Oat Aphids (*Rhopalosiphum padi* L.) in spring wheat. Botanikertagung "Plants for the Future", Leipzig, S-24, 5.

Zhunusbayeva, D., Högy, P., Franzaring, J., Fangmeier, A., 2009. Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on growth of spring wheat. Botanikertagung "Plants for the Future", Leipzig, S-24, 4.

### **Abschlussarbeiten**

Kottmann, L., 2009. Einfluss von erhöhtem CO<sub>2</sub> und Temperatur auf Photosynthese, Wachstum und Biomasse von Sommerweizen (*Triticum aestivum* L.). Diplomarbeit, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie, Prof. Andreas Fangmeier.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 1

**Projekt-Titel:**

Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinementstrategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

**Teilprojekt:**

Gewinnung nicht-dormanter Genotypen beim Raps und Prüfung der Stabilität der Dormanz im Feld durch Prüfung von Einzelpflanzen in verschiedenen Sorten auf Dormanz

---

**Projektleiter:** Claupein (340a), Gruber (340a)

**Bearbeiter:** Frick (340a), Truckses (301)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008-2010

**Finanzierung:** BMBF-Projekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Sekundäre Dormanz bei Raps kann Ursache für die Überdauerung von vor oder während des Druschs ausgefallenen Rapssamen und das Auftreten von Durchwuchsrap in Folgekulturen sein. Durchwuchsrap, der zur Blüte bzw. Samenreife gelangt, besitzt das Potenzial zu unerwünschtem Gentransfer. Gering bzw. nicht-dormante Genotypen mit deutlich reduziertem Überdauerungspotenzial können die Basis für ein praxistaugliches Confinementssystem zur Einschränkung des Gentransfers bei Raps darstellen. Im Gewächshaus wurden 4 gering bzw. hochdormante Sorten (Sommerraps und Winterraps) angebaut, selektiert und vermehrt. Im Feldversuch wurden anschließend die zwei Winterrapslinien zur Prüfung der Stabilität des Merkmals Dormanz unter Feldbedingungen angebaut.

**Ziel:**

Ziel ist, durch Selektion von gering bzw. nicht-dormanten Einzelpflanzen in verschiedenen Rapssorten/-populationen Genotypen ohne Dormanz zu gewinnen.

**Ergebnisse:**

Daten befinden sich derzeit in der Auswertung

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 2

**Projekt-Titel:**

Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinementstrategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

**Teilprojekt:**

Gewinnung nicht-dormanter Genotypen bei Raps durch Prüfung von Einzelpflanzen in verschiedenen Sorten auf Dormanz; Entwicklung eines Schnelltests auf Dormanz im Feld, Erfassung von Umwelteffekten an zwei verschiedenen Standorten.

---

**Projektleiter:** Claupein (340a), Gruber (340a)

**Bearbeiter:** Frick (340a), Truckses (301)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:**

2008-2010

**Finanzierung:**

BMBF-Projekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Sekundäre Dormanz bei Raps kann Ursache für die Überdauerung von Ausfallraps und das Auflaufen von Durchwuchsrap in Folgekulturen sein. Durchwuchsrap, der zur Blüte bzw. Samenreife gelangt, besitzt das Potenzial zu unerwünschtem Gentransfer. Gering bzw. nicht-dormante Genotypen mit deutlich reduziertem Überdauerungspotenzial können die Basis für ein praxistaugliches Confinementssystem zur Einschränkung des Gentransfers bei Raps darstellen.

**Ziel:**

Ziel ist, durch Selektion von gering bzw. nicht-dormanten Einzelpflanzen in verschiedenen Rapsorten/-populationen Genotypen mit geringer oder keiner Dormanz zu gewinnen. Die Stabilität des Merkmals „gering“ bzw. „keine Dormanz“ soll unter Feldbedingungen an zwei Standorten zu untersucht werden. Dabei ist zu prüfen ob nicht-dormante Genotypen in einer größeren Anzahl von Sorten als bisher bekannt auftreten. Des Weiteren soll geprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen der primären Dormanz vor Ernte und sekundärer Dormanz nach Drusch besteht und somit die Bestimmung der primären Dor-

manz im Bestand als Schnelltest zur Abschätzung der sekundären Dormanz herangezogen werden kann.

### **Ergebnisse:**

Dormanz in Abhängigkeit von Sorte und Standort:

Im Mittel über die Sorten lag die Dormanz am Standort Ihinger Hof ca. 20 Prozentpunkte höher als am Standort Braunschweig. Auf beiden Versuchsstandorten war ein deutlicher Einfluss der Sorte auf die Ausprägung der Dormanz zu beobachten. Die Dormanzwerte variierten auf dem Ihinger Hof in Abhängigkeit von der Sorte zwischen 4 % und 91 % und am Standort Braunschweig zwischen 1 % und 75 %. Auf beiden Standorten zeigte die Sorte Kompakt die geringste Dormanz im geprüften Winterrapsortiment. Die enge Korrelation zwischen den Dormanzwerten von Braunschweig und dem Ihinger Hof mit  $R^2 = 0,94$  lässt erkennen, dass sich die Sorten im Vergleich zueinander auf beiden Standorten im Wesentlichen gleich verhielten. Ausgehend von den bislang einjährigen Ergebnissen scheint die Selektion auf das Merkmal „geringe“ oder „keine Dormanz“ und folglich der Anbau von gering oder nicht-dormanten Genotypen eine erfolgversprechende Basis zur Schaffung eines praxistauglichen Confinement-Systems bei Raps darzustellen.

Zusammenhang zwischen primärer Dormanz vor Ernte und sekundärer Dormanz nach Drusch:

Zwischen der primären Dormanz in der 11. Woche nach Blühbeginn und der nach der Ernte bestimmten sekundären Dormanz bestand ein enger Zusammenhang mit  $r=0,75$ .

Daher erscheint es möglich, durch die Bestimmung der primären Dormanz kurz vor der Erntereife, die genotypische Neigung zur Ausbildung sekundärer Dormanz abschätzen zu können.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**



**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 3

**Projekt-Titel:**

Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinementstrategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

**Teilprojekt:**

Auflaufmuster von Durchwuchsrap in verschiedenen Kulturarten

---

**Projektleiter:** Claupein (340a), Gruber (340a),

**Bearbeiter:** Weber (340a), Maier (301)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges: Post-Doc-Studie

**Laufzeit:**

2008-2010

**Finanzierung:**

BMBF-Projekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Aus dem Bodensamenvorrat keimen Rapssamen und etablieren sich als Durchwuchsrap in Beständen verschiedener Kulturarten. Dort kann Durchwuchsrap aufgrund seiner Unkrautwirkung unerwünscht sein, aber auch deshalb, weil auf diese Weise bestimmte Genotypen auf einer Fläche überdauern können, wie beispielsweise Sorten mit besonderen Inhaltsstoffen oder gentechnischen Veränderungen.

Im Versuch soll geprüft werden, ob und wie sich der Anbau gering und hoch dormanter Rapssorten mit potenziell kleinem bzw. großem Bodensamenvorrat in Verbindung mit verschiedenen Nachfrüchten und deren unterschiedlichem Konkurrenzdruck, auf die Fitness von Durchwuchsrap auswirkt.

**Ziel:**

Ziel des Versuchs ist, das Auflaufen von Durchwuchsrap aus einem gegebenen, gezielt angelegten Bodensamenvorrat in verschiedenen Winterungen und Sommerungen zu prüfen. Anschließend soll die Etablierung von Durchwuchsrap, ggf. bis zur Blüte und Samenreife, bei praxisüblichem Herbizideinsatz beobachtet werden.

### **Ergebnisse:**

Die hochdormante Rapssorte (Smart) zeigte eine deutlich höhere Samenüberdauerung als die gering dormante Sorte Express. Im Bodensamenvorrat im Frühjahr 2009 wurden in allen Varianten nur Samen der Sorte Smart gefunden, jedoch kein Express. Dieses Bild spiegelte sich bei den Bonituren der Anzahl aufgelaufener Rapspflanzen im weiteren Vegetationsverlauf wieder. Während zu Vegetationsbeginn in keiner Variante Durchwuchsrapss zu finden war, war bei der zweiten Zählung am 29.04. (unmittelbar vor der PSM in allen Kulturen) in beiden Getreidearten und in der Körnererbse fast ausschließlich Durchwuchsrapss der hochdormanten Sorte Smart zu finden. Mit beginnendem Schossen des Getreides wurden die vorhandenen Durchwuchsrapspflanzen allerdings so stark im Wachstum beeinträchtigt, dass in diesen Varianten bei den folgenden Bonituren im Juni und Juli kein blühender bzw. samenbildender Durchwuchsrapss gefunden wurde. Die Zahl der Durchwuchsrapspflanzen in der Körnererbse stieg indes bis Juli auf 3 Pflanzen m<sup>-2</sup> an. Insbesondere Durchwuchsrapss der Sorte Smart konnte sich etablieren, während Durchwuchs der Sorte Express marginal war. Die feuchte Witterung vom späten Frühjahr bis in den Juli hinein und die damit verbundene Staunässe führte bei den Körnererbsen zu einem starken Vergilben und Absterben von Einzelpflanzen. Trotz der verringerten Konkurrenz durch die beeinträchtigten Körnererbsen, war aber bis zum Zeitpunkt der eigentlichen Erntereife der Körnererbsen kein blühender bzw. samenbildender Durchwuchsrapss zu finden.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Weber, E.A., Frick, K., Gruber, S., Claupein, W., 2010. Entwicklung eines Schätzrahmens für Durchwuchsrapss auf Praxisflächen – Erste Ergebnisse zu Ausfallverlusten und Bodensamenvorrat. *Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 21, 225-226.

Weber, E.A., Frick, K., Gruber, S., Claupein, W., 2009. Development and validation of a laboratory method for testing oilseed rape (*Brassica napus* L.) dormancy. *Seed Science and Technology* (im Druck).

**Instituts-Nr.:** 340

**Projekt / Versuch Nr.:**

Erhebung auf Betriebsschlägen Kirrlay 1 und Stockacker

**Projekt-Titel:** Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinement-Strategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

**Teilprojekt:** On Farm Erhebungen zu Ausfallverlusten, Dormanz, Bodensamenvorrat und Durchwuchs in der ersten Nachfrucht

---

**Projektleiter:** Claupein, Gruber

**Bearbeiter:** Weber

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation

Masterarbeit

Habilitation

Bachelorarbeit

Diplomarbeit

Sonstiges: Post Doc Untersuchungen

**Laufzeit:**

2008\_2010

**Finanzierung:**

BMBF-Projekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

Nutzung der Flächenkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Beim Drusch ausgefallene Rapssamen können in Folgefrüchten Durchwuchsprobleme verursachen. In einer On-Farm-Studie wurden in verschiedenen Regionen Baden-Württembergs 2008 und 2009 Ausfallverluste beim Drusch erfasst. Zur Beurteilung der Überdauerungsfähigkeit wurde in der ersten Nachfrucht der Bodensamenvorrat von Raps zu Vegetationsbeginn bestimmt sowie die Anzahl keimender Rapspflanzen in angelegten Keimfenstern ermittelt.

**Ziel:**

Ziel der Untersuchung ist die Erstellung eines Schätzrahmens, der zeitnah zur jeweiligen Ernte die Abschätzung des individuellen, flächenspezifischen Durchwuchspotenzials erlaubt.

**Ergebnisse:**

Die Ausfallverluste variierten im ersten Jahr zwischen den Betrieben in einem weiten Bereich von 2.200 bis 9.500 Samen  $m^2$  (Mittel 4.700 Samen  $m^2$ ). Der Bodensamenvorrat von Raps lag zwischen 0 und ca. 660 Samen  $m^2$  (Mittel 259 Samen  $m^2$ ). In den Keimfenstern in der Nachfrucht wurden zwischen 0 und 47 Rapskeimlinge  $m^2$  gefunden (Mittel 6,8 Keimlinge  $m^2$ ). Die Daten sollen in einem weiteren Schritt unter Einbeziehung weiterer Daten in einen Schätzrahmen einfließen, der Prognosen über den Bodensamenvorrat und letztlich das Durchwuchspotenzial von Flächen ermöglicht.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Weber, E.A., Frick, K., Gruber, S., Claupein, W., 2009. Entwicklung eines Schätzrahmens für Durchwuchsrapr auf Praxisflächen – Erste Ergebnisse zu Ausfallverlusten und Bodensamenvorrat. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 21, 225-226.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** / V10

**Projekt-Titel:**

Streuobst – Schatteneffekt auf Biomasseproduktion von Futterpflanzen und Getreide

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Claupein, Dr. M. Mayus

**Bearbeiter:** Dr. M. Mayus, M. Maier, A. Richter

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges: Studienarbeit

**Laufzeit:** 2006 - 2010

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Fläche der Streuobstwiese, Personal-, Maschinen- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Agroforst ist ein alternatives Landnutzungssystem, welches ökologisch und ökonomisch die Produktion von Nahrungsmittel und Holz (Wertholz, Bioenergie) effektiv kombinieren kann. Dies ist aber nur möglich, wenn das Design (Pflanzverband, Arten) und die Bestandesführung des gesamten Systems die komplementäre Nutzung der Wachstumsressourcen durch Baum und Ackerfrucht fördern. Für Europa wurden nur wenige Systeme an wenigen Standorten untersucht. In Deutschland sind Streuobstsysteme die einzigen noch bestehenden (traditionellen) Agroforstsysteme. Die Wechselwirkungen zwischen Baum und Ackerfrucht ändern sich im Laufe des Agroforst –Lebenszyklus und machen Untersuchungen in den verschiedenen Phasen von der Etablierung bis zum Baumerntejahr notwendig. In diesem Versuch wird in einem bestehenden etwa 10 Jahre alten Streuobstbestand der Faktor Beschattungseffekt näher untersucht.

**Ziel:**

Schwerpunkt der Forschung ist die Frage nach dem Einfluss von Schatten auf die Biomasseproduktion und Qualität von Futterpflanzen und Getreide im Raum Baden-Württemberg. Die Studie umfasst Felderhebungen und Simulationsstudien. Ein weiteres Versuchsziel ist die Entwicklung von standortgerechten Methoden zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Streuobstwiesen.

**Ergebnisse:**

Anfang 2008 variierte die Apfelbaumhöhe oben am Hang zwischen 3 und 5 m und unten am Hang zwischen 4,5 und 7 m. Der mittlere Kronendurchmesser betrug 1,2 m oben am Hang und 1,5 m unten am Hang. Die ersten Ergebnisse weisen darauf hin, dass im Vergleich zur Kontrolle die Getreideabreife auf der Nordseite der Baumreihen verzögert und auch der Getreideertrag reduziert ist. Dieser Effekt ist neben den hohen Bäumen am stärksten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Bachelorarbeit

**Instituts-Nr.: 340a**

**Projekt / Versuch Nr.: 11 / 35**

**Projekt-Titel:**

Verringerung der Mykotoxinbelastung in Getreide und Mais durch schnelleren Abbau der Erntereste im Feld

**Teilprojekt:**

Anbau von Körnermais und in der Folgekultur Winterweizen

---

**Projektleiter: Claupein, Graeff, Hermann**

**Bearbeiter: Abele**

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit: 3 Jahre**

**Finanzierung:** BLE, BMELV

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Die Verunreinigung von Weizenkorngut mit Mykotoxinen, vor allem mit Deoxynivalenol (DON) steht in Verbindung mit den Vorfrüchten Mais und Weizen in Interaktion mit nichtwendenden Bodenbearbeitungsverfahren. Hierfür sind in erster Linie die auf der Bodenoberfläche liegenden, oftmals nur langsam verrottenden Maisstoppel verantwortlich. Sie stellen, insbesondere wenn es sich um Körnermaisstroh handelt, eine dauerhafte Infektionsquelle dar. Ein schnellerer Abbau der Erntereste durch den Einsatz saprophytärer Pilze könnte dazu beitragen, die Fusariuminfektion in der Folgekultur Weizen zu mindern.

**Ziel:**

Übertragung der Ergebnisse aus den Gefäßversuchen in die landwirtschaftliche Praxis - Überprüfung in Feldversuchen.

## **Ergebnisse:**

Die Bonitur auf Stängelfäule beim Mais zeigte in beiden Versuchsjahren einen geringen Befall im Bestand mit Noten von 1 – max. 2. (BSA – Richtlinie).

### Bestandsbonitur auf Ährenfusarium (%)

Die Bonitur auf Ährenfusarium sollte erste Erkenntnisse über das Verpilzungsausmaß des Weizens in den einzelnen Parzellen bringen. Da die Methode auf rein visueller Beurteilung besteht, können hier nur Tendenzen aufgezeigt werden. Um genauere Aussagen über die Wirksamkeit der Pilze auf dem Feld machen zu können, müssen die Ergebnisse der DON Analysen sowie der Abbauergebnisse abgewartet werden.

### Weizenkornenertrag (dt ha)

Die Abbildung 2 zeigt den Ertragsparameter Weizenkornenertrag in Abhängigkeit der verschiedenen Bodenbearbeitungssysteme Direktsaat, reduzierte Bodenbearbeitung und Pflug und der Pilzvarianten. Der Kornenertrag war bei reduzierter Bodenbearbeitung und Pflug signifikant höher als bei Direktsaat. Die auf dem Feld verbliebenen Maiserntereste führten bei der Direktsaat möglicherweise zu einem verminderten Aufgang der Pflanzen aufgrund einer schlechteren Tiefenablage der Saat.

## **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Krutzke, M. 2009: Auswirkungen von verschiedenen Mykotoxinen auf das Wachstums- und Abbauverhalten von Weißfäulepilzen. Bachelorarbeit

Kleinert, K. 2009: Auswirkungen unterschiedlicher Temperaturen auf das Wachstum verschiedener Weißfäulepilze. Bachelorarbeit

Saele, V. 2009: Auswirkungen der Ausbringung von Weißfäulepilzen unter Freilandbedingungen auf vorhandene Bodenlebewesen und Bodenmikroorganismen. Masterarbeit

Schwemlein, L.; Abele, A.; Hermann, W.; Graeff, S.; Claupein, W. 2009: Auswirkungen unterschiedlicher Inokulummengen auf den Abbau von Maisernterückständen durch verschiedene Weißfäulepilze. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 21, 163. Bachelorarbeit

Zimmermann, S.; Abele, A.; Hermann, W.; Graeff, S.; Claupein, W. 2009: Untersuchung des Abbaus von Maisstroh bei Zugabe verschiedener wachstumsfördernder Zusätze. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 21, 121. Bachelorarbeit.



**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 13

**Projekt-Titel:** Langzeit-Ertragserfassung verschiedener Miscanthus-Genotypen auf einem Standort.

**Teilprojekt:** Erfassung der Biomasseerträge bei Ernte im Frühjahr.

---

**Projektleiter:** Prof. Claupein

**Bearbeiter:** Martin Gauder

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 01.04.2009 – 01.11.2011

**Finanzierung:** Projektgelder

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Die Versuchsfläche „Seeacker“, technische Geräte, Laborkapazitäten und Personal wird genutzt.

---

**Problemstellung:**

Der Anbau von Miscanthus als nachwachsender Rohstoff ist für viele Landwirte interessant, da diese Kultur hohe Erträge mit einer extensiven Bewirtschaftung verbindet. Bisher wird in Deutschland nur der Genotyp *Miscanthus giganteus* kommerziell angebaut. Langzeitbeobachtungen über das Ertragspotential anderer Klone liegen kaum vor.

**Ziel:** Die Ertragspotentiale 15 verschiedener Miscanthusklone werden auf einem Standort bestimmt, so dass ein direkter Vergleich möglich ist.

**Ergebnisse:** Bisherige Ergebnisse zeigen, dass Genotypen von *Miscanthus giganteus* den *M. sacchariflorus*, *M. sinensis* und *M. sinensis* Hybriden in der Ertragsfähigkeit überlegen sind.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 19

**Projekt-Titel:**

Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinementstrategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

**Teilprojekt:**

Überdauerung von Rapssamen: Vergrabungsversuch im Feld

---

**Projektleiter:** Claupein (340a), Gruber (340a)

**Bearbeiter:** Frick (340a), Truckses (301)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:**

2008-2010

**Finanzierung:**

BMBF-Projekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Aus dem Bodensamenvorrat von Raps können Durchwuchspflanzen auflaufen, die zur Blüte kommen und Samen produzieren. Dadurch wird Gentransfer auf verwandte Kultur- und Wildarten möglich. Aus Vorversuchen auf dem Ihinger Hof ist bekannt, dass die Überdauerungsfähigkeit sortenabhängig ist. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass Rapssamen je nach Bodenart den Einflussfaktoren, die Dormanz induzieren, erhalten und brechen, in unterschiedlichem Maß ausgesetzt sind.

**Ziel:**

Ziel ist die Bestimmung der Samenüberdauerung von Rapssamen im Boden in Abhängigkeit von Sorte und Bodenart (Sand, Lehm, Torf).

**Ergebnisse:**

Die Zahl der von Spätsommer des Vorjahres bis Vegetationsbeginn 2009 überdauernden, keimfähigen Samen korrelierte über alle Bodenarten hinweg eng mit der vor dem Vergraben im Labor ermittelten sekundären Dormanz ( $r=0,83$ ). Daraus lässt sich ableiten, dass über die Laborbestimmung des genotypischen Potenzials zur Ausprägung sekundärer Dormanz die Überdauerungsfähigkeit einer Rapsorte vorhergesagt werden kann. Im Sandboden war die Überdauerungsrate im Vergleich zum Lehm- und Tonboden signifi-

kant verringert. Hierfür sind vermutlich Unterschiede im Temperatur-, Luft- und Wasserhaushalt der Böden verantwortlich, die sich auf Erhalt und Brechung von Dormanz in unterschiedlichem Maße auswirkten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Frick, K., E.A. Weber, S. Gruber und W. Claupein, 2009: Überdauerung von Rapssamen (*Brassica napus* L.) in verschiedenen Bodenarten. *Mitt. der Ges. Pflanzenbauwiss.* 21, 223-224

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** Zukunftsoffensive IV – Bioenergieforschungsplattform Baden-Württemberg / 401, 402 und 405 (Versuchsstation Lindenhof)

**Projekt-Titel:** Pflanzenbauliche Konzeption der Bereitstellung von Biomasse zur Produktion biogener Gase am Beispiel eines Betriebes in Baden-Württemberg

**Teilprojekte:** Standortangepasste Fruchtfolgen zur Biogasproduktion  
Vergleich verschiedener Kulturarten zur Biogasproduktion  
Optimaler Erntezeitpunkt von Energiepflanzen

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** K. Wunsch, Dr. S. Gruber

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation  Masterarbeit  Habilitation   
Bachelorarbeit  Diplomarbeit  Sonstiges:

**Laufzeit:** 2006 - 2010

**Finanzierung:** Drittmittel vom MLR – Zukunftsoffensive IV – Bioenergieforschungsplattform Baden-Württemberg

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

N<sub>min</sub> Analyse von Bodenproben (NO<sub>3</sub>-N und NH<sub>4</sub>-N)  
ca. 550 Proben, jeweils 3 Tiefen, Doppelbestimmung

---

**Problemstellung:**

Als pflanzliches Substrat für Biogasanlagen wird derzeit aufgrund der hohen Produktivität fast ausschließlich Silomais angebaut. Dies führt oft zu pflanzenbaulich und ökologisch problematischen Fruchtfolgen bzw. Monokulturen und zum Einsatz von Mais auf wenig geeigneten Standorten.

Neben den aus einzelbetrieblicher Sicht im Vordergrund stehenden Parametern TM-Ertrag und der Biogasausbeute sind für eine nachhaltige landwirtschaftliche Energieerzeugung Energie- und Ökobilanzen notwendig, um das Gesamtsystem bewerten zu können.

**Ziel:**

Ziel der Untersuchungen ist daher zu ermitteln, welche Bioenergiepflanzenarten als Fruchtfolgeglieder am Standort Lindenhof nachhaltig und mit geringem Input angebaut werden können und eine hohe Nettoenergieausbeute ermöglichen.

**Ergebnisse:**

Die Auswertung der Feldversuche und Analysen sind noch in Bearbeitung.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 20

**Projekt-Titel:** Einsatz von Flüssigdüngern mit Blattwirkung in Winterweizen

**Teilprojekt:** IDENTIFIZIERUNG DER URSACHEN KLEINRÄUMIGER VARIABILITÄT UND IHRER AUSWIRKUNG AUF ERTRAG UND UMWELTPARAMETER; EINSATZ FLÜSSIGER SPURENNÄHRSTOFFDÜNGER MIT WACHSTUMSSTIMULATIONSEFFEKT - ANPASSUNG TEIFLÄCHENSPEZIFISCHER N-DÜNGEKONZEPTE

---

**Projektleiter:** Claupein, Graeff

**Bearbeiter:** Claupein, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** max. 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, Industrie

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:** Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau werden darüber hinaus zunehmend flüssige Spurennährstoffdünger eingesetzt, die das Pflanzenwachstum stimulieren und die Pflanze gegen Stress stärken sollen. Für eine teilflächenspezifische Erarbeitung von Düngestrategien stellen sich damit neue Herausforderungen, die es zu berücksichtigen gilt.

**Ziel:**

Wie unterscheiden sich die flüssigen Spurennährstoffdünger in ihrer Wirkung auf Ertrag und Qualität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität und Düngerwirkung in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern.

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

**Ergebnisse:**

Erste Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den geprüften Varianten. Allerdings war der Krankheitsbefall in allen Varianten sehr niedrig, so dass in Folgeversuchen über weitere Jahre eine Prüfung der erzielten Ergebnisse notwendig ist.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 21

**Projekt-Titel:** N-Düngekonzept mit verbesserter N-Aufnahme in Winterweizen

**Teilprojekt:** IDENTIFIZIERUNG DER URSACHEN KLEINRÄUMIGER VARIABILITÄT UND IHRER AUSWIRKUNG AUF ERTRAG UND UMWELTPARAMETER; EINSATZ FLÜSSIGER SPURENNÄHRSTOFFDÜNGER MIT WACHSTUMSSTIMULATIONSEFFEKT - ANPASSUNG TEIFLÄCHENSPEZIFISCHER N-DÜNGEKONZEPTE

---

**Projektleiter:** Claupein, Graeff

**Bearbeiter:** Claupein, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** max. 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, Industrie

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:** Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau werden darüber hinaus zunehmend N-Dünger eingesetzt, die eine verbesserte N-Aufnahme der Pflanze gewährleisten sollten. Die verbesserte N-Aufnahme und Umwandlung in der Pflanze soll die Ausnutzung der Düngergabe bei gleichzeitiger Reduktion der Anzahl der notwendigen Teilgaben erhöhen. Idealerweise kann die benötigte N-Düngermenge in einer Gabe im Frühjahr zu Vegetationsbeginn ausgebracht werden, was die Anzahl der Überfahrten und damit der Gesamtkosten ermöglichen würde. Für eine teilflächenspezifische Anpassung der N-Düngung stellen sich damit neue Herausforderungen, da die N-Düngergabe nicht wie bislang auf 3-Gaben in Winterweizen verteilt wird.

