

# 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 2008**

**- online version (Auszüge) -**

## **Vorwort**

Die Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Ihinger Hof ist eine elementare Komponente der fachlichen Gesamtkompetenz der Universität Hohenheim. Seit Jahren ist der Ihinger Hof ein Garant für die fundierte wissenschaftliche Arbeit an der Universität Hohenheim und zeichnet sich durch die optimale Bereitstellung von Versuchsflächen, einer guten Ausstattung und die Kompetenz der Mitarbeiter aus. Diese solide Basis, gepaart mit Innovationsbereitschaft und tatkräftiger Unterstützung seitens der Mitarbeiter, ermöglicht den beteiligten Wissenschaftlern eine fundierte Arbeitsgrundlage. Darüber hinaus kommt der Versuchsstation Ihinger Hof auch hinsichtlich der Lehre an der Universität Hohenheim eine bedeutende Rolle zu. Im Rahmen von Praktika, Übungen und Exkursionen können auf dem Ihinger Hof Fragestellungen und Prinzipien des Pflanzenbaus und Pflanzenschutzes praxisnah demonstriert und vermittelt werden. Der in diesem Jahr errichtete Seminarraum ist ein Ort des Austausches und der Wissensvermittlung für die Studenten der agrarwissenschaftlichen Studiengänge, die Landwirte vor Ort, die landwirtschaftlichen Beratern der Region, sowie für nationale und internationale Wissenschaftler und bildet somit eine weitere wichtige strukturgebende Komponente der Versuchsstation Ihinger Hof.

Das breite Spektrum an Versuchsfragen, die auf dem Ihinger Hof bearbeitet werden, spiegeln die vielfältigen Anforderungen an die Landwirtschaft wieder und reichen von grundlegenden Forschungsansätzen bis hin zu praxisrelevanten Fragestellungen.

Der vorliegende Jahresbericht der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Ihinger Hof belegt in einer Vielzahl von Versuchsanstellungen die große Vielfalt und hohe Leistungsfähigkeit des Ihinger Hofes hinsichtlich der Bearbeitung aktueller Forschungsthemen.

Der herzliche Dank der Versuchsansteller und der sonstigen Nutzer der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Ihinger Hof gilt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Versuchsstation, die durch eine kooperative und gelungene Zusammenarbeit die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Arbeit ermöglicht haben.

Prof. Dr. W. Claupein  
Vorsitzender des Ausschusses  
der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz (Ihinger Hof)

# 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 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		Summe			Mittelwert		Summe		
	langj.*	10 J.**	2006	2007	2008	langj.*	10 J.**	2006	2007	2008
Januar	-1,0	1,0	-2,5	4,4	<b>3,1</b>	39	45	11	49	<b>39</b>
Februar	0,0	1,8	-0,4	4,4	<b>3,6</b>	39	40	26	69	<b>21</b>
März	3,2	4,8	2,1	5,3	<b>4,3</b>	40	62	60	50	<b>64</b>
April	6,8	8,9	8,1	12,2	<b>7,5</b>	54	45	63	1	<b>103</b>
Mai	11,4	13,6	13,2	14,1	<b>14,8</b>	72	83	69	104	<b>101</b>
Juni	14,3	17,0	17,4	17,1	<b>17,2</b>	92	59	33	107	<b>93</b>
Juli	17,0	17,9	22,0	16,9	<b>17,7</b>	70	77	57	69	<b>57</b>
August	16,3	17,4	14,4	16,4	<b>16,8</b>	96	82	138	64	<b>99</b>
September	12,9	13,6	16,3	11,8	<b>11,7</b>	50	64	50	48	<b>70</b>
Oktober	8,6	9,7	11,9	8,2	<b>9,0</b>	43	61	74	7	<b>97</b>
November	3,3	4,6	7,1	3,2	<b>4,4</b>	49	51	22	63	<b>23</b>
Dezember	-0,8	1,2	3,4	0,8	<b>0,5</b>	44	45	22	53	<b>27</b>
Jan.-Dez.	7,7	9,3	9,4	9,6	<b>9,2</b>	689	715	624	681	<b>794</b>

\* 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 7,7°C, der Niederschlagssumme 689 mm. Im Schnitt der letzten 20 Jahre lag der letzte Frosttag am 25.04., der erste Frosttag am 22.10., daraus ergeben sich 180 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.

## 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.

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

Ziel der Projekte im Bereich Precision Farming ist die teilflächenspezifische Datenerhebung innerhalb eines Schrages und nachfolgender 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 RTK-Basisstation in Verbindung mit einem Lenksystem ermöglicht die zentimetergenaue Anlage, Wiederfindung und Ernte von Großflächen-Versuchsrastern. 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 Durchwuchsrap 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.

## GIS-Daten und GPS-Technik

Die erhobenen räumlichen Daten sollen künftig in einer Geo-Datenbank (Geodateninfrastruktur) den Versuchsanstellern bereitgestellt werden. Das Aufbereiten von teilflächenspezifisch erhobenen Daten in Geoinformationssystemen sowie die Betreuung der eingesetzten Software, Bordrechnern und Sensoren übersteigt die üblichen Fähigkeiten eines Landwirts ohne GIS- bzw. GPS-Spezialkenntnisse. Den Anforderungen der Versuchsansteller Rechnung tragend, wurde ein Mitarbeiter eingestellt, der als zentraler Ansprechpartner für Fragen des GIS-GPS fungiert und die räumlich erfaßten Daten entsprechend aufarbeitet und die GPS-Gerätetechnik betreut. Hierfür wurde eine neu zu besetzende Personalstelle entsprechend ausgerichtet.

Insgesamt war die Versuchsstation für 17 Institute/Abteilungen der Universität Hohenheim und andere Einrichtungen mit 77 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern tätig.

Unter anderem wurde dabei 2008 an

8	Bachelorarbeiten
5	Diplomarbeiten
19	Dissertationen
4	Habilitationen
4	Masterarbeiten

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

## 2 Berichte der Versuchsansteller

Institut für Lebensmitteltechnologie	
Fg. Gärungstechnologie mit Versuchs- und Lehrbrennerei .....	7
Fakultät Agrarwissenschaften .....	8
Institut für Bodenkunde und Standortslehre .....	9
Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie.....	11
Institut für Pflanzenbau und Grünland	
Fg. Allgemeiner Pflanzenbau .....	19
Fg. Grünlandlehre .....	90
Fg. Bioinformatik .....	98
Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik	
Fg. Angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung .....	100
Institut für Phytomedizin	
Fg. Herbologie .....	112
Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie	
Fg. Gemüsebau .....	115
Institut für Agrartechnik	
Fg. Verfahrenstechnik der Tierhaltungssysteme .....	116
Fg. Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion .....	117
Institut für Tierernährung und Futtermittelkunde .....	120
Landesanstalt für Bienenkunde.....	122
Institut für Umwelt- und Tierhygiene .....	121
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg .....	123

**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.:**

Th. Senn; Autoamylolytischer Stärkeabbau bei der Bioethanolproduktion aus Triticale; DECHEMA Jahrestagungen '95, 13. Jahrestagung der Biotechnologen, Band 1; S. 328, 1995. Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V., Frankfurt am Main.

Th. Senn, H.J. Pieper; Ethanol – Classical Methods. In: Biotechnology, 2. Edition, Editors: H.-J. Rehm and G. Reeds; Vol. 6: Products of Primary Metabolism, Volume Editor: M. Roehr, S. 59-120, VCH, Weinheim, 1996

**Institut Nr.:** 300/301

**Projekt / Versuch Nr.:** 89

**Projekt-Titel:** Winterraps N-Düngung - Ölgehalt

---

**Projektleiter:** W. Hermann, B. Bohlinger, Ch. Gruhnert

**Bearbeiter:**

J. Mörgenthaler, A. Kipp, J. Marquart

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation  Masterarbeit  Habilitation

Bachelorarbeit  Diplomarbeit

Sonstiges: Gemeinschaftsprojekt mit Gymnasium Rutesheim

**Laufzeit:** 2 Jahre

**Finanzierung:** Scout - Landesstiftung Baden- Württemberg

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

---

**Problemstellung:**

Einfluss der Stickstoff- und Schwefeldüngung auf den Ölgehalt bei Winterraps.

**Ziel:**

Begeisterung von Jugendlichen für naturwissenschaftliche Zusammenhänge und wissenschaftliche Methoden durch Lernen am Objekt.

**Ergebnisse:**

In Kooperation mit der Fakultät Agrarwissenschaften führt die Versuchsstation Ihinger Hof gemeinsam mit dem Gymnasium Rutesheim das Projekt "Raps als nachwachsender Rohstoff und Ernährungspflanze" durch. Gegenstand des Projektes ist ein Feldversuch, bei dem insgesamt 60 Schülerinnen und Schüler mit Raps als Nutzpflanze arbeiten. Das Projekt findet außerhalb des regulären Unterrichts in Form einer Arbeitsgemeinschaft statt und greift Themen der Biologie, Chemie, Physik und der Ökologie rund um die Rapsproduktion und -verarbeitung auf.

Mit dem Programm "SCOUT Science Outlined" fördert die Landesstiftung Baden-Württemberg die technisch-naturwissenschaftlichen Interessen und Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen. Ziel des Scout-Förderprogramms ist es, innovative Projekte zur Wissensvermittlung von Naturwissenschaft und Technik für Kinder und Jugendliche im Land Baden-Württemberg zu unterstützen.

**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:**

Die Emission klimarelevanter Gase wurde zwar schon bei unterschiedlichen Produktionsverfahren untersucht (Pflug, reduzierte Bodenbearbeitung, Grünland), allerdings fand der Anbau von Energiepflanzen bisher keine Berücksichtigung. Entsprechende klimarelevante C- und N-Bilanzen wurden bisher lediglich mit agrarökosystemaren Modellen simuliert. Eine süddeutsche Ergebnisvalidierung mittels Feldversuchen wurde bislang jedoch noch nicht vorgenommen und wird deshalb mit diesem Vorhaben angestrebt.

**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** (Zwischenstand vom Dezember 2008):

Berechnungen für den Zeitraum Mitte April bis Ende Oktober 2008 ergaben für die Kontrollvariante mit Sommergerste und die Fläche mit Miscanthus eine Summe des CO<sub>2</sub>-Netto-Ökosystem-Austauschs von 1347 bzw. 649 kg CO<sub>2</sub>/ha und für die Mais-Varianten mit reduzierter und konventioneller Bodenbearbeitung -1222 bzw. -1053 kg CO<sub>2</sub>/ha.

Parallel zu den Gasmessungen wurden wöchentlich  $N_{\min}$ -Proben genommen und auf Nitrat und Ammonium, sowie Bodenfeuchte hin untersucht (2.4.08-23.1.09). Die Ergebnisse zeichnen die gegebenen Düngegaben und Zeitpunkte sowie die wetter- und pflanzenbedingten Schwankungen gut nach: Mais Pflug  $\varnothing$  74 kg  $N_{\min}$ /ha (max. ca. 200  $N_{\min}$ /ha in Mai+Juni), Mais Pfluglos  $\varnothing$  69 kg  $N_{\min}$ /ha (max. ca. 200 kg  $N_{\min}$ /ha in Mai+Juni), Miscanthus  $\varnothing$  68 kg  $N_{\min}$ /ha (max. ca. 150 kg  $N_{\min}$ /ha in Juni+Juli, d.h. nach der Pflanzung), Sommer-Gerste Pflug  $\varnothing$  44 kg  $N_{\min}$ /ha (max. ca. 120 kg  $N_{\min}$ /ha in April+Mai). Eine endgültige Bilanzierung des Stickstoffs, sowie eine Untersuchung auf mögliche Nitratverlagerungen ins Grundwasser werden noch vorgenommen.

**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  $CO_2$ -Bindung in Ba.-Wü. und deren ökonomisch-ökologische Bewertung. – Statusbericht 2009 (Veröffentlichung im März 2009)
- Worsch, R., Billen, N., Prade, Ch., Stahr, K. (2009): Erfassung des  $CO_2$ -Netto-Ökosystem-Austauschs beim Anbau der Energiepflanzen Mais und Chinaschilf. – Mittlgn.Dt. Bodenkdl.Ges. (eingereicht)

**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 Kryvynets (Doktorantin), Dina Zhunusbayeva (Doktorantin)

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

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

**Finanzierung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Nutzung der Einzelährendreschmaschine und des Getreidelabors (Tausendkornbestimmung) am 29.10.2008

---

**Problemstellung:**

Der globale Anstieg der atmosphärischen Kohlendioxid-Konzentration [CO<sub>2</sub>] gehört zu den deutlichsten Signalen des Klimawandels. Erhöhtes CO<sub>2</sub> wird sich indirekt (Temperaturanstieg, Veränderung der Niederschlagsmuster) und direkt auf landwirtschaftliche Kulturpflanzenarten und Agrarökosysteme auswirken. Betroffen sind hiervon sämtliche Prozesse der Kohlenstofffixierung durch photoautotrophe Pflanzen, die Wassernutzungseffizienz, die Nutzungseffizienz und Allokation von Nährelementen sowie als Folge die kurz- und langfristigen ökosystemaren Stoffkreisläufe.

Während es zahlreiche Untersuchungen zu den möglichen Folgen der einzelnen Klimafaktoren auf Ertragsproduktion in Agrarökosystemen gibt, sind experimentelle Befunde über die Auswirkungen auf die Ertragsqualität hinsichtlich der Verwertbarkeit als Nahrungs- und Futtermittel kaum vorhanden. Nahezu keine Studien gibt es derzeit zu möglichen Wechselwirkungen einzelner Klimaparameter (z.B. CO<sub>2</sub> und Temperatur) untereinander sowie deren Wirkung auf die Ertragsproduktion und -Qualität von Kulturpflanzen und die daraus resultierenden ökologischen und ökonomischen Folgen.

**Ziel:** In einer experimentellen Studie werden Daten zu Erträgen und Ertragsqualität unter künftigen Klimaszenarien erfasst. Dabei wird das Wachstum von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen in drei verschiedenen Ansätzen verfolgt: Klimakammerversuche mit ver-

schiedenen Klima- und CO<sub>2</sub>-Szenarien; Mini-FACE (Free-Air Carbon Dioxide Enrichment) Experimente im Freiland unter erhöhtem CO<sub>2</sub>; Erhebungen im Freiland unter heutigen CO<sub>2</sub>- und Klimabedingungen an zwei regionalen Standorten (Kraichgau, Schwäbische Alb). Die Daten aus den Experimenten fließen in das Verbundprojekt und dienen als Grundlage für die Entwicklung und Validierung neuer generischer Pflanzenwachstumsmodelle mit dem Ziel, unter künftigen regionalen Klimabedingungen Vorhersagen von Ertrag und Ertragsqualität zu liefern.

**Ergebnisse:** Die Daten aus dem Teilprojekt werden derzeit erhoben, erste Ergebnisse befinden sich in der Auswertungsphase. Allerdings dienen Erkenntnisse aus dem Projekt „Wirkung erhöhter atmosphärischer CO<sub>2</sub>-Konzentrationen auf Sukzession und Artenvielfalt der Vegetation am Beispiel der Ackerbegleitflora“ als Grundlage für die Beantragung des aktuellen DFG-Projektes. Die wichtigsten Ergebnisse sind im Folgenden dargestellt:

C<sub>3</sub>-Arten wie Weizen, eine der wichtigsten Kulturarten weltweit, reagieren direkt auf einen CO<sub>2</sub>-Anstieg (550 µl l<sup>-1</sup>) in der Atmosphäre mit einer erhöhten Photosyntheserate und Kohlenstoffaufnahme, einer verbesserten Wasser- und Stickstoff-Nutzungseffizienz sowie einer Zunahme der Biomasse- und Ertragsproduktion von ca. 14%. Zusätzlich deuten sich bei landwirtschaftlich genutzten C<sub>3</sub>-Arten durch die veränderten Prozesse der Kohlenstofffixierung und der Nährstoffallokation unter erhöhtem CO<sub>2</sub> beträchtliche Folgen für die Ertragsqualität an. Beobachtet werden Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der Erträge als Reaktion auf erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen. Vor allem der Proteingehalt als wichtiger verwertungsspezifischer Qualitätsparameter wird durch die „CO<sub>2</sub>-Düngung“ vermindert. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf Veränderungen in der Zusammensetzung der Kornproteinfraktionen (Kleber, vor allem Gliadine), mit Konsequenzen für die Verarbeitungs- und Backqualität sowie das Gebäckvolumen. Weitere CO<sub>2</sub>-Effekte auf wichtige qualitätsrelevante Inhaltsstoffe (Makro- und Mikromineralstoffe, Aminosäuren usw.) mit Konsequenzen für die regionale und globale Rohstoffversorgung bzw. die Sicherheit der Futter- und Nahrungsmittelqualität wichtiger landwirtschaftlicher Kulturarten können nicht ausgeschlossen werden.

Obwohl der Faktor „Qualität“ ein wichtiges Vermarktungskriterium ist, sind derzeit eindeutige Aussagen über die Konsequenzen eines CO<sub>2</sub>-Anstiegs für die erzeugten Produkte, vor allem unter den Aspekten der Ernährungsphysiologie und Gesundheit von Mensch und Tier sowie der industriellen Verarbeitung von Rohstoffen, nur bedingt möglich. Gegenwärtig existiert 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**

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., ERBS, M., WEBER, S., FANGMEIER, A. (ACCEPTED FOR PUBLICATION). Does elevated atmospheric CO<sub>2</sub> allow for sufficient wheat grain quality in the future? *Journal of Applied Botany and Food Quality*.

ERBS, M., FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Free-air CO<sub>2</sub> enrichment in a wheat-weed assembly - effects on water relations. *Basic and Applied Ecology*. doi:10.1016/j.baae.2008.08.008.

FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Effects of free-air CO<sub>2</sub> enrichment on the growth of summer oilseed rape (*Brassica napus* cv. Campino). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128, 127-134. doi:10.1016/j.agee.2008.05.011.

### **Review Articles in Referred Journals**

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> on grain quality of wheat. *Journal of Cereal Science* 48, 580-591. doi:10.1016/j.jcs.2008.01.006.

### **Peer Reviewed Books and Edited Book Chapters**

WEIGEL, H.J., MANDERSCHIED, R., FANGMEIER, A., HÖGY, P. (2008). Mehr Kohlendioxid in der Atmosphäre: Fluch oder Segen für die Landwirtschaft? J.L. Lozan, H. Graßl, G. Jendritzky, L. Karbe, K. Reise (eds.). *Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken – Gefahren für Menschen, Tiere und Pflanzen. GEO/Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg, Germany, 273-277 (ISBN 978-39809668-4-9).

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

MARHAN, S., PHILIPPOT, L., BRU, D., FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A., KANDELER, E. (2008). Linking N<sub>2</sub>O concentrations in different soil depths to denitrification genes abundances under the influence of an elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. *Proceedings of the 12th International Symposia on Microbial Ecology*, Cairns, Australia.

MARHAN, S., PHILIPPOT, L., BRU, D., FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A., KANDELER, E. (2008). Linking N<sub>2</sub>O concentrations in different soil depths to denitrification genes abundances under the influence of an elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. *Proceedings of the Eurosoil Congress*, Vienna, Austria.

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Elevated CO<sub>2</sub> on yield and yield quality of wheat – evidence from three years of field studies involving FACE technology. *Proceedings of the 7. APGC Symposium*, Creswick, Australia.

KRYVYNETS, V., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations on pests of oilseed rape. Proceedings of the EURECO-GFOE Vol. 38, Leipzig, Germany, 94.

LÜNSTMANN, D., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on growth parameters and energy content of oilseed rape. Proceedings of the EURECO-GFOE Vol. 38, Leipzig, Germany, 96.

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Zukunft: kein Bier, kein Brot, keine Pommes? Klimawandel verändert unser Essen. Vereinigung der Backbranche (VdB). Getreide – Mehl – Brot: Erfolgsfaktoren entlang der Wertschöpfungskette. Proceedings of the 2nd Backforum Schweiz, Luzern, Switzerland, 1-2.

