

**Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**

**Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung**

**Jahresbericht 2005**



**Impressum:**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL),  
Vöttinger Straße 38, D-85354 Freising,  
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung  
Am Gereuth 8, D-85354 Freising  
E-Mail: [IPZ@LfL.bayern.de](mailto:IPZ@LfL.bayern.de)  
Tel.: 08161/71-3637

Datum: März 2006

© LfL, alle Rechte vorbehalten



## **Jahresbericht 2005**

Alois Aigner  
Ulrich Bomme  
Gert Daniel  
Theo Dittmann  
Peter Doleschel  
Joachim Eder  
Bernhard Engelhard  
Rudolf Graf  
Lorenz Hartl  
Stephan Hartmann  
Markus Herz  
Leonhard Hepting  
Klaus Kammhuber  
Adolf Kellermann  
Berta Killermann  
Herbert Kupfer  
Helga Miehle  
Martin Müller  
Hans Portner  
Michael Reichmann  
Andrea Schwarzfischer  
Günther Schweizer  
Stefan Seefelder  
Elisabeth Seigner  
Florian Weihrauch  
Gerhard Zimmermann

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite
<b>1 Vorwort</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Organisationsplan</b> .....	<b>7</b>
2.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) .....	7
2.2 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ).....	8
<b>3 Aufgaben des Institutes</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Projekte und Daueraufgaben</b> .....	<b>10</b>
4.1 Biotechnologie der Pflanzenzüchtung .....	10
4.1.1 Gewebekulturtechniken (IPZ 1a) .....	10
4.1.2 Genomanalyse und Genquellen (IPZ1b).....	12
4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c).....	15
4.2 Getreide .....	19
4.2.1 Produktionssysteme und Pflanzenbau Getreide (IPZ 2a).....	19
4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b).....	22
4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c) .....	25
4.2.4 Zuchtmethodik und Biotechnologie bei Getreide (IPZ 2d).....	29
4.3 Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen.....	32
4.3.1 Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln (IPZ 3a).....	32
4.3.2 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b).....	35
4.3.3 Pflanzenbausysteme bei Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfrüchten (IPZ 3c) .....	39
4.3.4 Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen (IPZ 3d).....	42
4.4 Grünland, Futterpflanzen und Mais .....	45
4.4.1 Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4a) .....	45
4.4.2 Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau (IPZ 4b) .....	49
4.4.3 Züchtungsforschung bei Großkörnigen Leguminosen (IPZ 4c) .....	53
4.5 Hopfen.....	55
4.5.1 Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a).....	55
4.5.2 Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b).....	60
4.5.3 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c) .....	62
4.5.4 Hopfenqualität und -analytik (IPZ 5d).....	66
4.6 Hoheitsvollzug .....	69
4.6.1 Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a) .....	69
4.6.2 Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b) .....	73

4.6.3	Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c) .....	73
4.6.4	Saatgutforschung und Proteinelektrophorese (IPZ 6d) .....	76
4.7	Sonderarbeitsgruppe Versuchswesen – Versuchskoordination, Biometrie (IPZ VK) .....	79
<b>5</b>	<b>Dienstjubiläen .....</b>	<b>82</b>
5.1	Auszeichnungen .....	82
<b>6</b>	<b>Veröffentlichung und Fachinformationen .....</b>	<b>83</b>
6.1	Veröffentlichungen .....	83
6.1.1	Veröffentlichungen Praxisinformationen .....	83
6.1.2	Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge .....	86
6.1.3	LfL-Schriften .....	89
6.1.4	Pressemitteilungen .....	89
6.1.5	Beiträge in Rundfunk und Fernsehen .....	89
6.1.6	Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet .....	90
6.2	Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen, Ausstellungen .....	91
6.2.1	Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare .....	91
6.2.2	Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL .....	93
6.2.3	Vorträge .....	93
6.2.4	Vorlesungen .....	105
6.2.5	Führungen .....	105
6.2.6	Ausstellungen und Poster .....	114
6.2.7	IPZ-Beiträge zur BUGA 2005 – Bundesgartenschau in München .....	115
6.3	Aus- und Fortbildung .....	116
6.4	Diplomarbeiten und Dissertationen .....	118
6.4.1	Diplomarbeiten .....	118
6.4.2	Dissertationen .....	118
6.5	Mitarbeit in Arbeitsgruppen .....	119
<b>7</b>	<b>Kooperationen .....</b>	<b>123</b>
<b>8</b>	<b>Laufende über Drittmittel finanzierte Forschungsvorhaben .....</b>	<b>127</b>
<b>9</b>	<b>Besonderes Engagement von IPZ .....</b>	<b>132</b>
9.1	Bundesgartenschau 2005 in München .....	132
9.2	IPZ unterstützt „European Triticeae Genomics Initiative“ (ETGI) .....	133
9.3	IPZ-Mitarbeiterin betreut Ministerdelegation auf der II. Bayrisch – Österreichischen Strategietagung in Landshut .....	133
9.4	Zwei Minister zu Besuch am IPZ .....	134

# 1 Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

mit diesem Jahresbericht wollen wir ihnen wieder ausgewählte Arbeits- und Projektberichte vorstellen und über die vielfältigen Aufgaben, Tätigkeiten und Forschungsthemen am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL Rechenschaft ablegen.