**Ziel:**

Wie unterscheiden sich die N-Dünger in ihrer Wirkung auf Ertrag und Qualität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität und Düngerwirkung in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern.

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

### **Ergebnisse:**

Die Ergebnisse zeigen, dass eine differenzierte erste Düngergabe keinen Einfluss auf die untersuchten Ertrags- und Qualitätsparameter hatte.

Die zu Beginn der Vegetationszeit zwischen den Varianten aufgetretenen Unterschiede, bei der gebildeten Biomasse glichen sich zur Blüte hin aus, sodass bei der Ernte keine signifikanten Unterschiede zwischen den gedüngten Varianten mehr vorlagen.

Folglich kann aus pflanzenbaulicher Sicht keine eindeutige Empfehlung für die Verwendung eines bestimmten Düngemittels in der ersten Düngergabe ausgesprochen werden. Hierfür müssen zusätzliche Untersuchungen über mehrere Jahre hinweg und an verschiedenen Standorten durchgeführt werden, um den Einfluss von Witterung und Bodeneigenschaften auf die untersuchten Parameter quantifizieren zu können.

Aus ökonomischer Sicht ist jedoch die Anwendung des preisgünstigeren Düngers bei gleichen erzielbaren Erträgen und Qualitäten den übrigen getesteten Düngemitteln vorzuziehen.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Henninger, J. 2009: Auswirkungen verschiedener N-Dünger auf Ertragsbildung und Qualität in Winterweizen (*Triticum aestivum* L.) Bachelorarbeit



**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 22

**Projekt-Titel:** N-Düngekonzept mit verbesserter N-Aufnahme in Silomais

**Teilprojekt:** IDENTIFIZIERUNG DER URSACHEN KLEINRÄUMIGER VARIABILITÄT UND IHRER AUSWIRKUNG AUF ERTRAG UND UMWELTPARAMETER; EINSATZ FLÜSSIGER SPURENNÄHRSTOFFDÜNGER MIT WACHSTUMSSTIMULATIONSEFFEKT - ANPASSUNG TEIFLÄCHENSPEZIFISCHER N-DÜNGEKONZEPTE

---

**Projektleiter:** Claupein, Graeff

**Bearbeiter:** Claupein, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** max. 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, Industrie

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:** Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau werden darüber hinaus zunehmend N-Dünger eingesetzt, die eine verbesserte N-Aufnahme der Pflanze gewährleisten sollten. Die verbesserte N-Aufnahme und Umwandlung in der Pflanze soll die Ausnutzung der Düngergabe erhöhen. Für eine teilflächenspezifische Anpassung der N-Düngung stellen sich damit neue Herausforderungen, die es in den Düngekonzepten zu berücksichtigen gilt.

**Ziel:**

Wie unterscheiden sich die N-Dünger in ihrer Wirkung auf Ertrag und Qualität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität und Düngewirkung in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern.

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

### **Ergebnisse:**

Erste Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den geprüften Varianten. Unterschiede in der Auswirkung auf Verdaulichkeit und Biogasausbeute konnten ebenfalls keine festgestellt werden. Eine Überprüfung der Ergebnisse in Folgeversuchen über weitere Jahre ist notwendig.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Ehmann, A. 2010: Untersuchung unterschiedlicher N-Düngekonzepte in Silomais. Masterarbeit

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 31

**Projekt-Titel:**

Einfluss produktions- und verfahrenstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Minimierung von Acrylamidvorstufen im Korngut  
– Vergleich ökologischer und konventioneller Produktionsverfahren –

**Teilprojekt:**

Einfluss der Pseudogetreideart und -sorte auf den Gehalt an Acrylamidvorstufen (red. Zucker und Asparagin) im Korngut.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a), Dr. W. Hermann (301)

**Bearbeiter:** F. Stockmann (340a), A. Weber (340a), M. Maier (301)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:**

2008-2009

**Finanzierung:**

Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Acrylamid (AA) wird innerhalb der Maillardreaktion aus den Vorstufen freies Asparagin (Asn) und reduzierende Zucker gebildet (Mottram et al., 2002). Im Hauptfokus der Forschung standen bisher Kartoffeln und Getreide, welches vielfältige Studien bzgl. Einfluss der Art, der Sorte und der N-Düngung zeigten. Pseudogetreidearten wie Amaranth und Quinoa, die eine weitere Quelle für die Bildung von AA in Lebensmitteln sein können, sind jedoch bisher nicht weiter berücksichtigt worden. Bedenkt man aber die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe, vor allem den hohen Rohproteingehalt (14-18 %) und die Verarbeitung der Körner, muss auch hier eine AA-Belastung von Amaranth- und Quinoaprodukten (z. B. gepoppte oder geröstete Körner in Müsli oder Gebäck), angenommen werden. Ähnlich wie bei Getreide werden bei der Verarbeitung der Pseudogetreide bspw. Poppen der Körner und für die Erzeugung von Gebäcken, hohe Temperaturen eingesetzt. Kombiniert mit einem hohen Gehalt an Rohprotein sind somit günstige Voraussetzungen für eine AA-Bildung gegeben. Durch hohe Konzentrationen an essentiellen Aminosäuren z. B. Lysin und ihre Glutenfreiheit werden Produkte aus Amaranth und Quinoa immer interessanter für die Lebensmittelindustrie und für Konsumenten mit Lebensmittelunverträglichkeiten oder Allergien. Daher erscheint es wichtig, die Pseudogetreide Amaranth und Quinoa auf ihr AA-Bildungspotenzial hin zu untersuchen.

## Hypothesen:

Die Pseudogetreidearten Amaranth und Quinoa unterscheiden sich in ihrem Gehalt an Acrylamidvorstufen Asparagin und reduzierende Zucker.

Die Pseudogetreidearten unterscheiden sich im Gehalt an Acrylamidvorstufen gegenüber den Getreidearten Weizen, Dinkel und Roggen.

Die Sorten innerhalb von Amaranth und Quinoa unterscheiden sich in ihrem Gehalt an Acrylamidvorstufen Asparagin und reduzierende Zucker.

## Ziel:

Prüfung des Einflusses von 12 Amaranth Genotypen und 8 Quinoa Genotypen auf Ertrag, Aminosäurespektrum, Gehalt an Acrylamidvorstufen sowie das Acrylamidbildungspotenzial im Korngut.

## Ergebnisse:

Von 2009 liegen bisher noch keine Ergebnisse vor.

Die Erträge des Amaranth vom Vorjahr (2008) lagen bei 28 dt ha<sup>-1</sup>. Quinoa erzielte mit 27 dt ha<sup>-1</sup> nur marginal weniger Masse. Der Genotyp „Anderer Typ“ innerhalb des Amaranthspektrums zeigte mit 24 dt ha<sup>-1</sup> den niedrigsten Ertrag. Bei der Sorte Bärnkraft konnte mit 31 dt ha<sup>-1</sup> der höchste Ertrag bestimmt werden.

Innerhalb des Quinoaspektrums wies die Sorte Tango den geringsten Wert mit 23,5 dt ha<sup>-1</sup> auf. Dagegen zeigte der Genotyp „F 08/07“ den höchsten Ertrag mit 31 dt ha<sup>-1</sup>.

Alle anderen Sorten und Genotypen konnten innerhalb der Arten recht einheitliche Erträge um 27 dt ha<sup>-1</sup> bzw. 28 dt ha<sup>-1</sup> erreichen. Insgesamt sind die Erträge im Versuchsjahr zufriedenstellend.

Bzgl. weiterer Untersuchungen kann noch keine Aussage getroffen werden. Aber aus früheren Studien konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass auch bei gepopptem Amaranth und Quinoa Acrylamid vorhanden ist, wobei Amaranth signifikant höhere Gehalte bildete. Im Vergleich zu Getreideprodukten (z. B. Brötchen und Gebäcken) wiesen sie ähnliche AA-Gehalte auf, allerdings bei deutlich geringeren Asparagin-Werten. Somit scheinen bei den Pseudogetreiden weitere Einflussgrößen an einer Acrylamid Bildung beteiligt zu sein. Dennoch bestanden bei beiden Arten Sorteneinflüsse im Asparagin-Level, was eine Auswahl von Sorten mit geringeren Asn-Anteilen möglich erscheinen lässt.

## Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:

siehe Beiblatt (Veröffentlichungen)

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** Internationales Graduiertenkolleg China / Versuch Nr. 34

**Projekt-Titel:** "Modellierung von Stoffflüssen und Produktionssystemen für eine nachhaltige Ressourcennutzung in intensiven Acker- und Gemüsebausystemen in der nordchinesischen Tiefebene"

**Teilprojekt:** 2.1: "Design, modelling and evaluation of improved cropping strategies and multi-level interactions in mixed cropping systems in the North China Plain"

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Wilhelm Claupein, Prof. Dr. Simone Graeff-Hönninger

**Bearbeiter:** Heike Knörzer

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2007-2010

**Finanzierung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bildungsministerium China

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Intercropping-Feldversuche mit Mais, Weizen und Erbsen; Versuchsfläche ~ 0,8 ha

---

**Problemstellung:**

Exzessive Bewässerung und Stickstoff-Düngung und eine damit verbundene, gravierende Umweltverschmutzung kennzeichnen die Landwirtschaft in der Kornkammer Chinas. Das Institut für Pflanzenbau und Grünland befasst sich in diesem Rahmen mit der Evaluierung und Modellierung eines typischen und traditionellen Anbausystems in dieser Region, dem sog. Intercropping. Zwei oder mehr Feldfrüchte werden dabei innerhalb einer Vegetationsperiode auf einem Feld angebaut, um die spärlich vorhandene Ackerbaufläche in Raum und Zeit bestmöglich zu nutzen und den Ertrag zu optimieren. Diese Effekte dienen als Ausgangspunkt, um Intercropping mit dem DSSAT-Modell zu simulieren, Szenarios unter unterschiedlichen Bedingungen zu entwerfen und das System letztendlich zu optimieren, um den Input von Stickstoff und Wasser nachhaltiger zu gestalten.

**Ziel:**

Unter der Prämisse „Design, modelling and evaluation of improved cropping strategies and multi-level interactions in mixed cropping systems in the North China Plain“ wurden in Deutschland und China Intercropping-Feldversuche mit Mais, Weizen, Erbsen und Erdnuss angelegt, um sowohl interspezifische Konkurrenz als auch interspezifische Synergien zu detektieren, die Einfluss auf Ertrag und Biomasse-Produktion nehmen.

**Ergebnisse:**

Diese Effekte dienen als Ausgangspunkt, um Intercropping mit dem DSSAT-Modell zu simulieren, Szenarios unter unterschiedlichen Bedingungen zu entwerfen und das System letztendlich zu optimieren, um den Input von Stickstoff und Wasser nachhaltiger zu gestalten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**The rediscovery of intercropping in China: a traditional cropping system for future Chinese agriculture (2009).** In: Sustainable Agriculture Reviews 2: "Climate change, intercropping, pest control and beneficial microorganisms", ed. by Eric Lichtfouse, Springer Science+Business Media. p. 13-44

**A Modeling Approach to Simulate effects of Intercropping and Interspecific Competition in Arable Crops (2010, in press).** In: International Journal of Information Systems and Social Change (IJISSC); Special Issue "Decision Support Concepts for Sustainable Development".

**Extension and evaluation of intercropping field trials using spatial models (2010, in press).** In: Agronomy Journal.

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** Internationales Graduiertenkolleg China / Versuch Nr. 34

### **Projekte - Titel:**

"Modellierung von Stoffflüssen und Produktionssystemen für eine nachhaltige Ressourcennutzung in intensiven Acker- und Gemüsebausystemen in der nordchinesischen Tiefenebene"

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Wilhelm Claupein, Prof. Dr. Simone Graeff-Hönninger

**Bearbeiter:** Heike Knörzer

---

### **Veröffentlichungen / Vorträge / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

#### **1.) The rediscovery of intercropping in China: a traditional cropping system for future Chinese agriculture**

**Autor(en):** Knörzer, H., Graeff-Hönninger, S., Guo, B., Wang, P. and Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2009

**Veröffentlicht in:** Sustainable Agriculture Reviews 2: "Climate change, intercropping, pest control and beneficial microorganisms", ed. by Eric Lichtfouse, Springer Science+Business Media

#### **2.) A Modelling Approach to Simulate effects of Intercropping and Interspecific Competition in Arable Crops**

**Autor(en):** Knörzer, H., Graeff-Hönninger, S., Müller, B.U., Piepho, H.-P. and Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2010

**Veröffentlicht in:** International Journal of Information Systems and Social Change (IJISSC); Special Issue "Decision Support Concepts for Sustainable Development" (in press)

#### **3.) Model-based approach to quantify and regionalize peanut production in the major peanut production provinces in the People's Republic of China**

**Autor(en):** Knörzer, H., Graeff-Hönninger, S., Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2010

**Veröffentlicht in:** Referate der 30. GIL-Jahrestagung "Precision Agriculture Reloaded – Informationsgestützte Landwirtschaft" (in press)

#### **4.) Extension and evaluation of intercropping field trials using spatial models**

**Autor(en):** Knörzer, H., Müller, B.U., Guo, B., Graeff-Hönninger, Piepho, H.-P., Wang, P. and Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2010

**Veröffentlicht in:** Agronomy Journal (in press)

#### **Tagungsbeiträge:**

##### **1.) Growth, Yield, Resource Parameters and Interspecific Competition of Intercropped Maize, Wheat, Peas and Peanut in Germany and China – a Model Approach**

**Autor(en):** Knörzer, H., Graeff-Hönninger, S., Claupein, W., Guo, B., Pu, W.

**Erscheinungsjahr:** 2009

**Tagung:** Farming Systems Design Symposium 2009 in Monterey (USA)

##### **2.) Developing an improved model for simulating a relay intercropping system of wheat and maize**

**Autor(en):** Knörzer, H, Graeff-Hönninger, S., Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2009

**Veröffentlicht in:** Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (Bd. 21): Pflanzenbauwissenschaften – Systembezug und Modellierung

##### **3.) Simulating a Wheat-Maize Intercropping System with the DSSAT Crop Growth Model**

**Autor(en):** Knörzer, H, Graeff-Hönninger, S., Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2009

**Tagung:** Tropentag 2009 in Hamburg (Germany)



**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 36

**Projekt-Titel:** Einfluss von Stoppel- und Grundbodenbearbeitung auf Ertragsbildung, Unkräuter und N-Dynamik

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Dr. S. Gruber

**Bearbeiter:** Dr. S. Gruber, I. Weikert, H. Kärcher

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation	<input type="checkbox"/>	Masterarbeit	<input type="checkbox"/>	Habilitation	<input type="checkbox"/>
Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/>	Diplomarbeit	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	Post-Doc-Forschung

**Laufzeit:** langjährig

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** VS 301: 32.500 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Labor- und Aufbereitungsräume, Geräte im Innen- und Außenbereich

---

**Problemstellung:** Auf Grund des anhaltenden Preisdrucks sind Landwirte gezwungen, Verfahren zu rationalisieren. Im Ackerbau bietet es sich an, auf einzelne Bodenbearbeitungsgänge zu verzichten bzw. die Bodenbearbeitung flacher oder nicht wendend durchzuführen. Zu den Wirkungen reduzierter Grundbodenbearbeitung gibt es weltweit zahlreiche Versuche, jedoch mangelt es an Ergebnissen zur Wirkung der Stoppelbearbeitung sowie zur Wechselwirkung zwischen Stoppel- und Grundbodenbearbeitung. Hinzu kommt, dass Wissenschaftler in Feldversuchen meist fixe Bodenbearbeitungssysteme testen, Landwirte hingegen auf Grund variierender Witterungseinflüsse oder Markterfordernisse flexibel handeln und die Bodenbearbeitung den jeweiligen Bedingungen anpassen. Wie solche Bearbeitungssysteme im Vergleich mit konstanten Systemen zu bewerten sind, ist weitgehend ungeklärt.

**Ziel:** Anhand der Ertragsbildung, der Verunkrautung sowie der N-Dynamik und weiterer Bodenparameter sollen die verschiedenen intensiven Systeme der Bodenbearbeitung besonders im Hinblick auf Wechselwirkungen zwischen Stoppel- und Grundbodenbearbeitung bei flexiblen Systemen geprüft und charakterisiert werden.

**Ergebnisse:** Die Silomaiserträge variierten 2009 von 172 dt ha<sup>-1</sup> TM (Extreme Festbodenwirtschaft) bis 204 dt ha<sup>-1</sup> TM (Lockerbodenwirtschaft ohne intensive Stoppelbearbeitung). Über die gesamte bisherige Versuchslaufzeit von neun Jahren lagen die Relativer-

träge der Direktsaatvariante im Durchschnitt am geringsten. Es wurden 93 % der Erträge der als Referenz dienenden Variante „Lockerbodenwirtschaft mit intensiver Stoppelbearbeitung“ erzielt. Die Relativerträge der übrigen Varianten beliefen sich im Mittel auf 96 bis 104 %. Es ließ sich kein über alle Versuchsjahre und angebauten Kulturen einheitlicher Trend hinsichtlich der ertraglichen Überlegenheit einer bestimmten Bodenbearbeitungsvariante erkennen; ausgenommen davon ist die Direktsaatvariante, die bis auf die Ernte 2008 (Triticale) bei sämtlichen geprüften Kulturarten durchweg geringere Erträge erzielte als die Referenzvariante. Im Mittel aller Versuchsjahre war der Relativertrag der Variante Lockerbodenmulchwirtschaft ohne Stoppelbearbeitung mit 104 % am größten. Eine weitere statistische Auswertung soll folgen. Die insgesamt vergleichsweise geringen Ertragsdifferenzen zeigen das ökonomische Potenzial konservierender Bodenbearbeitung.

Im Frühjahr (28. Mai 2009) waren vor der Herbizidspritzung im Silomais in der Variante „Lockerbodenmulchwirtschaft mit intensiver Stoppelbearbeitung“ die meisten Unkräuter aufgelaufen (173 Pflanzen  $m^{-2}$ ), vor allem *Poa* spp., gefolgt von der Variante „Extreme Festbodenwirtschaft mit Mulch“ (75 Pflanzen  $m^{-2}$ ). Die Unkrautdichte am 30. September 2009 lag zwischen 0,3 Pflanzen  $m^{-2}$  (Lockerbodenwirtschaft mit intensiver Stoppelbearbeitung) und 7,5 Pflanzen  $m^{-2}$  (Lockerbodenmulchwirtschaft mit intensiver Stoppelbearbeitung). Es traten überwiegend annuelle Unkräuter auf. Die Erhebungen werden fortgeführt, um die Entwicklung der verschiedenen Systeme und die Einstellung eines neuen, stabilen Gleichgewichts anhand verschiedener pflanzenbaulicher Parameter zu erfassen.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 36a

**Projekt-Titel:** Gentransfer durch Samenüberdauerung und Durchwuchs von Raps

**Teilprojekt:** Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Überdauerung sowie vertikale und horizontale Verteilung von gezielt ausgestreuten Rapssamen im Boden

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Dr. S. Gruber

**Bearbeiter:** Dr. S. Gruber, A. Rückle, H. Kärcher

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges: Post-Doc-Forschung

**Laufzeit:** 2004–2010

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** VS 301: 5.600 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Labor- und Aufbereitungsräume, Geräte im Innen- und Außenbereich

---

**Problemstellung:** Aus dem Bodensamenvorrat von Raps können Durchwuchspflanzen auflaufen, die zur Blüte kommen und Samen produzieren. Dadurch wird ein Gentransfer auf verwandte Kultur- und Wildarten möglich. Unterschiedlich intensive Bodenbearbeitung nimmt Einfluss auf den Umfang sowie die vertikale und horizontale Verteilung des Bodensamenvorrats und somit auf die Menge an Durchwuchspflanzen, die in einer Folgekultur aufwachsen und auskreuzen können.

**Ziel:** Durch das gezielte Ausstreuen von Rapssamen einer stark zur Samenüberdauerung neigenden Sorte in hoher Dichte soll die Langzeitüberdauerung in sieben verschiedenen intensiven Bodenbearbeitungssystemen geprüft werden. Zur Abschätzung von bisher nicht erfassten Samenverlusten, z.B. durch fatale Keimung und Befall mit Schaderregern, wurde zusätzlich ein persistentes Referenzmaterial (Plastikkpellets) auf der Fläche ausgestreut.

**Ergebnisse:** Im fünften Versuchsjahr (nach dem einmaligen Eintrag von Samen und Pellets) zeigten sich im Bodensamenvorrat immer noch deutliche Unterschiede zwischen den Bodenbearbeitungsvarianten.

In den Varianten mit Stoppelbearbeitung direkt im Anschluss an den Sameneintrag im Jahr 2004 betrug der Bodensamenvorrat im Herbst 2009 zwischen 1,5 und 2,7 % der ur-

sprünglich eingebrachten Samenmenge von 20.000 Samen m<sup>-2</sup>, unabhängig vom später eingesetzten Gerät zur Grundbodenbearbeitung (Pflug, Grubber, Rototiller).

Unterblieb die Stoppelbearbeitung, lag der Bodensamenvorrat bei 0 % (bei Pflugeinsatz) bzw. bei 0,05 % (bei Grubbereinsatz sowie ohne Bodenbearbeitung/Extrem-Festbodenmulchwirtschaft) des Sameneintrags.

War in den ersten Versuchsjahren eine klare Tiefenverteilung der Samen und Pellets in Abhängigkeit von den eingesetzten Geräten und deren Bearbeitungstiefen zu erkennen, zeigte sich nach fünf Jahren anhand der Pelletverteilung eine zunehmende Durchmischung der Partikel in alle drei geprüften Bodenschichten (0-10, 10-20, 20-30 cm); diese Tendenz spiegelt sich in ähnlicher Weise auch bei der (deutlich geringeren) Samenmenge wider. Maximal waren 2009 noch rund 550 Samen m<sup>-2</sup> vorhanden (Variante Stoppelbearbeitung plus alternativ Pflug oder Grubber).

Die Ergebnisse zeigen eindringlich die langfristige Bedeutung des Zeitpunkts der ersten Bodenbearbeitung nach dem Sameneintrag: noch nach fünf Jahren war der Umfang des Bodensamenvorrats in den sofort bearbeiteten Varianten signifikant geringer als in den Varianten mit später Bearbeitung (d.h. ohne Stoppelbearbeitung). Auf raschen Umbruch der Rapsstoppel sollte daher unbedingt verzichtet werden; die Art (wendend, nichtwendend) und Tiefe der nachfolgenden Grundbodenbearbeitung hat indessen offenbar nur sehr untergeordnete Bedeutung. Weder auf Grund der Samenüberdauerung noch auf Grund der Tiefenverteilung der Samen kann daher der Lockerbodenwirtschaft bzw. der Lockerbodenmulchwirtschaft (flach oder tief) in einer 3-4 –jährigen Rapsfruchtfolge der Vorzug gegeben werden. In der Praxis ist somit aus Sicht der Vermeidung von Durchwuchsraps eine Entscheidungsfreiheit bei der Grundbodenbearbeitung gegeben.

#### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Gruber S., Claupein W. (2006): Effect of soil tillage intensity on seedbank dynamics of oilseed rape compared with plastic pellets as reference material. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XX, 273–280.

Gruber S., Lutman P., Squire G., Roller A., Albrecht H., Lecomte J. (2007) : Using the SIGMEA data base to provide an overview of the persistence of seeds of oilseed rape in the context of the coexistence of GM and conventional crops. *Proceedings of the 3rd International Conference on Co-Existence between GM and non-GM based agricultural supply chains*, 20–21 November 2007, Seville, Spain, 261–262.

Gruber S, Bühler, A., Möhring J., Claupein W Sleepers in the soil – vertical distribution and long-term survival of oilseed rape seeds compared with plastic pellets. *Angenommen, European Journal of Agronomy* 02/2010.

#### Vorträge S. Gruber:

21.11.2008 10<sup>th</sup> International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Wellington, Neuseeland: „No seed dormancy – no volunteers – no gene escape. A biological confinement strategy for GM oilseed rape (*Brassica napus*)“.

- 06.11.2008 Annual meeting of the Australian canola breeders, Wagga Wagga: „No seed dormancy – no volunteers – no gene escape. Confinement strategies for canola (*Brassica napus*) from 8 years research in Germany“.
- 14.10.2009 Invited speaker beim Transcontainer-Workshop in Brüssel  
Sleepers in the soil – how can we keep oilseed rape seeds from falling dormant?

**Instituts-Nr.:** 340

**Projekt / Versuch Nr.:** 37

**Projekt-Titel:** Streifenlockerung bei Zuckerrüben

---

**Projektleiter:** Dr. W. Hermann, Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** M. Maier

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Feld-, Maschinen- und Laborkapazitäten

---

**Problemstellung:**

Die Wahl der richtigen Bodenbearbeitungsstrategie bei Zuckerrüben ist in der Regel von folgenden Überlegungen geprägt: Höchste Erträge nach tiefer Lockerung und früherer Saat, schnelle Abtrocknung im Frühjahr nach Pflugfurche, bessere Befahrbarkeit und Erosionsschutz nach Mulchsaat, maximaler Erosions- und Verdunstungsschutz bei Direktsaat. Hinzu kommt der Zwang, künftig noch mehr als bisher, Kosten der Arbeitserledigung beim Zuckerrübenanbau einzusparen. Seit der zunehmenden Verbreitung automatischer Lenksysteme stellt die Streifenlockerung einen sehr interessanten Ansatz dar.

**Ziel:**

Entwicklung eines einfachen Verfahrens zur Grundbodenbearbeitung bei Zuckerrüben unter Verbesserung des Erosionsschutzes bei mindestens gleichwertigen bereinigten Zuckererträgen im Vergleich zu Mulchsaatverfahren.

**Ergebnisse:**

Im zweijährigen Vergleich ergaben sich trotz des stark reduzierten Bodenbearbeitungsaufwands keine signifikanten Unterschiede im bereinigten Zuckerertrag zwischen der Mulchsaatvariante und der Variante mit Streifenlockerung, obwohl die Bestandesdichte in der Variante mit Streifenlockerung um eine Pflanze/m<sup>2</sup> reduziert war. Die weitere Verbesserung des Feldaufgangs steht im Fokus weiterer Untersuchungen.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

M. Rösler 2010: Untersuchung von Strip Till-Verfahren in verschiedenen Reihenkulturen mit Schwerpunkt Zuckerrübe. Masterarbeit.

Hermann, W., 2009: Weniger Erosion. Streifenlockerung bei Zuckerrüben mit GPS und Lenksystemen. BW Agrar 4/2009, 18-20.

Hermann, W., Claupein, W. 2009: Erosionsschutz durch Streifenlockerung im Zuckerrübenanbau. Mitt. Ges.Pflanzenbauwiss. 21, 127-128.