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., ERBS, M., WEBER, S., FANGMEIER, A. (2008). Does Elevated Atmospheric CO<sub>2</sub> Allow For Sufficient Crop Quality In The Future? Proceedings of the German Society for Quality Research on Plant Foods (DGQ) Vol. 43, Quedlinburg, Germany, 27-28.

### **Oral Conference Presentations**

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated CO<sub>2</sub> on grain yield and quality of wheat – Evidence from three years of field studies involving FACE technology. 7th APGC Symposium, Creswick, Australia, 08.12.2008.

HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Reaktionen von Agrarökosystemen auf erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen – Ergebnisse aus dem Hohenheim-FACE. 2. Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Bodenkundliches Kolloquium, Hohenheim, Germany, 05.05.2008.

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Zukunft: kein Bier, kein Brot, keine Pommes? Klimawandel verändert unser Essen. 2nd Backforum Schweiz of the Vereinigung der Backbranche (VdB), Luzern, Switzerland, 07.04.2008.

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., ERBS, M., WEBER, S., FANGMEIER, A. (2008). Does Elevated Atmospheric CO<sub>2</sub> Allow For Sufficient Crop Quality In The Future? 43rd Conference of the German Society for Quality Research on Plant Foods (DGQ), Quedlinburg, Germany, 18.03.2008.

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Menschen, Tiere und Pflanzen – Änderungen in der Qualität der landwirtschaftlichen Produkte. Öffentliches Symposium, Hamburg, Germany, 28.02.2008.

## Conference Presentations - Poster

KRYVYNETS, V., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations on pests of oilseed rape. Conference of the European Ecological Federation and the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Leipzig, Germany.

LÜNSMANN, D., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on growth parameters and energy content of oilseed rape. Conference of the European Ecological Federation and the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Leipzig, Germany.

**Instituts-Nr.:** 320

**Projekte / Versuche Nr.:** DFG-Verbundprojekt PAK346

**Projekte - 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 Kryvynets (Doktorantin), Dina Zhunusbayeva (Doktorantin)

---

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

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

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., ERBS, M., WEBER, S., FANGMEIER, A. (ACCEPTED FOR PUBLICATION). Does elevated atmospheric CO<sub>2</sub> allow for sufficient wheat grain quality in the future? *Journal of Applied Botany and Food Quality*.

ERBS, M., FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Free-air CO<sub>2</sub> enrichment in a wheat-weed assembly - effects on water relations. *Basic and Applied Ecology*. doi:10.1016/j.baae.2008.08.008.

FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Effects of free-air CO<sub>2</sub> enrichment on the growth of summer oilseed rape (*Brassica napus* cv. Campino). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128, 127-134. doi:10.1016/j.agee.2008.05.011.

#### **Review Articles in Referred Journals**

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> on grain quality of wheat. *Journal of Cereal Science* 48, 580-591. doi:10.1016/j.jcs.2008.01.006.

## Peer Reviewed Books and Edited Book Chapters

WEIGEL, H.J., MANDERSCHIED, R., FANGMEIER, A., HÖGY, P. (2008). Mehr Kohlendioxid in der Atmosphäre: Fluch oder Segen für die Landwirtschaft? J.L. Lozan, H. Graßl, G. Jendritzky, L. Karbe, K. Reise (eds.). Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken – Gefahren für Menschen, Tiere und Pflanzen. GEO/Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg, Germany, 273-277 (ISBN 978-39809668-4-9).

## Articles in Congress and Conference Proceedings

MARHAN, S., PHILIPPOT, L., BRU, D., FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A., KANDELER, E. (2008). Linking N<sub>2</sub>O concentrations in different soil depths to denitrification genes abundances under the influence of an elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. Proceedings of the 12th International Symposia on Microbial Ecology, Cairns, Australia.

MARHAN, S., PHILIPPOT, L., BRU, D., FRANZARING, J., HÖGY, P., FANGMEIER, A., KANDELER, E. (2008). Linking N<sub>2</sub>O concentrations in different soil depths to denitrification genes abundances under the influence of an elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. Proceedings of the Eurosoil Congress, Vienna, Austria.

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Elevated CO<sub>2</sub> on yield and yield quality of wheat – evidence from three years of field studies involving FACE technology. Proceedings of the 7. APGC Symposium, Creswick, Australia.

KRYVYNETS, V., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations on pests of oilseed rape. Proceedings of the EURECO-GFOE Vol. 38, Leipzig, Germany, 94.

LÜNSMANN, D., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on growth parameters and energy content of oilseed rape. Proceedings of the EURECO-GFOE Vol. 38, Leipzig, Germany, 96.

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Zukunft: kein Bier, kein Brot, keine Pommes? Klimawandel verändert unser Essen. Vereinigung der Backbranche (VdB). Getreide – Mehl – Brot: Erfolgsfaktoren entlang der Wertschöpfungskette. Proceedings of the 2nd Backforum Schweiz, Luzern, Switzerland, 1-2.

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., ERBS, M., WEBER, S., FANGMEIER, A. (2008). Does Elevated Atmospheric CO<sub>2</sub> Allow For Sufficient Crop Quality In The Future? Proceedings of the German Society for Quality Research on Plant Foods (DGQ) Vol. 43, Quedlinburg, Germany, 27-28.

## **Oral Conference Presentations**

(Oral Conference Presentations as a co-author are not listed)

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated CO<sub>2</sub> on grain yield and quality of wheat – Evidence from three years of field studies involving FACE technology. 7th APGC Symposium, Creswick, Australia, 08.12.2008.

HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Reaktionen von Agrarökosystemen auf erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen – Ergebnisse aus dem Hohenheim-FACE. 2. Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Bodenkundliches Kolloquium, Hohenheim, Germany, 05.05.2008.

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Zukunft: kein Bier, kein Brot, keine Pommes? Klimawandel verändert unser Essen. 2nd Backforum Schweiz of the Vereinigung der Backbranche (VdB), Luzern, Switzerland, 07.04.2008.

HÖGY, P., WIESER, H., KÖHLER, P., SCHWADORF, K., BREUER, J., ERBS, M., WEBER, S., FANGMEIER, A. (2008). Does Elevated Atmospheric CO<sub>2</sub> Allow For Sufficient Crop Quality In The Future? 43rd Conference of the German Society for Quality Research on Plant Foods (DGQ), Quedlinburg, Germany, 18.03.2008.

HÖGY, P., FANGMEIER, A. (2008). Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Menschen, Tiere und Pflanzen – Änderungen in der Qualität der landwirtschaftlichen Produkte. Öffentliches Symposium, Hamburg, Germany, 28.02.2008.

## **Conference Presentations - Poster**

KRYVYNETS, V., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations on pests of oilseed rape. Conference of the European Ecological Federation and the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Leipzig, Germany.

LÜNISMANN, D., HÖGY, P., FRANZARING, J., FANGMEIER, A. (2008). Effects of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on growth parameters and energy content of oilseed rape. Conference of the European Ecological Federation and the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Leipzig, Germany.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 3

**Projekt-Titel:** Auflaufmuster von Durchwuchsrap in verschiedenen Kulturarten

**Teilprojekt:**

---

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

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

---

**Art der Untersuchung:**

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

**Laufzeit:** 2 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** VS 301: 2.400 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Labor- und Aufbereitungsräume, Geräte im Innen- und Außenbereich

---

**Problemstellung:** Aus dem Bodensamenvorrat keimen Rapssamen und etablieren sich als Durchwuchsrap in Beständen verschiedener Kulturarten. Dort kann Durchwuchsrap auf Grund 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. Es liegen Beobachtungen vor, dass der Auflauf und die Entwicklung von Durchwuchsrap in Abhängigkeit von der Kulturart, in der er wächst, unterschiedlich verläuft.

**Ziel:** Ziel des Versuches ist, das Auflaufen von Durchwuchsrap aus einem gegebenen, gezielt angelegten Bodensamenvorrat in verschiedenen Sommerungen und Winterungen sowie auf besäten und brachen Flächen zu prüfen. Anschließend soll die Etablierung von Durchwuchsrap, ggf. bis zur Blüte und Samenreife, bei praxisüblichem Herbizideinsatz beobachtet werden. Die Ergebnisse sollen in Modellierungen und Anbaustandards für transgenen Rap einfließen.

**Ergebnisse:** Die vorgestellten Ergebnisse beziehen sich auf das zweite Anbaujahr 2007/2008. Mit rund jeweils 30 Rapspflanzen m<sup>-2</sup> zur Ernte waren Rübsen und Ackerbohnen wie im Vorjahr die Kulturen mit höchstem Potenzial für Gentransfer über Durchwuchsrap. Die Bestandesdichte des Rübsens betrug dabei rund 60 Pflanzen m<sup>-2</sup> und die der Ackerbohnen 30 Pflanzen m<sup>-2</sup>. Da kaum Unterschiede zwischen Kultur und Brache auftraten, kann die Konkurrenzkraft von Rübsen und Ackerbohnen gegenüber Durchwuchsrap als sehr gering angesehen werden. Blühender Durchwuchsrap trat in diesem

Jahr auch in der Sommergerste auf, da sich die Herbizidanwendung am Unkrautdruck und nicht am Durchwuchsrap orientiert hatte. Im Wintergetreide lief Durchwuchsrap auf, der jedoch durch Herbizidmaßnahmen vollständig beseitigt wurde. Da in der Brache der Wintergetreidearten Durchwuchsrap trotz Herbizidbehandlung wuchs, zeigt sich hier auch die zusätzliche artspezifische Konkurrenzkraft von Winterweizen und Wintergerste. In Mais traten im Sommer einige wenige Durchwuchspflanzen auf ( $< 3$  Pflanzen  $m^{-2}$ ), die nicht zur Blüte kamen.

Die Ergebnisse dieses Jahres unterstreichen die Beobachtungen und Schlussfolgerungen des Vorjahres: Mais, Winterweizen und Wintergerste sind auf Grund ihrer artspezifischen Konkurrenzkraft in Kombination mit der typischen Bestandesführung (Saatzeit, Herbizideinsatz) geeignet, das Potenzial für Gentransfer über Durchwuchsrap deutlich herabzusetzen. Eine durchdachte Gestaltung der Fruchtfolge gewinnt in der Diskussion um Koexistenz von transgenem und konventionellem Rap an Bedeutung.

Kleine Bracheflächen (Saatfenster) können zur routinemäßigen Kontrolle des Bodensamenvorrats auf Praxisflächen für die Modellierung und Vorhersage von Gentransfer über Durchwuchsrap, z.B. als freisetzungsbegleitende Sicherheitsmaßnahme, eingesetzt werden.

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

**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.

**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:** Claupain (340a), Gruber (340a),

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

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges: Post-Doc Research

**Laufzeit:**

Herbst 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:**

Auf der Fläche wurden bislang Erhebungen zum Auflaufen von Durchwuchsrapr im Herbst 2008 und zur Bestandesdichte der Kulturbestände vorgenommen. Weitere Erhebungen werden im Frühjahr/Sommer 2009 durchgeführt. Eine gemeinsame Auswertung aller Daten wird folgen.

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

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 5

**Projekt-Titel:** Einsatz und Eignung unterschiedlicher Sensoren zur teilflächenspezifischen Identifizierung von Pflanzenkrankheiten in Winterweizen

**Teilprojekt:**

Einsatz von Sensoren zur Erfassung eines Pathogenbefalls

---

**Projektleiter:** Claupein

**Bearbeiter:** Graeff

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Finanzierung:** Haushalt

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

---

**Problemstellung:**

- Im Rahmen dieser Studie sollen verschiedene Sensorikverfahren (passiv) auf unterschiedlichen Skalenebenen angefangen von Blatt – über Bestand (2 \* 1.50 m) - Bestand (2 \* 12 m) bis hin zu verschiedenen Luftaufnahmen (100 m) zur Erkennung eines Krankheitsbefalls im Bestand eingesetzt werden. Die zeitlichen Aufnahmen der Biomasse- und Krankheitsentwicklung fließen in die Konzeption konkreter teilflächenspezifischer Fungizidapplikationen unter Berücksichtigung aller relevanten Standortfaktoren sowie darauf aufbauend in die Berechnung möglicher Ertrags- und Qualitätseinbußen sowie deren witterungsbedingten Risiken für unterschiedliche Management-szenarien ein.

**Ziel:** Zielsetzung der Studie war, die Eignung verschiedener passiver Sensorsysteme bezüglich einer Früherkennung von *Pflanzenkrankheiten* zu testen. Hierbei sollte gleichzeitig geklärt werden, ob die zu testenden Sensoren einen Krankheitsbefall identifizieren können, in welchen Wellenlängenbereichen die Identifizierung erfolgen kann und ob der Befall mit Hilfe des Sensors quantifizierbar ist. Darüber hinaus sollte die Fragestellung geprüft werden, auf welcher Skalenebene eine Erkennung möglich ist.

### **Ergebnisse:**

- Der sichtbare Krankheitsbefall lag bis Stadium EC 85 unter 10 %, jedoch war mit der Kamera und mit dem Field- Spec eine Reflexionsänderung im Stadium EC 69-71 bei Boniturwerten von unter 5 % vor allem zwischen 0 und 100 % im infraroten und sichtbaren Bereich zu erkennen.
- Mit dem Field- Spec konnten ebenfalls im Bereich 490- 510 nm und im infraroten Bereich 700- 900 nm signifikante Unterschiede aufgezeichnet werden.
- Das Field- Spec in 2 m Höhe konnte über 0,5- 1 m<sup>2</sup> Messfläche gemittelt im sichtbaren Bereich und im infraroten Bereich die Krankheit erkennen. Aufgrund der geringen Korrelation wäre eine Quantifizierung jedoch nicht möglich. Dieser Informationsverlust ist auf die Hochskalierung zurückzuführen.
- Der N- Sensor konnte wegen der zu geringen räumlichen Auflösung aufgrund der Interpolation über 12 m Breite keine Unterschiede zwischen den Behandlungen aufzeigen. Die bei 850 nm im Stadium EC 85 beim N- Sensor beobachtete Abnahme der Reflexion von 0 % gegenüber 100 % könnte mit dem seneszenzbedingten Chlorophyllabbau zusammenhängen.

Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse, dass sowohl im infraroten als auch im sichtbaren Wellenlängenbereich die Identifizierung von *Septoria tritici* möglich war. Als geeignet zur Identifizierung im sichtbaren und infraroten Bereich erwiesen sich die Kamera Leica S1 Pro auf Blattebene und das Field-Spec in 2 m Höhe über dem Bestand. Der N-Sensor eignete sich weder zur Identifizierung noch zur Quantifizierung, was auf die zu geringe räumliche Auflösung zurückzuführen war.

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

-

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 7

**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), Dr. W. Hermann (301)

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

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:**

2006-2008

**Finanzierung:**

Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, 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 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 12 Winterweizen-, fünf Dinkel-, fünf Roggensorten, einer Einkorn- und einer Emmersorte auf Ertrag, Backqualität, Gehalt an Acrylamidvorstufen sowie das Acrylamidbildungspotenzial im Korngut.

**Ergebnisse:**

Von 2008 liegen bisher nur die Kornerträge vor. Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie der Acrylamidbildung befinden sich in Vorbereitung.

Bei den im zweiten Jahr getesteten Wintergetreidearten Weizen, Dinkel, Roggen und Einkorn wurden die höchsten Erträge bei Roggen analysiert. Sie zeigten mit einem Durchschnitt von  $78,7 \text{ dt ha}^{-1}$  gegenüber Dinkel ( $67,6 \text{ dt ha}^{-1}$ ) und Einkorn ( $37,3 \text{ dt ha}^{-1}$ ) signifikant und gegenüber Winterweizen ( $71 \text{ dt ha}^{-1}$ ) nicht signifikant höhere Erträge. Im Vergleich der Dinkel- und Weizensorten zeigte sich der signifikant höhere Ertrag mit  $71 \text{ dt ha}^{-1}$  bei Weizen. Einkorn weist im Schnitt mit  $37,3 \text{ dt ha}^{-1}$  die signifikant niedrigsten Erträge auf. Im Jahresvergleich (2007 – 2008) der Erträge konnte bei Weizen, Dinkel und Roggen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Die Sorte Bussard (E-Weizen) wies innerhalb der Winterweizensorten mit  $55 \text{ dt ha}^{-1}$  das Minimum und die Sorte Batis (A-Weizen) mit  $81 \text{ dt ha}^{-1}$  das Maximum auf. Bei den Dinkelsorten zeigte sich im Ertrag ein Schwankungsbereich von  $62 \text{ dt ha}^{-1}$  bis  $76 \text{ dt ha}^{-1}$ , wobei die Sorte Schwabenspelz das Minimum und die Sorte Ceralio das Maximum markierten. Innerhalb der Roggensorten wies Polino mit  $90 \text{ dt ha}^{-1}$  den über alle Arten und Sorten hinweg insgesamt höchsten Ertrag auf. Bei der Roggensorte Danko wurde mit  $74 \text{ dt ha}^{-1}$  der geringste Ertrag gemessen.

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

siehe Beiblatt (Veröffentlichungen)

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 8

**Projekt-Titel:**

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

**Teilprojekt:**

Einfluss der Höhe und zeitlichen Verteilung der N-Düngung auf die Bildung potentieller Acrylamidvorstufen (v. a. freies Asparagin) bei ausgewählten Winterweizensorten

---

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

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

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:**

2006-2008

**Finanzierung:**

Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen-, Maschinen-, 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. einer Reduzierung der Backtemperatur oder Rezeptmodifizierungen. Aufgrund von teilweise nur bedingt durchführbaren technologischen Veränderungen, 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 durch eine unterschiedliche N-Düngung beeinflusst werden zu können. So zeigen bspw. Spätdüngemaßnahmen, die einen Anstieg des Rohproteingehalts bedingen, ebenso einen Effekt auf den Asparagingehalt. Somit ist davon auszugehen, dass sich eine differenzierte N-Düngung auf Acrylamidvorstufen auswirkt.

**Ziel:**

Prüfung des Einflusses der N-Düngerhöhe und zeitlichen Verteilung der Düngergaben (Spätdüngung) auf die AA-Precursorgehalte und das Acrylamid-Bildungspotential bei drei verschiedenen Winterweizensorten.

**Ergebnisse:**

Bisher liegen 2008 nur die Kornerträge vor. Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie des Acrylamidbildungspotenziales befinden sich in Vorbereitung.

Die Kontrollvariante ohne N-Düngung zeigte über alle drei Winterweizensorten hinweg den signifikant niedrigsten Ertrag im Mittel von 39,6 dt ha<sup>-1</sup>. Sobald N-Dünger appliziert wurde, stieg der Ertrag der Winterweizensorten Bussard, Naturastar und Capo erwartungsgemäß an. In der geringsten Düngemenge (60 kg N ha<sup>-1</sup>) wurde ein Ertrag von 44 dt ha<sup>-1</sup> ermittelt. Kamen 100 kg N ha<sup>-1</sup> zum Einsatz, stieg der Ertrag um ca. 7 dt ha<sup>-1</sup> an. Dies setzte sich bei einem Anstieg des N-Düngers auf 140 kg N ha<sup>-1</sup> fort (Mittel: 58 dt ha<sup>-1</sup>). Wurde letztlich mit 180 kg N ha<sup>-1</sup> gedüngt, konnten Erträge im Schnitt von 60 dt ha<sup>-1</sup> erzielt werden. Betrachtet man die identischen Düngestufen im Vergleich, konnte kein signifikanter Einfluss der zeitlichen Verteilung der N-Ausbringung gemessen werden. Einzig die gestaffelten Mengen an Stickstoff hatten signifikante Auswirkungen auf den Ertrag. Es wurden im Vergleich der Stufen 60, 100, 140 und 180 (kg N ha<sup>-1</sup>) die signifikant höheren Erträge bei gesteigerter N-Düngung erzielt. Hiervon zeigten lediglich die Varianten 100 kg N ha<sup>-1</sup> im Vergleich zu 60 kg N ha<sup>-1</sup> und 140 kg N ha<sup>-1</sup> im Vergleich zu 100 keine signifikant höheren Erträge.