Unser Institut deckt ein breites Aufgabenspektrum ab, das weit über die Begriffe „Pflanzenbau“ und „Pflanzenzüchtung“ hinausgeht. Ein Schwerpunkt ist die Dienstleistungs- und Entwicklungsarbeit für einen modernen, umweltgerechten und nachhaltigen Pflanzenbau in Bayern. Dies beinhaltet Fachdienstleistungen im Hoheitsvollzug wie Beschaffungsprüfung von Saat- und Pflanzgut, Saatenanerkennung und Überwachung des Handels mit Saatgut, Pflanzenschutz- und Düngemitteln ebenso wie die angewandte pflanzenbauliche Forschung. Hierzu gehören die Koordinierung und Auswertung von Pflanzenbauversuchen in ganz Bayern als LfL-Querschnittsaufgabe, die Prüfung von umweltgerechten Pflanzenbausystemen und Sorteninnovationen, die Politikberatung, die Aus- und Weiterbildung sowie die unverzichtbare Erstellung von Beratungs- und Schulungsunterlagen, Fachberichten, Internetseiten und Präsentationen.

Unsere wesentliche Kernkompetenz ist die angewandte Züchtungsforschung bei wichtigen Kulturpflanzen. Hier wird nicht nur der Genpool bedeutsamer bayerischer Nutzpflanzen dokumentiert und durch aktive Zuchtarbeit erhalten und verbessert, sondern wertvolle Transferarbeit von der universitären Grundlagenforschung in die angewandte Pflanzenzüchtung für Bayern geleistet. Besondere Stärke ist die einzigartige Kombination von eigenem, hochwertigem Basiszuchtmaterial, unseren „Freiland-Labors“ und biotechnologischem Know How. Dies bildet auch die Grundlage für viele extern geförderte Projektpartnerschaften mit Wissenschaftlern und Pflanzenzüchtfirmen von der klassischen Züchtung bis hin zum "molecular breeding". Mit diesem Wissenstransfer rüsten wir die bayerische Pflanzenzüchtung und damit die Landwirtschaft für die künftigen Herausforderungen in den Bereichen Energieeffizienz, Klimawandel, Verbraucherorientierung und Energie vom Acker.

Die vorgestellten Kurzberichte unserer Arbeitsgruppen zeigen eindrucksvoll die Themenvielfalt und Kompetenz, die trotz knapper werdender Ressourcen durch den hohen Einsatz aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erreicht wird. Alle Arbeitsergebnisse stellen ausnahmslos eine Teamleistung dar, für die ich an dieser Stelle allen Beschäftigten ganz herzlich danken möchte. Dies gilt im besonderen Maß für Leistungen, die mit viel zusätzlichem Engagement erbracht wurden, wie zum Beispiel die viel beachtete Mitwirkung beim „Zellgarten“ und „Kulturhaus“ der BUGA 2005 in München.

Besonders danken möchte ich Frau Dr. Elisabeth Seigner, die auch diesen Jahresbericht wieder mit großem persönlichem Einsatz zusammengestellt und redaktionell bearbeitet hat.

Wenn Sie, liebe Leser, neugierig geworden sind und mehr über unsere Arbeit erfahren wollen, zögern Sie nicht, direkt Kontakt aufzunehmen oder uns in Freising zu besuchen! Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts freuen sich über Ihr Feedback!