Hermann, W. 2009: Strip Till (Streifenlockerung) eine Alternative zur Mulch- und Direkt-  
saat. Präsentation auf dem Feldtag des Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen am 3.9.09  
in Buseck/Beuern

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** V45

**Projekt-Titel:** Developing simulation models for water-soluble carbohydrates accumulation in wheat under different nitrogen levels

**Teilprojekt:** Identifying different morpho-physiological traits associated with water-soluble carbohydrates in wheat under different nitrogen levels.

---

**Projektleiter:** Wilhelm Claupein

**Bearbeiter:** Ravi Valluru, Johanna Link,

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2007-2009

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** The sub-project results can be used in breeding programmes for developing efficient plants with improved water-soluble carbohydrates in wheat.

---

**Problemstellung:** Plant traits associated with water-soluble carbohydrates accumulation in wheat under different nitrogen levels are lacking.

**Ziel:** Characterization of different morpho-physiological traits associated with water-soluble carbohydrates under different nitrogen levels.

**Ergebnisse:**

Resource vegetative traits displayed differential regulating effects across N environments to maximize WSCs: (1) an increase in vegetative biomass ( $V_{MASS}$ ) was selected for under optimum and high N, but not under N stress; (2) an allocation to root biomass was selected for under high N, but selected against optimum and low N; (3) more flag-leaf width ( $FL_W$ ) was favoured under N stress, but it had small effect on WSCs under high N. The regulating mechanisms of resource traits interactively operated with the physiological traits to maximize total WSCs.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Valluru R. 2009. Studies on water-soluble carbohydrates in wheat (*Triticum aestivum* L.) : regulating traits, model analysis, early chilling effects, and future Dissertation Institut für Pflanzenbau und Grünland



Valluru R, Link J, Graeff S, Claupein W. 2009. Studies on Water-Soluble Carbohydrates in Wheat: Regulating Traits, Model Analysis, Early Chilling Effects and Future Perspectives. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss.* 21, 265-269

**Instituts-Nr.:** 340

**Projekt / Versuch Nr.:** 54

**Projekt-Titel:** Gentransfer durch Samenüberdauerung und Durchwuchs von Raps

**Teilprojekt:** Langzeitüberdauerung von Rapssamen einer hoch und einer gering dormanten Winterrapssorte nach gezieltem Vergraben in unterschiedlichen Bodentiefen

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Dr. S. Gruber

**Bearbeiter:** Dr. S. Gruber, A. Rückle

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges: Post-Doc-Forschung

**Laufzeit:** 2004–2009

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** VS 301: 30 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Labor- und Aufbereitungsräume, Geräte im Innen- und Außenbereich

---

**Problemstellung:** Aus dem Bodensamenvorrat von Raps können Durchwuchspflanzen auflaufen, die zur Blüte kommen und Samen produzieren. Dadurch wird ein Gentransfer auf verwandte Kultur- und Wildarten möglich. Je nach Tiefenlage sind die Samen unterschiedlichen Faktoren ausgesetzt, die Dormanz induzieren, erhalten oder brechen. Aus Vorversuchen auf dem Ihinger Hof ist bekannt, dass die Überdauerungsfähigkeit zusätzlich sortenabhängig ist. Daher kann sich je nach Sorte und Intensität der Bodenbearbeitung bzw. Tiefenverlagerung der Samen ein unterschiedlich großer bzw. langlebiger Bodensamenvorrat aufbauen.

**Ziel:** Durch das Vergraben von Rapssamen einer hoch (Smart) und einer gering (Express) dormanten Winterrapssorte in verschiedenen Bodentiefen soll mit einer kontinuierlichen Entnahme der Proben über den Versuchszeitraum geprüft werden, ob die Überdauerungsfähigkeit durch die Tiefenlage der Samen beeinflusst wird, und ob es dabei Wechselwirkungen mit der Sorte gibt.

**Ergebnisse:** Nach 4½ Jahren waren von der Sorte Express mit geringer Dormanzneigung noch 15 % keimfähige Samen im Boden vorhanden, von der Sorte Smart mit hoher Dormanzneigung noch 72 %. Die aufgefundenen Samen waren zu 99 % keimfähig. Dieses Ergebnis bestätigt vorhergehende Arbeiten, die zeigten, dass Sorten mit höherer Dormanzneigung einen kleineren Bodensamenvorrat entwickeln als Sorten mit geringerer Dormanzneigung. Während die Reduktion der überdauernden Samen bei Express vor allem während der ersten sechs Monate stattfand, verlief die Abnahme bei Smart eher kontinuierlich. Diese Unterschiede sind vermutlich vor allem auf die mehr bzw. weniger

ausgeprägte Ausbildung sekundärer Dormanz kurz nach dem Sameneintrag zurückzuführen. Danach ist der Verlust der Samen im Boden z.B. durch Alterung, fatale Keimung oder Schaderreger offenbar gering. Signifikante Unterschiede in der Überdauerungsfähigkeit oder Induktion sekundärer Dormanz ließen sich zwischen den verschiedenen Bodentiefen kaum feststellen.

#### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Gruber S., Claupein W. (2006): Tiefenlage und Überdauerung von Rapssamen (*Brassica napus* L.). Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 18, 20–21.

Gruber S., Lutman P., Squire G., Roller A., Albrecht H., Lecomte J. (2007): Using the SIGMEA data base to provide an overview of the persistence of seeds of oilseed rape in the context of the coexistence of GM and conventional crops. Proceedings of the 3rd International Conference on Co-Existence between GM and non-GM based agricultural supply chains, 20–21 November 2007, Seville, Spain, 261–262.

Gruber S, Bühler, A., Möhring J., Claupein W Sleepers in the soil – vertical distribution and long-term survival of oilseed rape seeds compared with plastic pellets. Angenommen, European Journal of Agronomy 12/2009.

#### Vorträge S. Gruber:

- 21.11.2008 10<sup>th</sup> International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Wellington, Neuseeland: „No seed dormancy – no volunteers – no gene escape. A biological confinement strategy for GM oilseed rape (*Brassica napus*)“.
- 06.11.2008 Annual meeting of the Australian canola breeders, Wagga Wagga: „No seed dormancy – no volunteers – no gene escape. Confinement strategies for canola (*Brassica napus*) from 8 years research in Germany“.
- 14.10.2009 Invited speaker beim Transcontainer-Workshop in Brüssel  
Sleepers in the soil – how can we keep oilseed rape seeds from falling dormant?

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** 3 (2007/2008), 14 (2005-2007), 15 (2005), 33 (2006), 36a (bis heute), 40 (2006/2007), 54 (2004-2009)

**Projekte - Titel:** Dormanz und Durchwuchs von Raps - Sicherheitsbegleitforschung

---

**Projektleiter:** W. Claupein

**Bearbeiter:** S. Gruber

---

## **Habilitationsschrift**

Gruber S. (2009). Durchwuchsraps als Modell für Unkraut in Agrarökosystemen verschiedener Bewirtschaftungsintensität – Optionen für die Koexistenz

## **Artikel in internationalen, referierten Fachzeitschriften**

Gruber S, Bühler, A., Möhring J., Claupein W Sleepers in the soil – vertical distribution and long-term survival of oilseed rape seeds compared with plastic pellets. Accepted, European Journal of Agronomy 02/2010.

Weber EA, Frick K, Gruber S, Claupein W. Research and development towards a laboratory method for testing the genotypic predisposition of oil seed rape to secondary dormancy. Accepted by Seed Science and Technology, 11/2009.

Gruber S, Claupein W (2008). Emergence and establishment of volunteer oilseed rape in spring and winter crops. Journal of Plant Diseases and Protection, Special Issue XXI, 193–198.

Gruber S, Claupein W (2007). Fecundity of volunteer oilseed rape and estimation of potential gene dispersal by a practice-related model. Agriculture, Ecosystems and Environment 119, 401–408.

Gruber S, Claupein W (2006). Effect of soil tillage intensity on seedbank dynamics of oilseed rape compared with plastic pellets as reference material. Journal of Plant Diseases and Protection, Special Issue XX, 273–280.

## **Buchbeiträge**

Gruber S, Hüsken A (2009). Control of cleistogamy and seed dormancy for biological gene containment in oilseed rape (*Brassica napus* L.). In: Mel Oliver, Yi Li (eds.): Gene Containment. Wiley-Blackwell Publishing, submitted.

## Referierte Tagungsbeiträge

Gruber S, Claupein W (2008). Seed dormancy of safflower – do we have to worry about it? Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Safflower Conference 2008, Wagga Wagga, Australien.

Gruber S, Lutman P, Squire G, Roller A, Albrecht H, Lecomte J (2007). Using the SIGMEA data base to provide an overview of the persistence of seeds of oilseed rape in the context of the coexistence of GM and conventional crops. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Co-Existence between GM and non-GM Based Agricultural Supply Chains, Sevilla, Spanien, 261–262.

Gruber S, Claupein W (2007). Low-dormancy oilseed rape genotypes – what can they contribute to co-existence? Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Co-Existence between GM and non-GM Based Agricultural Supply Chains, Sevilla, Spanien, 259–260.

Lecomte J, Bagger Jørgensen R, Bartkowiak-Broda I, Devaux C, Dietz-Pfeilstetter A, Gruber S, Hüsken A, Kuhlmann M, Lutman P, Rakousky S, Sausse C, Squire G, Sweet J, Aheto DW (2007). Gene flow in oilseed rape and implications for coexistence: What do the datasets of the EU Project SIGMEA tell us? Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Co-Existence between GM and non-GM Based Agricultural Supply Chains, Sevilla, Spanien, 49–52.

Gruber S, Claupein W (2005). Reproduction capacity of oilseed rape volunteers and potential gene flow. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Co-Existence between GM and non-GM Based Agricultural Supply Chains, Montpellier, Frankreich, 97–100.

## Beiträge in nicht-referierten Tagungsbänden

Gruber S, Claupein W (2009). Bodensamenvorrat, quo vadis? Verbleib von Samen (Raps, *Brassica napus*) und Plastikpellets bei langjährig unterschiedlich intensiver Bodenbearbeitung. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 21, 91–92.

Gruber S, Claupein W (2008). No seed dormancy – no volunteers – no gene escape: A biological confinement strategy for GM oilseed rape (*Brassica napus*)? Proceedings of the \*10<sup>th</sup> International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Wellington, Neuseeland.

Gruber S, Claupein W (2008). Seed Persistence of spring and winter oilseed rape. 5<sup>th</sup> International Crop Science Congress 2008, Jeju, Südkorea, CS3-S1, P19.

Gruber S, Claupein W (2007). Selection for low seed dormancy in GM oilseed rape. Proceedings of the XII International Rapeseed Congress, Wuhan, China, Vol. II, 112–115.

Gruber S, Claupein W (2007). Primäre Dormanz in reifenden Rapssamen. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 19, 34–35.

Gruber S, Claupein W (2006). Managementstrategien zur Reduzierung von Durchwuchsrapssamen – welche Chancen bietet Bodenbearbeitung? OIL 2005 – 3. Symposium Öl- und Proteinpflanzen, Bernburg. UFOP Schriften 29, 141–148.

Gruber S, Claupein W (2006). Tiefenlage und Überdauerung von Rapssamen. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 18, 20–21.

Gruber S, Claupein W (2005). Kontrolle der Samenüberdauerung als Beitrag zum Sicherheitsmanagement von transgenem Raps. Vorträge für Pflanzenzüchtung 67, 201–211.

Gruber S (2005). Management des Bodensamenvorrats – ein Beitrag zur Sicherheitsforschung bei transgenem Raps. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 17, 189–192.

Gruber S, Claupein W (2005). Reproduktionspotenzial von Durchwuchsrap. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 17, 341–342.

## Vorträge

- 15.10.2009 Invited speaker beim Transcontainer-Workshop in Brüssel: Sleepers in the soil: how can we keep oilseed rape seeds from falling dormant? –Containment strategies for minimizing the soil seed bank.
- 03.09.2009 52. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften: "Bodensamenvorrat, quo vadis?"
- 21.11.2008 10<sup>th</sup> International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms, Wellington, Neuseeland: „No seed dormancy – no volunteers – no gene escape. A biological confinement strategy for GM oilseed rape (*Brassica napus*)“.
- 06.11.2008 Annual meeting of the Australian canola breeders, Wagga Wagga: „No seed dormancy – no volunteers – no gene escape. Confinement strategies for canola (*Brassica napus*) from 8 years research in Germany“.
- 05.03.2008 24<sup>th</sup> German Conference on Weed Biology and Weed Control, Hohenheim: „Emergence and establishment of volunteer oilseed rape in spring and winter crops“.
- 04.12.2007 NPZ Lembke, Hohenlieth: „Reduzierung von Durchwuchsrap – welche Chancen bieten gering dormante Genotypen?“.
- 14.06.2007 BASF Plant Science GmbH, Limburgerhof: „Reducing oilseed rape volunteers – what can the genotype contribute?“.
- 20.06.2006 FAL Braunschweig, Arbeitsgruppe Sicherheitsforschung Raps: „Managementstrategien zur Reduzierung von Durchwuchsrap. Ergebnisse aus Versuchen der Universität Hohenheim von 2001–2006“.
- 08.06.2006 SIGMEA Workshop, Dundee, Schottland, Großbritannien: „Fitness and persistence of oilseed rape volunteers in various crops“.
- 08.03.2006 Weed Science Conference 2006, Universität Hohenheim: „Effect of soil tillage intensity on seedbank dynamics of oilseed rape compared with plastic pellets as reference material“.
- 15.11.2005 2<sup>nd</sup> International Conference on Co-Existence between GM and non-GM based agricultural supply chains (GMCC), Montpellier, Frankreich: „Reproduction capacity of oilseed rape volunteers and potential gene flow“.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 56

**Projekt-Titel:** Beschreibung der Entwicklung eines Maisbestandes neben mehrjährigen Kulturen

**Teilprojekt:** Erfassung des Maisertrags in Abhängigkeit von Randkulturen

---

**Projektleiter:** Prof. Claupein

**Bearbeiter:** Martin Gauder

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 01.04.2009 – 01.11.2011

**Finanzierung:** Projektgelder

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Die Versuchsflächen des Langzeitversuchs 56, technische Geräte, Laborkapazitäten und Personal werden genutzt

---

**Problemstellung:**

Die Nutzung von Gehölzstreifen in intensiven Ackerbauregionen als Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität und Erosionsschutz werden im Rahmen einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Entwicklung diskutiert. Es ist bisher nicht wissenschaftlich untersucht welche Einflüsse ein solches Streifenelement auf das Wachstum und die Ertragsparameter von Mais hat.

**Ziel:** Die Beschreibung und Erfassung von Ertragskomponenten von Maispflanzen in Abhängigkeit von Nachbarkulturen.

**Ergebnisse:** Einjährige Versuchsergebnisse zeigen eine Reduzierung des Maisertrags in der ersten Reihe neben stark wachsenden Gehölzen, weiter entfernt liegende Pflanzen zeigen teilweise höhere Erträge als in Beständen ohne Nachbarkulturen.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 56

**Projekt-Titel:** Erfassung von klimarelevanten Spurengasen aus Ackerböden mit unterschiedlichen Energiepflanzensystemen

**Teilprojekt:** Wöchentliche Feldmessungen von Gaswechselfvorgängen in Ackerböden

---

**Projektleiter:** Prof. Claupein

**Bearbeiter:** Martin Gauder

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 01.12.2009 – 01.12.2010

**Finanzierung:** Projektgelder

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Die Versuchsflächen des Langzeitversuchs 56, sowie technische Geräte werden genutzt.

---

**Problemstellung:**

In Ackerböden finden biologische und chemische Vorgänge statt. Dabei werden klimarelevante Spurengase freigesetzt oder aufgenommen. Diese Umsetzungsvorgänge werden durch Kulturmaßnahmen beeinflusst und unterscheiden sich je nach Bodennutzung.

**Ziel:** Die Erfassung des CO<sub>2</sub>-, N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub>-Austausches von Boden und Atmosphäre im Jahresverlauf.

**Ergebnisse:** erste Ergebnisse sind ab Sommer 2010 zu erwarten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**



**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 58

**Projekt-Titel:**

Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinementstrategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

**Teilprojekt:**

Überdauerung von Rapssamen mit besonderen Inhaltsstoffen im Boden: Vergrabungsversuch im Gewächshaus

---

**Projektleiter:** Claupein (340a), Gruber (340a)

**Bearbeiter:** Frick (340a), Truckses (301)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:**

2008-2010

**Finanzierung:**

BMBF-Projekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Aus dem Bodensamenvorrat von Raps können Durchwuchspflanzen auflaufen, die zur Blüte kommen und Samen produzieren. Dadurch wird Gentransfer auf verwandte Kultur- und Wildarten möglich. Aus Vorversuchen auf dem Ihinger Hof ist bekannt, dass die Überdauerungsfähigkeit sortenabhängig ist. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass Rapssamen je nach Bodenart den Einflussfaktoren, die Dormanz induzieren, erhalten und brechen, in unterschiedlichem Maß ausgesetzt sind.

**Ziel:**

Es soll geprüft werden, in welchem Ausmaß die Überdauerungsfähigkeit von Rapssamen im Boden von der züchterischen Veränderung und von der Bodenart beeinflusst wird.

**Ergebnisse:**

Der Rapsgenotyp hatte einen signifikanten Einfluss auf die Überdauerungsrate, die sich in Abhängigkeit von der Sorte in einem weiten Bereich zwischen 7-92% bewegte. Dünnschalige Sorten wiesen gegenüber der geprüften dickschaligen Sorte signifikant geringere

Überdauerungsraten auf. Im Sandboden war die Überdauerungsrate im Vergleich zum Lehm- und Tonboden signifikant verringert.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Frick, K., E.A. Weber, S. Gruber und W. Claupein, 2009: Überdauerung von Rapssamen (*Brassica napus* L.) in verschiedenen Bodenarten. *Mitt. der Ges Pflanzenbauwiss.* 21, 223-224.

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** 1, 2, 3, 19, 58

### **Projekte - Titel:**

Entwicklung und Bewertung anwendungsorientierter Confinementstrategien zur Kontrolle von Gentransfer über Durchwuchsrap

---

**Projektleiter:** Claupein, Gruber

**Bearbeiter:** Frick, Weber

---

## **Veröffentlichungen / Vorträge / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Weber, E.A., Frick, K., Gruber, S., Claupein, W., 2009. Entwicklung eines Schätzrahmens für Durchwuchsrap auf Praxisflächen – Erste Ergebnisse zu Ausfallverlusten und Bodensamenvorrat. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 21, 225-226.

Frick, K., Weber, E.A., S. Gruber, Claupein W., 2009. Überdauerung von Rapssamen (*Brassica napus* L.) in verschiedenen Bodenarten. *Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 21, 223-224.

Weber, E.A., Frick, K., Gruber, S., Claupein, W., 2010. Development and validation of a laboratory method for testing oilseed rape (*Brassica napus* L.) dormancy. *Seed Science and Technology* (in press).

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** VS 67

### **Projekte - Titel:**

Modellierung teilflächenspezifischer Variabilität - Mais

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** Link, Knappenberger, Graeff

---

### **Veröffentlichungen / Vorträge / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Poster: Link, J., Graeff, S., Claupein, W. 2010. Ist eine modellbasierte teilflächenspezifische N-Düngung in Mais umsetzbar? EUROMAÏS 2010, Ostheim (Frankreich).

Poster: Link, J., Knappenberger, T., Graeff, S., Claupein, W. 2009. Mehrjährige Untersuchungen zur variablen Aussaatiefe und Stickstoff-Düngung in Körnermais. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 21, 131-132.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** VS 68

**Projekt-Titel:** Modellierung teilflächenspezifischer Variabilität - Winterweizen

**Teilprojekt:** Identifizierung der Ursachen kleinräumiger Variabilität und ihrer Auswirkung auf Ertrag und Umweltparameter ; Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen zur Erarbeitung teilflächenspezifischer, ökonomisch und ökologisch sinnvoller Managementkonzepte in Baden-Württemberg

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** Link, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 2009-2013

**Finanzierung:** Haushalt, SenGIS

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau stellt sich vermehrt die Frage nach einer standortgerechten Bewirtschaftung. Düngungs-, Pflanzenschutz-, Bewässerungsmaßnahmen etc. sollen ökonomisch und ökologisch sinnvoll gesteuert werden und kleinräumige Standortunterschiede berücksichtigen. Für einen optimalen Betriebsmitteleinsatz mit dem Ziel, einerseits die günstigste Preis-Kosten-Relation bezüglich Mittelverbrauch und Ertrag und andererseits eine bestmögliche Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion zu erreichen, bedarf es neuer Entscheidungsmodelle, die eine quantitative Abschätzung der Einflussgrößen sowie die Ableitung von Handlungsdirektiven ermöglichen. Pflanzenwachstumsmodelle stellen eine innovative Möglichkeit zur Realisierung dieser Anforderungen dar.

**Ziel:**

Es werden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

Welche Parameter führen zu räumlicher und zeitlicher Heterogenität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität in den Untersuchungsgebieten in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern mittels DSSAT 4.0. und APOLLO.

Einsatz von APOLLO zur Konzeption teilflächenspezifisch optimierter Managementkonzepte (insbesondere N-Düngung) zur Erzielung einer bestmöglichen Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion (Trinkwasserschutz).

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen. teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

Einsatz des UAV zur Erfassung kleinräumiger Unterschiede für das Pflanzenwachstum relevanter Parameter.

**Ergebnisse:**

In dem ersten Versuchsjahr konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

Innerhalb des Schlages lagen Unterschiede hinsichtlich der Bodentextur, sowie der Wasserverfügbarkeit für die Bestandesentwicklung vor.

Die vorliegenden Standortvariabilitäten wirken sich insbesondere auf das Ertragspotential von Weizen aus. Über den Schlag konnte eine Ertragsvariabilität im Bereich von 5433-9820 kg ha<sup>-1</sup> ermittelt werden (Variationskoeffizient von 11 %).

Die über die Modellierung berechnete Ertragsvariabilität innerhalb des Schlages erforderte eine Anpassung der Stickstoffdüngung im Bereich von 153–193 kg N ha<sup>-1</sup>.

Im Vergleich mit der praxisüblichen Stickstoffdüngung (133 kg N ha<sup>-1</sup>), konnte in diesem Versuchsjahr – anders als in den bisherigen Jahren - mittels der teilflächenspezifisch angepassten Stickstoffdüngung (Ø 153 kg N ha<sup>-1</sup>) im Mittel kein höherer Ertrag erzielt werden. Der durchschnittliche Weizenertrag lag bei 8344 kg ha<sup>-1</sup> in den praxisüblich gedüngten Teilflächen, gegenüber 8115 kg ha<sup>-1</sup> in den teilflächenspezifisch angepassten Teilflächen.

Die bislang vorliegenden Ergebnisse lassen vermuten, dass mit einer teilflächenspezifisch angepassten Stickstoffdüngung den unterschiedlichen Wachstumsbedingungen innerhalb des Schlages Rechnung getragen werden und so eine verbesserte Umweltverträglichkeit der Produktion erzielt werden kann. Die Ergebnisse aus dem vorliegenden Versuchsjahr zeigen ein anderes Bild und müssen vor diesem Hintergrund noch weiter analysiert werden.

Die Daten der Überfliegung zeigen wie die Fieldscan-Messungen Unterschiede in der Biomasseentwicklung auf, allerdings müssen sowohl die Datenaufzeichnung als auch die Datenauswertung weiter optimiert werden.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Vortrag: Link-Dolezal, J., Reidelstürz, P., Graeff, S., Claupein, W. 2010. Einsatz eines UAV zur Erfassung von multispektralen Reflexionseigenschaften in Winterweizen. Precision Agriculture Reloaded – Informationsgestützte Landwirtschaft. Referate der 30. GIL Jahrestagung, S. 105-108.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt-Nr.:** VS 69

**Projekt-Titel:** Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen und Sensorik zur Ableitung teilflächenspezifischer Düngestrategien – Winterweizen

**Teilprojekt:**

Identifizierung der Ursachen kleinräumiger Variabilität und ihrer Auswirkung auf Ertrag und Umweltparameter; Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen zur Erarbeitung teilflächenspezifischer, ökonomisch und ökologisch sinnvoller Managementkonzepte in Baden-Württemberg

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** Link, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 4 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, SenGIS

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau stellt sich vermehrt die Frage nach einer standortgerechten Bewirtschaftung. Düngungs-, Pflanzenschutz-, Bewässerungsmaßnahmen etc. sollen ökonomisch und ökologisch sinnvoll gesteuert werden und kleinräumige Standortunterschiede berücksichtigen. Für einen optimalen Betriebsmitteleinsatz mit dem Ziel, einerseits die günstigste Preis-Kosten-Relation bezüglich Mittelverbrauch und Ertrag und andererseits eine bestmögliche Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion zu erreichen, bedarf es neuer Entscheidungsmodelle, die eine quantitative Abschätzung der Einflussgrößen sowie die Ableitung von Handlungsdirektiven ermöglichen. Pflanzenwachstumsmodelle stellen eine innovative Möglichkeit zur Realisierung dieser Anforderungen dar.

**Ziel:**

Es werden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

Welche Parameter führen zu räumlicher und zeitlicher Heterogenität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität in den Untersuchungsgebieten in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern mittels DSSAT 4.0. und APOLLO.

Einsatz von APOLLO und YARA N-Sensor zur Konzeption teilflächenspezifisch optimierter Managementkonzepte (insbesondere N-Düngung) zur Erzielung einer bestmöglichen Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion (Trinkwasserschutz).

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen. Teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

### **Ergebnisse:**

Im zweiten Versuchsjahr zum Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen und Sensoren zur Ableitung teilflächenspezifischer Düngestrategien in Winterweizen konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

Innerhalb des Schlages lagen Unterschiede hinsichtlich der Textur und somit auch hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit vor.

Die vorliegenden Standortvariabilitäten wirken sich insbesondere auf das Ertragspotential von Weizen aus. Über den gesamten Schlag konnte ein durchschnittlicher Ertrag von  $5531 \text{ kg ha}^{-1}$  ermittelt werden. In den praxisüblich gedüngten Teilflächen schwankte der Ertrag zwischen  $2545$  und  $6700 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 5564 \text{ kg ha}^{-1}$ ), in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen zwischen  $3369$  und  $6867 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 5498 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Wie im ersten Versuchsjahr zeigt sich ein leichter Ertragsvorteil für die praxisüblich gedüngten Teilflächen.

Die über die Modellierung berechnete Ertragsvariabilität innerhalb des Schlages erforderte eine Anpassung der zweiten Stickstoffdüngung in den teilflächenspezifisch gedüngten Varianten im Bereich von  $9\text{--}76 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 43$ ). In den praxisüblichen gedüngten Teilflächen wurden homogen  $70 \text{ kg N ha}^{-1}$  ausgebracht.

Die ersten Ergebnisse lassen noch keinen eindeutigen Schluss über die Vorteilhaftigkeit einzelner Düngemaßnahmen zu. Für eine Beurteilung der Verfahren müssen weitere Versuchsjahre abgewartet werden.