In der letzten Düngestufe von 180 kg N ha<sup>-1</sup>, die auf alle drei Winterweizensorten (Bussard, Naturastar und Capo) gleich angewendet wurde, zeigten sich nur minimal unterschiedliche Erträge, welches auf einen Sorteneinfluss schließen lässt. Die Sorte Capo wies mit 64 dt ha<sup>-1</sup> den höchsten Ertrag auf gefolgt von Naturastar (63 dt ha<sup>-1</sup>) und Bussard (60 dt ha<sup>-1</sup>).

Im Vergleich der Jahre 2007 und 2008 wurden somit 2008 um bis zu 10 dt ha<sup>-1</sup> geringere Erträge erzielt.

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

siehe Beiblatt (Veröffentlichungen)

**Instituts-Nr.:** 340 a

**Projekt / Versuch Nr.:** 9

**Projekt-Titel:**

Einfluss produktionstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Reduzierung von Acrylamidvorstufen im Korngut

**Teilprojekt:**

Einfluss der Schwefeldüngung auf die Bildung potenzieller Acrylamidvorstufen (v.a. freies Asparagin) im Korngut von Winterweizen

---

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

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

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:**

2006-2008

**Finanzierung:**

Haushalt

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

---

**Problemstellung:**

Das Acrylamid-Bildungspotenzial von Getreide wird maßgeblich vom Gehalt der Acrylamidvorstufe freies Asparagin im Korn beeinflusst. Bisherige Untersuchungen zeigten, dass, neben Witterungseinflüssen und Sortenunterschieden, die Höhe und zeitliche Verteilung der Stickstoffdüngung Einfluss auf den Gehalt an freiem Asparagin hat. Des Weiteren zeigen Untersuchungen von Muttucumaru et al. (2006) und Granvogl et al. (2007), dass Schwefelmangel zur Anreicherung von freien Aminosäuren, insbesondere freiem Asparagin im Korngut von Weizen führen kann und dadurch bei Weiterverarbeitung zu Backwaren die Acrylamidgehalte dramatisch ansteigen können.

**Ziel:**

Prüfung des Einflusses verschiedener Schwefeldünger, Düngermengen, und -verteilungen in Abhängigkeit von der N-Düngerhöhe auf Ertrag, Backqualität und den Gehalt an freiem Asparagin im Korngut der Winterweizensorte Enorm.

### **Ergebnisse:**

Bisher liegen von 2008 nur die Kornerträge vor. Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes befinden sich in Vorbereitung.

Bei unterlassener Stickstoffdüngung wurde ein durchschnittlicher Kornertrag von 44,8 dt  $h^{-1}$  erzielt. Dabei war zwischen den Kontrollvarianten mit und ohne Schwefeldüngung kein signifikanter Ertragsunterschied erkennbar. Insgesamt schwankten die Kornerträge von 69,5 dt  $ha^{-1}$  bis 75,2 dt  $ha^{-1}$ , ohne Berücksichtigung der Kontrollvarianten. Bei einem N-Düngungsniveau von 120 kg N  $ha^{-1}$  wurde im Mittel über die Schwefelvarianten ein Kornertrag von 70,6 dt  $ha^{-1}$  erzielt. Auf dieser N-Stufe unterschieden sich die Kornerträge der verschiedenen Schwefelvarianten nicht signifikant.

Beim Einsatz von 200 kg N  $ha^{-1}$  wurden ohne Berücksichtigung der Schwefelvariante Kornerträge von 73,7 erreicht, die sich aber von der N-Düngevariante 120 kg N  $ha^{-1}$  nicht signifikant unterschied. Ebenfalls konnten keine signifikanten Unterschiede innerhalb und im Vergleich der N-Düngestufen 120 kg N  $ha^{-1}$  und 200 kg N  $ha^{-1}$  unter Betrachtung der Schwefelvarianten analysiert werden. Einzig die Kontrollvarianten zeigten signifikant weniger Erträge.

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

Weber, E.A., Koller, W.-D., Graeff, S., Hermann, W., Merkt, N., Claupein, W. 2008. Impact of different nitrogen fertilizers and an additional sulfur supply on grain yield, quality and the potential of acrylamide formation in winter wheat. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 171: 643-655

Weber, A., S. Graeff, W.-D. Koller, N. Merkt, W. Hermann & W. Claupein, 2007: Einfluss der Stickstoffdüngerform und einer Schwefeldüngung auf den Acrylamid-Vorstufengehalt von Winterweizen. *Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 19, 12-13.

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** 7, 8, 9, 31

### **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), Dr. S. Graeff (340a), Dr. W. Hermann (301)

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

---

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

Stockmann, F., Weber, A., Graeff, S., Claupein, W. (2006): Vergleich verschiedener Weizen-, Dinkel- und Roggensorten aus konventionellem und ökologischem Anbau hinsichtlich ihres Acrylamid – Bildungspotenzials und ihrer Qualität. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 18, 82-83.

Stockmann, F., Weber, A., Graeff, S., Claupein, W., Schmidt R. (2007): Analyse verschiedener - unter ökologischen Bedingungen produzierten – Weizen-, Dinkel- und Roggensorten hinsichtlich ihres Acrylamidbildungspotenzials und ausgewählter Qualitätsparameter. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 19, 10-11.

Stockmann, F., Graeff, S., Claupein, W. (2007): Influence of the crop production system (organic and conventional) on the potential formation of acrylamide by different species of cereals. IFOAM Organic World Congress 2008.

Graeff, S., Stockmann, F., Claupein, W. (2007): The potential formation of acrylamide in amaranth and quinoa. IFOAM Organic World Congress 2008.

Stockmann, F., Hegmann, E., Graeff, S., Claupein, W. (2008): „Acrylamid-Bildung von gepopptem Amaranth und Quinoa“ Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 20.

Stockmann, F., Mast, B., Graeff, S., Claupein, W. (2008): „Acrylamid-Bildungspotenzial ökologisch erzeugter Weizen-, Dinkel- und Roggensorten“ Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 20.

Stockmann, F., Rose, A., Graeff, S., Claupein, W. (2008): „Acrylamidgehalt in Backmischungen konventioneller und ökologischer Herkunft“ “ Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 20.

Stockmann, F., Mast, B., Graeff, S., Claupein, W., (2008): „Acrylamid-Bildungspotenzial ökologisch erzeugter Getreidearten und Sorten“ (10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich 11.-13.02. 2009)

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340 a

**Projekte / Versuche Nr.:** 7, 8, 9 (2003-2006)

### **Projekte - Titel:**

Einfluss produktionstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Reduzierung von Acrylamidvorstufen im Korngut

---

**Projektleiter:** Claupein, Graeff

**Bearbeiter:** Weber

---

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

Weber, E.A., Koller, W.-D., Graeff, S., Hermann, W., Merkt, N., Claupein, W. 2008. Impact of different nitrogen fertilizers and an additional sulfur supply on grain yield, quality and the potential of acrylamide formation in winter wheat. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 171, 643-655.

Weber, E.A., 2008. Acrylamid in Getreideprodukten – Einfluss produktionstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Reduzierung von Acrylamidvorstufen im Korngut. *Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, 20, 341-344.

**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, Dr. W. Hermann

**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.:**

Studienarbeit von Studenten der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg:

Innovative Methoden zur Optimierung bestehender Streuobstflächen in Baden-Württemberg  
zwecks Wirtschaftlichkeit und Umwelleistung  
Wirtschaftlichkeit und Umwelleistung.

**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.

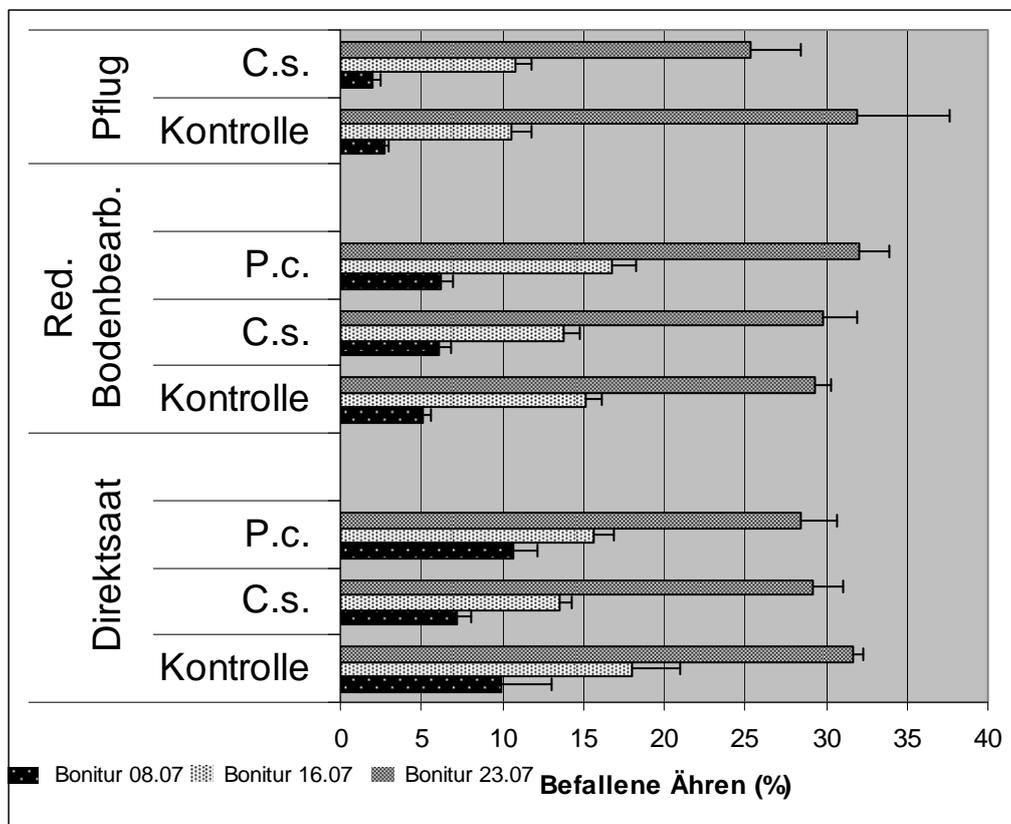
**Ergebnisse:**

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.

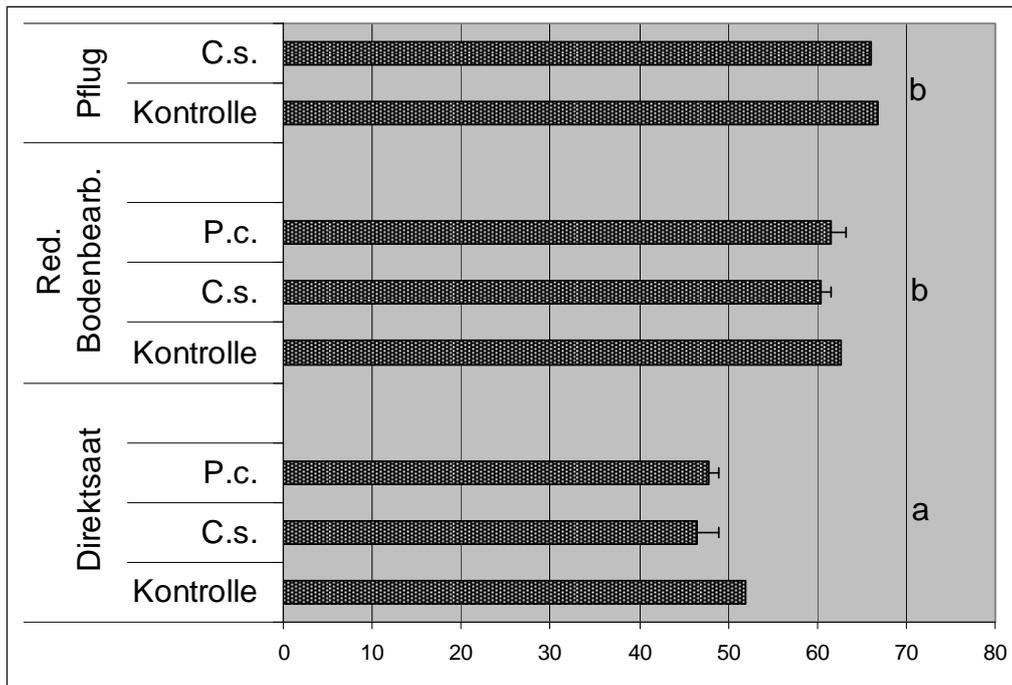
In Abbildung 1 werden die befallenen Ähren (%) bei verschiedener Bodenbearbeitung und Pilzvarianten an drei Boniturterminen dargestellt. Da die Daten noch nicht nach Bestandsdichte korrigiert sind, gab es in allen Bodenbearbeitungssystemen keine signifikanten Unterschiede zwischen Pilzvarianten und Kontrolle. Im Vergleich der unterschiedlichen Bearbeitungssysteme zeigte sich vor allem in der Anfangsphase, d.h. kurz nach der Blüte in der ersten Bonitur ein Verhältnis von Direktsaat > Reduzierte Bodenbearbeitung > Pflug. Dieses Verhältnis näherte sich erwartungsgemäß mit steigendem Infektionsdruck von Fusarium im weiteren Entwicklungsverlauf immer mehr an.



**Abbildung 1: Bonitur auf Ährenfusariose: Befallene Ähren (%);  
C.s = *Cyathus striatus* 1, P.c. = *Phanerochaete chrysosporium***

### 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.



**Abbildung 2: Weizenkornenertrag dt ha;  
C.s = *Cyathus striatus* 1, P.c. = *Phanerochaete chrysosporium***

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

ABELE A., HERMANN, W., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W. (2008): Degradation of maize stover by different white – rot fungi to reduce head blight in wheat, Conference Abstracts, 82, 30<sup>th</sup> Mycotoxin workshop 2008, Utrecht, The Netherlands

ABELE A., SCHNEIDER T., HERMANN, W., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W. (2008): Saprophytische Wettbewerbsfähigkeit von Weißfäulepilzen gegenüber Fusarien, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (2008)

ABELE A., SAELE, V., HERMANN, W., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W. (2008): Abbau unterschiedlicher ligninhaltiger Ernterückstände von Mais durch verschiedene Weißfäulepilze, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (2008)

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:** 11 / 35

**Projekte - Titel:** Verringerung der Mykotoxinbelastung in Getreide und Mais durch schnelleren Abbau der Erntereste im Feld

---

**Projektleiter:** Claupein, Graeff, Hermann

**Bearbeiter:** Abele

---

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

ABELE A., HERMANN, W., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W. (2008): Degradation of maize stover by different white – rot fungi to reduce head blight in wheat, Conference Abstracts, 82, 30<sup>th</sup> Mycotoxin workshop 2008, Utrecht, The Netherlands

ABELE A., SCHNEIDER T., HERMANN, W., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W. (2008): Saprophytische Wettbewerbsfähigkeit von Weißfäulepilzen gegenüber Fusarien, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (2008)

ABELE A., SAELE, V., HERMANN, W., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W. (2008): Abbau unterschiedlicher ligninhaltiger Ernterückstände von Mais durch verschiedene Weißfäulepilze, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (2008)

**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 2008 liegen bisher noch keine Ergebnisse vor.

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.:** 33

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

**Teilprojekt:** Einfluss des Genotyps (Winter- oder Sommerform) auf die Überdauerungsneigung von Rapssamen im Boden sowie im Laborversuch

---

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

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

---

**Art der Untersuchung:**

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

**Laufzeit:** 2004–2007

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** VS 301: 4500 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. Vorversuche haben gezeigt, dass die Überdauerungsneigung von Rapssamen und der Bodensamenvorrat sortenabhängig sind. Dabei haben sich in Laborversuchen insbesondere Unterschiede zwischen Winter- und Sommerformen von Raps herausgestellt.

**Ziel:** Die bereits charakterisierten Unterschiede der Dormanz zwischen Winter- und Sommerformen sollen genutzt werden, um die physiologischen und genetischen Hintergründe der Samenüberdauerung von Raps näher zu bestimmen. Der Anbau von Sommerraps verschiedener Züchter im Vergleich mit einer hoch und einer gering dormanten Winterrapssorte soll Aufschluss über die Überdauerungsfähigkeit der bei der Ernte ausgefallenen Samen unter natürlichen Umweltbedingungen geben. Der Feldversuch wird mit Laborversuchen zur Samendormanz begleitet.

**Ergebnisse:** Die sechs geprüften Sommerrapssorten wiesen nach Dormanzinduktion im Labor eine Dormanz zwischen 64 % (Heros) und 92 % (Orca) auf. Die in mehrjährigen Vorversuchen als gering dormant eingestufte Winterrapssorte Express hatte eine Dormanz von 17 %, die als hoch dormant bekannte Winterrapssorte Smart eine Dormanz von 86 %. Das Niveau der Dormanz und die Relation der Sorten zueinander war in beiden Erntejahren (2005: V15; 2006: V33) gleich.

Die Sorte Orca mit der höchsten Dormanz wies im Frühjahr 2007 (V33) den größten Bodensamenvorrat auf (2.800 Samen m<sup>-2</sup>), Express mit der geringsten Dormanz den klein-

sten Bodensamenvorrat (40 Samen m<sup>-2</sup>). Im Vorjahr zeigte Express ebenfalls den kleinsten Bodensamenvorrat (110 Samen m<sup>-2</sup>), Orca den zweithöchsten Samenvorrat (2.500 Samen m<sup>-2</sup>).

Der unterschiedlich große Bodensamenvorrat spiegelte sich nicht in einem sortenspezifisch differenzierten Auftreten von blühendem DurchwuchsrapS wieder. In allen Varianten kamen insgesamt zwischen 0,06 und 0,12 Pflanzen m<sup>-2</sup> zur Blüte, es war jedoch kein Zusammenhang mit dem Umfang des Bodensamenvorrats zu beobachten.

Im Frühjahr 2008 liefen in der zweiten Nachfrucht Mais nach dem Rapsanbau zwischen 0,6 und 9,6 Durchwuchspflanzen m<sup>-2</sup> auf (vor der Herbizidbehandlung). Obwohl von der gering dormanten Sorte Express am wenigsten DurchwuchsrapS aufief, und von der hoch dormanten Sorte Smart die meisten Pflanzen, konnte insgesamt kein gesicherter Zusammenhang zwischen Dormanz einer Sorte bzw. dem Umfang des Bodensamenvorrats und dem Auflaufen von DurchwuchsrapS im zweiten Jahr nach Raps festgestellt werden.

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

**Gruber, S.,** Claupein, W. (2008): Seed persistence of spring and winter oilseed rape. 5<sup>th</sup> International Crop Science Congress 2008, Jeju, South Korea.

#### Vorträge S. Gruber

14. Juni 2007      BASF Plant Science GmbH, Limburgerhof:  
"Reducing oilseed rape volunteers – what can the genotype contribute?"
04. Dez. 2007      NPZ Lembke, Hohenlieth:  
"Reduzierung von DurchwuchsrapS - welche Chancen bieten gering dormante Genotypen?".

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 034

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

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

Datenerhebung zum Intercropping von Mais/Weizen und Mais/Erbsen zur Evaluierung und Modellierung geeigneter Anbaustrategien und –designs

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Prof. Dr. S. Graeff-Hönninger

**Bearbeiter:** M.Sc. Heike Knörzer

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation      x      Masterarbeit       Habilitation        
Bachelorarbeit            Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre (2007 – 2010)

**Finanzierung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Chinese Ministry of Education

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ~ 9.000 m<sup>2</sup> Versuchsfläche auf dem Ihinger Hof

---

**Problemstellung:** Die landwirtschaftliche Nahrungsmittelerzeugung in der Nordchinesischen Tiefebene ist gekennzeichnet durch hohe Produktionsintensitäten, intensive Fruchtfolgen und hohe Ernteerträge, die allerdings gravierende Umweltprobleme mit sich bringen. Unsachgemäßer Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden, unsachgemäße Bewässerung und intensiver Anbau von Gemüse, Mais, Weizen und Baumwolle machen die chinesische Landwirtschaft zu einem potenten Umweltsünder. Wasserknappheit, Gewässerverschmutzung, Nitratauswaschungen, Stickstoffemissionen, Treibhausgasemissionen, Bodendegradation und Erosion schlagen zu Buche. Nachhaltigkeitsaspekte, im Kontext dieses Projekts definiert als umweltverträgliche, ökonomisch und sozial langfristig vertretbare Produktionsmethoden und -systeme, waren bislang kein wichtiger Gesichtspunkt in der Entwicklung der landwirtschaftlichen Erzeugung in China. Entsprechend gilt es, geeignete Produktionssysteme und Produktionspraktiken wie beispielsweise Intercropping zu evaluieren und hinsichtlich einer nachhaltigeren Landnutzung zu verbessern.

**Ziel:** Intercropping und seine spezifischen Besonderheiten zu detektieren, zu analysieren und letztendlich mit dem Pflanzenwachstumsmodell DSSAT zu simulieren. Darüber hinaus: Evaluierung eines geeigneten Designs für Intercropping von Mais/Weizen und Mais/Erbsen hinsichtlich gegenseitiger Wechselwirkungen, interspezifischer Konkurrenz und synergistischer Effekte. Erhebung von phänologisch und physiologisch wichtigen Pa-

parametern zur Algorithmenentwicklung in Pflanzenwachstumsmodellen. Kalibrierung und Validierung von Pflanzenwachstumsmodellen führen dazu, Pflanzenwachstum unter verschiedenen Bedingungen zu simulieren und daraus geeignete Anbau- und Managementverfahren abzuleiten und zu entwickeln. Hypothesen:

- Phänologische Unterschiede zwischen Mais und Weizen bzw. Mais und Erbsen führen beim Intercropping dazu, dass beide Arten bzgl. Ertrag, Ertragsstabilität und Nutzung vorhandener Ressourcen profitieren.
- Morphologische und physiologische Unterschiede (z.B. C<sub>3</sub> und C<sub>4</sub>) führen darüber hinaus zu synergistischen Effekten und erhöhen Ertrag und Nährstoffverfügbarkeit.

**Ergebnisse:** noch keine, da Versuch im Erntejahr 2007/08 erst anlief

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

Veröffentlichung im Rahmen der Dissertation:

- The rediscovery of intercropping in China: a traditional cropping system for future Chinese agriculture. A review.

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 034

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

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

Datenerhebung zum Intercropping von Mais/Weizen und Mais/Erbsen zur Evaluierung und Modellierung geeigneter Anbaustrategien und –designs

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Prof. Dr. S. Graeff-Hönninger

**Bearbeiter:** M.Sc. Heike Knörzer

---

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

### Veröffentlichung im Rahmen der Dissertation:

- The rediscovery of intercropping in China: a traditional cropping system for future Chinese agriculture. A review

### Tagungsbeiträge:

- Overview over Practice and Research for a Traditional Cropping System in China: The rediscovery of intercropping
- Modeling intercropping and interspecific competition in arable crops
- Evaluation of Intercropping Systems with Cereals in China and the Potential for Adjustment using a Crop Model Approach

**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       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       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 Erträge der Direktsaatvariante lagen im Durchschnitt von sieben Versuchsjahren bei rund 93 % der Erträge der Variante „Lockerbodenwirtschaft mit intensiver Stoppelbearbeitung“, die als Referenz diente. Die Relativerträge der übrigen Varianten

beliefen sich im Mittel auf 95 bis 105 %. 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. Eine weitere statistische Auswertung soll folgen. Die insgesamt vergleichsweise geringen Ertragsdifferenzen zeigen das ökonomische Potenzial konservierender Bodenbearbeitung.

Die Unkrautdichte am 01. April 2008 lag zwischen 0,3 (Festbodenmulchwirtschaft) und rund 10 Pflanzen  $\text{m}^{-2}$  (Extreme Festbodenmulchwirtschaft, Direktsaat). Es traten überwiegend annuelle Unkräuter auf, darunter in den Systemen mit Festbodenwirtschaft überwiegend monokotylen Arten. 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 dritten Versuchsjahr zeigten sich im Bodensamenvorrat deutliche Unterschiede zwischen den Bodenbearbeitungsvarianten.

In den Varianten mit Stoppelbearbeitung direkt im Anschluss an den Sameneintrag im Jahr 2004 betrug der Bodensamenvorrat drei Jahre später zwischen 5 und 9 % der ursprünglich eingebrachten Samenmenge von 20.000 Samen m<sup>-2</sup>, unabhängig vom später eingesetzten Gerät zur Grundbodenbearbeitung (Pflug, Grubber, Rototiller). Im Vergleich zur ersten Erhebung im Jahr 2005 hat sich der Bodensamenvorrat in etwa halbiert, gegenüber dem Vorjahr jedoch kaum verändert.

Unterblieb die Stoppelbearbeitung, lag der Bodensamenvorrat bei 0,6 (bei Pflugeinsatz), 0,2 (bei Grubbereinsatz) und 0,8 % (keine Bodenbearbeitung, Extrem-Festbodenmulchwirtschaft) des Sameneintrags.

Nach dreimaliger wendender Bodenbearbeitung im Laufe des Versuchs lagen in den Pflugvarianten jeweils rund 50 % des Referenzmaterials in der Bodenschicht 0–10 cm bzw. 10–20 cm vor. Hier ist es offensichtlich zu einer homogenen Verteilung im Laufe der Jahre gekommen. Diese Verteilung spiegelt sich auch bei den aufgefundenen Rapssamen wieder.

83 bis 98 % des Referenzmaterials wurde in der obersten Bodenschicht von 0–10 cm aufgefunden, wenn dreijährig nicht-wendend oder gar nicht bearbeitet wurde. Auch diese Verteilung korrespondiert mit der Verteilung der überdauernden Rapssamen im Boden, die in allen nicht-wendenden Varianten ausschließlich in der obersten Bodenschicht vorlagen.

Die Ergebnisse dieses Versuchsjahres legen nahe, dass die Überdauerungsfähigkeit der Samen nicht tiefenabhängig ist. Weiterhin ist auch nach drei Jahren noch ein vergleichsweise großer Bodensamenvorrat in einigen Varianten vorhanden. Bei einer praxisüblichen vierjährigen Rotation (2004: Winterraps, 2005: Winterweizen, 2006: Silomais, 2007: Hafer) hätte 2008 wieder Raps folgen können, in dem auf Grund des großen Bodensamenvorrats mit Durchwuchsraps vor allem in den Varianten mit Stoppelbearbeitung zu rechnen gewesen wäre. Aus versuchstechnischen Gründen wurde jedoch wieder Getreide angebaut; somit kann sich jeglicher Durchwuchsraps auf den ausgestreuten Raps im Jahr 2004 zurückführen lassen. Eine gemeinsame Auswertung aller bisher erhobenen Daten einschließlich der Ergebnisse von 2008 wird folgen.

#### **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., Claupein, W.: Mobility and mortality of seeds and plastic pellets in a long-term field study in different intensive tillage systems (in Vorbereitung).

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 40

**Projekt-Titel:** Ausprägung von Dormanz in Samen verschiedener Sorten von Saflor (Färberdistel: *Carthamus tinctorius* und Wollige Färberdistel: *Carthamus lanatus*) während der Ontogenese

**Teilprojekt:**

---

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

**Bearbeiter:** A. Rückle, S. Gruber, H. Grözingler

---

**Art der Untersuchung:**

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

**Laufzeit:** 2006, 2007

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** VS 301: 200 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Geräte im Außenbereich

---

**Problemstellung:** Die Samen von Saflor weisen nur wenig primäre Dormanz auf und neigen daher zu Auswuchs, verbunden mit Qualitätsverlusten. Weiterhin wurden in Versuchen in Kleinhohenheim und auf dem Ihinger Hof geringe Feldaufgänge (60-80%) beobachtet, die auf Dormanz zurückzuführen sein könnten.

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt:

- Die Dormanzausprägung bei Saflor variiert genotypisch
- Die Dormanzausprägung bei Saflor verändert sich im Laufe der Ontogenese
- Dormanz kann die Ursache für geringen Feldaufgang sein

**Ziel:** Da von anderen Kulturarten wie Raps eine genotypische Variation der Dormanzausbildung bekannt ist, sollte ein Screening auf Dormanzneigung bei verschiedenen Saflor-Genotypen vorgenommen werden. Darüber hinaus sollte durch Zeiternten untersucht werden, wann im Laufe der Samenentwicklung die Ausbildung primärer Dormanz beginnt, um Erntetermine besser anpassen zu können.

**Ergebnisse:** Vier Wochen nach der Blüte war je nach Sorte ein Anteil von 0 bis 16 % der Samen keimfähig. Die Keimfähigkeit stieg während der nächsten zwei Wochen genotypenspezifisch auf bis zu 40 % und sank danach wieder ab.

Die maximale Keimfähigkeit der geprüften Sorten von *Carthamus tinctorius* lag im Labor zwischen 9 und 38 %, die Samen der Wildart *C. lanatus* wiesen maximal 40 % Keimfähigkeit auf.

Es war eine zunehmende pilzliche Infektion der Blütenköpfe zu beobachten, die vermutlich zu den geringen Keimraten im Labor führte; weniger davon betroffen war *C. lanatus*. Primäre Dormanz der Samen konnte mit der eingesetzten Methode (Dormanzbrechung durch Wechseltemperatur und Licht-/Dunkelrhythmen) nicht beobachtet werden.

Die Ergebnisse des zweijährigen Versuchs legen nahe, dass die in Versuchen der Vorjahre beobachteten, geringen Feldaufgänge bei Saflor durch pilzliche Krankheitserreger hervorgerufen sein könnten. Das ist vor allem dann anzunehmen, wenn das Saatgut aus einem Erntejahr mit für Saflor ungünstigen Witterungsbedingungen (besonders 2007: nass und kühl während der Reife) stammt. Die Hypothese, dass Dormanz die Ursache für geringen Feldaufgang ist, ließ sich nicht bestätigen.

Trotz der feuchten Witterung war morphologisch kein Auswuchs zu beobachten. Es ist jedoch insgesamt möglich, dass die Infektion eventuelle, weitere vorhandene Effekte überlagert hat.

Der Vergleich der Genotypen (2006: n = 8; 2007: n = 6) zeigte Unterschiede in der Keimfähigkeit, die sich auf unterschiedliche Toleranz gegenüber dem Schaderreger zurückführen lassen können. Besonders Genotyp 10 fiel in beiden Jahren durch geringe Keimfähigkeit auf. Die Genotypen differenzierten hinsichtlich der Keimfähigkeit 2007 stärker als 2006; die Sorten Sabina und Saffire und der stachellose Genotyp 8 zeigten 2007 die höchste Keimfähigkeit bei den Vertretern von *C. tinctorius*. *C. lanatus* war in beiden Jahren spätreif und wies 2007 die höchsten Keimraten des Sortiments auf.

Insgesamt zeigte der Versuch, dass Saflor für einen erwerbsmäßigen Anbau unter den hiesigen Klimabedingungen weiterhin züchterisch bearbeitet werden sollte.

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

### **Tagungsbeitrag:**

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

**Projekt / Versuch Nr.:** 37

**Projekt-Titel:**

Streifenlockerung bei Zuckerrüben

---

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

**Bearbeiter:** M. Rösler, M. Maier

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

---

**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:**

Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen. Im Jahr 2008 war der Zuckerrübenanbau in den streifengelockerten Varianten bei optimalem Erosionsschutz und deutlich verringertem Kostenaufwand im Vergleich zur Mulchsaat bis zu 8% höher.

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

Bachelorarbeit M. Rösler (in Bearbeitung)

Hermann, W., 2008: Rüben und Mais in Streifen säen. DLG-Mitteilungen 7/2008: 44-46.

Hermann, W., 2008: Streifenlockerung zu Zuckerrüben, Mais und Raps. Landwirtschaft ohne Pflug 07/2008: 31-34.

Hermann, W., 2008: Precision Farming. GIS-Business 8/2008: 37-39.

Hermann, W., Claupein, W. 2008: Strip-Till bei Zuckerrüben – Neue Möglichkeiten mit automatischen Lenksystemen. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 20: 59-60.

**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:** -

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

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2007-2009

**Finanzierung:** -

**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, Link J, Claupein W. 2008. Identifying morpho-physiological traits associated with stem reserves in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, 20: 19.

Valluru R, Link J, Graeff S, Claupein W. 2009. Morpho-physiological traits associated with water-soluble carbohydrates accumulation in wheat under different nitrogen levels. (In progress).

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr.:** 340a

### **Projekte / Versuche Nr.: V45**

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

---

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

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

---

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

Valluru R, Link J, Claupein W. 2008. Identifying morpho-physiological traits associated with stem reserves in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, 20:19.

Valluru R, Link J, Graeff S, Claupein W. 2009. Morpho-physiological traits associated with water-soluble carbohydrates accumulation in wheat under different nitrogen levels. (In progress).

**Instituts-Nr.:** 340

**Projekt / Versuch Nr.:** V50

**Projekt-Titel:** Teilflächenspezifische Bewirtschaftung von Maisbeständen

**Teilprojekt:** Erfassung der Wirkungsgrade verschiedener Maisherbizide

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. W. Claupein, Prof. Dr. S. Graeff-Hönninger

**Bearbeiter:** Steffen Trumpp

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** Mai 2009 bis Oktober 2009

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Feld-+ Laborkapazitäten

---

**Problemstellung:**

Welche Unterschiede ergeben sich im Unkrautdeckungsgrad in Abhängigkeit der Applikation verschiedener Herbizide?

Welchen Einfluss haben Unkraut und Herbizide auf den Biomasse- und Kornertrag?

**Ziel:**

Erfassung der Wirkungsgrade verschiedener Herbizide bzw. des Unkrautdeckungsgrades, Quantifizierung der Einflüsse von Unkraut und Herbiziden auf den Biomasse- und Kornertrag

**Ergebnisse:**

Bei der Untersuchung des Unkrautdeckungsgrades in Abhängigkeit des applizierten Herbizides konnten Unterschiede festgestellt werden, die aber teilweise durch Bodeneigenschaften überlagert wurden.

Die meist nicht signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den behandelten Varianten bzw. der unbehandelten Kontrolle können aufgrund von inhomogenen Bodeneigenschaften und dem Auftreten von Unkrautnestern nur schwer interpretiert werden. Die Bodeneigenschaften zeigten einen größeren Effekt auf die Ertragsvariabilität, somit wurden Herbizid- und Unkrauteinflüsse dadurch überlagert.

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

Einfluss heterogener Standortfaktoren auf Biomasse- und Kornertrag von Mais  
(*Zea mays* L.)

**Instituts-Nr.:** 340a

**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, A. Henfling

---

**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 30 Monaten waren von der Sorte Express mit geringer Dormanzneigung noch 9 % keimfähige Samen im Boden vorhanden, von der Sorte Smart mit hoher Dormanzneigung noch 48 %. 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 kontinuierlich. Diese Unterschiede sind vermutlich vor allem auf die mehr bzw. weniger ausge-

prägte 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. Mit den Ergebnissen vom Frühjahr 2009 wird der Versuch abgeschlossen werden; eine gesamte Auswertung des Versuchs wird beim Vorliegen aller Daten aus sämtlichen Versuchsjahren erfolgen.

#### **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.

#### **Vorträge S. Gruber:**

14. Juni 2007            BASF Plant Science GmbH, Limburgerhof:  
                                  "Reducing oilseed rape volunteers – what can the genotype contribute?"
04. Dez: 2007            NPZ Lembke, Hohenlieth:  
                                  "Reduzierung von Durchwuchsrap - welche Chancen bieten gering dormante Genotypen?"

**Instituts-Nr:** 340a

**Projekt-Nr.:** 769 IRTG China

**Projekt-Titel:** Entwicklung verbesserter Gemüse-Mischanbausysteme für die Nordchinesische Tiefebene

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

---

**Projektleiter:** Til Feike

**Bearbeiter:** Sebastian Nanz

---

**Art der Untersuchung:**

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

**Laufzeit:** 2 Jahre

**Finanzierung:** 769 IRTG China

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

---

**Problemstellung:** Der Mischanbau von Gemüse und Mais verspricht eine nachhaltige Alternative zu Monokulturen in der Nordchinesischen Tiefebene zu sein. Damit sich die Systeme verbreiten, ist es entscheidend einen höheren Ertrag als unter Monokulturbedingungen zu erreichen. Nur so wird das System beim Bauern vor Ort akzeptiert werden, und langfristig die natürlichen Ressourcen geschont werden. Der Anbau von Chinakohl, dem wichtigsten Gemüse in China, mit Zuckermais ist eine Kombination, mit hohem Einkommenspotential und wird daher untersucht.

**Ziel:** Die Bestimmung der optimalen Streifenbreite beim Mischanbau von Chinakohl und Zuckermais. Hierfür wurde neben den Ertragsparametern auch der Einfluss der Nachbarkultur auf das Kleinklima untersucht.

**Ergebnisse:** Es hat sich gezeigt, dass Chinakohl in den ersten Reihen neben Zuckermais, trotz einer signifikant geringeren Einstrahlung einen höheren Ertrag erzielt.

**Veröffentlichungen:**

**Instituts-Nr.:**

**Projekt-Nr.:**104

**Projekt-Titel:**

Linienförmige Strukturelemente (Gehölze) in einer Ackerlandschaft

---

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

**Bearbeiter:** M. Gauder, M. Schnieder

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit       Dissertation       Masterarbeit   
Bachelorarbeit       Habilitation       Sonstiges: Langzeitversuch

**Laufzeit:** seit 2007

**Finanzierung:** Haushalt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Versuchsfläche (7700 m<sup>2</sup> linienförmig in einem 8,8 ha großen Ackerschlag), Geräte, Personal

---

**Problemstellung:**

Ackerbaulich genutzte Regionen sind häufig arm an Strukturen und ökologisch wertvollen Lebensräumen. Wechselwirkungen zwischen Gehölzen als Strukturelemente und ackerbaulich intensiv genutzten Bereichen wurden bisher nicht unter dem Aspekt einer gleichzeitigen Nutzung der anfallenden Gehölzbiomasse untersucht.

**Ziel:**

Mehrjährige lignifizierende energie- und wertstoffliefernde Pflanzen und Strukturelemente werden mit einer Ackernutzung kombiniert. Es werden damit agrarökologische Systeme aufgewertet und es können symbiotische Faktoren entstehen, die der beiderseitigen Leistungsfähigkeit dienen.

Folgende linienförmige Strukturelemente werden untersucht:

- naturnahe Hecke mit gebietsheimischen Arten
- Weiden (*Salix spp.*) im Kurzumtrieb
- Walnuß (*Juglans regia*) als Wertholz mit Fruchtbildung

In dem langfristigen Versuchsansatz werden neben Biodiversitätsparametern insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Ackerkulturen und linienförmigen Strukturelementen verfolgt.