### **Veröffentlichungen:**



**Instituts-Nr:** 340a

**Projekt-Nr.:** VS 70

**Projekt-Titel:** Modellierung teilflächenspezifischer Variabilität - Anpassung der Stickstoffdüngung und Populationsdichte in Mais

**Teilprojekt:**

Identifizierung der Ursachen kleinräumiger Variabilität und ihrer Auswirkung auf Ertrag und Umweltparameter; Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen zur Erarbeitung teilflächenspezifischer, ökonomisch und ökologisch sinnvoller Managementkonzepte in Baden-Württemberg

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** Link, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, SenGIS

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau stellt sich vermehrt die Frage nach einer standortgerechten Bewirtschaftung. Düngungs-, Pflanzenschutz-, Bewässerungsmaßnahmen etc. sollen ökonomisch und ökologisch sinnvoll gesteuert werden und kleinräumige Standortunterschiede berücksichtigen. Für einen optimalen Betriebsmitteleinsatz mit dem Ziel, einerseits die günstigste Preis-Kosten-Relation bezüglich Mittelverbrauch und Ertrag und andererseits eine bestmögliche Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion zu erreichen, bedarf es neuer Entscheidungsmodelle, die eine quantitative Abschätzung der Einflussgrößen sowie die Ableitung von Handlungsdirektiven ermöglichen. Pflanzenwachstumsmodelle stellen eine innovative Möglichkeit zur Realisierung dieser Anforderungen dar.

**Ziel:**

Es werden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

Welche Parameter führen zu räumlicher und zeitlicher Heterogenität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität in den Untersuchungsgebieten in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern mittels DSSAT 4.0. und APOLLO.

Einsatz von APOLLO zur Konzeption teilflächenspezifisch optimierter Managementkonzepte (insbesondere N-Düngung) zur Erzielung einer bestmöglichen Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion (Trinkwasserschutz).

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen. Teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

**Ergebnisse:**

Während des dritten Versuchsjahres zur angepassten Stickstoffdüngung und Populationsdichte in Mais konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

Innerhalb des Schlages lagen Unterschiede hinsichtlich der Textur und somit Unterschiede hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit über die Vegetationsperiode vor.

Innerhalb des Schlages wurden Kornerträge zwischen 2512 – 10225 kg ha<sup>-1</sup> ermittelt. Der mittlere Ertrag für den gesamten Schlag lag bei 7808 kg ha<sup>-1</sup>. Die vorliegende Ertragsvariabilität (Variationskoeffizient von 17 %) ist, neben den unterschiedlichen Standortbedingungen, auch auf die Unterschiede hinsichtlich der Düngung und Populationsdichte zurückzuführen.

Die Erträge innerhalb der praxisüblich gedüngten Teilflächen lagen zwischen 3896 – 9751 kg ha<sup>-1</sup> (Ø 7824 kg ha<sup>-1</sup>); in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen lagen Ertragsschwankungen zwischen 2512 – 10225 kg ha<sup>-1</sup> (Ø 7793 kg ha<sup>-1</sup>) vor. Beiden Varianten lag eine Populationsdichte von 9 Pflanzen m<sup>-2</sup> zu Grunde. In beiden Varianten wurden ca. 160 kg N ha<sup>-1</sup> appliziert, wobei in der teilflächenspezifisch angepassten Variante die Stickstoffmenge in den einzelnen Teilflächen zwischen 130 – 190 kg N ha<sup>-1</sup> variierte. Es muss somit von einer besseren Stickstoffnutzungseffizienz in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen ausgegangen werden.

In den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen wurden Varianten mit unterschiedlicher Populationsdichte unterschieden. Neben der praxisüblichen Variante mit 9 Pflanzen m<sup>-2</sup> wurden Populationsdichten von 7, 8,5 und 10 Pflanzen m<sup>-2</sup> untersucht. Die höchsten Erträge wurden wie im Vorjahr für die Variante mit 8,5 Pflanzen m<sup>-2</sup> erzielt (Ø 8011 kg ha<sup>-1</sup>, 4132 – 12153 kg ha<sup>-1</sup>), gefolgt von der Variante mit 10 Pflanzen m<sup>-2</sup> (Ø 7947 kg ha<sup>-1</sup>, 2153 – 11358 kg ha<sup>-1</sup>) und der Variante mit 9 Pflanzen m<sup>-2</sup> (Ø 7913 kg ha<sup>-1</sup>, 1540 – 11190 kg ha<sup>-1</sup>). Die Variante mit der geringen Populationsdichte von 7 Pflanzen m<sup>-2</sup> resultierte in durchschnittlichen Erträgen von 7362 kg ha<sup>-1</sup>, mit Ertragsschwankungen von 1473 bis 10383 kg ha<sup>-1</sup>.

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass mit neben einer teilflächenspezifisch angepassten Stickstoffdüngung auch eine Anpassung der Populationsdichte bei stark unterschiedlichen Wachstumsbedingungen innerhalb des Schlages von Vorteil sein kann.

**Veröffentlichungen:**

**Instituts-Nr.:** 340

**Projekt-Nr.:** VS 71

**Projekt-Titel:** Modellierung teilflächenspezifischer Variabilität und Qualität in Winterweizen

**Teilprojekt:**

Identifizierung der Ursachen kleinräumiger Variabilität und ihrer Auswirkung auf Ertrag und Umweltparameter; Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen zur Erarbeitung teilflächenspezifischer, ökonomisch und ökologisch sinnvoller Managementkonzepte in Baden-Württemberg

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** Link, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, SenGIS

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau stellt sich vermehrt die Frage nach einer standortgerechten Bewirtschaftung. Düngungs-, Pflanzenschutz-, Bewässerungsmaßnahmen etc. sollen ökonomisch und ökologisch sinnvoll gesteuert werden und kleinräumige Standortunterschiede berücksichtigen. Für einen optimalen Betriebsmitteleinsatz mit dem Ziel, einerseits die günstigste Preis-Kosten-Relation bezüglich Mittelverbrauch und Ertrag und andererseits eine bestmögliche Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion zu erreichen, bedarf es neuer Entscheidungsmodelle, die eine quantitative Abschätzung der Einflussgrößen sowie die Ableitung von Handlungsdirektiven ermöglichen. Pflanzenwachstumsmodelle stellen eine innovative Möglichkeit zur Realisierung dieser Anforderungen dar.

**Ziel:**

Es werden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

Welche Parameter führen zu räumlicher und zeitlicher Heterogenität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität in den Untersuchungsgebieten in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern mittels DSSAT 4.0. und APOLLO.

Einsatz von APOLLO und YARA N-Sensor zur Konzeption teilflächenspezifisch optimierter Managementkonzepte (insbesondere N-Düngung) zur Erzielung einer bestmöglichen Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion (Trinkwasserschutz).

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen. Teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

**Ergebnisse:**

In dem dritten Versuchsjahr zur Modellierung teilflächenspezifischer Variabilität und Qualität in Winterweizen konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

Innerhalb des Schlages lagen Unterschiede hinsichtlich der Textur und somit auch hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit und Bodendurchwurzelung vor.

Die vorliegenden Standortvariabilitäten wirken sich insbesondere auf das Ertragspotential von Weizen aus. Über den gesamten Schlag konnte ein durchschnittlicher Ertrag von  $8524 \text{ kg ha}^{-1}$  ermittelt werden. In den praxisüblich gedüngten Teilflächen schwankte der Ertrag zwischen  $3623$  und  $10768 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 8363 \text{ kg ha}^{-1}$ ) und in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen zwischen  $3689$  und  $10643 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 8470 \text{ kg ha}^{-1}$ ), in der Sensorvariante zwischen  $4904$  und  $10799 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 8735 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Die über die Modellierung berechnete Ertragsvariabilität innerhalb des Schlages erforderte eine Anpassung der Stickstoffdüngung in den teilflächenspezifisch gedüngten Varianten im Bereich von  $60$ – $127 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 93$ ), in der Sensorvariante wurde zwischen  $134$ – $170 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 148$ ), ausgebracht. In den praxisüblichen gedüngten Teilflächen wurden homogen  $160 \text{ kg N ha}^{-1}$  ausgebracht.

Die Proteingehalte, als Maß für die Qualität des Winterweizens, lagen bis zum Abschluss des Berichtes noch nicht vor.

Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass mit einer teilflächenspezifisch angepassten Stickstoffdüngung den unterschiedlichen Wachstumsbedingungen innerhalb des Schlages Rechnung getragen werden kann und so neben einer verbesserten Umweltverträglichkeit der Produktion auch eine Qualitätssteigerung und -homogenisierung erzielt werden kann.

**Veröffentlichungen:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 104

**Projekt-Titel:** Beschreibung der Entwicklung eines Maisbestandes neben einem Weidenstreifen

**Teilprojekt:** Erfassung des Maisertrags und klimatischer Parameter in Abhängigkeit der Entfernung zu einer Weidenkultur

---

**Projektleiter:** Prof. Claupein

**Bearbeiter:** Martin Gauder

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 01.04.2009 – 01.11.2011

**Finanzierung:** Projektgelder

Nutzung der Versuchskapazitäten: Die Versuchsflächen des Agroforstversuchs 104, technische Geräte, Laborkapazitäten und Personal werden genutzt

---

**Problemstellung:**

Die Nutzung von Gehölzstreifen in intensiven Ackerbauregionen als Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität und Erosionsschutz werden im Rahmen einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Entwicklung diskutiert. Es ist bisher nicht wissenschaftlich untersucht welche Einflüsse ein solches Streifenelement auf das Wachstum und die Ertragsparameter von Mais hat.

**Ziel:** Die Beschreibung und Erfassung von Ertragskomponenten von Maispflanzen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Gehölzstreifen.

**Ergebnisse:** erste Ergebnisse sind ab November 2010 zu erwarten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt-Nr.:** VS 111

**Projekt-Titel:** Ableitung teilflächenspezifischer Düngestrategien unter Berücksichtigung der Saatbettbereitung - Mais

**Teilprojekt:**

Identifizierung der Ursachen kleinräumiger Variabilität und ihrer Auswirkung auf Ertrag und Umweltparameter; Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen zur Erarbeitung teilflächenspezifischer, ökonomisch und ökologisch sinnvoller Managementkonzepte in Baden-Württemberg

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** Link, Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt, SenGIS

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Klima, Bodenart, Humusgehalt, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, etc. führen zu Flächen unterschiedlicher Ertragsfähigkeit. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre belegen die Bedeutung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung und die damit verbundene Anpassung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme an die Variabilität der Standortfaktoren. Trotz der vielfältigen technischen Möglichkeiten auf standörtliche Heterogenitäten zu reagieren, bleiben wichtige Fragen zur Interpretation unbeantwortet und erschweren eine gezielte Bewirtschaftung. Im Acker- und Pflanzenbau stellt sich vermehrt die Frage nach einer standortgerechten Bewirtschaftung. Düngungs-, Pflanzenschutz-, Bewässerungsmaßnahmen etc. sollen ökonomisch und ökologisch sinnvoll gesteuert werden und kleinräumige Standortunterschiede berücksichtigen. Für einen optimalen Betriebsmitteleinsatz mit dem Ziel, einerseits die günstigste Preis-Kosten-Relation bezüglich Mittelverbrauch und Ertrag und andererseits eine bestmögliche Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion zu erreichen, bedarf es neuer Entscheidungsmodelle, die eine quantitative Abschätzung der Einflussgrößen sowie die Ableitung von Handlungsdirektiven ermöglichen. Pflanzenwachstumsmodelle stellen eine innovative Möglichkeit zur Realisierung dieser Anforderungen dar.

**Ziel:**

Es werden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

Welche Parameter führen zu räumlicher und zeitlicher Heterogenität?

Wie wirken sich kleinräumige Standortvariabilitäten bzw. klimatische Veränderungen auf Ertrag und Umweltparameter (N-Auswaschung) aus?

Umfassende Analyse der Ertragsvariabilität in den Untersuchungsgebieten in Abhängigkeit von Witterungs-, Boden- sowie Pflanzenparametern mittels DSSAT 4.0. und APOLLO.

Einsatz von APOLLO zur Konzeption teilflächenspezifisch optimierter Managementkonzepte (insbesondere N-Düngung) zur Erzielung einer bestmöglichen Produktqualität bei gleichzeitig umweltverträglicher Produktion (Trinkwasserschutz).

Analyse potentieller ökonomischer und ökologischer Auswirkungen. Teilflächenspezifischer Managementkonzepte. Erarbeitung langfristiger Konzepte unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger, klimatischer Veränderungen.

### **Ergebnisse:**

Die ersten Ergebnisse zur Versuchsfrage „Entwicklung einer teilflächenspezifisch angepassten N-Düngestrategie mit Hilfe eines Pflanzenwachstumsmodells für Mais im „Strip till“- bzw. Mulchsaatverfahren“ fielen folgendermaßen aus:

Innerhalb des Schlages lagen Unterschiede hinsichtlich der Textur und somit auch hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit für die Pflanzen vor.

Die Düngung wurde im ersten Versuchsjahr noch schlageinheitlich und praxisüblich durchgeführt, so dass hier eine Unterschiede in den Varianten zu erwarten waren.

Die vorliegende Standortvariabilität wirkte sich insbesondere auf das Ertragspotential von Körnermais aus. Über den gesamten Schlag konnte ein durchschnittlicher Ertrag von  $8027 \text{ kg ha}^{-1}$  ermittelt werden. In den Teilflächen mit Mulchsaatverfahren schwankte der Ertrag zwischen  $5508$  und  $9640 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 8000 \text{ kg ha}^{-1}$ ), in den Teilflächen mit Strip till Verfahren schwankte der Maisertrag zwischen  $4580$  und  $9426 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 8053 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Das einjährige Ergebnis zeigt so einen leichten Ertragsvorteil für die Teilflächen der Strip till Variante.

Nach den bisherigen vorliegenden ersten Erfahrungen ermöglicht die Streifenlockerung bei Körnermais mindestens gleichwertige Erträge wie das Mulchsaatverfahren bei geringerer Zahl an erforderlichen Arbeitsgängen. Gleichzeitig wird die Wasserinfiltration und damit der Erosionsschutz insbesondere auf Löss- und Hangstandorten entscheidend verbessert. Gleichzeitig steht den Kulturpflanzen durch die verbesserte Wasserinfiltration bei gleichzeitigem Verdunstungsschutz durch die Mulchauflage zwischen den Reihen ein höherer Bodenwasservorrat zur Verfügung was in Trockenjahren zusätzliche Vorteile erwarten lässt.

Nachfolgend sind mehrjährige Versuche auf verschiedenen Standorten erforderlich, um weitere Erfahrungen für die Praxis zu sammeln.

### **Veröffentlichungen:**

Artikel: Hermann, W., Link, J., Claupein, W. 2010. Streifenlockerung auch bei Mais? GPS-Lenkensysteme ermöglichen neues Anbauverfahren. DLZ 04/10.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 57

**Projekt-Titel:** Nachhaltige Ressourcennutzung in der Nordchinesischen Tiefebene

**Teilprojekt:** Streifenweiser Mischanbau von Mais und Chinakohl

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Simone Graeff-Hönniger

**Bearbeiter:** Til Feike & Sebastian Munz

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Finanzierung:** IRTG China (DFG)

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

---

**Problemstellung:**

Der Mischanbau von Gemüse und Mais ist eine weit verbreitete Produktionsweise in der Nordchinesischen Tiefebene. Durch eine höhere Wasser- und Düngernutzungseffizienz und geringeren Krankheitsdruck stellt der Mischanbau eine nachhaltige und umweltverträgliche Anbauweise dar.

Zunehmende Mechanisierung der chinesischen Landwirtschaft bewirkt langfristig das Aussterben dieser sehr (Hand-)arbeitsintensiven Anbausysteme. Durch die Weiterentwicklung der traditionellen Reihenmischsysteme zu mechanisierbaren Streifensystemen wird diesem Problem entgegengetreten. Die neuen Systeme sollen die pflanzenbaulichen Vorteile von Mischanbausystemen mit den Anforderungen der modernen Landwirtschaft verbinden.

In mehrjährigen Feldversuchen werden die Wechselwirkungen zwischen den benachbarten Kulturen Mais und Chinakohl in sehr breiten Streifen untersucht.

**Ziel:**

Aufbauend auf den Ergebnissen der mehrjährigen Feldversuche werden unterschiedliche Streifensysteme in Pflanzenwachstums-Modellen simuliert. Durch die Nutzung langjähriger Klimadaten, die für die gesamte Nordchinesische Tiefebene zur Verfügung stehen werden die Ergebnisse regionalisiert. Hierbei werden die Streifenbreiten der Mischanbausysteme an die lokalen Einstrahlungsverhältnisse angepasst und optimiert.



### **Ergebnisse:**

Die Ergebnisse des ersten Jahres zeigen, dass sowohl unter- als auch oberirdische Wechselwirkungen zwischen den beiden Kulturarten wirksam werden. Im Frühjahr profitiert Chinakohl im Mischanbau durch erhöhte Nährstoff- (und Bodenwasser-) Verfügbarkeit gegenüber der Reinkultur. Sowohl im Sommer als auch im Herbst leidet der Chinakohl jedoch, aufgrund der Beschattung durch den benachbarten Mais, unter reduzierter Einstrahlung. Der Mais profitiert in jedem Fall durch die erhöhte Einstrahlung im Mischsystem und zeigt einen signifikanten Ertragsanstieg.

Die parallel in China laufenden Versuche legen die Vermutung nahe, dass die Ertragsebenen beim Chinakohl, wie auch die Ertragssteigerung beim Mais in China, wo das Einstrahlungsniveau (aufgrund der ca. 1300km südlicheren Lage) fast doppelt so hoch ist, wesentlich geringer ausfallen. Diese Hypothese wird gerade im Model evaluiert.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Diplomarbeit:

Interspezifische Interaktionen in einem Streifenmischanbau von Mais und Chinakohl  
Autor: Sebastian Munz

Konferenzbeiträge:

Innovation transfer in China – vegetable intercropping systems in southern Hebei province

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband/Posterpresentation

Autor(en): Til Feike, Qing Chen, Judith Pfenning, Simone Graeff-Hönninger, Gudrun Zühlke, Wilhelm Claupein

Erscheinungsjahr: 2009

Tagungsname: Innovation Asia-Pacific Symposium

Tagungsort: Katmandu, Nepal

Tagungsdatum: 04. – 07.05.2009

Abstract: [http://www.innovation-asia-pacific.net/home/media/BOOK%20OF%20ABSTRACTS\\_IAPS.pdf](http://www.innovation-asia-pacific.net/home/media/BOOK%20OF%20ABSTRACTS_IAPS.pdf)

Tagungsband:

Seite: 48

Vegetable intercropping in the North China Plain – traditional system with future potential

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband

Autor(en): Feike, T., Chen, Q., Pfenning, J., Graeff-Hoenninger, S., Claupein, W.

Erscheinungsjahr: 2009

Veröffentlicht in: ERSEC International conference proceeding "Sustainable land use and ecosystem conservation"

Herausgeber: UNESCO

Verlag: Beijing, China

Seite (von - bis): 100-105

Tagungsname: ERSEC International conference "Sustainable land use and ecosystem conservation"

Tagungsort: Beijing, China

Tagungsdatum: 04. – 07.05.2009

Intercropping of Chinese cabbage and maize – traditional system with future potential for the North China Plain

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband (CD)

Autor(en): Feike, T., Chen, Q., Pfenning, J., Graeff-Hoenninger, S., Claupein,

W.Erscheinungsjahr: 2009

Tagungsname: Farming Systems Design 2009

Tagungsort: Monterey, USA

Tagungsdatum: 23. – 26.08.2009

Studying the microclimate in a maize intercropping system

Publikations-Art: Beitrag in Zeitschrift

Autor(en): S. Munz, T. Feike, S. Graeff-Hönninger, W. Claupein

Erscheinungsjahr: 2009

Veröffentlicht in: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften

Band/Volume: 21

Seitenzahl: 99-100

Improving maize and Chinese cabbage intercropping systems in Northern China

Publikations-Art: Beitrag in Zeitschrift

Autor(en): Til Feike, Qing Chen, Judith Pfenning, Simone Graeff-Hönninger, Wilhelm Claupein

Erscheinungsjahr: 2009

Veröffentlicht in: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften

Band/Volume: 21

Seitenzahl: 189-190

Developing an improved strip-intercropping system for maize and Chinese cabbage in the North China Plain

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband

Autor(en): Anke Mueller, Til Feike, Qing Chen, Simone Graeff-Hoenninger, Judit Pfenning, Wilhelm Claupein

Erscheinungsjahr: 2009

Veröffentlicht in: Tagungsband Tropentag 2009

Herausgeber: University of Hamburg

Seite (von - bis): 121

Tagungsname: Tropentag 2009: Biophysical and Socio-economic Frame Conditions for the Sustainable Management of Natural Resources

Tagungsort: Hamburg, Germany

Tagungsdatum: 06. – 08.10.2009

Abstract: [http://www.tropentag.de/2009/abstracts/links/Feike\\_caPQvEv4.pdf](http://www.tropentag.de/2009/abstracts/links/Feike_caPQvEv4.pdf)

Full Paper: <http://www.tropentag.de/abstracts/full/550.pdf>

Influence of Policy Measures and Economic Growth on Intercropping Systems in China

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband

Autor(en): Til Feike, Qing Chen, Simone Graeff-Hoenninger, Wilhelm Claupein

Erscheinungsjahr:2009

Veröffentlicht in: Tagungsband Tropentag 2009

Herausgeber: University of Hamburg

Seite (von - bis): 445

Tagungsname: Tropentag 2009: Biophysical and Socio-economic Frame Conditions for the Sustainable Management of Natural Resources

Tagungsort: Hamburg, Germany

Tagungsdatum: 06. – 08.10.2009

Abstract: <http://www.tropentag.de/2009/abstracts/full/551.pdf>

[http://www.tropentag.de/2009/abstracts/links/Feike\\_jLxPIT4s.pdf](http://www.tropentag.de/2009/abstracts/links/Feike_jLxPIT4s.pdf)

Beschreibung von Wachstum und Entwicklung bei Chinakohl (*Brassica rapa* L. var. *pekinensis*) in Abhängigkeit von Temperatur und Tageslänge – Basisdaten zur Modellierung mit DSSAT.

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband

Autor(en): Nerlich, K., Pfenning, J., Kleemann, G., Feike, T., Graeff-Hönninger, S., Claupein, W., Liebig, H.-P.

Erscheinungsjahr:2009

Seite (von - bis): 158

Tagungsname: 45. Gartenbauwissenschaftliche Tagung

Tagungsort: Berlin, Germany

Tagungsdatum: 25-28.02.2009

### **Light competition in Chinese cabbage/maize strip intercropping systems**

Publikations-Art: Beitrag in Tagungsband

Autor(en):Feike, T., Munz, S., Graeff-Hönninger, S., Chen, Q., Pfenning, J., Zühlke, G., Claupein, W.

Erscheinungsjahr:2010

Seite (von - bis): 65-68

Tagungsname: Precision Agriculture Reloaded – Informationsgestützte Landwirtschaft.

30. GIL Jahrestagung

Tagungsort: Stuttgart, Germany

Tagungsdatum: 24-25.02.2010

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** 29/2004

**Projekte - Titel:**

Mischungseffekte in Getreide-Körnerleguminosen-Beständen

---

**Bearbeiter:** E. Kübler

---

**Veröffentlichungen / Vorträge / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten  
usw.:**

E. Kübler, W. Aufhammer und H.-P. Piepho, 2009: Mischungseffekte in Getreide-Körnerleguminosen-Beständen auf die N-Akkumulation in den Spross- und Kornmassen in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis. Die Bodenkultur 61 (1): 23-31.

**Institut Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 80

**Projekt-Titel:** Auswirkungen verschiedener mehrjährig realisierter Extensivierungsmaßnahmen auf den Ertrag, das Auftreten von Schadfaktoren und die Qualität eiweiß-, kohlenhydrat- und fettreicher Körnerfruchtarten und –sorten in einer sechsgliedrigen Fruchtfolge

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Dr. W. Hermann

**Bearbeiter:** W. Hermann, M. Maier

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2002/03-2008/09

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Personal- und Laborkapazitäten

---

**Problemstellung:**

Extensivierungsmaßnahmen hatten die Marktentlastung und vor allem die umweltschonende Bewirtschaftung zum Ziel. Sie sind mehrjährig festgeschrieben. Mit der Dauer (Fruchtfolgeumlauf = 6 Jahre) sind zumindest bei Einzelmaßnahmen sich akkumulierende Effekte zu erwarten.

**Ziel:**

Quantifizierung der pflanzenbaulichen, ökologischen und ökonomischen Auswirkung verschiedener Extensivierungsmaßnahmen bei mehreren Körnerfruchtarten und Genotypen sowohl in Einzeljahren als auch längerfristig.

**Ergebnisse:**

Der Versuch befindet sich in Auswertung. In den Versuchsjahren 2007 bis 2009 wurde der Einsatz der Cultan-Düngung im Vergleich zur Düngung mit festen Düngern in mehreren Teilgaben geprüft. Hierbei zeigten sich bei den Kulturen (Wintergerste, Winterweizen, Winterraps, Sommersgerste und Wintertriticale) keine signifikanten Ertragsunterschiede. Die Art der Bodenbearbeitung hatte bei Winterweizen, Erbsen und Raps keinen Einfluss auf die Höhe des Kornertrages.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 607

**Projekt-Titel:**

Einfluss produktions- und verfahrenstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Minimierung von Acrylamidvorstufen im Korngut  
– Vergleich ökologischer und konventioneller Produktionsverfahren –

**Teilprojekt:**

Einfluss der Getreideart und -sorte auf den Gehalt an Acrylamidvorstufen (v.a. freies Asparagin) und das Acrylamid-Bildungspotenzial im Korngut.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a)

**Bearbeiter:** F. Stockmann (340a), A. Weber (340a)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:**

2006-2008

**Finanzierung:**

Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Der wahrscheinlich als cancerogen geltende Stoff Acrylamid (AA) entsteht in kohlenhydratreichen Lebensmitteln bei der Reaktion der Aminosäure Asparagin mit reduzierenden Zuckern im Rahmen der Maillardreaktion. Erste Maßnahmen AA zu reduzieren, fokussierten sich auf Änderungen im technologischen Herstellungsprozess wie bspw. eine Reduzierung der Backtemperatur oder Rezeptmodifizierungen. Aufgrund von Geschmacksabweichungen sowie Verbrauchererwartungen an das Endprodukt sind diese Möglichkeiten jedoch begrenzt. Eine Alternative kann in einer Beeinflussung der Vorstufen von AA gesehen werden. Das Acrylamid-Bildungspotenzial von Getreide scheint dabei durch den Gehalt an freiem Asparagin bedingt zu werden. Es ist davon auszugehen, dass zwischen den ökologisch angebauten Getreidearten Weizen, Dinkel, Roggen, Emmer und Einkorn arten- und sortenbedingte Unterschiede im Gehalt an freiem Asparagin vorliegen und somit durch geeignete Sortenwahl ein Beitrag zur Reduzierung der Acrylamidgehalte in Backwaren geleistet werden kann.

**Ziel:**

Prüfung des Einflusses von 10 Winterweizen-, fünf Dinkel-, fünf Roggen-, einer Einkorn- und einer Emmersorte auf Ertrag, Backqualität, Gehalt an Acrylamidvorstufen sowie das Acrylamidbildungspotenzial im Korngut.

**Ergebnisse:**

Bei den im zweiten Jahr getesteten Wintergetreidearten Winterweizen, Winterdinkel und Winterroggen, Winterweizen wurden die höchsten Erträge bei Winterweizen analysiert. Sie zeigten mit einem Durchschnitt von  $58,6 \text{ dt ha}^{-1}$  gegenüber Dinkel ( $54 \text{ dt ha}^{-1}$ ) und Roggen ( $58,3 \text{ dt ha}^{-1}$ ) höhere Erträge die aber nicht signifikant waren. Im Vergleich der Dinkel- und Roggensorten zeigte sich der höhere Ertrag mit  $58,2 \text{ dt ha}^{-1}$  bei Roggen. Im Vergleich der Erntejahre 2007 und 2008 wurde bei Weizen und Roggen kein signifikanter Unterschied analysiert. Einzig Dinkel wies 2008 einen signifikant höheren Ertrag auf als im Vorjahr. Einkorn, was 2008 neu dazu kam, zeigte die signifikant niedrigsten Erträge mit  $38,3 \text{ dt ha}^{-1}$ .

Gleich wie im Vorjahr erzielte die Sorte Magnus (A-Weizen) innerhalb der Winterweizensorten mit  $66,6 \text{ dt ha}^{-1}$  das Maximum. Dagegen zeigte sich das Minimum nicht wie im Vorjahr bei der Sorte Privileg (E-Weizen), sondern bei der Sorte Capo mit  $50,5 \text{ dt ha}^{-1}$ . Somit schwankte der Ertrag der Winterweizensorten um ca.  $16 \text{ dt ha}^{-1}$ . Bei den Dinkelsorten, die den geringsten Ertrag aufwiesen, zeigte sich ein Schwankungsbereich von  $48 \text{ dt ha}^{-1}$  bis  $64,6 \text{ dt ha}^{-1}$ , wobei die Sorte Ceralio das Minimum und die Sorte Franckenkorn das Maximum markierten. Roggen, der im Durchschnitt mit Weizen fast gleichauf lag, konnte im Vergleich der Sorten keine signifikanten Unterschiede aufweisen. Pollino war dabei mit  $61,8 \text{ dt ha}^{-1}$  die Sorte mit dem höchsten Ertrag und Danko mit  $53,5 \text{ dt ha}^{-1}$  die Sorte mit dem geringsten Ertrag.

Allgemein bleibt festzuhalten, dass die Erträge der Weizen-, Dinkel- und Roggensorten für ökologisch angebautes Getreide recht hoch waren.

Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie des Acrylamidbildungspotenziales befinden sich in der Auswertung.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

siehe Beiblatt (Veröffentlichungen)

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 609

**Projekt-Titel:**

Einfluss produktions- und verfahrenstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Minimierung von Acrylamidvorstufen im Korngut  
– Vergleich ökologischer und konventioneller Produktionsverfahren –

**Teilprojekt:**

Einfluss von Reihenabstand und Saatkichte auf die Qualität und das Acrylamid-Bildungspotenzial von Winterweizen unter ökologischen Anbaubedingungen

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a)

**Bearbeiter:** F. Stockmann (340a), A. Weber (340a)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:**

2006-2008

**Finanzierung:**

Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Der wahrscheinlich als cancerogen geltende Stoff Acrylamid (AA) entsteht in kohlenhydratreichen Lebensmitteln bei der Reaktion der Aminosäure Asparagin mit reduzierenden Zuckern im Rahmen der Maillardreaktion. Erste Maßnahmen AA zu reduzieren, fokussierten sich auf Änderungen im technologischen Herstellungsprozess wie bspw. eine Reduzierung der Backtemperatur oder Rezeptmodifizierungen. Aufgrund von Geschmacksabweichungen sowie Verbrauchererwartungen an das Endprodukt sind diese Möglichkeiten jedoch begrenzt. Eine Alternative kann in einer Beeinflussung der Vorstufen von AA gesehen werden. Das Acrylamid-Bildungspotenzial von Getreide scheint dabei durch den Gehalt an freiem Asparagin bedingt zu werden. Dieser wiederum scheint teilweise mit dem Rohprotein zusammenzuhängen. So zeigen bspw. Spätdüngemaßnahmen, die einen Anstieg des Rohproteingehalts bedingen, ebenso einen Effekt auf den Asparagingehalt. Aufgrund der Theorie, dass durch die größeren Reihenabstände und die verringerte Saatkichte der Einzelpflanze mehr Nährstoffangebot (v. a. Stickstoff) zur Verfügung steht kann angenommen werden, dass sich dies auf den Rohprotein- und Asparagingehalt auswirkt, was schlussendlich einen Einfluss auf das Acrylamidbildungspotenzial im Korngut haben kann.



**Ziel:**

Prüfung des Einflusses der Saatedichte und des Anbausystems „Weite Reihe“ auf Ertrag, Backqualität, Gehalt an Acrylamidvorstufen sowie das Acrylamidbildungspotenzial im Korngut bei zwei verschiedenen Winterweizensorten.

**Ergebnisse:**

Bei den getesteten Varianten der zwei Winterweizensorten Bussard und Naturstar konnten sortenübergreifend sowie innerhalb der Sorten keine signifikanten Unterschiede im Ertrag festgestellt werden.

Bei der Sorte Bussard zeigte sich im Vergleich der Reihenabstände bei gleicher Saatstärke ein höherer Ertrag bei der Variante mit geringerem Reihenabstand, wobei die Erträge nur gering niedriger waren. Alle Erträge schwanken um ca. 41 - 44 dt ha<sup>-1</sup>. Ebenso zeigten unterschiedliche Saatstärken bei gleichem Reihenabstand nur marginale Unterschiede im Ertrag. Auch hier schwanken die Erträge von ca. 43 dt ha<sup>-1</sup> bis 45 dt ha<sup>-1</sup>. Im Vergleich der Versuchsjahre konnten 2007, mit einem Mittel von 38 dt ha<sup>-1</sup> gegenüber 2008, mit einem Mittel von 43,5 dt ha<sup>-1</sup>, geringere Erträge gemessen werden. Dies wiederum lässt sich durch die lange Trockenheit von April bis Mai 2007 erklären, da sich dies, mit großer Wahrscheinlichkeit, auf die Ertragsanlagen reduzierend ausgewirkt haben muss.

Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie des Acrylamidbildungspotenziales befinden sich in der Auswertung.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

siehe Beiblatt (Veröffentlichungen)

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** 607, 609 (Kleinhohenheim)

### **Projekte - Titel:**

Einfluss produktions- und verfahrenstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Minimierung von Acrylamidvorstufen im Korngut  
– Vergleich ökologischer und konventioneller Produktionsverfahren –

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein (340a), Prof. Dr. S. Graeff-Hönninger (340a)

**Bearbeiter:** F. Stockmann (340a), A. Weber (340a)

---

## **Veröffentlichungen / Vorträge / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

### **Masterarbeiten:**

- „Einfluss erweiterter Reihenabstände und der Saatstärke auf die Qualität und das Acrylamid-Bildungspotential bei ökologisch erzeugtem Winterweizen“
- „Untersuchung des Acrylamidbildungspotenzials verschiedener Getreidearten und –sorten in Abhängigkeit des Produktionssystems“

**Institut Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 30

**Projekt-Titel:**

Erzeugung von Biomasse für die energetische Verwertung

**Teilprojekt:**

Realisierung der maximalen Flächenproduktivität von Weiden und Pappeln als nachwachsender Rohstoff für die Festbrennstoffverwertung

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** PD Dr. S. Graeff, Dr. M. Mayus

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges: Langzeitstudie

**Laufzeit:** seit 1988

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 3600 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Personal-, Maschinen- und Laborkapazitäten

---

**Problemstellung:**

Weiden und Pappeln sind schnellwachsende Baumarten mit einem hohen Biomasseertragspotential. Durch Vergleich von zwei Weidengenotypen und eines Pappelgenotyps bei unterschiedlicher Bestandesdichte und bei zwei N-Düngungsniveaus soll ermittelt werden, wie hoch die Flächenproduktivität dieser Baumarten ist.

**Ziel:**

Realisierung hoher Flächenerträge.

**Ergebnisse:**

Die Beerntung der Pappelbestände erfolgt im Fünfjahresrhythmus. Die Daten befinden sich in Auswertung. Der Weidenbestand wurde umgebrochen (Einsatz einer Forstfräse) und wird in einer Fruchtfolge bewirtschaftet, um Veränderungen im C-Haushalt des Bodens nach Umbruch zu beobachten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Institut Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 13

**Projekt-Titel:**

Miscanthus Genotypenversuch

**Teilprojekt:**

Vergleich der Biomasseertragsfähigkeit, Verbrennungsqualität sowie Winterhärte verschiedener Miscanthus-Genotyen

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein

**Bearbeiter:** PD Dr. S. Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges: Langzeitstudie

**Laufzeit:** seit 1997

**Finanzierung:** EU-Förderung, seit 2001 Institutsmittel

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 1250 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Personal-, Maschinen- und Laborkapazitäten

---

**Problemstellung:**

Anbauversuche mit dem Klon *Miscanthus x giganteus* in Europa zeigten das hohe Ertragspotential dieser Pflanze. Gleichzeitig ist ihr Anbau mit einer Reihe von Problemen verbunden, wie z.B. hohe Auswinterungsverluste, die häufig im Anpflanzjahr der mehrjährigen Pflanze auftreten. Daher ist es notwendig, neue, besser an die klimatischen Bedingungen angepaßte *Miscanthus*-Genotyen zu selektieren bzw. zu züchten sowie Züchtungsmethoden für diese Pflanze zu entwickeln.

**Ziel:**

Ziel des Teilprojektes auf dem Ihinger Hof ist die Untersuchung genetischer Unterschiede in der Überwinterungsfähigkeit, der Ertragsfähigkeit sowie der Biomassequalität verschiedener *Miscanthus*-Genotyen.

**Ergebnisse:**

Der Habitus, sowie das Ertragspotential der verschiedenen Genotyen zeigt eine große Heterogenität. Die nur bei einigen Klonen beobachtete Fähigkeit zum eigenständigen Schließen von lückenhaften Beständen deutet auf unterschiedliche Konkurrenzfähigkeiten gegenüber Unkräutern hin. Der Versuch wird jährlich beerntet. Die Versuchsdaten befinden sich in Auswertung.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr.:** 340b

**Projekt-Nr.:** 32

**Projekt-Titel:**

Eignung trockenheitsverträglicher Gräser- und Leguminosenarten für den Einsatz im Dauergrünland

---

**Projektleiter:** Dr. U. Thumm

**Bearbeiter:** Dr. U. Thumm

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit       Dissertation       Masterarbeit   
Bachelorarbeit       Habilitation       Sonstiges:

**Laufzeit:** seit 2007

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche (Dauergrünland ca. 1000 m<sup>2</sup>)  
Maschinen und Personal für Pflegemaßnahmen und Ertrags erfassung

---

**Problemstellung:**

Die mit zunehmender Häufigkeit auftretende Sommertrockenheiten begrenzen die Leistungsfähigkeit und Ausdauer der bisher in der intensiven Grünlandwirtschaft tragenden Gräser- und Leguminosenarten (*Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens* u.a.). Diese Arten zeichnen sich durch eine hohe Nutzungstoleranz und einen hohen Futterwert aus, haben jedoch gleichzeitig relativ hohe Ansprüche an die Wasserversorgung. Bisher im Dauergrünland nur wenig verwendete, aber als trockenheitstoleranter eingestufte Arten werden bezüglich ihrer Eignung aus pflanzen- und futterbaulicher Sicht in einem mehrfaktoriellen Feldversuch untersucht.

**Ziel:**

Entwicklung von geeigneten Saatmischungen, aus denen sich auch bei häufigeren Sommertrockenheiten stabile Pflanzenbestände entwickeln und deren Futterqualität den Ansprüchen von Hochleistungstieren genügt.

**Ergebnisse:**

Die Bestände der Vergleichssaatmischung auf der Basis von *Lolium perenne* etablierten sich deutlich besser und waren ertragreicher als trockenheitsverträglicher eingestuftes Saatmischungen. Besonders in den Nachsaatvarianten konnten sie sich kaum entwickeln. Auch im Jahr 2009 trat keine ausgeprägte Sommertrockenheit auf, so dass weiterhin kein Vorteil von trockenheitstoleranteren Grasarten erkennbar war. Der Versuch wird noch 1 Jahr mit dem Ziel weitergeführt, an einem 3-jährigen Datensatz den Einfluss des Witterungsverlaufs auf die Ertragsleistung zusammenfassend auswerten zu können.

**Instituts-Nr.:** 340b

**Projekt-Nr.:** 250/51

**Projekt-Titel:**

Dauerdüngungsversuche auf Grünland

**Teilprojekt:**

Nährstoffmangelversuch (250) und Wechseldüngungsversuch (251)

---

**Projektleiter:** Dr. U. Thumm

**Bearbeiter:** Dr. U. Thumm

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit       Dissertation       Masterarbeit   
Bachelorarbeit       Habilitation       Sonstiges: Dauerversuch

**Laufzeit:** seit 1965

**Finanzierung:** lfd. Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche, Mähgeräte, Personal, Labor

---

**Problemstellung:**

Die ökologischen Konsequenzen fortgesetzter Düngung oder bestimmter Düngemethoden (Wirkung auf Boden, Bodenwasser, Zusammensetzung der Pflanzenbestände, Artendynamik u.a.) lassen sich erst im Verlauf länger Zeiträume, oft erst nach Jahrzehnten voll abschätzen. Die hier angesprochenen Dauerdüngungsversuche dienen dazu, die sich im Boden und Pflanzenbestand langfristig abspielenden Prozesse zu erkunden.

**Ziel:**

Es werden die Wirkungen fortgesetzter rein mineralischer, rein organischer sowie wechselnder (organisch-mineralisch) Düngung wie gänzlich eingestellter Düngung sowohl auf die botanische Zusammensetzung von Dauergrünlandbeständen als auch auf den Futter- und Gesundheitswert (Inhaltsstoffe) der Aufwüchse untersucht. Erfasst werden darüber hinaus die langfristigen Wirkungen der Düngung auf bestimmte bodenchemische Parameter (Mineralstoffe, organ. Substanz).

**Ergebnisse:**

Unter dem Einfluss der langjährig differenzierten Düngung haben sich sehr unterschiedliche Pflanzenbestände entwickelt. N-Düngung führte zu grasbetonten, weitgehend leguminosenfreien Beständen mit hohen TM-Erträgen, während K-Düngung die Ertragsanteile der Kräuter fördert.

Die K-Gehalte im Boden sanken ohne K-Düngung sehr stark ab, während K-Zufuhr zu sehr hohen Gehalten führte. Ähnliches gilt für P, allerdings scheinen hier nicht so schnell Mangelsituationen aufzutreten.

### **Veröffentlichungen:**

- FREY, BRIGITTA, 1985: Langjähriger Einfluß von N, P, K auf Pflanzenbestand, einige Inhaltsstoffe sowie biochemische Eigenschaften einer Glatthaferwiese. Dipl.Arbeit.
- BEHRLE, URSULA, 1986: Einfluß physiologisch sauer und alkalisch wirkender Düngemittel im Dauergrünland auf Pflanzenbestand, Ertrag, Pflanzeninhaltsstoffe und Boden. Dipl.Arbeit.
- FABER, BEATRICE, 1986: Wirkungen langjähriger Wechseldüngung mit Stallmist und Mineraldüngern auf einer Glatthaferwiese. Dipl.Arbeit.
- PREUNIGER, URSULA, 1986: Einfluß physiologisch saurer oder alkalisch wirkender Düngemittel in Dauergrünland auf Pflanzenbestand, Ertrag, Pflanzeninhaltsstoffe und Boden. Dipl.Arbeit.
- LAMPE-DREYER, ISABELL, 1991: Erträge, Pflanzenbestand und Futterinhaltsstoffe ungedüngten Dauergrünlandes - Ergebnisse von Langzeitversuchen
- MÜLLER, THOMAS, 1992: Pflanzenbestandsänderungen, TM-Erträge und einige chemische Bodenkennwerte einer Dauerwiese nach 25-jähriger differenzierter mineralischer bzw. organischer Düngung. Dipl.Arbeit.
- UFFELMANN, BEATE, 1993: Auswirkungen physiolog. saurer sowie alkalischer Dünger auf einige bodenchemische Kennwerte. Pflanzenbestand, Ertrag und Stickstoffentzug von 2-Schnittwiesen an vier Standorten Baden-Württembergs. Dipl.Arbeit.
- UFFELMANN, BEATE U. H. SCHULZ, 1995: Auswirkungen physiolog. saurer und alkalischer Dünger auf Boden, Pflanzenbestand und Ertrag von 2-Schnittwiesen. Das Wirt. Futter, 41, H. 3, S. 245-263.
- HAGEN, SOPHIA, 2003: Auswirkung langjähriger differenzierter Düngung auf Pflanzenbestand, TM- Ertrag und einige Bodenkennwerte einer Glatthaferwiese. Bachelorarbeit.
- RODRIGUEZ, A.; THUMM, U. ;SCHULZ, H., 2004:New approach for assessing the arbuscular mycorrhizal (AM) community in a semi-natural grassland ecosystem. EGF 2004, 21-24 June, Luzern, Switzerland.
- COBOS, R; RODRIGUEZ, A.; THUMM, U. ;SCHULZ, H.; BLANCO, M.A.; 2004: Plant community and mycorrhizal diversity under long term mineral fertilization in a semi-natural grassland system. Pasture Ecology Group, meeting 25th-26th June, Bonn, Germany.

**Instituts-Nr.:** 340b

**Projekt-Nr.:** 290

**Projekt-Titel:**  
Flächenstillegung

**Teilprojekt:**  
Vergleich der Entwicklung einer Grünlandfläche bei verschiedener Nutzungsweise bzw. Wegfall der Nutzung

---

**Projektleiter:** Dr. U. Thumm

**Bearbeiter:** Dr. U. Thumm

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit       Dissertation       Masterarbeit   
Bachelorarbeit       Habilitation       Sonstiges: Langzeitversuch

**Laufzeit:** seit 1990

**Finanzierung:** laufender Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche, Mähgeräte, Personal

---

**Problemstellung:**

Durch die Umstrukturierung der Betriebe und höhere Leistungen der Tiere werden marginale Grünlandflächen immer weniger landwirtschaftlich genutzt. Unter ökologischen Gesichtspunkten ist es in vielen Fällen wünschenswert die ursprüngliche Vegetation zu erhalten oder zumindest eine Offenhaltung der Landschaft zu gewährleisten

**Ziel:**

Erhaltung eines standortstypischen Grünlandbestandes (Glatthaferwiese) bzw. Verhinderung einer Gehölzentwicklung bei Wegfall der traditionellen Nutzung (2-Schnittwiese).

**Ergebnisse:**

Bei Wegfall jeglicher Nutzung können sich an diesem Standort (Waldrandlage) schnell Gehölze entwickeln. Eine Offenhaltung der Flächen ist ohne Pflegemaßnahmen nicht möglich. Mulchen verhindert den Gehölzwuchs, verändert jedoch die Pflanzenbestandszusammensetzung durch Förderung der Gräser. Nur bei der traditionellen Nutzungsweise (Mahd mit Schnittgutabfuhr) bleibt die Pflanzenbestandszusammensetzung und damit das Arteninventar weitgehend unbeeinflusst.

**Veröffentlichungen:**

THUMM, U. (2009): Langfristige Auswirkungen der Schnittgutabfuhr auf Pflanzenbestand und Aufwuchsmenge einer ungedüngten Glatthaferwiese. Mitt. Der AG Grünland und Futterbau 10, S. 245-248.



THUMM, U. (2009): Botanical composition and dry matter production of semi-natural grassland under different management. EGF Brno. Book of Abstracts S. 64.

**Instituts-Nr.:** 340b

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:**

Rasenversuche Hohenheim

**Teilprojekt:**

Untersuchung der C- und N-Gehalte im Boden, Nitratgehalte im Sickerwasser

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Dr. U. Thumm

**Bearbeiter:** W. Henle, H. Schneider

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation	<input checked="" type="checkbox"/>	Masterarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Habilitation	<input type="checkbox"/>
Bachelorarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Diplomarbeit	<input type="checkbox"/>	Sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/>

**Laufzeit:** --

**Finanzierung:** verschiedene Auftraggeber

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Labor, C- und N-Analytik

---

**Problemstellung:**

Untersuchung der Mineralstoffversorgung und der Mobilisierung bzw. Akkumulierung organischer Substanz im Boden.

**Ziel:**

Regelmäßige Erfassung begleitender Parameter in verschiedenen laufenden Rasen-Versuchsvorhaben bei natürlichem Bodenaufbau sowie bei eingebauten Rasen-Tragschichten.

**Veröffentlichungen:**

WAGNER, M.; W. HENLE, H. SCHNEIDER, W. CLAUPEIN (2010): Microclover – Einsatz von kleinblättrigem Weißklee auf Rasenflächen. European Journal of Turfgrass Science 1/2010.

LUNENBERG, T.; W. HENLE, H. SCHNEIDER (2010): Einfluss der Bodenreaktion in Rasentrag-schichten auf die Entwicklung von Rasengräsern. European Journal of Turfgrass Science 3/2009

HENLE, W.; M. WAGNER (2009): Bodenhilfsstoffe, Microclover, Sommertagung Deutscher Rollrasen Verband.

ETS 2nd Conference, Angers, France, April 2010 (Abstract und Poster):

- WAGNER, M.; W. HENLE, H. SCHNEIDER, U. THUMM, W. CLAUPEIN: Microclover – a revolution for lawns?,
- BATHEL, K.; W. HENLE, H. SCHNEIDER, W. CLAUPEIN: Different type of effect of the substances Trinexapac-ethyl and Prohexadion-Ca on turf growth.
- BATHEL, K.; W. HENLE, H. SCHNEIDER, W. CLAUPEIN: Effect of Prohexadione-Calcium used as a growth regulator on growing height, root growth and general aspect of turf grass.
- Henle, W.; H. SCHNEIDER, U. THUMM, W. CLAUPEIN: Effects on Sward Quality following the use of different soil amendments in sandy root zone mixtures.
- PAEBENS, B.; W. HENLE, H. SCHNEIDER, W. CLAUPEIN: Superabsorbers - reducing drought stress on sports turf?
- PAEBENS, B.; W. HENLE, H. SCHNEIDER, W. CLAUPEIN: Influence of a superabsorber on the establishment of turf grass.
- SCHNEIDER, H.; H. SCHULZ, W. HENLE, W. CLAUPEIN: *Agrostis canina* versus *Agrostis stolonifera* on golf course putting greens.

**Instituts-Nr.:** 340c:

**Projekt / Versuch Nr. :** 17

**Projekt-Titel:** Blindversuch Sommergerste

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Hans-Peter Piepho

**Bearbeiter:** B. Müller

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2009

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche, Mähgeräte, Personal

---

**Problemstellung:**

Zum Vergleich geostatistischer Ansätze und zur Optimierung des Versuchsdesigns eignen sich Blindversuche. Diese Versuche zeichnen sich dadurch aus, dass alle Parzellen einheitlich behandelt wurden und somit keine Prüfgliedeffekte existieren. Dadurch bieten diese Versuche die Möglichkeit, einerseits mehr von der räumlichen Struktur des Feldes unter Berücksichtigung von geostatistischen Ansätzen zu erfahren und andererseits verschiedene Versuchsdesigns im Nachhinein zu testen.

**Ziel:**

Anwendung verschiedener geostatistischer Ansätze und Optimierung des Versuchsdesigns

**Ergebnisse:**

Eine Auswertung, die am Blindversuch unternommen wurde, war ein Vergleich von Augmented Designs, die sich in der Verteilung der Standards, Anzahl der Standards und Größe der Blöcke unterschieden. Verglichen wurde in dieser Auswertung eine systematische Anordnung von Standards gegen eine, unter bestimmten angenommenen Restriktionen, zufällige Verteilung der Standards.

Ebenfalls wurden in dieser Auswertung verschiedene geostatistische Ansätze, wie Lineares Varianzmodell, AR(1)-Modell, Exponentielles und Sphärisches Modell verglichen. Die Modelle wurden je mit oder ohne Nugget sowie mit je zufälligem Blockeffekt analysiert.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Arbeit noch nicht veröffentlicht (Dissertation B. Müller)

**Instituts-Nr.:** 340c:

**Projekt / Versuch Nr. :** 18

**Projekt-Titel:** Blindversuch Mais

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Hans-Peter Piepho

**Bearbeiter:** B. Müller

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation	<input checked="" type="checkbox"/>	Masterarbeit	<input type="checkbox"/>	Habilitation	<input type="checkbox"/>
Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/>	Diplomarbeit	<input type="checkbox"/>	Sonstiges:	<input type="checkbox"/>

**Laufzeit:** 2009

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche, Mähgeräte, Personal

---

**Problemstellung:**

Zum Vergleich geostatistischer Ansätze und zur Optimierung des Versuchsdesigns eignen sich Blindversuche. Diese Versuche zeichnen sich dadurch aus, dass alle Parzellen einheitlich behandelt wurden und somit keine Prüfgliedeffekte existieren. Dadurch bieten diese Versuche die Möglichkeit, einerseits mehr von der räumlichen Struktur des Feldes unter Berücksichtigung von geostatistischen Ansätzen zu erfahren und andererseits verschiedene Versuchsdesigns im Nachhinein zu testen.

**Ziel:**

Anwendung verschiedener geostatistischer Ansätze und Optimierung des Versuchsdesigns

**Ergebnisse:**

Eine Auswertung, die am Blindversuch unternommen wurde, war ein Vergleich von Augmented Designs, die sich in der Verteilung der Standards, Anzahl der Standards und Größe der Blöcke unterschieden. Verglichen wurde in dieser Auswertung eine systematische Anordnung von Standards gegen eine, unter bestimmten angenommenen Restriktionen, zufällige Verteilung der Standards.