**Ergebnisse:**

Erste Ergebnisse sind in diesem langjährig konzipierten Versuchsprojekt nach der Etablierung der Gehölze zu erwarten.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekte / Versuche Nr.:**

**Projekte - Titel:** Streifenweiser Misanbau von Zuckermais und Chinakohl

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Simone Graeff-Hönninger, Dr. Judith Pfenning, Til Feike

**Bearbeiter:** Sebastian Nanz

---

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

**Diplomarbeit Sebastian Nanz:**

„Streifenweiser Misanbau von Chinakohl und Zuckermais – Einfluss auf Wachstum und Entwicklung“

**Doktorarbeit Til Feike:**

„Improving vegetable intercropping systems in the North China Plain“

**Präsentationen:**

**A Review on vegetable intercropping in the North China Plain – a strategy to combat environmental degradation**

**Publikations-Art:** Beitrag in Tagungsband

**Autor(en):** Feike, T., Sun, D., Chen, Q., Pfenning, J., Graeff-Hoenninger, S., Zuehlke, G., Claupein, W.

**Erscheinungsjahr:** 2008

**Veröffentlicht in:** Tagungsband International Crop Science Congress 2008 (CD)

**Herausgeber:** 5th International Crop Science Congress Secretariat

**Tagungsname:** ICSC: The 5th International Crop Science Congress

**Tagungsort:** Jeju (Korea)

**Tagungsdatum:** 13.04.2008

**Abstract:** [http://www.cropscience2008.com/abstract\\_preview.php?ad\\_num=0271](http://www.cropscience2008.com/abstract_preview.php?ad_num=0271)

**Knowledge Transfer Systems in China – an Example of Vegetable Intercropping Systems in Hebei Province**

**Publikations-Art:** Beitrag in Tagungsband

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

**Erscheinungsjahr:** 2008

**Tagungsname:** Tropentag 2008: Competition for Resources in a Changing World  
New Drive for Rural Development

**Tagungsort:** Stuttgart, Germany

**Tagungsdatum:** 07.10.2008

**Abstract:** [http://www.tropentag.de/2008/abstracts/links/Feike\\_OuFmHRAC.php](http://www.tropentag.de/2008/abstracts/links/Feike_OuFmHRAC.php)

**Institut Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 56

**Projekt-Titel:**

Optimierung der Bereitstellung von Biomasse für innovative energetische Nutzungsformen

**Teilprojekt:**

Kohlenstoffkreisläufe und Flächenproduktivität ein- und mehrjähriger Energiepflanzen

---

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

**Bearbeiter:** M. Gauder

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2001-2011

**Finanzierung:** Landesstiftung Baden-Württemberg

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** ca. 32 000 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Personal-, Maschinen- und Gerätekapazitäten der VS 301

---

**Problemstellung:**

Für Bilanzierungen nachwachsender biogener Energieträger fehlen bislang für den Bereich Anbau wesentliche experimentelle Zahlen, stattdessen wird auf Annahmen zurückgegriffen. Aus diesem Grund werden in dem Versuch verschiedene ein- und mehrjährige Energiepflanzen mit teilweise unterschiedlichen Nutzungsformen (Festbrennstoff, Biogas, Pyrolyse, Bioethanol und Biodiesel) angebaut und deren Ertragsleistungen und Umweltwirkungen unter abgestufter Intensität des Produktionsverfahrens festgestellt.

**Ziel:**

Schaffung einer Datenbasis mit verlässlichen Zahlen zur Ertragsleistung, zum Kohlenstoffhaushalt und zu Umweltwirkungen verschiedener Energiepflanzen in der Etablierungsphase und in der etablierten Phase.

**Ergebnisse:**

Die Ergebnisse aus den Versuchsjahren 2002 bis 2005 zeigen, dass die Stickstoffdüngung einen entscheidenden Einfluss auf die Erträge ausübt. Bei allen untersuchten Kulturen/Fruchtfolgen wurden die höchsten Erträge an Trockenmasse in den Parzellen mit der höchsten Stickstoffdüngung erreicht. Nur die Weiden *S. viminalis* x *schwerinii* zeigten

während des ersten Umtriebs keinen signifikanten Ertragseffekt hinsichtlich der Stickstoffdüngung.

Die höchsten jährlichen Trockenmasseerträge wurden von Energiemais erreicht, welcher trotz des hohen Stickstoffbedarfs die höchste Nettoenergie (Brennwert des Ernteguts – Energieeinsatz des Anbaus) pro Fläche erbrachte.

Die Energiebilanz der Fruchtfolge (Winterraps, Winterweizen, Triticale) wurde durch den Einsatz des Direktsaatverfahrens nicht signifikant beeinflusst.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Kurzumtriebsbewirtschaftung der Weiden die höchste Energienutzungseffizienz aufweist – also hohe Erträge trotz geringem Input erzeugt und somit bei hohen Betriebsmittelpreisen interessant ist. Wenn dagegen die verfügbare Anbaufläche den begrenzenden Faktor darstellt ist der Anbau von Energiemais aufgrund seiner hohen Erträge die beste Wahl.

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

Böhmel, C.; Lewandowski, I.; Claupein, W.: Comparing annual and perennial energy cropping systems with different management intensities. *Agricultural Systems* 96 (2008), S. 224-236

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** VS 67

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

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 2008

**Finanzierung:** Institut 340

**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 vierten Versuchsjahres konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

- Innerhalb des Schlages lagen Unterschiede hinsichtlich der Textur und der Wasserverfügbarkeit über die Vegetationsperiode vor, was sich u.a. auf die optimale Ablagetiefe von Mais auswirkt.
- Die vorliegenden Standortvariabilitäten wirken sich insbesondere auf das Ertragspotential von Mais aus. Über den Schlag konnte in diesem Versuchsjahr eine hohe Ertragsvariabilität bei den Varianten ermittelt werden (Variationskoeffizient von 24 % in der praxisüblichen und 19 % in der variabel gedüngten Variante).
- Die zu erwartende Ertragsvariabilität innerhalb des Schlages erforderte eine Anpassung der Stickstoffdüngung im Bereich von 100 – 210 kg N ha<sup>-1</sup>.
- Im Vergleich mit der praxisüblichen Stickstoffdüngung (160 kg N ha<sup>-1</sup>) lag die teilflächenspezifisch angepasste Stickstoffdüngung mit Ø 167 kg N ha<sup>-1</sup> etwas höher. Die Erträge in der praxisüblichen Variante waren mit Ø 5590 kg ha<sup>-1</sup>, (2246 - 8442 kg ha<sup>-1</sup>) etwas geringer als die Erträge der teilflächenspezifisch angepassten Variante mit Ø 5856 kg ha<sup>-1</sup> (2136 - 7966 kg ha<sup>-1</sup>).
- Wie im ersten Versuchsjahr konnte in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen eine Steigerung der Stickstoffnutzungseffizienz erzielt werden.

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass mit einer teilflächenspezifisch angepassten Stickstoffdüngung den unterschiedlichen Wachstumsbedingungen innerhalb des Schlages Rechnung getragen werden kann.

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

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** VS 69

**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:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 2008

**Finanzierung:** Institut 340

**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 zweiten 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 3448– 13550 kg ha<sup>-1</sup> ermittelt. Der mittlere Ertrag für den gesamten Schlag lag bei 5456 kg ha<sup>-1</sup>. Die vorliegende Ertragsvariabilität (Variationskoeffizient von 16 %) ist, neben den unterschiedlichen Standortbedingungen, auch auf die Unterschiede hinsichtlich der Düngung und Populationsdichte zurückzuführen.
- Die Erträge innerhalb der praxisüblich gedüngten Teilflächen lagen zwischen 5743 – 14601 kg ha<sup>-1</sup> (Ø 9179 kg ha<sup>-1</sup>); in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen lagen Ertragsschwankungen zwischen 3447 – 7716 kg ha<sup>-1</sup> (Ø 5613 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 110 – 210 kg N ha<sup>-1</sup> variierte.
- In der teilflächenspezifisch gedüngten Variante lag die N-Effizienz mit 45 kg Ertrag/kg N etwas über der in der praxisüblichen Variante (43 kg Ertrag/kg N).

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

**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, 2008: Mischungseffekte in Getreide-Körnerleguminosen-Beständen auf die Zusammensetzung der Spross- und Kornmassen in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis. Die Bodenkultur 59: 35-44.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** VS 70

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:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 2008

**Finanzierung:** Institut 340

**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:**

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  $5795 \text{ kg ha}^{-1}$  ermittelt werden (Variationskoeffizient von 13 %). In den praxisüblich gedüngten Teilflächen schwankte der Ertrag zwischen  $4061$  und  $7206 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 5851 \text{ kg ha}^{-1}$ ) und in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen zwischen  $3804$  und  $7081 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 5716 \text{ kg ha}^{-1}$ ). In der Variante, die nach der Faustzahlmethode gedüngt wurde, lag der Ertrag zwischen  $3159$  und  $7064 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 5820 \text{ kg ha}^{-1}$ ).
- Die über die Modellierung berechnete Ertragsvariabilität innerhalb des Schlages erforderte eine Anpassung der Stickstoffdüngung in den teilflächenspezifisch gedüngten Varianten im Bereich von  $160$ – $245 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 196 \text{ kg N ha}^{-1}$ ). In der Variante der Faustzahlmethode wurden zwischen  $185$ – $225 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $205 \text{ kg N ha}^{-1}$ ) ausgebracht. In den praxisüblichen gedüngten Teilflächen wurden homogen  $180 \text{ kg N ha}^{-1}$  ausgebracht.
- Die Proteingehalte, als Maß für die Qualität des Winterweizens, liegen bislang noch nicht vor.
- Hinsichtlich der N-Effizienz liegt die praxisübliche Variante zwischen  $21$  –  $46 \text{ kg Ertrag/kg N}$  ( $\bar{\text{Ø}} 36 \text{ kg N/kg Ertrag}$ ). Die beiden angepassten Varianten liegen mit  $\bar{\text{Ø}} 32 \text{ kg N/kg Ertrag}$  (teilflächenspezifisch gedüngte Variante) und  $\bar{\text{Ø}} 31 \text{ kg N/kg Ertrag}$  (Faustzahlmethode) etwas darunter.

Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass mit einer teilflächenspezifisch angepassten Stickstoffdüngung den unterschiedlichen Wachstumsbedingungen innerhalb des Schlages nur zum Teil Rechnung getragen werden kann. Für eine abschließende Bewertung müssen die noch ausstehenden Werte zum Proteingehalt einbezogen werden.

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

**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, H. Marquart

---

**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 und 2008 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.:** VS 111

**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:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:  Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 2008

**Finanzierung:** Institut 340

**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:**

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

- Innerhalb des Schrages 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  $4613 \text{ kg ha}^{-1}$  ermittelt werden (Variationskoeffizient von 14,5 %). In den praxisüblich gedüngten Teilflächen schwankte der Ertrag zwischen  $3816$  und  $8256 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 6533 \text{ kg ha}^{-1}$ ) und in den teilflächenspezifisch gedüngten Teilflächen zwischen  $3691$  und  $7820 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 6368 \text{ kg ha}^{-1}$ ). In der Variante, die nach dem N-Sensor gedüngt wurde, lag der Ertrag zwischen  $4388$  und  $7768 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $\bar{\text{Ø}} 6338 \text{ kg ha}^{-1}$ ).
- Die Proteingehalte, als Maß für die Qualität des Winterweizens, liegen zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht vor.

Eine Bewertung der Ergebnisse ist erst möglich, wenn die dafür notwendigen Daten dafür vorliegen.

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

**Institut Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** 84

**Projekt-Titel:**

Vergleich unterschiedlicher Verfahren und Formen der N-Düngung bei Winterweizen

---

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

**Bearbeiter:** I. Grossmann, M. Maier

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit     Dissertation     Masterarbeit   
Bachelorarbeit     Habilitation     Sonstiges: Forschungsprojekt

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Nutzung der Versuchskapazitäten:**

---

**Problemstellung:**

Eine Einbringung der N-Düngemittel nach dem CULTAN-Verfahren verbindet die Vorteile der Einarbeitung mit einer Hemmung der Nitrifikation im Boden.

**Ziel:**

Vergleich der unterschiedlichen N-Düngungsverfahren hinsichtlich:  
Stickstoffnutzungseffizienz  
Korn- und Strohertrag, Kornqualität, Wirkung auf die Umwelt (Rest-N im Boden)

**Ergebnisse:**

Im Mittel der Jahre 2003-2008 wurden mit den gekörnten Düngern KAS- bzw. Harnstoff die höchsten Kornerträge erzielt (84,1 dt ha<sup>1</sup> bzw. 84,0 dt ha<sup>1</sup>). Die Ammoniumdepotdüngung mit AHL bzw. HAS führte zu Kornerträgen von 80,5 dt ha<sup>1</sup> bzw. 80,0 dt ha<sup>1</sup>, wobei die Differenzen zur KAS- bzw. Harnstoffdüngung nicht statistisch absicherbar waren. Nach Düngung mit AHL (Düse bzw. Schleppschlauch) bzw. HAS-Oberflächendepot wurden signifikant geringere Kornerträge im Vergleich zur Düngung mit KAS bzw. Harnstoff festgestellt (76,1 dt ha<sup>1</sup> bzw. 78,2 dt ha<sup>1</sup>). Gleichzeitig war der Proteingehalt im Korn der KAS- bzw. Harnstoffvariante rund 1-1,7% höher als der übrigen Varianten, so daß der N-Entzug als Maß für die Stickstoffeffizienz dieser Varianten im Vergleich zu den AHL- bzw. Ammoniumdepotvarianten signifikant höher lag.

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

Masterarbeit

Großmann, I. 2008: Die Ammonium-Depotdüngung im Vergleich mit mehreren N-Gaben unter Verwendung verschiedener N-Dünger und N-Mengen, deren Auswirkungen auf den Kornertrag, die Kornqualität und die Bestandesführung von Winterweizen (*Triticum aestivum* L.).

Projekt-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 unter ökologischen Anbaubedingungen
Projektleiter	Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a),
Beteiligte Wissenschaftler:	F. Stockmann (340a), Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a)
Art der Untersuchung:	Dissertation
Laufzeit:	Voraussichtlich 2 Jahre (2006-2008)
Finanzierung:	Haushalt
Nutzung der Versuchskapazität:	Versuchsstation 401 (Kleinhohenheim): Flächen-, Maschinen-, Personalkapazitäten. Versuchsstation 301 (Ihinger Hof): Ferner wurden für Bodenproben in Kleinhohenheim (ziehen zu Vegetationsbeginn und nach Ernte) Bohrgeräte, Geräteträger, Bauwagen und Personal der Versuchstation 301 (Ihinger Hof) genutzt. Ebenfalls wurden für die N-Düngung (Güllefaß und Schmotzer) sowie den Drusch der Probepartzellen (Mähdrescher und Personal) Kapazitäten der Versuchstation 301 genutzt.
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 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: Bisher liegen 2008 nur die Kornerträge vor. Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie des Acrylamidbildungspotenziales befinden sich in Vorbereitung.

Bei den im zweiten Jahr getesteten Wintergetreidearten Winterweizen, Winterdinkel und Winterroggen, Wintereinkorn wurden die höchsten Erträge bei Winterweizen analysiert. Sie zeigten mit einem Durchschnitt von 58,6 dt ha<sup>-1</sup> gegenüber Dinkel (54 dt ha<sup>-1</sup>) und Roggen (58,3 dt ha<sup>-1</sup>) höhere Erträge die aber nicht signifikant waren. Im Vergleich der Dinkel- und Roggensorten zeigte sich der höhere Ertrag mit 58,2 dt ha<sup>-1</sup> 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 dt ha<sup>-1</sup>.

Gleich wie im Vorjahr erzielte die Sorte Magnus (A-Weizen) innerhalb der Winterweizensorten mit 66,6 dt ha<sup>-1</sup> 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 dt ha<sup>-1</sup>. Somit schwankte der Ertrag der Winterweizensorten um ca. 16 dt ha<sup>-1</sup>. Bei den Dinkelsorten, die den geringsten Ertrag aufwiesen, zeigte sich ein Schwankungsbereich von 48 dt ha<sup>-1</sup> bis 64,6 dt ha<sup>-1</sup>, 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 dt ha<sup>-1</sup> die Sorte mit dem höchsten Ertrag und Danko mit 53,5 dt ha<sup>-1</sup> die Sorte mit dem geringsten Ertrag.

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

---

Veröffentlichung:

Projekt-Nr.:	608
Projekt-Titel:	Einfluss produktions- und verfahrenstechnischer Maßnahmen bei Getreide zur Minimierung von Acrylamidvorstufen im Korngut – Vergleich ökologischer und konventioneller Produktionsverfahren –
Teilprojekt:	Einfluss der Höhe und zeitlichen Verteilung der organ. N-Düngung auf die Bildung potenzieller Acrylamid-Vorstufen bei ausgewählten Winterweizensorten unter ökologischen Anbaubedingungen
Projektleiter	Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a),
Beteiligte Wissenschaftler:	F. Stockmann (340a), Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a)
Art der Untersuchung:	Dissertation
Laufzeit:	Voraussichtlich 2 Jahre (2006-2008)
Finanzierung:	Haushalt
Nutzung der Versuchskapazität:	Versuchsstation 301 (Ihinger Hof): Bodenprobenziehen in Kleinhohenheim (Vegetationsbeginn und nach Ernte) Bohrgeräte, Geräteträger, Bauwagen und Personal der Versuchstation 301 (Ihinger Hof) genutzt. Ebenfalls wurden für die N-Düngung (Güllefaß und Schmotzer) sowie den Drusch der Probeparzellen (Mähdrescher und Personal) Kapazitäten der Versuchstation 301 genutzt.
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. einer Reduzierung der Backtemperatur oder Rezeptmodifizierungen. Aufgrund von teilweise nur bedingt durchführbaren technologischen Veränderungen, 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 durch eine unterschiedliche N-Düngung beeinflusst werden zu können. So zeigen bspw. Spätdüngemaßnahmen, die einen Anstieg des Rohproteingehalts bedingen, ebenso einen Effekt auf den Asparagingehalt. Somit ist davon auszugehen, dass sich eine differenzierte N-Düngung auf Acrylamidvorstufen auswirkt.

Ziel: Prüfung des Einflusses der N-Düngerhöhe und zeitlichen Verteilung der Düngergaben (Spätdüngung) auf die AA-Precursorgehalte und das Acrylamid-Bildungspotential bei drei verschiedenen Winterweizensorten.

Ergebnisse: Bisher liegen nur die Kornerträge vor. Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie des Acrylamidbildungspotenziales befinden sich in Vorbereitung.

Bei Einsatz von  $100 \text{ kg N ha}^{-1}$  Gülle als N-Dünger zeigte sich mit  $51,31 \text{ dt ha}^{-1}$  bei der Sorte Bussard der signifikant höchste Ertrag. Dies setzt sich allgemein auch in den Varianten fort in denen Gülle als Teil neben Horngrieß appliziert wurde. So betrug der Ertrag der Variante 1 ( $50 \text{ kg N ha}^{-1}$ )  $44 \text{ dt ha}^{-1}$ , der Variante 4 ( $50 \text{ kg N ha}^{-1}$  Gülle plus  $50 \text{ kg N ha}^{-1}$  Horngrieß)  $46 \text{ dt ha}^{-1}$  und der Variante 5 ( $100 \text{ kg N ha}^{-1}$  Gülle plus  $20 \text{ kg N ha}^{-1}$  Horngrieß)  $50 \text{ dt ha}^{-1}$ . Sobald als N-Dünger ausschließlich Horngrieß eingesetzt wurde, zeigte sich zu den Kontrollvarianten kein signifikanter Unterschied mehr. Teilweise wurde sogar festgestellt, dass eine gesteigerte N-Düngung in Form von Horngries zu geringeren Erträgen führte, was aber höhere Rohproteingehalte erwarten lässt. Allgemein sind die Erträge höher als im ersten Versuchsjahr (2007), was durch bessere Witterungsbedingungen besonders im April und Mai 2008 zu erklären ist.

---

Veröffentlichung: -

Projekt-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 Saatedichte auf die Qualität und das Acrylamid-Bildungspotenzial von Winterweizen unter ökologischen Anbaubedingungen
Projektleiter	Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a),
Beteiligte Wissenschaftler:	F. Stockmann (340a), Prof. Dr. W. Claupein (340a), Dr. S. Graeff (340a)
Art der Untersuchung:	Dissertation
Laufzeit:	Voraussichtlich 2 Jahre (2006-2008)
Finanzierung:	Haushalt
Nutzung der Versuchskapazität:	Versuchsstation 301 (Ihinger Hof): Für Bodenproben in Kleinhohenheim (ziehen zu Vegetationsbeginn und nach Ernte) wurden Bohrgeräte, Geräteträger, Bauwagen und Personal der Versuchstation 301 (Ihinger Hof) genutzt. Ebenfalls wurden für die N-Düngung (Güllefaß und Schmotzer) sowie den Drusch der Probeparzellen (Mähdrescher und Personal) Kapazitäten der Versuchstation 301 genutzt.
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 Reihenabständen und die verringerte Saatedichte 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 Saatkichte und des Anbausystems „Weite Reihe“ auf Ertrag, Backqualität, Gehalt an Acrylamidvorstufen sowie das Acrylamidbildungspotenzial im Korngut bei zwei verschiedenen Winterweizensorten.