Ebenfalls wurden in dieser Auswertung verschiedene geostatistische Ansätze, wie Lineares Varianzmodell, AR(1)-Modell, Exponentielles und Sphärisches Modell verglichen. Die Modelle wurden je mit oder ohne Nugget sowie mit je zufälligem Blockeffekt analysiert.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Arbeit noch nicht veröffentlicht (Dissertation B. Müller)

**Instituts-Nr.:** 340c:

**Projekt / Versuch Nr. :** 40

**Projekt-Titel:** Blindversuch Winterweizen

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Hans-Peter Piepho

**Bearbeiter:** B. Müller

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation	<input checked="" type="checkbox"/>	Masterarbeit	<input type="checkbox"/>	Habilitation	<input type="checkbox"/>
Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/>	Diplomarbeit	<input type="checkbox"/>	Sonstiges:	<input type="checkbox"/>

**Laufzeit:** 2009

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche, Mähgeräte, Personal

---

**Problemstellung:**

Zum Vergleich geostatistischer Ansätze und zur Optimierung des Versuchsdesigns eignen sich Blindversuche. Diese Versuche zeichnen sich dadurch aus, dass alle Parzellen einheitlich behandelt wurden und somit keine Prüfgliedeffekte existieren. Dadurch bieten diese Versuche die Möglichkeit, einerseits mehr von der räumlichen Struktur des Feldes unter Berücksichtigung von geostatistischen Ansätzen zu erfahren und andererseits verschiedene Versuchsdesigns im Nachhinein zu testen.

**Ziel:**

Anwendung verschiedener geostatistischer Ansätze und Optimierung des Versuchsdesigns

## **Ergebnisse:**

Eine Auswertung, die am Blindversuch unternommen wurde, war ein Vergleich von Augmented Designs, die sich in der Verteilung der Standards, Anzahl der Standards und Größe der Blöcke unterschieden. Verglichen wurde in dieser Auswertung eine systematische Anordnung von Standards gegen eine, unter bestimmten angenommenen Restriktionen, zufällige Verteilung der Standards.

Ebenfalls wurden in dieser Auswertung verschiedene geostatistische Ansätze, wie Lineares Varianzmodell, AR(1)-Modell, Exponentielles und Sphärisches Modell verglichen. Die Modelle wurden je mit oder ohne Nugget sowie mit je zufälligem Blockeffekt analysiert.

## **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Arbeit noch nicht veröffentlicht (Dissertation B. Müller)



**Instituts-Nr.:** 340d

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Organic Food Chain Project: Influence of organically produced grain species and cultivar as well as the location on precursor (free asparagine) of acrylamide

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** M. Sc. Falko Stockmann, Dr. Sabine Zikeli

**Bearbeiter:** Rosine Fotso, Chick Ernest Tangwan, M. Moinuddin, Valerie Toh

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges: Projektarbeit

**Laufzeit:** 01.10.2008 – 31.08.2009

**Finanzierung:** Studiengebühren

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:** Acrylamid, ein sog. "food-borne toxicant", wurde erstmals 2002 durch die Schwedische Lebensmittelbehörde mit Lebensmitteln in Verbindung gebracht. Es bildet sich thermal innerhalb der Maillard Reaktion aus freiem Asparagin und reduzierenden Zuckern. Betroffene Produkte sind folglich Chips, Gebäck, Kräcker, Brot und bspw. Pommes Frites. Durch vielfältige Forschungsansätze v. a. bei der technologischen Herstellung der Produkte, wurde der Gehalt an Acrylamid bis jetzt teilweise gesenkt. Modifikationen im technologischen Herstellungsprozess können jedoch mit Veränderungen des Geschmacks und der Textur einhergehen, was nicht erwünscht ist. Schwankungen der Acrylamidgehalte von Jahr zu Jahr scheinen ferner anzudeuten, dass der Rohstoff und die darin enthaltenen Vorstufengehalte entscheidend in der Acrylamidsynthese sind. Bei Getreide ist anders als bei Kartoffeln das freie Asparagin der limitierende Faktor, den es zu minimieren gilt.

Im konventionellen Landbau wurden erste Versuche hinsichtlich des Einflusses von Getreidearten und Sorten, der N- und S-Düngung auf den Gehalt an freiem Asparagin durchgeführt. Es zeigte sich, dass es zum Einen Getreidearten- und Sortenunterschiede gibt und, dass die Nährstoffversorgung eine wesentliche Rolle spielt.

Studien für den ökologischen Landbau sind bisher nur marginal verfügbar. Da sich der ökologische vom konventionellen Landbau hinsichtlich Bewirtschaftungsstrategien unterscheidet kann nicht extrapoliert werden.

**Ziel:** Es sollte untersucht werden, ob, ebenso wie im konventionellen Landbau, auch innerhalb ökologisch angebauter Getreidearten und Sorten Unterschiede hinsichtlich Vorstufengehalte von Acrylamid bestehen. Ferner sollte analysiert werden, inwieweit der Standort Einfluss hat auf Gehalte an freiem Asparagin. Letztlich bestand der Großteil der analysierten Weizensorten aus Züchtungen speziell für den ökologischen Landbau. Hierbei sollte eruiert werden, ob diese Sorten ein geringes Acrylamidbildungspotenzial besitzen.

### **Ergebnisse:**

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich auch im ökologischen Landbau Getreidearten und Sorten im Gehalt an freiem Asparagin unterscheiden. Roggen weist hierbei signifikant höhere Gehalte auf, gefolgt von Weizen und Dinkel. Erstmals Einkorn getestet zeigte dieser ebenso hohe Gehalte wie Roggen. Bei Sortenvergleichen wurde ersichtlich, dass es Sorten gibt, die scheinbar ein Potential besitzen weniger freies Asparagin zu bilden als andere Sorten. Vor allem bei Weizen wurde dies sichtbar. Im Allgemeinen lagen die Werte aber leicht unter denen die aus Literaturquellen für konventionelle Gehalte gefunden werden.

Bei dem Vergleich des Standortes zeigte sich, dass es Sorten gibt, die stabil sind in der Synthese von freiem Asparagin. Dennoch wiesen nicht alle dieses Merkmal auf. Einige Sorten zeigten einen deutlichen Jahreseffekt.

Die speziell für den Ökolandbau gezüchteten Winterweizensorten, wiesen im Mittel geringere Asparagingehalte auf, als die geprüften Sorten, die aus ökologischen Vermehrungen stammten diese aber aus konventionell gezüchteten Sorten. Dies weist darauf hin, dass durch Züchtung ökologischer Winterweizensorten auch Vorstufengehalte von Acrylamid gesenkt werden könnten.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Projektbericht, Titel:** „Organic Food Chain Project: Influence of organically produced grain species and cultivar as well as the location on precursor (free asparagine) of acrylamide“

**Instituts-Nr.:** 350a

**Projekt / Versuch Nr.:** 1991B01

**Projekt-Titel:** Entwicklung von Inzuchtlinien bei Mais mit verbesserten Resistenzeigenschaften in Verbindung mit guter Kombinationsfähigkeit für Ertrag und Frühreife.

**Teilprojekt:** Körnermais-ertragsprüfung zur Erfassung des Leistungspotentials der faktoriellen Kreuzungen zwischen den besten UHOH-Maisinzuchtlinien.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. A.E.Melchinger, Dr. W. Schipprack

**Bearbeiter:** F. Mauch

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges: Materialentwicklung

**Laufzeit:** langfristig

**Finanzierung:** Titelgruppe 77

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 0,14 ha (200 Parzellen à 7,2m<sup>2</sup> inkl. Weg)

---

**Problemstellung:** Für das europäische, auf wenigen Herkünften basierende Maiszuchtmaterial besteht die Gefahr einer genetischen Verarmung. Um dieser entgegen zu wirken, neue Resistenzquellen zu erschließen und veränderten Zuchtzielen Rechnung zu tragen, wird seit 1992 in mehreren Forschungsvorhaben neues Genmaterial bei Mais entwickelt. Eine Entwicklung dieses Elitematerials zu lizenzfähigen Inzuchtlinien ist im Rahmen der Forschungstätigkeit allerdings nicht zu leisten.

**Ziel:** Weiterentwicklung des in Forschungsvorhaben entwickelten Genmaterials zu neuen, kommerziell nutzbaren Inzuchtlinien. Validierung von Forschungsergebnisse durch Weiterführung und Prüfung des unter wiss. Fragestellungen aufgebauten Genmaterials. Entwicklung von konkurrenzfähigen Elitelinien für zukünftige Forschungsvorhaben.

**Ergebnisse:** Aus dem Programm wurden bisher 18 Maisinzuchtlinien zugelassen, eine weitere wurde 2009 neu angemeldet.  
Zur Entwicklung neuer Inzuchtlinien wird in dem Genmaterial, das in diversen Forschungsvorhaben entwickelt wurde eine fortgesetzte Inzucht durch Selbstung durchgeführt bzw. die Doppelhaploidentechnik eingesetzt. Nach mehrstufigen Topcrossprüfungen werden die besten Inzuchtlinien faktoriell durchkreuzt und mehrortig unter unterschiedlichen Anbaubedingungen, u.a. auf dem Ihinger Hof evaluiert.

---

**Veröffentlichung:** Blatt für Sortenwesen, Bundessortenamt, Hannover

**Instituts-Nr.:** 350a

**Projekt / Versuch Nr.:** 0315045B (Förderkennzeichen)

**Projekt-Titel:** GABI-Energy / 1

**Teilprojekt:** Kalibrationsexperiment

---

**Projektleiter:** Prof. A. E. Melchinger (350a)

**Bearbeiter:** Dr. J.M. Montes, C. Grieder, F. Technow, A. Bothe, C. Riedelsheimer, M. Stange

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008-2010

**Finanzierung:** Bundesministerium für Bildung und Forschung, KWS SAAT AG

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 120 Parzellen, 0,1 ha Versuchsfläche

---

**Problemstellung:** Mit den herkömmlichen Methoden zur Bestimmung der Biomasse-Akkumulation während der Vegetationsperiode können nur wenige Genotypen untersucht werden. Die dazu erforderlichen Messungen sind sehr zeit- und kostenaufwendig und dasselbe Material kann nicht in unterschiedlichen Entwicklungsstadien gemessen werden.

**Ziel:** Entwicklung einer neuen, effizienten Phänotypisierungsplattform zur Erfassung der Biomasseakkumulation und verwandter Merkmale.

**Ergebnisse:** Die Biomasseentwicklung von 10 Inzuchtlinien und 10 Hybriden wurde, im zweiten Jahr, dreierortig mit je 2 Wiederholungen im 4-, 6- und 8-Blattstadium mit einem Tec5 (tec5 AG) Spektralsensor und einem Lichtgitter (Leuze electronic GmbH) erfasst. Im Anschluss an die Messungen wurde die geerntete Frischmasse bestimmt. Im Rahmen eines Vorversuches wurden zusätzlich zu jedem Erntetermin verschiedene Bodensensoren (EM38, WET-sensor, TDR-sensor) zur Bestimmung der Bodenfeuchte eingesetzt. Die Spektral- und Lichtgitterdaten der Phänotypisierungsplattform von 2008 und 2009 werden derzeit ausgewertet und Kalibrationsmodelle erstellt. Die bisherigen Ergebnisse sind viel versprechend und sollen im Anschluss zur Publikation eingereicht werden. Die Daten der Bodensensoren werden im Rahmen einer Dok-

torarbeit ausgewertet. Die quantitativ genetischen Ergebnisse der erfassten Merkmale aus beiden Jahren werden in einer Diplomarbeit diskutiert.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Stange (2008), "Monitoring biomass accumulation in maize trials by means of digital images taken with normal cameras"

Riedelsheimer (2008), "Morphological traits associated with biomass accumulation in maize"

Technow (2009), "Predicting biomass of young maize plants with NIR canopy reflectance"

Bothe (2010), "Quantitative genetic parameters of maize biomass growth rate in field trials"

**Instituts-Nr.:** 350a

**Projekt / Versuch Nr.:** 0315045B (Förderkennzeichen)

**Projekt-Titel:** GABI-Energy / 2

**Teilprojekt:** Hauptexperiment

---

**Projektleiter:** Prof. A. E. Melchinger (350a)

**Bearbeiter:** Dr. W. Schipprack, Dr. J.M. Montes, C. Grieder (350a)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008-2010

**Finanzierung:** Bundesministerium für Bildung und Forschung, KWS SAAT AG

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 1800 Parzellen, 1,1 ha Versuchsfläche

---

**Problemstellung:** Der steigende Abstand zwischen der schwankenden globalen Ölnachfrage und den Reserven an fossilen Brennstoffen hat weltweit die Suche nach alternativen Energiequellen, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, forciert. Im Rahmen des GABI-ENERGY-Projektes sollen Grundlagen für die Züchtung von Mais zur Produktion von Biogas unter den Umweltbedingungen von Zentraleuropa entwickelt werden.

**Ziel:** (i) Mit Hilfe einer Genomik-basierten Strategie sollen Biomasseertragreiche Maissorten gezüchtet werden; (ii) die genetische und biochemisch-physiologische Grundlage der Biomasseakkumulation in Mais soll durch Anwendung eines systemorientierten Ansatzes untersucht werden.

**Ergebnisse:** Es wurden erfolgreich Feldversuche im zweiten Jahr an drei Standorten (EWE, HOH, IHO) durchgeführt. 300 Linien und 600 Testkreuzungen wurden mit je zwei Feldwiederholungen hinsichtlich ihres Biomasseertrages evaluiert. Während der Vegetation wurden Jugendentwicklung, weibliche Blüte, Wuchshöhe und Lager bonitiert. Zur Bestimmung der Trockensubstanz und des Biogas-Potentials, sowie zur Durchführung von nasschemischen Analysen und NIRS Messungen wurden Ganzpflanzenproben gezogen. Zur Erstellung ei-

ner NIRS Kalibration wurde das Biogasertragspotential von 270 Parzellenproben aus 2008 mit dem HBT-Verfahren gemessen. Die frühe Biomasseentwicklung wurde analog wie im Projekt GABI-ENERGY /1 erfasst. Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen im Rahmen einer Doktorarbeit publiziert werden.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**  
bislang keine

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 12 + 38

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte mechanische Unkrautbekämpfung in Winterweizen (V12), und Sommergerste (V38)

**Teilprojekt:** Use of Information Technologies for Precision Crop Protection (DFG Research Training Group, Graduiertenkolleg 722, Universität Bonn)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Victor Rueda-Ayala

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2007 - 2010

**Finanzierung:** DFG

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 17 672 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Mechanische Unkrautbekämpfung in Getreide bedeutet ganzflächige Striegelarbeit. Die mechanische Wirkung des Striegels beruht überwiegend auf dem Verschütten der Unkräuter und teilweise auf dem Ausreißen derselben. Arbeitstiefe und Erdbewegung sind von den Bodeneigenschaften und der veränderbaren Striegelintensität –Zinkendruck, Durchgänge und Arbeitsgeschwindigkeit abhängig. Wechselnde Bodenverhältnisse können Unterschiede in der Bodenfestigkeit, in der Bestandesentwicklung sowie in den Unkrautverteilung –Unkrautdichte und an der Selektivität innerhalb eines Schlages verursachen. Sensoren um die (Boden-) Bedeckung, Unkrautdichte und Bodenwiderstand zu messen wurden entwickelt. Automatisch geregelte mechanische Unkrautbekämpfung mit dem Striegel kann auf Grundlage errechneter Algorithmen durchgeführt werden. Es ist wichtig zu wissen wie viel Prozent Ertragsverlust durch das Striegeln auf unkrautfreien Flächen verursacht wird. Die aufgestellte Hypothesen sind: Unkrautdichte wird tatsächlich durch die mechanische Unkrautbekämpfung mit weniger Schaden an der Getreidekultur reduziert; Selektivität und die Bedeckung der Kulturpflanze können durch die Intensität des Striegels reguliert werden.

**Ziel:**

Entwicklung eines Mess-, Steuer- und Regelsystemes, mit dem die Striegelintensität an die wechselnden Verhältnisse angepasst wird. Hierfür müssen Algorithmen zuerst berechnet und ausgesucht werden. Algorithmen auf denen die höchste Selektivität erzeugen werden gewählt.



### **Ergebnisse:**

Mit zunehmender Striegelintensität nehmen die Blattbedeckung (Kultur + Unkräuter) exponentiell ab ( $p < 0.0001$ ). Die höchste Bodenbedeckung, die erreicht wurde war 3% bei BBCH 24, 77% bei BBCH 22 und 87% bei BBCH 20.

Aufgrund der geringen Zahl an Unkräutern ( $< 0.001$  Pflanzen/m<sup>2</sup>) im Versuch 38, konnte kein Unkrautbekämpfungserfolg berechnet werden. In V12 wurden die Unkräuter mit Herbizid kontrolliert, um einzelne Wirkungen des Striegels zu bestimmen. Die höchste Bodenbedeckung, die hier erreicht wurde, war 2% zu Wachstumsstadium BBCH 24, 86% bei BBCH 22 und 91% bei BBCH 20.

In V12, wurde der Ertrag statistisch signifikant durch die verschiedenen Saatterminen ( $p < 0.0001$ ) beeinflusst. Striegeln zu BBCH 24 verursachte ohne Ertragskonkurrenz einen geringeren Ertragsverlust (5.5% Ertragsverlust) als zu BBCH 20 (0.5% Ertragsverlust). Für V38 ergaben sich, mit zunehmender Striegelintensität folgende Ertragsminderungen: Striegeln zu BBCH 24 (1% Ertragsverlust) im Vergleich zu BBCH 22 (0.7% Ertragsverlust). Striegeln zu BBCH 20, erhöhte den Ertrag um 2.6%.

### **Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Rueda-Ayala, V. and Gerhards, R. (2009) Selectivity of weed harrowing with sensor technology in cereals in Germany. In: Proceedings of 7<sup>th</sup> European Conference on Precision Agriculture (ECPA) (eds EJ van Henten, D Goense and C Lokhorst), 339-348. Wageningen Academic Publishers, NL.

Rueda-Ayala, V., Rasmussen, J. and Gerhards, R. (2010) Mechanical weed control. In: Precision Crop Protection (eds E. Oerke, G. Menz, R. Gerhards, R. Sikora). Springer Verlag, in press.

Karanisa, T. (2009) Effects of undersown crops on weed-crop interactions and soil organic nitrogen content in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Masterarbeit

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 14

**Projekt-Titel:** Herbizidresistenz in Windhalm (*Apera spica-venti*)

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Msc. Dario Massa, Ernst Tränkle, Cathrin Reichert, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2007 - 2010

**Finanzierung:** DFG, DuPont de Nemours, Monsanto Agrar Deutschland, Bayer CropScience

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 0,06 ha (60 Parzellen, ca. 9,5 m<sup>2</sup>/Parzelle)

---

**Problemstellung:**

Windhalm ist in winterannuellen Getreidearten ein sehr konkurrenzstarkes Ungras. Ein immer größer werdender Anteil winterannueller Getreidearten an der Fruchtfolge sowie eine in der Praxis immer weiter verbreitete reduzierte Bodenbearbeitung führen in den Kulturpflanzenbeständen zu einem ständigen Anstieg des Windhalmbesatzes. Landwirte in Europa beobachten bei der chemischen Bekämpfung von Windhalm zunehmend eine geringere Wirksamkeit verschiedener Wirkstoffe. Es wird angenommen, dass sich herbizidresistente Windhalmpopulationen etabliert haben. Nach Bestätigung der Resistenz im Rahmen Topfversuchen (Biotests), wurden resistente sowie sensitive Windhalmpopulationen in den Parzellen künstlich ausgesät und mit verschiedenen Herbiziden (2 ALS Inhibitoren, 1 ACCase Inhibitor und 1 PSII Inhibitor) im Frühjahr behandelt.

## **Ziele:**

- Nachweis von Herbizidwirkung (ALS Inhibitoren) in resistenten und sensitiven Windhalmpopulationen

Versuchsfragen:

1. Wie lässt sich ALS-resistenter Windhalm in Winterweizen bekämpfen?
2. Welcher Mechanismus der Resistenz liegt vor?
3. Welche Konkurrenzwirkung hat ALS-resistenter Windhalm auf Winterweizen?
4. Wie hoch ist die generative Vermehrung von Windhalm in Abhängigkeit von den Behandlungen?
5. Wie hoch ist die Keimfähigkeit von Windhalm in Abhängigkeit von den Behandlungen?
6. Wie gut können sich resistente Windhalmpopulationen von der Herbizidbehandlung erholen?

## **Bisherige Ergebnisse:**

Die Ergebnisse des ersten Jahres zeigten bezüglich des Ungrasbesatzes (Rispen/m<sup>2</sup>), des Bekämpfungserfolges (%), der Samenbildung (Samenzahl/Rispe) und der Keimfähigkeit der Samen (%) signifikante Unterschiede zwischen der sensitiven Variante und der unbehandelten Kontrolle. In den Parzellen mit resistentem Windhalm konnten für diese Parameter im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. Zwischen den beiden Varianten konnten keine signifikante Ertragsunterschiede festgestellt werden, was mit hoher Wahrscheinlichkeit an der geringen Windhalmldichte/m<sup>2</sup> lag (Schadschwelle nicht erreicht). Um zu überprüfen, ob eine Auskreuzung zwischen den sensitiven und resistenten Windhalmpopulationen stattgefunden hat, wurden Biotests mit dem Nachkommen von sensitiven und resistenten Varianten des ersten Jahres durchgeführt. Dabei war zu sehen, dass einige Pflanzen der ursprünglich sensitiven Windhalmpopulation, bereits am Ende des ersten Versuchsjahres Herbizidresistenzen zeigten. Der gleiche Versuch wird dieses Jahr nochmal am gleichen Standort durchgeführt und mit dem vorherigen Versuch entsprechend verglichen.

## **Veröffentlichte Literatur:**

Kaiser, Y., 2009: Metabolismus von Sulfosulfuron in sensitiven und resistenten Biotypen von *Apera spica-venti*. Bachelorarbeit

Unger, Y., 2009: Untersuchungen zur Herbizidresistenz bei *Apera spica-venti* (L.) Beauv. anhand von Dosis-Wirkungskurven. Bachelorarbeit

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 56

**Projekt-Titel:** Populationsdynamik und Bekämpfung von *Convolvulus arvensis* in Getreide und Mais

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Leonie Zeidler

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2009 - 2011

**Finanzierung:** Universität Hohenheim/Bayer CropScience

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** auf einer Versuchsfläche von 3 ha 21 Parzellen von 36 m<sup>2</sup>, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

**Problemstellung:**

Die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) zählt weltweit zu den 10 bedeutendsten Unkräutern in Getreide und Mais. Das Unkraut konkurriert mit den Kulturpflanzen um Wasser, Nährstoffe und Licht. *Convolvulus arvensis* kann somit den Ernteertrag und auch die Qualität reduzieren. Das Unkraut bildet ein weitreichendes Wurzelsystem aus, welches eine Überwinterung der Pflanze ermöglicht. Jede Pflanze kann sowohl mehrere laterale Wurzeltriebe als auch bis zu 10 m tiefe Pfahlwurzeln ausbilden. Die meisten Wurzelstücke besitzen Wurzelknospen, welche austreiben und damit neue Pflanzen regenerieren können. Zur langfristigen Bekämpfung und Verhinderung eines neuen Auflaufs der Ackerwinde müssen sowohl die oberirdischen Teile als auch die Wurzeln reduziert werden. Deshalb wurden in diesem Versuch verschiedene systemische Herbizidkombinationen getestet. Bei der Auswertung wurde die Reduktion der Blattmasse als auch die Reduktion der Austriebsfähigkeit der Wurzelknospen berücksichtigt.

**Ziele:**

- Test der Wirkung verschiedener systemischer Herbizide auf *Convolvulus arvensis* zu unterschiedlichen Anwendungszeitpunkten
- Erfassung der Reduktion von Blatt- und Wurzelmasse von *Convolvulus arvensis* nach einer Herbizidapplikation
- Entwicklung verbesserter langfristiger Bekämpfungsstrategien gegen *Convolvulus arevensis*

## **Ergebnisse:**

Anhand des Versuchs 2009 auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ konnte eine hohe Regenerationsfähigkeit und eine damit verbundene erschwerte langfristige Bekämpfung von *Convolvulus arvensis* beobachtet werden.

Zu Beginn der Wachstumsphase von *Convolvulus arvensis* wurde die Blattmasse durch die Herbizidapplikationen reduziert. Die erneute Zunahme der oberirdischen Pflanzenteile im Verlauf der Vegetationsperiode gab Aufschluss über die hohe Austriebs- und Regenerationsfähigkeit der Ackerwinde.

Im Weiteren zeigten die Untersuchungen des Wurzelwerks der Ackerwinde, dass die verwendeten systemischen Herbizide die Wurzelmasse nicht verringern konnten. Die Austriebsfähigkeit der Wurzelknospen war im Herbst 2009 sowohl in den Kontrollparzellen als auch in den Herbizidvarianten stark eingeschränkt. Da dieses Ergebnis auf die unterschiedlichen Wachstumsphasen der Ackerwinde zurückzuführen ist, kann derzeit noch keine Aussage über die Translokation der Herbizide in die Wurzel und eine damit verbundene Reduktion des Austriebs der Wurzelstücke gemacht werden. Durch die Weiterführung des Versuches kann der Austrieb der Wurzelstücke im Frühjahr 2010 nochmals genauer untersucht werden.

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 102

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung in Mais

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 3 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Auf landwirtschaftlichen Kulturflächen sind Unkräuter meist heterogen verteilt. Dies bietet die Möglichkeit, eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation durchzuführen. Hierzu muss jedoch zunächst die räumliche und quantitative Verteilung der Unkräuter erfasst werden. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht führt eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation nur dann zu einem ökonomischen Erfolg, wenn die Erfassung der Unkrautverteilung automatisiert durchgeführt werden kann. Hierzu bedarf es einer Sensortechnik, die in der Lage ist, Pflanzen zunächst von sonstigen Objekten, die sich auf der Bodenoberfläche befinden, zu unterscheiden und dann in verschiedene Unkrautklassen einzuteilen.

Ziel der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation ist es, eine möglichst nachhaltige Reduktion der durchschnittlichen Herbizidaufwandmenge zu erzielen. Hierzu werden Entscheidungsregeln benötigt, anhand derer eine an die vorliegende Unkrautsituation angepasste Herbizidapplikation erfolgen kann. Dabei müssen die Ertragswirkung der Unkräuter, die Wirksamkeit der Herbizide sowie populationsdynamische Effekte berücksichtigt werden.

## **Ziel:**

- Weiterentwicklung eines bispektralen Sensorsystems mit digitaler Bildanalysetechnik zur Erkennung von Unkräutern und Kulturpflanzen.
- Automatisierte Unkrautklassifikation in Echtzeit
- Erarbeitung von Entscheidungsregeln für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation

## **Ergebnisse:**

### **Unkrautverteilung und automatisierte Bonitur**

Im Jahr 2009 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt sechs Feldversuche durchgeführt. Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dies belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Um das Einsparungspotenzial im vollen Umfang ausschöpfen zu können bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

Alle Versuchsfelder wurden in einem bestimmten Raster mit dem Kameraträgerfahrzeug, den daran installierten Bispektralkameras und einem Sensor zur Messung der induzierten Infrarotfluoreszenz befahren. Die Ergebnisse der jeweiligen Sensordaten ermöglichten es, Bereiche im Feld mit viel bzw. wenig Unkrautbesatz zu detektieren. Anhand der bispektralen Bildserien war es in Kombination mit einer digitalen Bildanalysetechnik möglich, einzelnen Unkrautarten, Unkrautklassen und Kulturpflanzen zu klassifizieren. Die im Jahr 2009 durchgeführten Versuche konnten dazu beitragen, das Sensorsystem zur automatisierten Unkrauterkenntnis sowie dessen Anwendung weiter zu entwickeln, sodass für die Vegetationsperiode 2010 ein neues in Kooperation mit Industriepartnern entwickeltes System zur Verfügung steht.

### **Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Neben der Entwicklung des Sensorsystems zur automatisierten Unkrautbonitur ist die Entwicklung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation ein zweiter wesentlicher Bestandteil unserer Versuchsfragstellung. Nur mit pflanzenbaulich und ökonomisch optimierten Entscheidungsregeln ist es möglich die Technik zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation sinnvoll einzusetzen.

Bei der Erstellung solcher Entscheidungsalgorithmen liegt das Hauptaugenmerk auf der Wechselwirkung zwischen Unkraut bzw. Ungras und der Kulturpflanze. Um die Ertragswirkung von Unkräutern und Ungräsern in Getreide und Mais ermitteln zu können, wurde am Fachgebiet Herbologie ein so genanntes Precision Experimental Design entwickelt. Dieses Versuchsdesign ermöglicht es, die natürliche Heterogenität der Unkrautverteilung innerhalb eines Feldes mit unterschiedlichen Herbizidapplikationsvarianten zu kombinieren. So gelingt es, in ausreichend großem Stichprobenumfang alle möglichen Kombinationen aus verschiedenen Unkraut- bzw. Ungrasdichten und Herbizidapplikationsvarianten zu erhalten, sodass eine erfolgreiche statische Auswertung gewährleistet werden kann. Für die Auswertung der Datensätze wurde ein gemischt lineares Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur angepasst. Hierbei wird jedem Parameter der sich auf den Ertrag auswirkt einen Ertragseffekt zugeordnet. So ist es möglich, die Ertragswirkung einer Unkrautklasse darzustellen, ohne dass diese z.B. von der Ertragswirkung des Bodens überdeckt wird. Der so ermittelte Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkraut bzw. Ungrasdichte lässt sich dann je nach Datensatz anhand einer Hyperbeln oder linearen Funktion darstellen.

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 103

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung in Mais

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 3 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Auf landwirtschaftlichen Kulturflächen sind Unkräuter meist heterogen verteilt. Dies bietet die Möglichkeit, eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation durchzuführen. Hierzu muss jedoch zunächst die räumliche und quantitative Verteilung der Unkräuter erfasst werden. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht führt eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation nur dann zu einem ökonomischen Erfolg, wenn die Erfassung der Unkrautverteilung automatisiert durchgeführt werden kann. Hierzu bedarf es einer Sensortechnik, die in der Lage ist, Pflanzen zunächst von sonstigen Objekten, die sich auf der Bodenoberfläche befinden, zu unterscheiden und dann in verschiedene Unkrautklassen einzuteilen.

Ziel der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation ist es, eine möglichst nachhaltige Reduktion der durchschnittlichen Herbizidaufwandmenge zu erzielen. Hierzu werden Entscheidungsregeln benötigt, anhand derer eine an die vorliegende Unkrautsituation angepasste Herbizidapplikation erfolgen kann. Dabei müssen die Ertragswirkung der Unkräuter, die Wirksamkeit der Herbizide sowie populationsdynamische Effekte berücksichtigt werden.

**Ziel:**

- Weiterentwicklung eines bispektralen Sensorsystems mit digitaler Bildanalysetechnik zur Erkennung von Unkräutern und Kulturpflanzen.
- Automatisierte Unkrautklassifikation in Echtzeit
- Erarbeitung von Entscheidungsregeln für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation



## **Ergebnisse:**

### **Unkrautverteilung und automatisierte Bonitur**

Im Jahr 2009 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt sechs Feldversuche durchgeführt. Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dies belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Um das Einsparungspotenzial im vollen Umfang ausschöpfen zu können bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

Alle Versuchsflächen wurden in einem bestimmten Raster mit dem Kameraträgerfahrzeug, den daran installierten Bispektralkameras und einem Sensor zur Messung der induzierten Infrarotfluoreszenz befahren. Die Ergebnisse der jeweiligen Sensordaten ermöglichten es, Bereiche im Feld mit viel bzw. wenig Unkrautbesatz zu detektieren. Anhand der bispektralen Bildserien war es in Kombination mit einer digitalen Bildanalysetechnik möglich, einzelnen Unkrautarten, Unkrautklassen und Kulturpflanzen zu klassifizieren. Die im Jahr 2009 durchgeführten Versuche konnten dazu beitragen, das Sensorsystem zur automatisierten Unkrauterkenntnis sowie dessen Anwendung weiter zu entwickeln, sodass für die Vegetationsperiode 2010 ein neues in Kooperation mit Industriepartnern entwickeltes System zur Verfügung steht.

### **Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Neben der Entwicklung des Sensorsystems zur automatisierten Unkrautbonitur ist die Entwicklung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation ein zweiter wesentlicher Bestandteil unserer Versuchsfragstellung. Nur mit pflanzenbaulich und ökonomisch optimierten Entscheidungsregeln ist es möglich die Technik zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation sinnvoll einzusetzen.

Bei der Erstellung solcher Entscheidungsalgorithmen liegt das Hauptaugenmerk auf der Wechselwirkung zwischen Unkraut bzw. Ungras und der Kulturpflanze. Um die Ertragswirkung von Unkräutern und Ungräsern in Getreide und Mais ermitteln zu können, wurde am Fachgebiet Herbologie ein so genanntes Precision Experimental Design entwickelt. Dieses Versuchsdesign ermöglicht es, die natürliche Heterogenität der Unkrautverteilung innerhalb eines Feldes mit unterschiedlichen Herbizidapplikationsvarianten zu kombinieren. So gelingt es, in ausreichend großem Stichprobenumfang alle möglichen Kombinationen aus verschiedenen Unkraut- bzw. Ungrasdichten und Herbizidapplikationsvarianten zu erhalten, sodass eine erfolgreiche statische Auswertung gewährleistet werden kann. Für die Auswertung der Datensätze wurde ein gemischt lineares Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur angepasst. Hierbei wird jedem Parameter der sich auf den Ertrag auswirkt einen Ertragseffekt zugeordnet. So ist es möglich, die Ertragswirkung einer Unkrautklasse darzustellen, ohne dass diese z.B. von der Ertragswirkung des Bodens überdeckt wird. Der so ermittelte Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkraut bzw. Ungrasdichte lässt sich dann je nach Datensatz anhand einer Hyperbolen oder linearen Funktion darstellen.

### **Veröffentlichte Literatur:**

Dittmann, T. 2009: Effects of ethoxylated soybean oil on the efficacy of bromoxynil potassium, bromoxynil octanoate, foramsulfuron and iodosulfuron on velvetleaf and maize. Bachelorarbeit

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 106

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung in Raps

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 3 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Für die Durchführung einer teilflächenspezifischen Herbizidapplikation im Onlineverfahren wird ein Sensorsystem benötigt, das in der Lage ist, einzelne Unkräuter bzw. Unkrautklassen in Echtzeit zu erkennen. Die Arbeitsqualität eines solchen Sensorsystems muss anhand von Feldversuchen beurteilt werden. Hierzu erfolgt ein Abgleich der automatisierten Unkrautklassifikation mit einer manuellen Bonitur.

Eine an die Verunkrautung angepasste teilflächenspezifische Herbizidapplikation lässt sich nur im Nachauflaufverfahren durchführen. Die gängigen Rapsherbizide sind zum größten Teil auf eine Vorauf- oder eine sehr frühe Nachauflauf Applikation abgestimmt. Der Feldversuch soll zeigen, inwiefern eine alleinige teilflächenspezifische Herbizidapplikation im Nachauflaufverfahren bzw. eine Kombination aus verminderter Herbizidmenge im Vorauf- und einer teilflächenspezifischen Herbizidapplikation im Nachauflauf in der Lage sind, die vorliegende Mischverunkrautung mit ausreichendem Erfolg zu bekämpfen. Der Versuch soll ebenfalls zeigen, wie stark die Ertragswirkung der verschiedenen Unkrautklassen ist.

## **Ziel:**

- Weiterentwicklung eines bispektralen Sensorsystems mit digitaler Bildanalysetechnik zur Erkennung von Unkräutern und Kulturpflanzen.
- Automatisierte Unkrautklassifikation in Echtzeit
- Erarbeitung von Entscheidungsregeln für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation

## **Ergebnisse:**

### **Unkrautverteilung und automatisierte Bonitur**

Im Jahr 2009 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt sechs Feldversuche durchgeführt. Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dies belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Um das Einsparungspotenzial im vollen Umfang ausschöpfen zu können bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

Alle Versuchsflächen wurden in einem bestimmten Raster mit dem Kameraträgerfahrzeug, den daran installierten Bispektralkameras und einem Sensor zur Messung der induzierten Infrarotfluoreszenz befahren. Die Ergebnisse der jeweiligen Sensordaten ermöglichten es, Bereiche im Feld mit viel bzw. wenig Unkrautbesatz zu detektieren. Anhand der bispektralen Bildserien war es in Kombination mit einer digitalen Bildanalysetechnik möglich, einzelnen Unkrautarten, Unkrautklassen und Kulturpflanzen zu klassifizieren. Die im Jahr 2009 durchgeführten Versuche konnten dazu beitragen, das Sensorsystem zur automatisierten Unkrauterkenntnis sowie dessen Anwendung weiter zu entwickeln, sodass für die Vegetationsperiode 2010 ein neues in Kooperation mit Industriepartnern entwickeltes System zur Verfügung steht.

### **Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Neben der Entwicklung des Sensorsystems zur automatisierten Unkrautbonitur ist die Entwicklung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation ein zweiter wesentlicher Bestandteil unserer Versuchsfragstellung. Nur mit pflanzenbaulich und ökonomisch optimierten Entscheidungsregeln ist es möglich die Technik zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation sinnvoll einzusetzen.

Bei der Erstellung solcher Entscheidungsalgorithmen liegt das Hauptaugenmerk auf der Wechselwirkung zwischen Unkraut bzw. Ungras und der Kulturpflanze. Um die Ertragswirkung von Unkräutern und Ungräsern in Getreide und Mais ermitteln zu können, wurde am Fachgebiet Herbologie ein so genanntes Precision Experimental Design entwickelt. Dieses Versuchsdesign ermöglicht es, die natürliche Heterogenität der Unkrautverteilung innerhalb eines Feldes mit unterschiedlichen Herbizidapplikationsvarianten zu kombinieren. So gelingt es, in ausreichend großem Stichprobenumfang alle möglichen Kombinationen aus verschiedenen Unkraut- bzw. Ungrasdichten und Herbizidapplikationsvarianten zu erhalten, sodass eine erfolgreiche statische Auswertung gewährleistet werden kann. Für die Auswertung der Datensätze wurde ein gemischt lineares Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur angepasst. Hierbei wird jedem Parameter der sich auf den Ertrag auswirkt einen Ertragseffekt zugeordnet. So ist es möglich, die Ertragswirkung einer Unkrautklasse darzustellen, ohne dass diese z.B. von der Ertragswirkung des Bodens überdeckt wird. Der so ermittelte Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkraut bzw. Ungrasdichte lässt sich dann je nach Datensatz anhand einer Hyperbolen oder linearen Funktion darstellen.

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 117

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung in Wintergerste

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 3 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Auf landwirtschaftlichen Kulturflächen sind Unkräuter meist heterogen verteilt. Dies bietet die Möglichkeit, eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation durchzuführen. Hierzu muss jedoch zunächst die räumliche und quantitative Verteilung der Unkräuter erfasst werden. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht führt eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation nur dann zu einem ökonomischen Erfolg, wenn die Erfassung der Unkrautverteilung automatisiert durchgeführt werden kann. Hierzu bedarf es einer Sensortechnik, die in der Lage ist, Pflanzen zunächst von sonstigen Objekten, die sich auf der Bodenoberfläche befinden, zu unterscheiden und dann in verschiedene Unkrautklassen einzuteilen.

Ziel der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation ist es, eine möglichst nachhaltige Reduktion der durchschnittlichen Herbizidaufwandmenge zu erzielen. Hierzu werden Entscheidungsregeln benötigt, anhand derer eine an die vorliegende Unkrautsituation angepasste Herbizidapplikation erfolgen kann. Dabei müssen die Ertragswirkung der Unkräuter, die Wirksamkeit der Herbizide sowie populationsdynamische Effekte berücksichtigt werden.

## **Ziel:**

- Weiterentwicklung eines bispektralen Sensorsystems mit digitaler Bildanalysetechnik zur Erkennung von Unkräutern und Kulturpflanzen.
- Automatisierte Unkrautklassifikation in Echtzeit
- Erarbeitung von Entscheidungsregeln für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation

## **Ergebnisse:**

### **Unkrautverteilung und automatisierte Bonitur**

Im Jahr 2009 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt sechs Feldversuche durchgeführt. Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dies belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Um das Einsparungspotenzial im vollen Umfang ausschöpfen zu können bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

Alle Versuchsfelder wurden in einem bestimmten Raster mit dem Kameraträgerfahrzeug, den daran installierten Bispektralkameras und einem Sensor zur Messung der induzierten Infrarotfluoreszenz befahren. Die Ergebnisse der jeweiligen Sensordaten ermöglichten es, Bereiche im Feld mit viel bzw. wenig Unkrautbesatz zu detektieren. Anhand der bispektralen Bildserien war es in Kombination mit einer digitalen Bildanalysetechnik möglich, einzelnen Unkrautarten, Unkrautklassen und Kulturpflanzen zu klassifizieren. Die im Jahr 2009 durchgeführten Versuche konnten dazu beitragen, das Sensorsystem zur automatisierten Unkrauterkenntnis sowie dessen Anwendung weiter zu entwickeln, sodass für die Vegetationsperiode 2010 ein neues in Kooperation mit Industriepartnern entwickeltes System zur Verfügung steht.

### **Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Neben der Entwicklung des Sensorsystems zur automatisierten Unkrautbonitur ist die Entwicklung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation ein zweiter wesentlicher Bestandteil unserer Versuchsfragstellung. Nur mit pflanzenbaulich und ökonomisch optimierten Entscheidungsregeln ist es möglich die Technik zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation sinnvoll einzusetzen.

Bei der Erstellung solcher Entscheidungsalgorithmen liegt das Hauptaugenmerk auf der Wechselwirkung zwischen Unkraut bzw. Ungras und der Kulturpflanze. Um die Ertragswirkung von Unkräutern und Ungräsern in Getreide und Mais ermitteln zu können, wurde am Fachgebiet Herbologie ein so genanntes Precision Experimental Design entwickelt. Dieses Versuchsdesign ermöglicht es, die natürliche Heterogenität der Unkrautverteilung innerhalb eines Feldes mit unterschiedlichen Herbizidapplikationsvarianten zu kombinieren. So gelingt es, in ausreichend großem Stichprobenumfang alle möglichen Kombinationen aus verschiedenen Unkraut- bzw. Ungrasdichten und Herbizidapplikationsvarianten zu erhalten, sodass eine erfolgreiche statische Auswertung gewährleistet werden kann. Für die Auswertung der Datensätze wurde ein gemischt lineares Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur angepasst. Hierbei wird jedem Parameter der sich auf den Ertrag auswirkt einen Ertragseffekt zugeordnet. So ist es möglich, die Ertragswirkung einer Unkrautklasse darzustellen, ohne dass diese z.B. von der Ertragswirkung des Bodens überdeckt wird. Der so ermittelte Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkraut bzw. Ungrasdichte lässt sich dann je nach Datensatz anhand einer Hyperbeln oder linearen Funktion darstellen.

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 119

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 3 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Auf landwirtschaftlichen Kulturflächen sind Unkräuter meist heterogen verteilt. Dies bietet die Möglichkeit, eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation durchzuführen. Hierzu muss jedoch zunächst die räumliche und quantitative Verteilung der Unkräuter erfasst werden. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht führt eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation nur dann zu einem ökonomischen Erfolg, wenn die Erfassung der Unkrautverteilung automatisiert durchgeführt werden kann. Hierzu bedarf es einer Sensortechnik, die in der Lage ist, Pflanzen zunächst von sonstigen Objekten, die sich auf der Bodenoberfläche befinden, zu unterscheiden und dann in verschiedene Unkrautklassen einzuteilen.

Ziel der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation ist es, eine möglichst nachhaltige Reduktion der durchschnittlichen Herbizidaufwandmenge zu erzielen. Hierzu werden Entscheidungsregeln benötigt, anhand derer eine an die vorliegende Unkrautsituation angepasste Herbizidapplikation erfolgen kann. Dabei müssen die Ertragswirkung der Unkräuter, die Wirksamkeit der Herbizide sowie populationsdynamische Effekte berücksichtigt werden.

## **Ziel:**

- Weiterentwicklung eines bispektralen Sensorsystems mit digitaler Bildanalysetechnik zur Erkennung von Unkräutern und Kulturpflanzen.
- Automatisierte Unkrautklassifikation in Echtzeit
- Erarbeitung von Entscheidungsregeln für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation

## **Ergebnisse:**

### **Unkrautverteilung und automatisierte Bonitur**

Im Jahr 2009 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt sechs Feldversuche durchgeführt. Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dies belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Um das Einsparungspotenzial im vollen Umfang ausschöpfen zu können bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

Alle Versuchsflächen wurden in einem bestimmten Raster mit dem Kameraträgerfahrzeug, den daran installierten Bispektralkameras und einem Sensor zur Messung der induzierten Infrarotfluoreszenz befahren. Die Ergebnisse der jeweiligen Sensordaten ermöglichten es, Bereiche im Feld mit viel bzw. wenig Unkrautbesatz zu detektieren. Anhand der bispektralen Bildserien war es in Kombination mit einer digitalen Bildanalysetechnik möglich, einzelnen Unkrautarten, Unkrautklassen und Kulturpflanzen zu klassifizieren. Die im Jahr 2009 durchgeführten Versuche konnten dazu beitragen, das Sensorsystem zur automatisierten Unkrauterkenntnis sowie dessen Anwendung weiter zu entwickeln, sodass für die Vegetationsperiode 2010 ein neues in Kooperation mit Industriepartnern entwickeltes System zur Verfügung steht.

### **Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Neben der Entwicklung des Sensorsystems zur automatisierten Unkrautbonitur ist die Entwicklung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation ein zweiter wesentlicher Bestandteil unserer Versuchsfragstellung. Nur mit pflanzenbaulich und ökonomisch optimierten Entscheidungsregeln ist es möglich die Technik zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation sinnvoll einzusetzen.

Bei der Erstellung solcher Entscheidungsalgorithmen liegt das Hauptaugenmerk auf der Wechselwirkung zwischen Unkraut bzw. Ungras und der Kulturpflanze. Um die Ertragswirkung von Unkräutern und Ungräsern in Getreide und Mais ermitteln zu können, wurde am Fachgebiet Herbologie ein so genanntes Precision Experimental Design entwickelt. Dieses Versuchsdesign ermöglicht es, die natürliche Heterogenität der Unkrautverteilung innerhalb eines Feldes mit unterschiedlichen Herbizidapplikationsvarianten zu kombinieren. So gelingt es, in ausreichend großem Stichprobenumfang alle möglichen Kombinationen aus verschiedenen Unkraut- bzw. Ungrasdichten und Herbizidapplikationsvarianten zu erhalten, sodass eine erfolgreiche statische Auswertung gewährleistet werden kann. Für die Auswertung der Datensätze wurde ein gemischt lineares Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur angepasst. Hierbei wird jedem Parameter der sich auf den Ertrag auswirkt einen Ertragseffekt zugeordnet. So ist es möglich, die Ertragswirkung einer Unkrautklasse darzustellen, ohne dass diese z.B. von der Ertragswirkung des Bodens überdeckt wird. Der so ermittelte Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkraut bzw. Ungrasdichte lässt sich dann je nach Datensatz anhand einer hyperbolen oder linearen Funktion darstellen.

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 137

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung in Winterweizen

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 3 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Auf landwirtschaftlichen Kulturflächen sind Unkräuter meist heterogen verteilt. Dies bietet die Möglichkeit, eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation durchzuführen. Hierzu muss jedoch zunächst die räumliche und quantitative Verteilung der Unkräuter erfasst werden. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht führt eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation nur dann zu einem ökonomischen Erfolg, wenn die Erfassung der Unkrautverteilung automatisiert durchgeführt werden kann. Hierzu bedarf es einer Sensortechnik, die in der Lage ist, Pflanzen zunächst von sonstigen Objekten, die sich auf der Bodenoberfläche befinden, zu unterscheiden und dann in verschiedene Unkrautklassen einzuteilen.

Ziel der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation ist es, eine möglichst nachhaltige Reduktion der durchschnittlichen Herbizidaufwandmenge zu erzielen. Hierzu werden Entscheidungsregeln benötigt, anhand derer eine an die vorliegende Unkrautsituation angepasste Herbizidapplikation erfolgen kann. Dabei müssen die Ertragswirkung der Unkräuter, die Wirksamkeit der Herbizide sowie populationsdynamische Effekte berücksichtigt werden.



## **Ziel:**

- Weiterentwicklung eines bispektralen Sensorsystems mit digitaler Bildanalysetechnik zur Erkennung von Unkräutern und Kulturpflanzen.
- Automatisierte Unkrautklassifikation in Echtzeit
- Erarbeitung von Entscheidungsregeln für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation

## **Ergebnisse:**

### **Unkrautverteilung und automatisierte Bonitur**

Im Jahr 2009 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Ihinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt sechs Feldversuche durchgeführt. Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dies belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Um das Einsparungspotenzial im vollen Umfang ausschöpfen zu können bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

Alle Versuchsflächen wurden in einem bestimmten Raster mit dem Kameraträgerfahrzeug, den daran installierten Bispektralkameras und einem Sensor zur Messung der induzierten Infrarotfluoreszenz befahren. Die Ergebnisse der jeweiligen Sensordaten ermöglichten es, Bereiche im Feld mit viel bzw. wenig Unkrautbesatz zu detektieren. Anhand der bispektralen Bildserien war es in Kombination mit einer digitalen Bildanalysetechnik möglich, einzelnen Unkrautarten, Unkrautklassen und Kulturpflanzen zu klassifizieren. Die im Jahr 2009 durchgeführten Versuche konnten dazu beitragen, das Sensorsystem zur automatisierten Unkrauterkenntnis sowie dessen Anwendung weiter zu entwickeln, sodass für die Vegetationsperiode 2010 ein neues in Kooperation mit Industriepartnern entwickeltes System zur Verfügung steht.

### **Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Neben der Entwicklung des Sensorsystems zur automatisierten Unkrautbonitur ist die Entwicklung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation ein zweiter wesentlicher Bestandteil unserer Versuchsfragstellung. Nur mit pflanzenbaulich und ökonomisch optimierten Entscheidungsregeln ist es möglich die Technik zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation sinnvoll einzusetzen.

Bei der Erstellung solcher Entscheidungsalgorithmen liegt das Hauptaugenmerk auf der Wechselwirkung zwischen Unkraut bzw. Ungras und der Kulturpflanze. Um die Ertragswirkung von Unkräutern und Ungräsern in Getreide und Mais ermitteln zu können, wurde am Fachgebiet Herbologie ein so genanntes Precision Experimental Design entwickelt. Dieses Versuchsdesign ermöglicht es, die natürliche Heterogenität der Unkrautverteilung innerhalb eines Feldes mit unterschiedlichen Herbizidapplikationsvarianten zu kombinieren. So gelingt es, in ausreichend großem Stichprobenumfang alle möglichen Kombinationen aus verschiedenen Unkraut- bzw. Ungrasdichten und Herbizidapplikationsvarianten zu erhalten, sodass eine erfolgreiche statische Auswertung gewährleistet werden kann. Für die Auswertung der Datensätze wurde ein gemischt lineares Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur angepasst. Hierbei wird jedem Parameter der sich auf den Ertrag auswirkt einen Ertragseffekt zugeordnet. So ist es möglich, die Ertragswirkung einer Unkrautklasse darzustellen, ohne dass diese z.B. von der Ertragswirkung des Bodens überdeckt wird. Der so ermittelte Zusammenhang zwischen Ertrag und Unkraut bzw. Ungrasdichte lässt sich dann je nach Datensatz anhand einer hyperbolen oder linearen Funktion darstellen.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Kipp, A. 2009: Einfluss von Herbiziden auf das Wachstum und die Physiologie von Mais (Zea mays L.). Bachelorarbeit

**Instituts-Nr.:** 360 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 23

**Projekt-Titel:** Ermittlung der Ertragswirkung von Unkräutern, Ungräsern und Herbiziden in Mais

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** BLE

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 0,10 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Bezüglich der Unkrautbekämpfung in Mais besteht seitens der Praxis das Bestreben, ab dem Fünfblattstadium die Konkurrenz durch Unkraut zu unterbinden. Dies wird in den meisten Fällen durch die Applikation von verschiedenen herbiziden Wirkstoffen bis spätestens zum Vierblattstadium des Maises realisiert.

In einem Feldversuch auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz der Universität Hohenheim Ihinger Hof soll untersucht werden, welchen Einfluss das Unkraut im Verlauf der Jugendentwicklung bis zur Blüte der Maispflanzen auf deren Wachstum und Entwicklung hat. Parallel dazu soll ermittelt werden, inwiefern verschiedene herbizide Wirkstoffkombinationen Einfluss auf die Physiologie und letztlich auf den Kornertrag der Maispflanzen haben.

Um das Wachstum und Physiologie der Maispflanzen beurteilen zu können, werden sowohl destruktive Messungen (Biomasseschnitt) als auch Messungen an lebenden Pflanzen (Spektrometernmessungen, Fluoreszenzmessungen, PAM - Messungen).

**Ziel:**

- Ermittlung und Quantifizierung der Wechselwirkungen zwischen Unkraut und Kulturpflanze.
- Ermittlung des Zeitraumes mit der maximalen Ertragswirkung des Unkrautes
- Messung der Ertragswirkung von Herbiziden

## **Ergebnisse:**

Die Versuchspartzen zeigten einen für Mais typischen Unkrautbesatz. Ab dem Sechsstadium der Maispflanzen führte das Unkraut zu einer signifikanten Ertragreduktion. Eine durch den Unkrautbesatz hervorgerufene Stimulierung des Kulturpflanzenwachstums während der Jugendentwicklung der Maispflanzen konnte nicht ermittelt werden. Die Spektrometernmessungen, Fluoreszenzmessungen und destruktiven Messungen ergaben signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Herbizidvarianten, der Kontrolle und den ständig unkrautfreien Partzen.

## Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge

Instituts-Nr.: 360b

Projekte / Versuche Nr.: 23, 102, 103, 106, 119, 117, 137

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Roland Gerhards

**Bearbeiter:** Martin Weis, Christoph Gutjahr, Alexandra Kipp, Prof. Dr. Roland Gerhards

---

Gutjahr C., Möhring, J., Weis, M., Sökefeld, M., Piepho, H.P., and Gerhards, R. (2010) Measuring yield effect of weeds and herbicide application in small annual grains and maize using the Precision Experimental Design. Precision Agriculture (eingereicht)

Gutjahr C., Möhring, J., Weis, M., Sökefeld, M., Piepho, H.P., and Gerhards, R. (2010). Quantifizierung der Effekte von Boden, Unkraut und Herbizid auf den Ertrag von Winterweizen, Wintergerste und Mais mit einem gemischten linearen Modell als Grundlage für ein Expertensystem für Precision Farming Anwendungen Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn; Precision Agriculture Reloaded - Informationsgestützte Landwirtschaft, 158; S. 81-84

Gutjahr C., Möhring, J., Weis, M., Sökefeld, M., Piepho, H.P., and Gerhards, R. (2009a). Development of a decision support system for Precision weed control in small annual grains and maize. In Proceedings of the Joint International Agricultural Conference July 6/7/8, Wageningen, Netherlands. ECPA (European Conference on Precision Agriculture). in review.

Weis, M. and Gerhards, R. (2009a). Automatic derivation of weed densities from images for site-specific weed management. In Proceedings of the Joint International Agricultural Conference July 6/7/8, Wageningen, Netherlands. ECPA (European Conference on Precision Agriculture). in review.

Weis, M. and Gerhards, R. (2009b). Detection of weeds using image processing and clustering. In Proceedings of the 1st International Workshop on Computer Image Analysis in Agriculture held in Potsdam, Germany. CIGR, ATB. accepted, to appear.

Weis, M., Rumpf, T., Gerhards, R., and Plümer, L. (2009). Comparison of different classification algorithms for weed detection from images based on shape parameters. In Proceedings of the 1st International Workshop on Computer Image Analysis in Agriculture held in Potsdam, Germany. CIGR, ATB. submitted.

**Instituts-Nr.:** 370 b

**Projekt / Versuch Nr.:** 24

**Projekt-Titel:** Streifenlockerung bei Weißkohl

---

**Projektleiter:** Dr. J. Pfenning, H. Sauer, Dr. W. Hermann

**Bearbeiter:** F. Bengs

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Feld-, Maschinen- und Laborkapazitäten

---

**Problemstellung:**

Der Anbau von Weißkohl findet in der Regel nach Pflugfurche und intensiver Bodenbearbeitung häufig auf Lößstandorten statt. Die Folge ist eine hohe Erosionsgefahr. Seit der zunehmenden Verbreitung automatischer Lenksysteme stellt die Streifenlockerung mit nachfolgender Kohlpflanzung einen sehr interessanten Ansatz dar.

**Ziel:**

Entwicklung eines einfachen Verfahrens zur Grundbodenbearbeitung bei Weißkohl und anderen Gemüsearten unter Verbesserung des Erosionsschutzes.

**Ergebnisse:**

Die Ergebnisse dieses ersten Tastversuchs zeigen dass die Erzeugung von marktfähigem Weißkohl auf Strip-Till-Flächen möglich ist. Um tendenzielle Ertragseinbußen zu vermeiden, ist die anbauspezifische Optimierung pflanzenbaulicher Maßnahmen nötig. Eine Erhöhung der N-Düngung und Ausbringung in mehreren Gaben kann eine Möglichkeit sein, um ein engeres C/N Verhältnis zu erreichen, da es aufgrund der bestehenden Strohaufgabe zu einer Verschiebung zugunsten von Kohlenstoff kommt. Auf der einen Seite ist ein höherer Einsatz insbesondere von Schneckenkorn sowie von Herbiziden (Butisan, Select) nötig, auf der anderen Seite wies der geringere Erdflöhbefall auf in der Streuaufgabe lebende Nützlinge hin. Dadurch könnte der Insektizideinsatz gegebenenfalls reduziert werden.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Bengs, F.: Masterarbeit

**Instituts-Nr.:** 370 b Fachgebiet Gemüsebau

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Laboruntersuchungen bei verschiedenen Gemüsearten

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** J. Pfenning

**Bearbeiter:**

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:**

**Finanzierung:**

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Nutzung der Laboreinrichtungen des Ihinger Hofes:  
N<sub>ges</sub>-Bestimmung

---

**Institut Nr.:** 440d

**Projekt / Versuch Nr.:** 48

**Projekt-Titel:** Controlled traffic im Rahmen einer Getreide – Raps Fruchtfolge

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karlheinz Köller

**Bearbeiter:** Schüle, T.

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2006-2009

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen- und Maschinenkapazitäten sowie Personal der Versuchsstation Ihinger Hof

---

**Problemstellung:**

Durch häufiges Befahren von Ackerböden mit schweren Maschinen kann es zu Schadverdichtungen kommen. Während einer Fruchtfolgerotation werden etwa 80% eines Ackers durch die Befahrung mit unterschiedlichen Maschinen überrollt. Die Verdichtungen die dadurch entstehen, haben Einfluss auf das Wurzelwachstum der Kulturpflanzen. Aus diesem Grund gibt es einen Ansatz, der den Verkehr in den Wachstumszonen so gering wie möglich halten soll. Das Controlled Traffic Farming verfolgt den Ansatz immer in den gleichen Fahrspuren eines Feldes zu fahren und somit die befahrene Fläche auf etwa 15% zu reduzieren.

**Ziel:**

Ziel der Arbeit ist es, auf Grundlage der Maschinenausstattung der Versuchsstation Ihinger Hof zu prüfen, ob ein Controlled Traffic System auf einem Versuchsschlag in einer Getreide-Raps-Fruchtfolge umsetzbar ist.

**Ergebnisse:**

In der Arbeit wurde festgestellt, dass eine Umsetzung eines Controlled Traffic Systems mit kleinen Einschränkungen möglich ist. Der Maschinenpark kann unverändert übernommen werden, zum Mähdrusch musste Mähdrescher mit schmaler Spur (Deutz) eingesetzt werden.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**



**Instituts-Nr.:** 450

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Untersuchung zu Vorkommen und Verteilung eines Spektrums von A- und B-Trichotheceen in Pflanzen verschiedener Getreidearten mit natürlicher Infektion

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Dr. Margit Schollenberger

**Bearbeiter:** Katrin Ernst

---

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

Ernst, K. 2009: Vorkommen und Verteilung eines Spektrums von A- und B-Trichotheceen sowie Ergosterinfraktionen von Hafer- und Maispflanzen in Südwestdeutschland. Diplomarbeit

**Instituts-Nr.:** 730 Landesanstalt für Bienenkunde

**Projekt / Versuch Nr.:** 0408 LfB

**Projekt-Titel:**

Wirkstoffrückstände in Pollen. Nektar und Honig nach Beizung und Spritzmittelapplikation in die Rapsblüte

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Dr. Klaus Wallner

**Bearbeiter:** Fabian Schatz

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges: Zulassungsarbeit

**Laufzeit:** April 2008 bis April 2009

**Finanzierung:** Haushaltsmittel

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 10 ha Winterraps

---

**Problemstellung:**

Der Einsatz persistenter, systemischer Wirkstoffe zur Beizung des Saatguts und die Applikation von systemischen Fungiziden bzw. Insektiziden gegen Schadorganismen in die Blüte führt zu Wirkstoffrückständen im Sammelgut von Honigbienen und anderen Blüten besuchenden Insekten. Ob sich daraus Probleme für die Bienengesundheit oder Imageprobleme für den Honig ergeben können, hängt von der mit dem Nektar und Pollen eingetragenen Wirkstoffmenge ab.

**Ziel:**

Nach der Applikation der fungiziden Pflanzenschutzmittelwirkstoffe Boscalid, Azoxystrobin und Metconazol als Tankmischung in die Vollblüte sollte der Wirkstoffgehalt im Nektar und Pollen untersucht werden. Vor und im Anschluss an die Applikation wurden über einen Zeitraum von 10 Tagen täglich bis zu 3 Serien heimkehrender Sammlerinnen an den Fluglöchern abgefangen. Im Labor wurde der Honigblaseninhalte und der gesammelte Pollen jeder Serie gepoolt und mit LC-MS/MS Verfahren untersucht. In diesem Zusammenhang konnte auch die Wirkstoffbelastung mit dem zur Beizung eingesetzten Clothianidin untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Sowohl im Pollen, wie auch im Nektar und Honig konnten die gespritzten Wirkstoffe über den gesamten Versuchszeitraum nachgewiesen werden. Das Beizmittel wurde im Bereich der Bestimmungsgrenze (1 ppb) nur im Nektar gefunden. Der Pollen war das mit Abstand am stärksten kontaminierte Sammelgut der Bienen.

**Instituts-Nr:** Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg,  
Außenstelle Stuttgart

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Amtliche Mittelprüfungen 2008/2009

**Teilprojekt:** Herbizide, Fungizide

---

**Projektleiter: Dr. Glas**

**Bearbeiter:** Bundschuh, Krämer, Margraf, Scholl

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 1 Jahr

**Finanzierung:** Haushaltsmittel LTZ

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** 0,2 ha

---

**Problemstellung:**

1. Mittelprüfung von Herbiziden gegen Unkräuter in Sommerweizen und Winterweizen
2. Mittelprüfung von Herbiziden gegen einjähriges Rispengras in Sommergerste
3. Mittelprüfung von Fungiziden gegen Braunrost in Triticale
4. Mittelprüfung von Fungiziden gegen Halmbruch in Triticale

**Ziel:**

Prüfung von neuen Pflanzenschutzmitteln zur Bewertung von Wirksamkeit und Verträglichkeit.

**Ergebnisse:**

Die eingesetzten Prüfmittel erzielten in allen Versuchen positive Wirkungsgrade bei der Bekämpfung von Unkräutern bzw. Krankheiten. Es wurden Ertragssteigerungen im Vergleich zur Kontrolle erreicht. Das TKG sowie andere Qualitätsparameter sind ebenfalls positiv zu bewerten.

**Veröffentlichungen / Bachelor-, Master-, Doktor-, Habilitationsarbeiten usw.:**

**Instituts-Nr:** LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

**Projekt / Versuch Nr.:** 41

**Projekt-Titel:** Reaktion von unterschiedlichen Maissorten auf einem mit Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) hochverseuchten Feld.

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Dr. Glas

**Bearbeiter:** Dr. Knuth

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 1999-2009

**Finanzierung:** Haushaltsmittel des LTZ Augustenberg

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche: ca. 0,3 ha

---

**Problemstellung:**

Das Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) ist in Baden-Württemberg in einigen Landkreisen verbreitet. Mais kann bei Befall sehr stark geschädigt werden (Umfallkrankheit des Mais).

Das Vorkommen von Stängelälchen auf einem Feld allein reicht jedoch noch nicht aus, um beim Anbau von Mais auch von einer Schädigung ausgehen zu können. Die einzelnen Faktoren, die ein Schadensereignis beim Mais auslösen können, sind noch immer unbekannt. Neben Witterungseinflüssen sind es vermutlich bestimmte Sorteneigenschaften, die die Anfälligkeit gegenüber dem Stängelälchen zu beeinflussen.

**Ziel:**

Anbau von toleranten Maissorten auf mit Stängelälchen verseuchten Feldern.

**Ergebnisse:**

Wie in den Vorjahren wurden auch 2009 wieder 12 verschiedene Maissorten getestet. Der Versuch wurde auf einem relativ hoch und gleichmäßig verseuchten Feld durchgeführt (Dreispitz).

Bei vier Sorten (Ronaldinio, Monroe NK, Falkone und MAS 22A) konnten in allen vier Wiederholungen deutliche Stängelälchensymptome (Säbelbildung und Lager) beobachtet werden. Sehr unempfindlich erwiesen sich die Sorten MAS 21.D, PR 39F58, Nescio und Ricardinio. Mäßig geschädigt wurden die Sorten LG 32.20, Banguy, MAS 18.C und Axelle. Ein für Stängelälchenschäden deutliches Symptom ist, dass die Pflanzen aufgrund mangelnder Wurzelbildung keine Standfestigkeit haben. Die umgefallenen Pflanzen haben daher auch keine sichtbaren äußeren Symptome an der Stängelbasis (im Vergleich zu Rhizoctoniaschäden an Mais).

**Instituts-Nr.:** LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

**Projekt / Versuch Nr.:** 42

**Projekt-Titel:** Biofumigation - biologische Bekämpfung von Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) mit neuen Senf- und Ölrettichsorten.

**Teilprojekt:**

---

**Projektleiter:** Dr. Glas

**Bearbeiter:** Dr. Knuth

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation	<input type="checkbox"/>	Masterarbeit	<input type="checkbox"/>	Habilitation	<input type="checkbox"/>
Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/>	Diplomarbeit	<input type="checkbox"/>	Sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/>

**Laufzeit:** 2006-2009

**Finanzierung:** Haushaltsmittel des LTZ Augustenberg

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche: ca. 1000 m<sup>2</sup>

---

**Problemstellung:**

Der Einsatz von Zwischenfrüchten zur biologischen Bekämpfung von Nematoden beschränkt sich bislang auf die Bekämpfung von Rübenzystenälchen (*Heterodera schachtii*) mit nematodenresistentem Ölrettich bzw. Senf. Eine neue Möglichkeit der Bekämpfung von Nematoden mit Zwischenfrüchten stellt die Biofumigation dar. In Gegensatz zum Anbau von resistenten Zwischenfrüchten, die aufgrund ihrer Resistenz keine Vermehrung, sondern eine Reduktion der Nematoden im Boden bewirken, werden bei der Biofumigation die Zwischenfrüchte (Ölrettich, Senf, Sareptasenf) zu Blühbeginn gehäckselt und in den Boden eingearbeitet. Durch Sortenmischungen soll erreicht werden, dass im Häckselgut sowohl hohe Glukosinolatgehalte (Sareptasenf) als auch hohe Myrosinasegehalte (Ölrettich, Senf) enthalten sind. Durch Umsetzungsprozesse im Boden entstehen schließlich toxische Verbindungen (Isothiocyanate), die eine Dezimierung der Nematoden bewirken sollen. Problematisch ist der rasche Abbau der Isothiozyanate im Boden.

**Ziel:**

Reduktion von Stängelälchen mit Zwischenfrüchten.

**Ergebnisse:**

Wie in den Vorjahren wurde auch 2009 ein Parzellenversuch mit 12 verschiedenen Senf-, Ölrettich- und Sareptasensorten bzw. Sortenmischungen der Zwischenfrüchte angelegt. Um einen möglichst langen Vegetationszeitraum zu nutzen, wurden die Zwischenfrüchte bereits Anfang Juni gesät (Saatzeit 08.06.09). Es wurden Bodenproben zum Saatzeitpunkt, nach der Einarbeitung der Zwischenfrüchte von den Biofumigationsparzellen und nach Abschluss des Versuches von allen Parzellen gezogen. Der Versuch ist derzeit noch nicht vollständig ausgewertet.



Forschungscluster „Hydrosphäre“  
im KIT-Zentrum "Klima und Umwelt"

Institut für Meteorologie und Klimaforschung

Dr. Christian Barthlott, Projektbearbeiter  
Dipl. – Hydrol. Liane Krauß, Ansprechpartner  
Tel.: 07247/ 82 4225  
E-Mail: christian.barthlott@imk.fzk.de  
liane.krauss@imk.fzk.de

An  
Renate Kärcher  
Ihinger Hof 5  
71272 Renningen

03.09.2009

Sehr geehrte Frau Kärcher,

im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) geförderten Projektes zur Verbesserung der quantitativen Niederschlagsvorhersage in Süd-West-Deutschland, wurde an der von Ihnen betreuten Wetterstation des DWD oder der LUBW eine Messstation für Bodenfeuchte vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung der Universität Karlsruhe aufgebaut. Insgesamt wurden im westlichen Teil Baden-Württembergs 45 Stationen mit neu entwickelten Sensoren installiert und zu einem Messnetz vereint. Ziel der Messungen ist es, räumliche und zeitliche Variabilitäten des Bodenwassergehaltes und der Bodentemperatur in Abhängigkeit verschiedener Faktoren zu analysieren. Des Weiteren soll der Einfluss der Bodenfeuchte im System „Boden – Pflanze – Atmosphäre“ hinsichtlich der Bildung konvektiver Niederschläge quantifiziert werden.

Die Messphase ist seit Kurzem beendet. Daher soll das Messnetz bis Ende 2009 deinstalliert werden. Diese Aufgabe wird von der institutsinternen Werkstatt übernommen, die mit dem Abbau des Messnetzes Mitte September beginnt. Die Kollegen werden sich rechtzeitig mit Ihnen in Verbindung setzen um einen Termin für den Abbau der Bodenfeuchtestation zu vereinbaren.

Wir danken Ihnen recht herzlich für Ihre Zusammenarbeit – insbesondere für die Bereitstellung eines geeigneten Bereiches Ihres Grundstückes für unsere Station und den problemlosen Zugang im Rahmen der Stationsbetreuung und Datenauslese durch unsere studentischen Mitarbeiter.

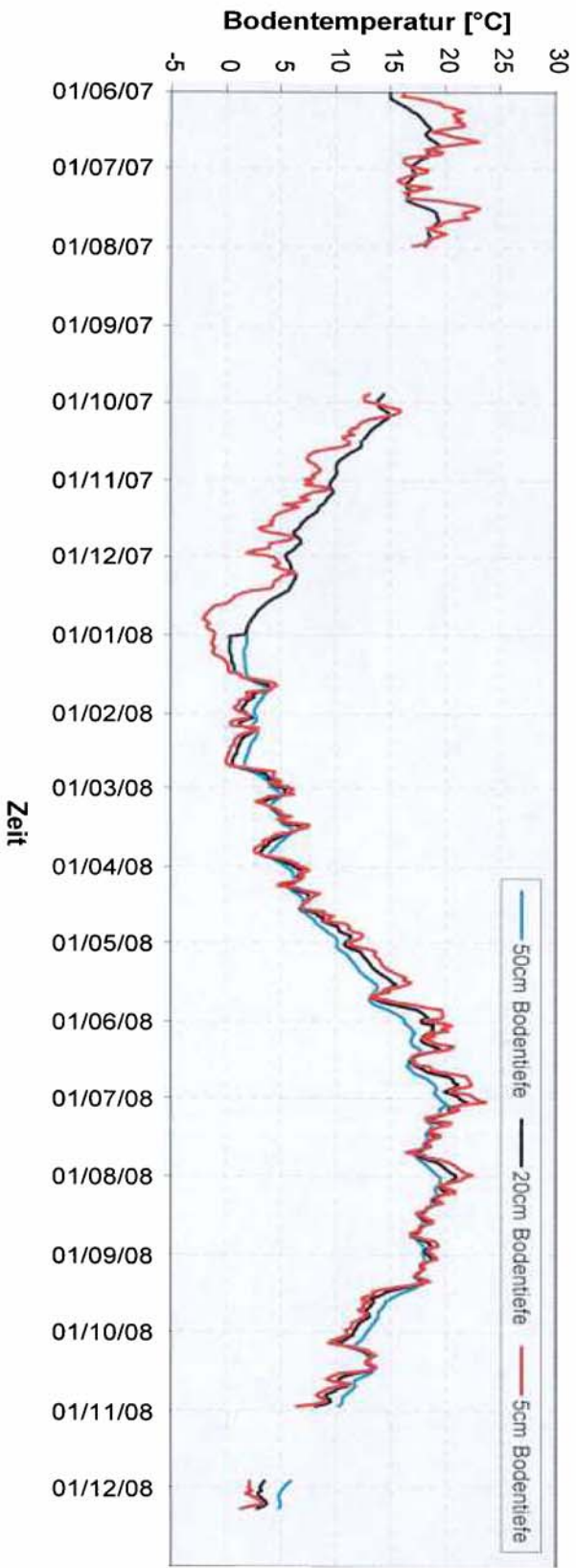
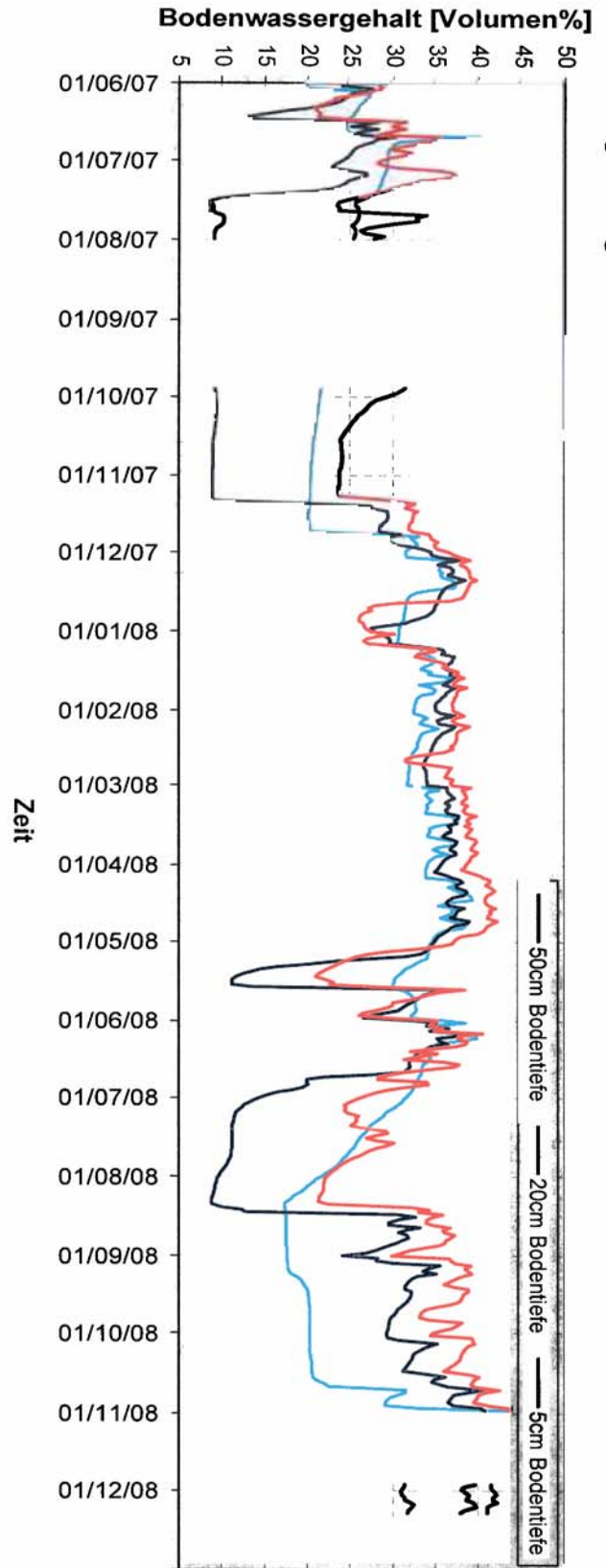
Im Anhang finden Sie Bodenfeuchte- und Bodentemperaturdaten, die an Ihrer Station gemessen wurden – dargestellt als Zeitreihe von Juni 2007 bis Dezember 2008.

Mit freundlichen Grüßen,

Dipl.- Hydrol. Liane Krauß

Dr. Christian Barthlott

Station Renningen-Illinger Hof





### 3 Veranstaltungen

#### 3.1. Veranstaltungen der Lehre und Forschung

Eine sehr wichtige Aufgabe der Versuchsstation ist es, den Studierenden im Rahmen von Seminaren, Übungen und Exkursionen Fragen der praktischen Versuchsdurchführung zu erklären. Aber auch Betriebsabläufe sowohl in der Versuchsabteilung als auch bei der Saatgutvermehrung und -aufbereitung werden vorgestellt. Derartige Lehrveranstaltungen für Studierende haben die Vorstellung und Diskussion von speziellen pflanzenbaulichen Fragestellungen, die in laufenden Versuchen wissenschaftlich bearbeitet werden zum Inhalt. Außerdem dienen die Betriebs- und Versuchsflächen der Demonstration von Pflanzenbeständen und Versuchsanstellungen. Dies erscheint dringend notwendig, da Studierende ohne Vorpraktikum häufig geringe Vorkenntnisse besitzen. Solche Veranstaltungen ergänzen und vervollständigen damit die Lehre im Bereich Agrarwissenschaft an der Universität.

Im Jahr 2009 kamen von den Instituten für Pflanzenbau und Grünland, der Phyto-medizin, der Bodenkunde sowie der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen 14 Gruppen mit Studierenden mit ihren Dozenten auf den Ihinger Hof. So fanden Teile folgender Module auf der Versuchsstation Ihinger Hof bzw. unter Beteiligung der Versuchsstation Ihinger Hof statt:

<b>Modul Nr.</b>	<b>Bezeichnung</b>
3101-020	Bodenwissenschaften II
3401-420	Produktionsökologie
3603-020	Crop Protection in Organic Farming
3603-210	Pflanzenschutz
3602-013	Schaden und Nutzen von Unkräutern in Energiepflanzen
3401-410	Landwirtschaftliches Versuchswesen
3401-440	Organic Food Chain Project
4404-410	Precision Farming
	Doktorandenseminar Institut für Pflanzenbau und Grünland
	Workshop Sensorplattform Carl-Zeiss-Stiftung
	Workshop Weed Competition in maize under tropical, mediterranean and western European conditions

Der Leiter der Versuchsstation übernahm folgende Lehrveranstaltung an der Universität Hohenheim:

- Modul Produktionsökologie: Ölfruchtarten: am 11.12.09

Ebenso wirkte er bei der Versuchsplanung des Deutschen Agrarzentrums in der Ukraine, getragen vom Osteuropazentrum der Universität mit. Prof. Menzel, Leiter des Fehling-Lab der Universitäten Hohenheim und Stuttgart, hielt eine Lehrerfortbildung im Bereich Bioenergie auf der Versuchsstation Ihinger Hof ab.

Die Versuchsstation Ihinger Hof bietet den Versuchsanstellern Gelegenheit, Wissenschaftlern anderer nationaler und internationaler Einrichtungen Forschungsvorhaben vorzustellen und damit einen fruchtbaren Gedankenaustausch und gegenseitige Anregung für die weitere Arbeit zu ermöglichen. So besuchte Prof. Stahr mit einer Gruppe Professoren und Studenten der Universidad Nacional de Mexico die Versuchsstation Ihinger Hof.

Am 08.07.09 fand ein Treffen der BLE-geförderten Projektarbeitsgruppe Mykotoxine auf der Versuchsstation Ihinger Hof statt. Für die Vorträge, die die Feldbesichtigung begleiteten war das neu in Betrieb genommene Seminargebäude ein ideales Forum.

Insgesamt kamen 5 Schulklassen von allgemeinbildenden Schulen bzw. des Agrarwissenschaftlichen Gymnasiums Nürtingen zur Besichtigung auf die Versuchsstation Ihinger Hof.

Nach wie vor erfreut sich das Schaubet an der Kreisstraße Richtung Magstadt mit bekannten und weniger bekannten Kulturpflanzen großer Beliebtheit in der Öffentlichkeit.