Ergebnisse: Bisher liegen nur die Kornerträge vor. Die Qualitätsanalysen und die Bestimmung des Asparagingehaltes sowie des Acrylamidbildungspotenziales befinden sich in Vorbereitung.

Bei den getesteten Varianten der zwei Winterweizensorten Bussard und Naturastar 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.

---

Veröffentlichung: -

**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-Genotypen

---

**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*-Genotypen 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*-Genotypen.

**Ergebnisse:**

Der Habitus, sowie das Ertragspotential der verschiedenen Genotypen 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.:** 340a

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

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

**Teilprojekt:** Standortangepasste Fruchtfolgen zur Biogasproduktion

---

**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:**

Ziehen von Bodenproben auf dem Lindenhof an einem Termin:  
Schmotzer mit Bohrgerät  
Bauwagen zur Probenaufbereitung  
Tiefloader zum Transport der Geräte  
Personal, zwei Personen, zur Bedienung der Geräte

---

**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 Oberer Lindenhof nachhaltig und mit geringem Input angebaut werden können und eine hohe Nettoenergieausbeute ermöglichen.

**Ergebnisse:**

Nach zwei Versuchsjahren zeigten sich in der Gesamtsumme bei Topinambur in Monokultur die höchsten Erträge (215 - 245 dt TM/ha). Die Erträge lagen bei Silomais in Monokultur (140 – 190 dt TM/ha) und den Fruchtfolgen (150 – 170 dt TM/ha) auf ähnlichem Niveau, während die Leistung von mehrjährigem Gras (55 – 85 dt TM/ha) eher unter dem erwarteten Niveau blieb. Die folgenden Versuchsjahre mit anderer Jahreswitterung könnten zeigen, ob hier vor allem ein Jahreseffekt vorlag.

**Instituts-Nr.:** 340a

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

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

**Teilprojekt:** Vergleich verschiedener Kulturarten zur Biogaserzeugung

---

**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:**

Ziehen von Bodenproben auf dem Lindenhof an einem Termin:  
Schmotzer mit Bohrgerät  
Bauwagen zur Probenaufbereitung  
Tiefloader zum Transport der Geräte  
Personal, zwei Personen, zur Bedienung der Geräte

---

**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 am Standort Unterer Lindenhof nachhaltig und mit geringem Input angebaut werden können und eine hohe Nettoenergieausbeute ermöglichen.

**Ergebnisse:**

Im zweiten Versuchsjahr ergaben sich im Vergleich zum Silomais (150 - 180 dt TM/ha) auch sehr hohe Erträge bei Topinambur (160 -170 dt TM/ha) und Sudangras (150 – 160 dt TM/ha), während die Leistungen von GPS-Getreide (120 – 130 dt TM/ha) und Grassilage (90 – 120 dt TM/ha) eher unter dem erwarteten Niveau blieben. Weitere folgende Versuchsjahre können dazu herangezogen werden, mögliche Jahreseffekte zu erkennen.

**Instituts-Nr.:** 340a

**Projekt / Versuch Nr.:** Rodung von Topinambur/ 406 (Versuchsstation Lindenhof)

**Projekt-Titel:** Einsatz von Weideschweinen zur Rodung der Topinamburknollen als Lösungsansatz der Durchwuchsproblematik

---

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

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

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2009

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Schleuderradkartoffelroder zur maschinellen Rodung der Topinamburknollen bis voraussichtlich Mai 2009

---

**Problemstellung:**

Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) zählt zu den Energiepflanzen und eignet sich zur Produktion von Biogas. Die oberirdische Biomasse wird siliert und dient somit als Substrat für die Biogasanlage. Unterirdisch bilden sich Stolonen aus, die nach kurzer Zeit zu Speicherknollen verdicken. Durch die enorme Vermehrung ergibt sich bei der Rodung das Problem alle Knollen zu beseitigen um Durchwuchs in der Folgekultur zu vermeiden.

**Ziel:**

Ziel ist zu prüfen, welche Methode zur Rodung von Topinambur am besten geeignet ist, um möglichst alle Knollen aus dem Boden zu entfernen und dadurch unerwünschten Durchwuchs in der Folgekultur zu vermeiden. Parzellen mit Topinamburknollen werden mit unterschiedlichen Methoden (Weideschweine und Schleuderradroder) gerodet. Um den jeweiligen Rodungserfolg der beiden Methoden festzustellen, werden die Anzahl der im Boden verbleibenden Knollen unmittelbar nach der Rodung und der Durchwuchs in der Folgekultur erfasst.

**Instituts-Nr.:**

**Projekt-Nr.:** 32

**Projekt-Titel:**

Eignung trockenheitsverträglicher Gräser- und Leguminosenarten für den Einsatz im Dauergrünland

---

**Projektleiter:** Dr. U. Thumm

**Bearbeiter:** H. Marquart, 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 Ertragserfassung

---

**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 die als trockenheitsverträglicher eingestuftes Saatmischungen. Besonders in den Nachsaatvarianten konnten sie sich kaum entwickeln. Aufgrund des Witterungsverlaufs konnten Auswirkungen längerer Trockenperioden bisher noch nicht beobachtet werden.

**Instituts-Nr.:**

**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 saurer 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.:**

**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. (1998): "Perspektiven naturverträglicher Grünlandbewirtschaftung". Situation und Möglichkeiten zur Integration von Extensivgrünlandnutzung in landwirtschaftlichen Betrieben. Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg.

**Instituts-Nr.:** 340b

**Projekt-Titel:**

Leistungspotenzial und Qualität von extensivem Grünland zur energetischen Verwertung

**Teilprojekt:**

Untersuchung der C-, N- und S-Gehalte im Boden und Aufwuchs

---

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

**Bearbeiter:** B. Tonn

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2006 - 2008

**Finanzierung:** Haushalt

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

---

**Problemstellung:**

Für Aufwüchse artenreichen Grünlands, die nicht mehr in der Tierfütterung eingesetzt werden können, stellt die energetische Verwertung in Form der Verbrennung eine Nutzungsalternative dar. Die chemische Brennstoffqualität dieser Grünlandaufwüchse ist jedoch sehr variabel und kann für einzelne Qualitätsparameter (z.B. N-, S-, Cl-, K-, Ca- und Aschegehalte) problematische Werte annehmen, die zu verstärkten Emissionen umweltschädlicher Gase sowie zu Schäden an der Feuerungsanlage führen.

**Ziel:**

Ziel des Projektes ist es daher, effiziente Wege zur Optimierung der chemischen Brennstoffqualität extensiver Grünlandaufwüchse zu finden.

**Ergebnisse:**

Verspätete Schnitttermine führten zu einer Verbesserung der Verbrennungseigenschaften durch Verminderung unerwünschter Mineralstoffgehalte. Die N-Gehalte im Aufwuchs konnten dadurch allerdings nicht ausreichend abgesenkt werden.

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

- TONN, B.; THUMM, U.; CLAUPEIN, W. (2007): Chemische Brennstoffqualität als Grundlage der Verbrennung von Aufwüchsen extensive genutzter Grünlandbestände. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 8, 169-172.
- TONN, B.; THUMM, U.; CLAUPEIN, W. (2007): Grassland biomass for combustion: Quality optimisation by choice of grassland type and delayed harvest. Proceedings of the 15th European Biomass Conference and Exhibition: Biomass for Energy, Industry and Climate Protection. 189-195.

- TONN, B.; THUMM, U.; CLAUPEIN, W. (2008): Späte Schnittzeitpunkte von Extensivgrünland - eine Strategie zur Erzeugung qualitativ hochwertiger Biofestbrennstoffe aus der Landschaftspflege?. Mitteilungen der AG Grünland und Futterbau, 9:293-296
- TONN, B.; THUMM, U.; CLAUPEIN, W. (2008): Verbrennungseignung von Landschaftspflegeheu - Pflanzenbestand und Schnittzeitpunkt als Einflussfaktoren auf die chemische Brennstoffqualität. Naturschutz- und Landschaftsplanung 40, (11): 367-372.
- TONN, B.; THUMM, U.; CLAUPEIN, W. (2008): Suitability of low-intensity grassland for combustion as influenced by grassland community and harvest date. Grassland Science in Europe, 13:751-753.

**Instituts-Nr.:** 340b

**Projekt / Versuch Nr.:** 161, 165, 166

**Projekt-Titel:**

Rasenversuche Hohenheim

**Teilprojekt:**

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

---

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

**Bearbeiter:** M. Schnieder, W. Henle

---

**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 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:**

MÜNSTER, G.; HENLE, W.; MORHARD J. (2008): RAL-Gütesicherung eines werkseitig hergestellten Rasentragschichtgemisches – Labor- und Vegetationsprüfungen European Journal of Turfgrass Science 1, 23-28.

SCHNEIDER, H.; SCHULZ, H.; HENLE, W. (2008): Entwicklung verschiedener Sorten von Agrostis stolonifera und Agrostis canina unter Tiefschnittbedingungen. European Journal of Turfgrass Science 1, 45-51.

**Instituts-Nr.:**

**Projekt-Nr.:** 162

**Projekt-Titel:**

Einsatz und Wirkung von Bodenhilfsstoffen in Rasentragschichten zur Verbesserung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes

---

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

**Bearbeiter:** W. Henle

---

**Art der Untersuchung:**

Diplomarbeit       Dissertation       Masterarbeit   
Bachelorarbeit       Habilitation       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2007 - 2008

**Finanzierung:** Drittmittelprojekt

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Labornutzung: Untersuchung der P- und N-Gehalte in Sickerwasser- und Bodenproben

---

**Problemstellung:**

Bodenhilfsstoffe in Rasentragschichten sollen deren physikalische und chemische Eigenschaften verbessern. Insbesondere das Wasserhaltevermögen und die Nährstoffspeicherung sollen erhöht werden.

**Ziel:**

In einer Schwerkraft-Lysimeteranlage werden verschiedene Bodenhilfsstoffe in Rasentragschichten in einem Feldversuch geprüft. Ziel der Untersuchung ist zu analysieren, ob und in welchem Ausmaß Auswirkungen des Einsatzes von Bodenhilfsstoffen bei Sportrasen nachweisbar sind. Neben der Untersuchung von Boden und Sickerwasser werden dazu auch die Eigenschaften der Rasenbestände erfasst.

**Ergebnisse:**

Laufende Untersuchung

**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 checked="" type="checkbox"/>

**Laufzeit:** 2008

**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 angenommen 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 fixem oder mit je zufälligem Blockeffekt analysiert.

Des Weiteren wurde mit diesen Daten eine Auswertung nach einem zweidimensionalen linearen Varianzmodell vorgenommen. Eine entsprechende Publikation ist in Begutachtung.

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

Arbeit noch nicht veröffentlicht (Dissertation B. Müller)

1. Piepho, H.P., Williams, E.R. (2008): Linear variance models for plant breeding trials. *Plant Breeding* (eingereicht).
2. Müller, B.U., Schützenmeister, A. and Piepho, H.P. (2009): Allocation of check plots in augmented block design with spatial analysis. (In Vorbereitung).

## Instituts-Nr.: 350a

---

Projekt-Nr.: 1991B01

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

Projektleiter: Prof. Dr. A.E.Melchinger (350a), Dr. W. Schipprack (350a)

---

Art der Untersuchung: Materialentwicklung

Laufzeit: langfristig

Finanzierung: Titelgruppe 77

Nutzung der Versuchskapazitäten: Körnermais: 200 Parzellen (2-reihig, Länge 4,8m inkl. Weg, 0,14 ha)  
Silomais: 890 Parzellen (2-reihig, Länge 4,8m inkl. Weg, 0,64ha)

---

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 und an der Entwicklung entsprechender Züchtungs- und Screeningverfahren gearbeitet. 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.

Stand der Arbeiten: Aus dem Programm wurden bisher 16 Maisinzuchtlinien zugelassen, drei weitere wurden 2008 neuangemeldet. Zur Entwicklung neuer Inzuchtlinien wird in dem, in diversen Forschungsvorhaben entwickelten Genmaterial eine fortgesetzte Inzucht durch Selbstung durchgeführt bzw. die Doppelhaploidentechnik eingesetzt. Ab der zweiten Selbstungsgeneration erfolgt eine mehrortige (u.a. IHO) und mehrstufige Prüfung auf allgemeine und spezifische Kombinationsfähigkeit in Topcross und Factorial Versuchen.

## Versuchsergebnisse im Berichtsjahr 2008

---

Projekt-Nr.: 0315045B (Förderkennzeichen)

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

---

Projektleiter: Prof. Melchinger (350a)

Beteiligte  
Wissenschaftler: Dr. Mirdita (350a), Dr. Montes (350a)

---

Art der  
Untersuchung: Machbarkeitsstudie und Kalibrationsversuch

Laufzeit: 2008 – 2009

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung, KWS SAAT AG

Nutzung der Ver-  
suchskapazitäten: 120 Parzellen, 0,1 ha Versuchsfläche

---

Problemstellung: Mit den herkömmlichen Methoden zur Bestimmung der Biomasseakkumulation 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.

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

Stand der Arbeiten: Die Biomasseentwicklung von 10 Inzuchtlinien und 10 Hybriden wurde dreierlei mit je 2 Wiederholungen im 4-, 6- und 8-Blattstadium mit zwei Tec5 Spektralsensoren (tec5 AG), einem Lichtgitter (Leuze electronic GmbH) und einer handelsüblichen Digitalkamera erfasst. Zusätzlich wurden morphologische Merkmale wie Wuchshöhe und Stängeldurchmesser von Hand gemessen. Im Anschluss an die Messungen zu jedem der o.a. Entwicklungsstadien wurden zwei Wiederholungen pro Ort geerntet und die Trockenmasse bestimmt. Die Ergebnisse der digitalen Bildfassung und der konventionellen Messung morphologischer Merkmale wurden im Rahmen von zwei Bachelorarbeit ausgewertet. Die Ergebnisse der Spektralmessungen werden in einer Masterarbeit zusammengefasst und diskutiert.

---

Veröffentlichungen: Riedelsheimer (2008), Stange (2008)

**Instituts-Nr.: 350a**

---

Projekt-Nr.: 0315045B (Förderkennzeichen)

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

---

Projektleiter: Prof. Melchinger (350a)

Beteiligte  
Wissenschaftler: Dr. Schipprack (350a), Dr. Mirdita (350a), Dr. Montes (350a)

---

Art der  
Untersuchung: Forschungsvorhaben

Laufzeit: 2008-2009

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung, KWS SAAT AG

Nutzung der Ver-  
suchskapazitäten: 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.

**Ziele:** (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.

**Stand der Arbeiten:** Es wurden erfolgreich Feldversuche an drei Standorten (EWE, HOH, IHO) durchgeführt. 300 Linien und 600 Testkreuzungen wurden mit je zwei Wiederholungen pro Ort bezüglich ihres Biomasseertrages evaluiert (900x2x3 = 5400 Parzellen). Während der Vegetation wurden Jugendentwicklung, Kältetoleranz, weibliche Blüte und Wuchshöhe bonitiert. Zur Bestimmung der Trockensubstanz, Durchführung von nasschemische Analysen und NIRS Messungen sowie zur Bestimmung des Biogaspotentials wurden von jeder Parzelle bei der Ernte Ganzpflanzenproben gezogen. In einem frühen Entwicklungsstadium wurden in einem Teil der Versuche Spektralmessungen mit dem Tec5 Gerät (tec5 AG) und Lichtgittermessungen (Leuze electronic GmbH) durchgeführt. Die Ergebnisse der agronomischen Untersuchungen sollen im Rahmen einer Doktorarbeit publiziert werden, die Ergebnisse der Spektraluntersuchungen und Lichtgittermessungen werden in einer Masterarbeit dargestellt.

---

**Instituts-Nr.:** 350 a

**Projekt / Versuch Nr.:** GABI-ENERGY / LP370

**Projekt-Titel:** ***Biomass production in maize - genomics guided breeding of energy maize and a systems-oriented analysis***

**Teilprojekt:** Systems-oriented genetic and physiological analysis of biomass accumulation in maize (Sub-project B)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. A. E. Melchinger

**Bearbeiter:**

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 01.04.2008 – 30.06.2008

**Finanzierung:** Bundesministerium für Bildung und Forschung, KWS SAAT AG. Projekt-Nr.: 0315045B (Förderkennzeichen).

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Eckartsweier 0,1 ha Versuchsfläche  
Hohenheim 0,1 ha Versuchsfläche  
Ihinger Hof 0,1 ha Versuchsfläche

---

**Problemstellung:** Mit herkömmlichen Methoden zur Bestimmung der Biomasseakkumulation während Vegetationsperiode können nur wenige Genotypen untersucht wurden, die dazu erforderlichen Messungen sind sehr zeit- und kostenaufwendig und dasselbe Material kann nicht zu verschiedenen Zeitpunkten gemessen werden kann.

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

**Ergebnisse:** Ergebnisse sind in zwei Bachelorarbeiten berichtet.

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

Riedelsheimer, Christian, 2008: Morphological traits associated with biomass accumulation in maize.

Stange, Michael, 2008: Monitoring biomass accumulation in maize trials by means of digital images taken with normal cameras.

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Instituts-Nr:** Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik (350a)

**Projekte / Versuche Nr.:** GABI-ENERGY / LP370

**Projekte - Titel:** Biomass production in maize - genomics guided breeding of energy maize and a systems-oriented analysis

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. A. E. Melchinger

**Bearbeiter:**

---

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

Riedelsheimer, Christian, 2008: Morphological traits associated with biomass accumulation in maize.

Stange, Michael, 2008: Monitoring biomass accumulation in maize trials by means of digital images taken with normal cameras.

**Instituts-Nr:** 360b

**Projekt / Versuch Nr.:** 4 / 12 / 16 / 25

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte Unkrautbekämpfung  
**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. 10 ha Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

Die Versuche auf Flächen des Heidfeldhofes in Hohenheim wurden ebenfalls mit der technischen Ausstattung (Spritze + Traktor, Kameraträgerfahrzeug) durchgeführt. Der Transport der Spritze erfolgte per Achse, das Kameraträgerfahrzeug wurde per Tieflader (Ihinger Hof) auf den Heidfeldhof transportiert und von dort auch wieder abgeholt.

---

**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:****Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Herbizidapplikation**

Im Jahr 2008 wurden auf der Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz „Hinger Hof“ und auf dem Heidfeldhof in Hohenheim insgesamt acht Feldversuche durchgeführt (Tabelle 1). Die Ergebnisse der Unkrautbonituren zeigen, dass die Verteilung der verschiedenen Unkrautklassen räumlich als auch mengenmäßig sehr heterogen war. Dieses Ergebnis deckt sich auch mit den Beobachtungen von Cousens et al. (2002), Gerhards and Christensen (2003) und Nordmeyer et al. (2003) und belegt das Herbizideinsparungspotenzial der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Ein Abgleich der Fläche ohne Unkraut mit der Fläche ohne Unkraut einer einzelnen Unkrautklasse zeigt, dass mit einer Mischung verschiedener herbizider Wirkstoffe, die an die Mischverunkrautung angepasst ist, im Rahmen einer teilflächenspezifischen Herbizidapplikation das Herbizideinsparungspotenzial nicht voll ausgeschöpft werden kann. Hierzu bedarf es einer Applikationstechnik die es erlaubt, den applizierten Wirkstoff sowie dessen Dosis an die vorliegende Verunkrautungssituation anzupassen.

**Tabelle .Minimum, maximum und durchschnittliche Besatzdichte [Pflanzen m<sup>-2</sup>] der drei Unkrautklassen**

**Fläche ohne Arten der verschiedenen Unkrautklassen und komplett unkräutrefreie Fläche [% der Fläche]**

<b>Kulturpflanze</b>	<b>Unkräuter [anz. m<sup>-2</sup>] durschnittlicher Besatz keine Unkräuter [% der Fläche]</b>	<b>Ungräser [anz. m<sup>-2</sup>] durschnittlicher Besatz keine Ungräser [% der Fläche]</b>	<b>Spezialunkräuter [anz. m<sup>-2</sup>] durschnittlicher Besatz keine Spezialunkräuter [% der Fläche]</b>	<b>ohne Unkraut [% der Fläche]</b>
Wintergerste	0 - 176 22 10 %	0 - 160 10 58%	–	8%
Winterweizen	0 - 49 7,3 30%	0 - 19 1 29%	–	22%
Winterweizen	0 - 113 17,8 10%	0 - 95 27,8 10%	<i>Galium aparine</i> 0 - 43; 7 41%	0%
Sommergerste	–	–	–	100%
Sommergerste	0 - 216 42 59%	–	<i>Brassica napus</i> 0 - 108; 20 3%	4%
Mais	1 - 150 28,1 0%	0 - 70 15,8 28%	–	0%
Mais	0 - 182,5 27,1 28%	0 - 42,5 1,3 88%	<i>Convolvulus arvensis</i> 79%	9%
Zuckerrübe	0 - 227,5 70 4%	0 - 7,5 0,6 81%	<i>Cirsium arvense</i> 90%	3%

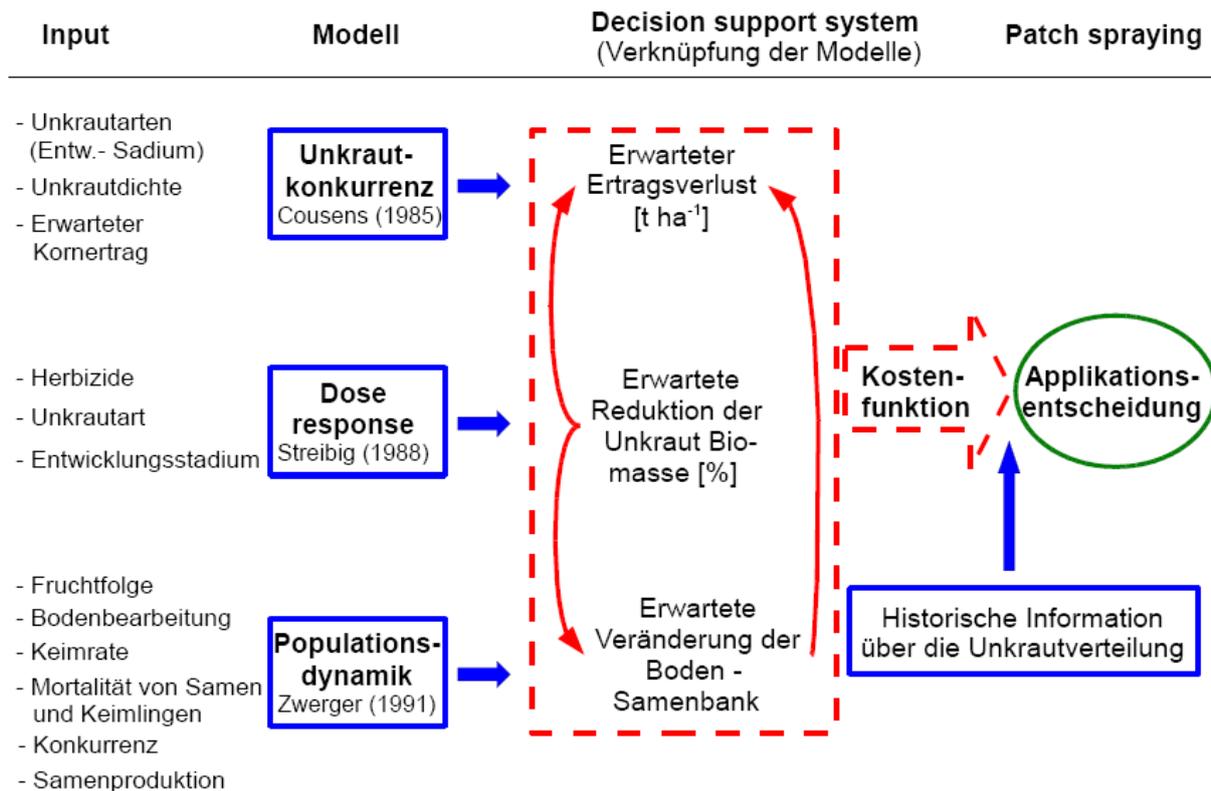
Die Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Informationsebenen und Modelle, die für das Treffen einer aus unkräutbiologischer und ökonomischer Sicht optimierten Herbizidapplikationsentscheidung, beachtet werden müssen. Die Konkurrenzwirkung der Unkräuter und Ungräser in Abhängigkeit von deren Bestandesdichten und Entwicklungsstadien, muss in einem Unkrautkonkurrenzmodell ermittelt werden. Hierzu gibt es in der Literatur verschiedene Ansätze (Cousens 1985, Wilkerson et al. 1991, Rydahl and Thonke, 1993, Parsons et al., 2008). Anhand der 2008 bereits durchgeführten bzw. für 2009 geplanten Versuche (Tabelle...), die in einem klassischen „On-Farm-Research“ Versuchsdesign durchgeführt wurden bzw. werden, sollen Ertragseffekte der Unkräuter und Ungräser ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Versuche können dann herangezogen werden, um bereits bestehende Konkurrenzmodelle zu verifizieren, oder bei Bedarf ein neues Konkurrenzmodell zu entwickeln. Dicke et al. (2005), Ritter et al. (2008) und Gutjahr et al. (2008), beobachteten an Teilflächen mit keiner und einer nur sehr geringen Verunkrautung bzw. Verungrasung, eine deutliche Ertragsreduktion in Folge der Herbizidapplikation. Die bereits durchgeführten bzw. geplanten Feldversuche zielen auch darauf eventuelle phytotoxische Wirkungen der applizierten Herbizide zu ermitteln, um diese dann ebenfalls in das Entscheidungssystem einfließen zu lassen. Die Tabelle 2 zeigt exemplarisch für alle durchgeführten Versuche die Ergebnisse von einem der beiden Maisversuche. Der jewei-

lige Schätzwert zeigt an, wie sich der Kornertrag verändert, wenn die Anzahl der verschiedenen Unkrautarten bzw. der EM 38 Wert, um eine Einheit ansteigen. Der Schätzwert für die jeweilige Herbizidapplikation beschreibt deren Ertragswirkung an Teilflächen mit keiner oder einer nur sehr geringen Unkraut- bzw. Ungraskonkurrenz. Da die Ertragswirkungen der Unkräuter, Ungräser und des Herbizides jedoch stark vom Jahreseffekt abhängig sind, ist es geplant, die Auswertung der Versuche anhand von Datensätzen durchzuführen, die mindestens zwei Vegetationsperioden umfassen.

**Tabelle 2: Schätzwerte für die Ertragswirkung der verschiedenen Effekte [t ha<sup>-1</sup>], die im Maisversuch gemessen wurden. Der Schätzwert beschreibt die Veränderung des Kornertrages wenn der entsprechende Effekt um eine Einheit ansteigt. Der Schätzwert für die Herbizidapplikation beschreibt den Ertragseffekt des applizierten Herbizides in Teilflächen mit niedrigen Unkrautdichten.**

<i>Kulturpflanze</i>	<i>Effekt</i>	<i>Schätzwert</i>	<i>SE</i>	<i>F vers</i>	<i>Probt</i>
	<i>EM38</i>	-0,017	0,033	0,26	0,613
	<i>Herbizidapplikation</i>	-0,585	0,664	0,77	0,407
<i>Mais</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,101	0,133	0,57	0,451
	<i>Dikotyledonen</i>	-0,001	0,002	0,15	0,698
	<i>Monokotyledonen</i>	-0,003	0,013	0,05	0,819

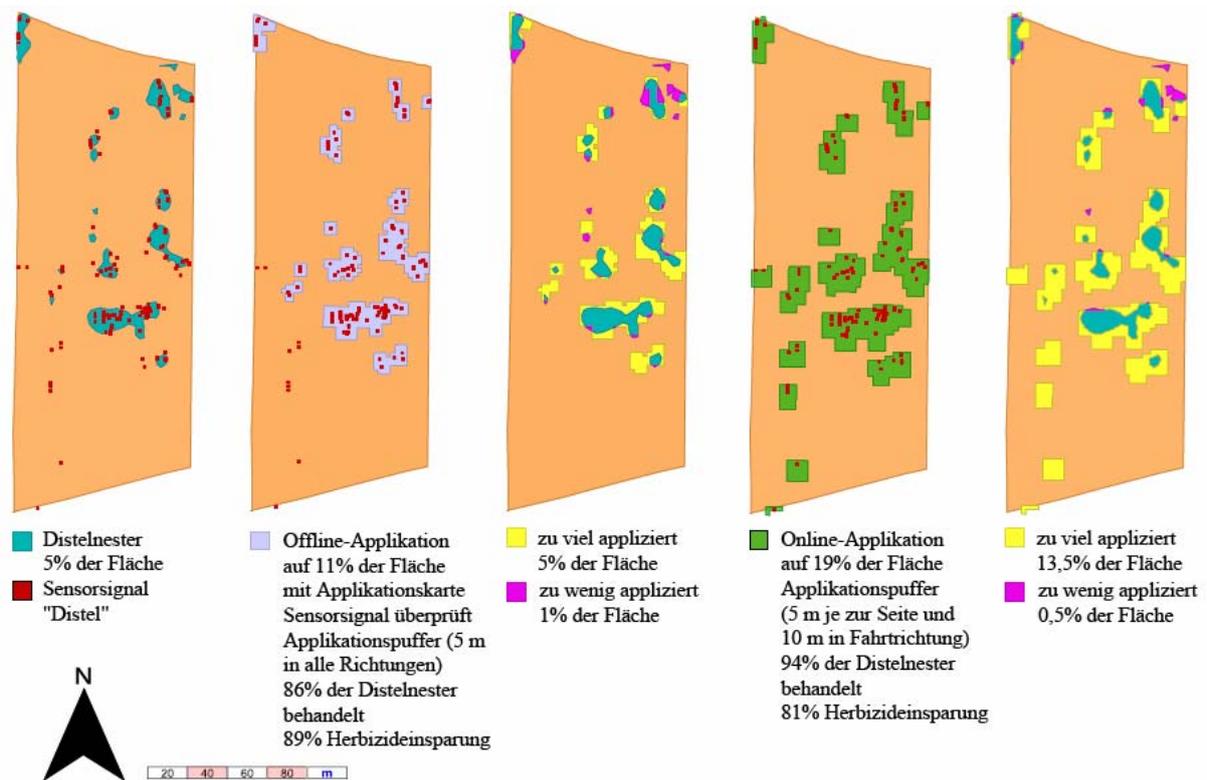
Um eine Aussage über die in Folge einer Herbizidapplikation zu erwartenden Reduktion der Unkrautbiomasse treffen zu können, müssen für die verschiedenen Herbizide, Unkräuter und deren Entwicklungsstadien, Dosis-Wirkungskurven erstellt werden. Dies findet an unserem Fachgebiet bereits statt und wird im laufenden Jahr noch weiter intensiviert. Ziel der teilflächenspezifischen Herbizidapplikation muss es sein, eine möglichst nachhaltige Reduktion der applizierten Herbizidaufwandmengen zu erzielen. Aus diesem Grund ist es notwendig, populationsdynamische Aspekte in das Entscheidungssystem miteinzubeziehen (Abbildung 1). Die biologischen Zusammenhänge der drei einzelnen Modelle müssen dann in einer mathematischen Formel verknüpft werden, anhand derer sich dann ein Ertragsverlust bestimmen lässt. Mittels einer Kostenfunktion kann der naturale Ertragsverlust in einen finanziellen Ertragsverlust umgerechnet und gleichzeitig minimiert werden, sodass man eine ökonomisch optimierte Applikationsentscheidung erhält. Für die Kontrolle perennierender Unkräuter bietet es sich an, historische Informationen zur Unkrautverteilung in die Applikationsentscheidung mit einfließen zu lassen.



**Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Entscheidungssystems für eine teilflächenspezifische Herbizidapplikation im Echtzeitverfahren.**

### Systemvergleich Online – Offline- Herbizidapplikation

Die Abbildung 2 zeigt den Vergleich zwischen einer teilflächenspezifischen Herbizidapplikation im Offline- bzw. Onlineverfahren zur Kontrolle von Distelnestern in Zuckerrüben. Zur Erstellung der Herbizidapplikationskarte im Rahmen der Offlineapplikation wurden die Sensorsignale zunächst auf Plausibilität überprüft und Fehlklassifikationen verworfen. Um jedes „Distel“-Sensorsignal wurde auf Grund unkrautbiologischer Eigenschaften in jede Richtung ein Applikationspuffer von 5 m angelegt. Die Onlineapplikation konnte aus technischen Gründen nur simuliert werden. Hierzu wurde ab jedem Klassifikationsergebnis, das eine Distel enthält, für eine Länge von 10 m in Fahrtrichtung und in einer Breite von 5 m auf beiden Seiten des Punktes eine Herbizidapplikation durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass anhand beider Verfahren große Herbizidmengen eingespart werden konnten. Da im Offlineverfahren die Möglichkeit besteht, die automatisierte Bonitur auf Plausibilität zu überprüfen, und somit die Applikationskarte genauer an die Verunkrautungssituation anzupassen, konnte hier im Vergleich zum Onlineverfahren eine höhere Herbizideinsparung erzielt werden. Der Bekämpfungserfolg war bei beiden Verfahren mit 89% (offline) und 94% (online) sehr gut.



**Abbildung 2: Vergleich Offline- Herbizidapplikation (Karte 2 und 3) mit Online- Herbizidapplikation (Karte 4 und 5) zur Distelbekämpfung in Zuckerrüben.**

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

- Gutjahr, C., Huber, B., Weis, M., and Gerhards, R. (2008a). Untersuchung eines automatisierten bildanalytischen Verfahrens zur Erfassung der Unkrautverteilung in landwirtschaftlichen Kulturflächen. In Zude and Ruckelshausen [2008], pages 76–83.
- Gutjahr, C., Weis, M., Sökefeld, M., Ritter, C., Möhring, J., Büchse, A., Piepho, H., and Gerhards, R. (2008b). Erarbeitung von Entscheidungsalgorithmen für die teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung. In [Gerhards and Belz \[2008\]](#), pages 143–148. 24th German Conference on Weed Biology and Weed Control, March 4-6.
- 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., Gutjahr, C., Rueda Ayala, V., Gerhards, R., Ritter, C., and Schölderle, F. (2008). Precision farming for weed management: techniques. *Gesunde Pflanzen*, 60:171–181.

- 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.

### **Studienarbeiten**

- Huber, B. (2008). Untersuchungen zur automatischen Klassifizierung von Unkrautarten als Grundlage für die Erstellung von Herbizidapplikationskarten. Masterarbeit
- Kipp, A. (2008). Einfluss von Herbiziden auf das Wachstum und die Physiologie von Mais (*Zea mays* L.). Bachelorarbeit
- Oberst, R. (2008). Vergleich von Sensorensystemen zur automatisierten Unkrautkartierung. Masterarbeit

**Instituts-Nr.:** 360b

**Projekt / Versuch Nr.:** 38 + 39

**Projekt-Titel:** Sensorgesteuerte mechanische Unkrautbekämpfung in Winterweizen (V38), und Sommergerste (V39)

---

**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. 5280 m<sup>2</sup> Versuchsfläche, Maschinen-, und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301.

---

**Problemstellung:**

Mechanische Unkrautbekämpfung in Getreide bedeutet ganzflächige Striegelarbeit. Die mechanische Wirkung des Striegeln 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 der Unkrautverteilung, Unkrautdichte und an der Selektivität innerhalb eines Schlages verursachen. Sensoren für die Messung von (Boden-) Bedeckung, Unkrautdichte und Bodenwiderstand wurden entwickelt. Die selbsttätige Regelung bei der mechanischen Unkrautbekämpfung mit dem Striegel kann mittels zuvor berechneter Algorithmen realisiert werden.

Hypothesen:

- Unkrautdichte wird tatsächlich durch die mechanische Unkrautbekämpfung reduziert mit weniger Schaden an der Getreidekultur
- Die Selektivität und die Bedeckung der Kulturpflanze können durch die Intensität des Striegeln reguliert werden.

**Ziel:**

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

## **Ergebnisse:**

### Winterweizen

Mit zunehmender Striegelintensität nehmen die Blattbedeckung (Kultur + Unkräuter) exponentiell ab ( $p < 0.0001$ ). Die höchste Bodenbedeckung (44%) wurde bei Entwicklungsstadium BBCH 14 erreicht, 42% zu BBCH 22 und 10% zu BBCH 27.

Aufgrund des geringen Besatzes mit Unkräutern ( $< 2$  Pflanzen/m<sup>2</sup>) konnte kein Unkrautbekämpfungserfolg berechnet werden.

Der Ertrag zeigte keine statistische Signifikanz bei den verschiedenen Striegelvarianten im Vergleich zum Herbizideinsatz bzw. zur Kontrolle ( $p > 0.05$ ). Das bedeutet, dass es keine Unkrautkonkurrenz gab.

Mit zunehmender Striegelintensität trat keine Ertragsminderung auf, das Striegeln hatte günstige Auswirkung auf die Wurzelbelüftung, die Stickstoffmineralisierung und die Stimulation der Bestockung.

Den höchsten Ertrag hatte die Kontrolle mit 7859.7 kg/ha, danach war die Striegelintensität 1 (Durchgang 1x) an BBCH 22 mit 7797.0 kg/ha. Die Herbizidvariante lag bei 7624.1 kg/ha.

### Sommergerste.

Die Blattbedeckung und die Unkrautdichte zu BBCH 14 und 21 wurden aufgrund technischer Schwierigkeiten mit dem Sensor bzw. dem Umgebungslicht nicht gemessen. Zu BBCH 14 und 22 wurden die Daten erhoben. Es wurden keine signifikanten Unterschiede gemessen. Dies galt ebenso für die Bedeckung und die Unkrautdichte.

Die Unkräuter bzw. das Striegeln zeigten keinen signifikanten Effekt auf den Ertrag. Den höchsten Ertrag hatte die Kontrolle mit 6281.0 kg/ha, danach folgten die Striegelintensität 2 (Durchgang 2x) zu BBCH 14 mit 6275.5 kg/ha und die Striegelintensität 1 (Durchgang 1x) an BBCH 14 5909.0 kg/ha.

## **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 Joint International Agricultural Conference, Wageningen. Submitted.

## **Veröffentlichungen, Arbeiten, Vorträge**

**Projekt / Versuch Nr.:** 16

**Projekt-Titel:** DFG-Graduiertenkolleg 722: „Einsatz von Informationstechniken zur Präzisierung des Pflanzenschutzes“

**Teilprojekt:** Populationsdynamik von Unkräutern

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. R. Gerhards

**Bearbeiter:** Dipl. Agr.-Biol. C. Ritter

---

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

Ritter, C., 2008: Evaluation of weed populations under the influence of site-specific weed control to derive decision rules for a sustainable weed management. Dissertation Universität Hohenheim

Ritter, C., Dicke, D., Weis, M., Oebel, H., Piepho, H.P., Bückle, A., Gerhards, R., 2008: An on-farm research approach to quantify yield variability and derive decision rules for site-specific weed management. Precision Agriculture 9: 133-146

**Instituts-Nr:** 370b 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

---

**Instituts-Nr:** 440b

**Projekt:** Vorbereitung Ringversuch Stevia Anbau in Tabakanbaugebieten der EU

**Projekt-Titel:** Anbauversuche zu Stevia rebaudiana in EU Tabakanbaugebieten

**Teilprojekt:** Saatgutaufbereitung

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Jungbluth

**Bearbeiter:** Dr. Udo Kienle

---

**Art der Untersuchung:** Saatgutaufreinigung

**Laufzeit:** 2008 - 2011

**Finanzierung:** Tabakfonds der EU

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Saatgutaufbereitungseinrichtungen

---

**Problemstellung:** Reinigung des Saatgutes

**Ziel:** Reinigung des Saatgutes für Aussaat in Griechenland

**Ergebnisse:** Auswertung der Untersuchungen noch nicht abgeschlossen

**Veröffentlichungen:** geplant

**Instituts-Nr:** 440d

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Untersuchungen zu unterschiedlichen Sätiefen bei Mais

**Teilprojekt:** Untersuchung von Einflussfaktoren wie Bodenwassergehalt, Sätiefe und Krümelgröße auf den Feldaufgang bei Mais.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karlheinz Köller

**Bearbeiter:** Thorsten Knappenberger

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation     Masterarbeit     Habilitation   
Bachelorarbeit     Diplomarbeit     Sonstiges:

**Laufzeit:** 2003-2008

**Finanzierung:** BMBF / Amazone

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Nutzung von Flächen-, Maschinen-, und Laborkapazitäten.

---

**Problemstellung:**

Durch unterschiedliche Bodenarten und Reliefausbildungen variiert der Wassergehalt im Oberboden. Das führt zu unterschiedlichen Keimbedingungen auf dem Schlag.

**Ziel:**

Mit der Variation der Sätiefe sollen annähernd gleiche Keimbedingungen für alle Samen hergestellt werden.

**Ergebnisse:**

Die Feldaufgänge der verschiedenen Sätiefen unterscheiden sich signifikant. Außerdem gibt es räumliche Unterschiede, welche auf die Heterogenität der Fläche zurückzuführen ist.

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

- Knappenberger, Th. und K. Köller: "The Dynamic Variation of Seeding Depth of Corn." In: Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium "Prospects for the 3<sup>rd</sup> Millenium Agriculture", Cluj-Napoca, Rumänien, 2008, S. 147-152

**Instituts-Nr:** 440 d

**Projekt / Versuch Nr.:** 72

**Projekt-Titel:** Ortsspezifische Bodenbearbeitung

**Teilprojekt:** Einfluss der Bodenbearbeitungstiefe auf pflanzenbauliche Parameter

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karlheinz Köller

**Bearbeiter:** Thomas Schüle

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 2005 - 2008

**Finanzierung:** Haushalt 440 d

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Nutzung von Flächen-, Maschinen-, Personal- und Laborkapazitäten.

---

**Problemstellung:**

Durch unterschiedliches Ertragsniveau variiert die auf dem Feld verbleibende Strohmenge. Aus Gesichtspunkten des Erosionsschutzes ergeben sich dadurch unterschiedliche Anforderungen an die Bodenbearbeitungstiefe.

**Ziel:**

Identifizierung und Quantifizierung des Einflusses der Bodenbearbeitungstiefe auf die Pflanzenentwicklung. Ganzheitliche Bewertung variierender Bodenbearbeitungstiefen unter Berücksichtigung relevanter ökonomischer und ökologischer Parameter.

**Ergebnisse:**

Im Jahr 2008 wurden auf dem Schlag "Kleines Katzenloch" Versuchspartzellen mit variierender Bodenbearbeitungstiefe zu Winterweizen angelegt. Die Intensität der Bodenbearbeitung beeinflusst pflanzenbauliche Parameter.

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

SCHÜLE, T. u. K. KÖLLER: Erosion Control by Using Site-Specific Tillage. In: Proceedings of the 7th International Symposium "Prospects for the 3rd Millenium Agriculture", Cluj, Rumänien, 2008, S. 259-263.

**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:** ab 2006

**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, Sarah Sondermann

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges: Veröffentlichung in Fachzeit-  
schrift

**Laufzeit:** 9 Monate

**Finanzierung:**

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Flächen- und Personalkapazitäten der Versuchsstation 301

---

**Problemstellung:**

Pilze der Gattung *Fusarium* befallen weltweit Getreidearten, dabei ist die Infektion verschiedener Pflanzenorgane möglich. Fusarien bilden eine Vielzahl von Mykotoxinen, die über die Pflanzen in die Nahrungskette gelangen. Unter den Fusarientoxinen kommt der Gruppe der Trichotheceen eine besondere Bedeutung zu. Über das Vorkommen der Trichotheceen in Getreidekörnern wird weltweit berichtet, wenig ist jedoch über den Toxin-gehalt weiterer Pflanzenteile bekannt, die als Futtermittel, bzw. Einstreu zum Einsatz kommen.

**Ziel:**

Ziel des Projektes ist es, Vorkommen und Verteilung eines Spektrums an A- und B-Trichotheceen innerhalb der Weizen-, Gerste-, Hafer- und Maispflanze zu erfassen. Die natürlich infizierten Pflanzen (100 Pflanzen je Probe/Feld) wurden auf den einzelnen Feldern geerntet und in die Fraktionen Halm (Hafer, Weizen, Gerste), Korn (Hafer, Weizen, Gerste) und Spelze (nur bei Hafer und Weizen möglich) unterteilt. Beim Mais wurde eine Unterteilung in Stängel, Blatt, Korn, Spindel und unterentwickelte Kolben vorgenommen.

**Ergebnisse:**

Die Proben befinden sich zur Zeit in der Analyse.

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

**Instituts-Nr.:** 460

**Projekt / Versuch Nr.:** FoodTrace

**Projekt-Titel:** Untersuchungen zum Vorkommen von EHEC-coli in Rinderkot

**Teilprojekt:** 1.3 „Hygiene – und Lebensmittelsicherheit“

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Reinhard Böhm

**Bearbeiter:** Frau Tilgner

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** 3 Jahre; bis 31.08.2009

**Finanzierung:** BMBF

**Nutzung der Versuchskapazitäten:** Rinder

---

**Problemstellung:** EHEC-coli können vor allem beim Vorkommen in Lebensmitteln tierischer Herkunft zu schweren Durchfallerkrankungen bei älteren Menschen und bei Kindern führen.

**Ziel:** Es sollte daher zunächst ein Überblick über die Prävalenz von EHEC-coli in Rinderbeständen geschaffen sowie eine effiziente Methode erarbeitet werden um im weiteren Verlauf die Problematik der Schlachthygiene im Zusammenhang einer möglichen Kontamination des Fleisches mit EHEC-Bakterien in Erfahrung bringen zu können.

**Ergebnisse:** In diesem Zusammenhang wurden auf Betrieben in Baden-Württemberg Kotproben in Rinderbeständen untersucht. Auf dem Ihinger Hof wurden einmalig von 10 Rindern Kotproben sowie eine Güllesammelprobe gezogen und bakteriologisch untersucht. Es konnte in keiner Probe EHEC-coli (definiert mit den Virulenzfaktoren der verschiedenen Toxine (STX1, STX2, Intimin+Hämolyisin) nachgewiesen werden.

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

**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:** LV Baden-Württemberg: „Möglichkeiten der Krankheitsbe-  
kämpfung in Sommergerste (Braugerste)“

**Teilprojekt:** 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:** 0,1 ha

---

**Problemstellung:**

1. Wie wirken neue Fungizide bzw. Mittelkombinationen gegen auftretende Getreidekrankheiten?
2. Wirken die aufgrund der Preissituation erforderlichen verringerten Fungizidaufwandmengen ausreichend gegen die auftretenden Pilzkrankheiten?
3. Sind Doppelbehandlungen mit reduzierten Aufwandmengen sinnvoll im Vergleich zu Einfachbehandlungen?
4. Wie wirken sich die Fungizidmaßnahmen auf Ertrag, Qualitätsmerkmale und Wirtschaftlichkeit aus?

**Ziel:**

Ziel dieses Versuchs war die Untersuchung der Wirkung neuer Fungizide bzw. Mittelkombinationen gegen auftretende Sommergerstenkrankheiten. Primär sollten die Ergebnisse der Doppelbehandlungen mit reduzierten Aufwandmengen den Ergebnissen von Einfachbehandlungen gegenübergestellt werden. Klärungsbedarf bestand auch bei der Frage, ob verringerte Fungizidaufwandmengen eine negative Auswirkung bei der Bekämpfung von Pilzkrankheiten haben. In Ergänzung dazu sollte die Auswirkung der unterschiedlichen Fungizidkombinationen auf den Ertrag, die Qualität und die Wirtschaftlichkeit überprüft werden.

### **Ergebnisse:**

Aufgrund der Kürze der Vegetationsdauer lässt es sich unter normalen Bedingungen in Sommergerste gut mit reduzierten Aufwandmengen arbeiten. Die landwirtschaftliche Praxis greift heute verstärkt, und vorwiegend aus Kostengründen, auf diese Möglichkeiten zurück, ohne dabei spürbare Wirkungsverluste in Kauf nehmen zu müssen. Grundsätzlich ist dabei jedoch zu beachten, dass der Grenzaufwand für die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel gegen Pilzkrankheiten in jedem Fall erfüllt sein muss. Eine planlose und ausschließlich an der Höhe der Gesamtaufwandmengen orientierte Reduzierung der Aufwandmengen führt zu einer verminderten Wirkung der Pflanzenschutzmittel und erhöht die Gefahr der Resistenzbildung.

Die Versuchsergebnisse bestätigen das Wirkungspotential der neuen Fungizidgeneration. Wenn die Applikation in der Nähe des Infektionszeitpunktes stattfinden kann, sind einmalige Anwendungen in der Wirkung den Doppelbehandlungen vor allem bei der Bekämpfung von Netzflecken und Rhynchosporium-Blattflecken nahezu gleichzusetzen. Denn die Wirkung der neuen Fungizide bzw. Mittelkombinationen gegen diese beiden Sommergerstekrankheiten war in allen Fällen positiv. Künftig muss einem anderen Krankheitserreger - der Ramularia - mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Derzeit kann diese, in Baden-Württemberg noch „neue“ Krankheit, mit den planmäßigen Mitteln nur sehr unzureichend bekämpft werden. Um den für diese Krankheit optimalen Behandlungstermin zu finden, müssen zunächst jedoch die genauen Infektionsbedingungen weiter erarbeitet und in der Folge in den Behandlungsmodus integriert werden.

Ertragssteigerungen konnten in allen Varianten festgestellt werden. Die erzielten Mehrerträge lagen 4-12% über den Kontrollparzellen. Ein Einfluss auf die Qualitätsmerkmale Proteingehalt und Vollgerstenanteil war zu erkennen. Die Ergebnisunterschiede Doppel- und Einfachbehandlungen lassen sich aber nicht klar voneinander abgrenzen.

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

Baden Württemberg Pflanzenproduktion

„Landesversuche Pflanzenschutz im Ackerbau - Versuchsergebnisse 2008“

Bearbeitung: Bernhard Bundschuh, Peter Krämer, Tanja Margraf, Gerhard Scholl

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augusternberg

**Instituts-Nr:** Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg,  
Außenstelle Stuttgart

**Projekt / Versuch Nr.:**

**Projekt-Titel:** Mittelprüfungen 2007/2008

**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 Beizmitteln gegen Streifenkrankheit an Sommergerste
2. Mittelprüfung von Herbiziden gegen Unkräuter in Raps, Winterweizen und Winterroggen
3. Mittelprüfung von Fungiziden gegen Gelbrost an Sommerweizen
4. Mittelprüfung von Fungiziden zur Winterfestigkeit in Raps
5. Prüfung von Fungiziden in Hafer (Kronenrost, Fusarium) für Genehmigung nach § 18a

**Ziel:**

Prüfung von neuen Pflanzenschutzmitteln zur Bewertung der Wirksamkeit und Verträglichkeit.

**Ergebnisse:**

Bei der Prüfung der Mittel wurden in allen Versuchen bei der Bekämpfung von Unkräutern und Krankheiten, sowie der Winterfestigkeit in Raps positive Wirkungsgrade erzielt. Es wurden Ertragssteigerungen im Vergleich zur Kontrolle erreicht. Das TKG ist 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:** seit 1999

**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 scheinen bestimmte Sorteneigenschaften die Anfälligkeit gegenüber dem Stängelälchen zu beeinflussen.

**Ziel:**

Anbau von toleranten Maissorten auf mit Stängelälchen verseuchten Feldern.

**Ergebnisse:**

Wie in den Vorjahren wurden auch 2008 wieder 12 verschiedene Maissorten getestet. Der Versuch wurde in diesem Jahr auf einem relativ hoch und gleichmäßig verseuchten Feld durchgeführt (Dreispietz). Weder an der anfälligen Vergleichssorte ‚Banguy‘ noch an den neuen Sorten konnte eine Schädigung beobachtet werden. Die bisherigen Erkenntnisse belegen, dass in Jahren mit einer späten Frühjahrsentwicklung und einer entsprechend späten Maissaat (Saatzeit für den Versuch war 07.05.08) die Jugendentwicklung des Maises dann sehr rasch erfolgt und der Mais sich nur in einer sehr kurzen Zeitspanne in einem für die Nematoden empfindlichen Stadium befindet. Wenn in dieser Zeitspanne die Bedingungen für die Nematoden ungünstig sind (z.B. geringe Bodenfeuchtigkeit) können die Tiere den Mais nicht befallen und es kommt zu keiner Schädigung.

**Instituts-Nr:** LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

**Projekt / Versuch Nr.:** 42

**Projekt-Titel:** Biofumigation - biologische Bekämpfung von Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) mit neuen Senf- und Ölrettichsorten.

---

**Projektleiter:** Dr. Glas

**Bearbeiter:** Dr. Knuth

---

**Art der Untersuchung:**

Dissertation       Masterarbeit       Habilitation   
Bachelorarbeit       Diplomarbeit       Sonstiges:

**Laufzeit:** seit 2006

**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 im Vorjahr wurde auch 2008 auf ein Parzellenversuch mit 12 verschiedenen Senf-, Ölrettich- und Sareptasensorten bzw. Sortenmischungen der Zwischenfrüchte angelegt. Um einen möglichst langen Vegetationszeitraum zu nutzen, wurden die Zwischenfrüchte im Mai gesät (Saatzeit 27.05.08). 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 ganz ausgewertet.

### 3 Veranstaltungen

#### 3.1. Lehrveranstaltungen

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.

So fanden Teile folgender Module auf der Versuchsstation Ihinger Hof statt:

<b>Modul Nr.</b>	<b>Bezeichnung</b>
3101-022	Böden als funktionelle Bestandteile von Landschaften
3401-210	Produktionsökologie
3603-210	Pflanzenschutz
3401-220	Produktionsökologie und Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen
3401-410	Landwirtschaftliches Versuchswesen
3401-420	Ackerbausysteme
4404-410	Precision Farming

## 3.2 Auszeichnung „Ort des Jahres 2008“ und Öffentlichkeitsarbeit

Die Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ zeichnete die Versuchsstation Ihinger Hof als einen von 365 Orten des Jahres 2008 aus. Die Urkundenverleihung fand am 14.07.08 im Rahmen eines Pressegesprächs auf der Versuchsstation Ihinger Hof statt:

**Deutschland  
Land der Ideen**



In Kooperation mit

**Deutsche Bank** 

Pressemitteilung

27/2007

**Sieger im Wettbewerb „365 Orte im Land der Ideen“ stehen fest**  
Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ und Deutsche Bank setzen Veranstaltungsreihe 2008 fort

**Berlin, 15.11.2007**– Die bundesweite Veranstaltungsreihe „365 Orte im Land der Ideen“ stellt im Schaltjahr 2008 365 plus 1 Orte vor, in denen Zukunft gemacht wird. Die 17-köpfige Jury unter dem Vorsitz von Prof. Martin Roth, Generaldirektor der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden, und Prof. Michael Hüther, Direktor des Instituts der Deutschen Wirtschaft Köln, hat die Sieger aus rund 1.500 Bewerbern ausgewählt.

Die hohe Zahl der Bewerbungen auch im dritten Jahr zeigt deutlich, dass die größte Veranstaltungsreihe Deutschlands „365 Orte im Land der Ideen“ kreative Orte und ihre Ideenentwicklung fördert. Die Projektpartnerschaft zwischen der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ und der Deutschen Bank wird damit fortgesetzt.

Der Begriff der „Orte“ bezeichnet Initiativen und Institutionen, Vereine und Verbände, in denen Innovationen entwickelt und Ideen kreiert werden, zum Beispiel öffentliche und private Einrichtungen, Universitäten und Forschungsinstitute, Unternehmen sowie soziale und kulturelle Projekte.

Das inhaltliche Spektrum der Einsendungen spiegelt die große Bandbreite und die hohe Qualität der Ideen wider, wie Martin Roth feststellte: „Es gibt in Deutschland überall Innovation und Kreativität – im Bildungsbereich genauso gut wie in der Wirtschaft und Forschung –, die wir gern nach außen tragen. Aus dem Projekt '365 Orte im Land der Ideen' ist über den Wettbewerbsgedanken hinaus eine Marke für unser Land geworden, was uns als Jury besonders freut.“

Michael Hüther betonte, die Reihe „365 Orte im Land der Ideen“ komme dem ganzen Land zugute: „Der Wettbewerb ist inzwischen überall bekannt. Die Teilnehmer wissen: Man gehört dazu, man ist ein Ort der Ideen, und man kann mit diesem Markenzeichen etwas bewegen.“

Alle „Ausgewählten Orte“ werden Anfang des Jahres 2008 in einem Buch vorgestellt. Die Sammlung „365 Ideen aus Deutschland, die in die Zukunft tragen“ erscheint im DuMont-Verlag und ist im Buchhandel erhältlich.  
Die Liste der „Ausgewählten Orte 2008“ steht zum Download bereit unter:  
[www.land-der-ideen.de/MEDIA/11133\\_0.pdf](http://www.land-der-ideen.de/MEDIA/11133_0.pdf)

Mehr Informationen zur Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ finden Sie unter  
[www.land-der-ideen.de](http://www.land-der-ideen.de)

**Herausgeber:**  
Deutschland – Land der Ideen  
Marketing für Deutschland GmbH  
Unter den Linden 74  
D-10117 Berlin

[www.land-der-ideen.de](http://www.land-der-ideen.de)  
[www.land-of-ideas.org](http://www.land-of-ideas.org)

.....

**Ihre Ansprechpartner:**  
Wolfgang Nübold  
Leiter Kommunikation  
Telefon + 49 [0] 30/206 459–46  
Telefax + 49 [0] 30/206 459–37  
nuebold@land-der-ideen.de

Anja Sachse  
Public Relations Inland  
Telefon + 49 [0] 30/206 459–15  
Telefax + 49 [0] 30/206 459–37  
sachse@land-der-ideen.de



Aus diesem Anlaß veranstaltete die Versuchsstation Ihinger Hof am Donnerstag 21.08.08 unter dem Motto „Trekkids“ einen Kindererlebnistag für die Landwirte von morgen. Der Tag startete mit einem Grußwort von Prorektor Prof. Köller und war ein Riesenerfolg.

Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter halfen gemeinsam mit den Versuchsanstallern unter tatkräftiger Unterstützung zahlreicher Helfer des Instituts für Pflanzenbau und Grünland mit, um den über 1500 Kindern mit Ihren Begleitpersonen ein unvergeßliches Erlebnis zu bieten. Insgesamt waren rund 3500 Besucher an diesem Tag auf der Versuchsstation Ihinger Hof. Von einer Feldroboterwerkstatt, einem „Kameraworkshop“, einem Maislabyrinth, Maschinenvorfürungen über die Rutsche in ein Bodenprofil und einen Tretschlepperparcours sowie einer Schatzsuche per GPS war alles geboten, um die Kinder mit der Landwirtschaft von Morgen vertraut zu machen. Am Ende konnten die Kinder – sofern sie die Quizfragen richtig beantworteten, ein „Diplom“ erwerben.