Dr. Peter Doleschel

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

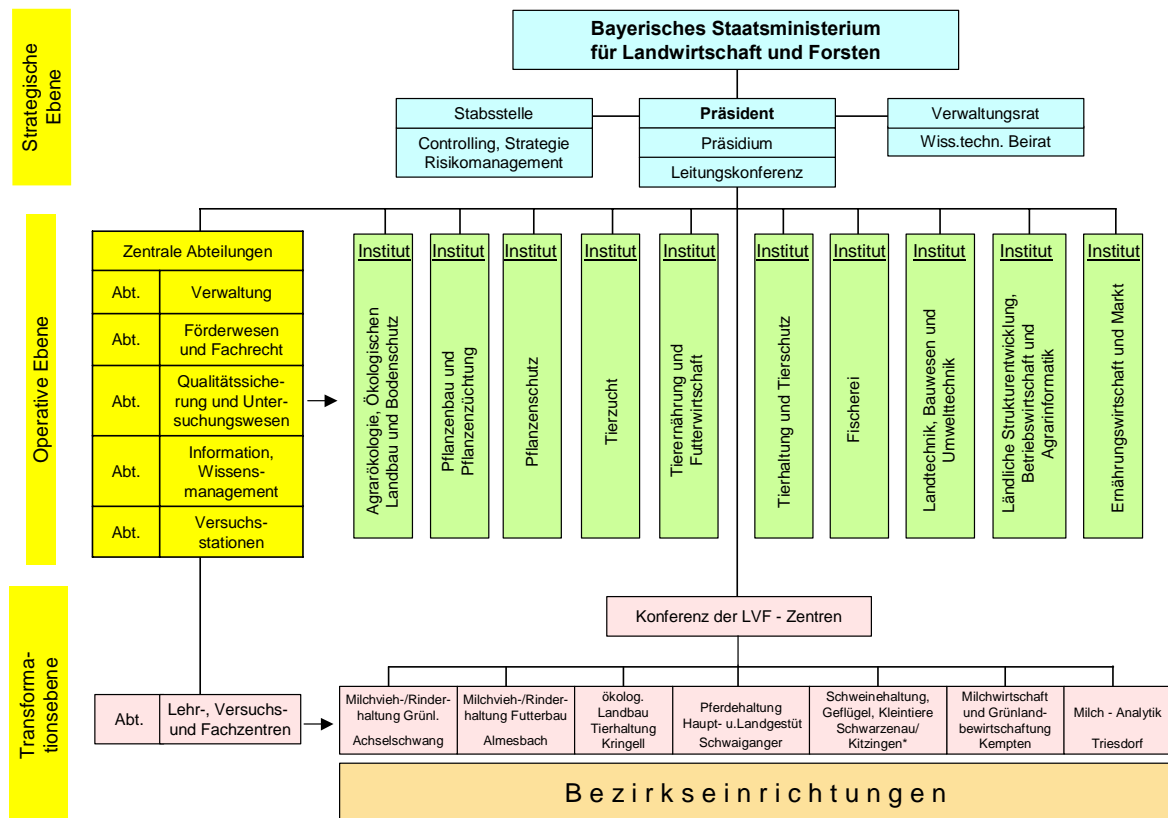
## 2 Organisationsplan

### 2.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Die Organisationsstruktur unterscheidet

- eine strategische Ebene für die Leitung und Gesamtausrichtung der LfL,
- eine operative Ebene, auf deren Basis zehn relativ unabhängige Institute praxisorientierte wissenschaftliche Erkenntnisse für Politik- und Praxisberatung sowie für den einschlägigen Hoheitsvollzug erarbeiten, unterstützt durch fünf zentrale Abteilungen (Servicebereich) und
- eine Transformationsebene mit sieben regionalen Lehr-, Versuchs- und Fachzentren, die Aus- und Fortbildung sowie Versuchstätigkeiten wahrnehmen.

#### Organisationsstruktur der LfL



\* Geflügel, Kleintiere (Kitzingen) bis auf weiteres dem Institut für Tierhaltung und Tierschutz zugeordnet.

## **2.2 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)**

Das Institut ist das Informations-, Dokumentations- und Kompetenzzentrum für alle pflanzenbaulichen Fragestellungen in Bayern. Es liefert fachliche Entscheidungsgrundlagen für die Bayerische Staatsregierung, erarbeitet aktuelle Fachinformationen für die staatliche Beratung, für Handel, Industrie, Züchter und Verarbeiter und vollzieht einschlägige pflanzenbauliche Hoheitsaufgaben.

## **3 Aufgaben des Institutes**

Das übergeordnete Ziel des Institutes ist es, bei allen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen durch Forschungs-, Versuchs- und Beratungstätigkeit die Erzeugung hochwertiger Nahrungs- und Futtermittel zu fördern. Mit den Mitteln der Pflanzenzüchtung und Biotechnologie werden die genetischen Ressourcen genutzt und die vorhandene Variabilität erhalten sowie die Resistenz- und Qualitätseigenschaften und die Nährstoffeffizienz verbessert. Die Entwicklung optimierter Produktionsverfahren sichert die Wettbewerbsfähigkeit der bayerischen Landwirtschaft unter Wahrung der natürlichen Lebensgrundlagen und bestmöglicher Umweltschonung. Leitbild der auf Nachhaltigkeit und Umweltschonung ausgerichteten Produktionssysteme ist der integrierte Pflanzenbau.

### **Forschung für Pflanzenbau und Politikberatung**

- Entwicklung optimierter Produktionsverfahren für Ackerbau und Grünland
- Sortenberatung und regionale Sortenprüfung
- Forschung zur Erzeugung hochwertiger Nahrungs- und Futtermittel
- Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen und bestmögliche Umweltschonung
- Fachinformationen für Beratung, Züchter, Handel und Industrie

### **Züchtungsforschung**

- Züchtungsforschung bei ausgewählten Kulturarten
- Nutzung, Erhaltung und Weiterentwicklung genetischer Ressourcen
- Verbesserung der Resistenz- und Qualitätseigenschaften
- Einsatz der Bio- und Gentechnologie als Werkzeug in der Züchtung
- Fachinformationen für Beratung, Züchter, Handel und Industrie

### **Hoheitsvollzug**

- Saatenanerkennung und Beschaffenheitsprüfung
- Verkehrs- und Betriebskontrollen
- Fachinformation für Beratung, Züchter und Handel

Zur Erfüllung der Aufgaben stehen dem Institut das bayernweite staatliche Versuchswesen, Monitoringprogramme, eigene Versuchsflächen, moderne Labore, Klimakammern, Gewächshäuser, diverse Untersuchungseinrichtungen und langzeitentwickelte genetische Ressourcen zur Verfügung.



**Institutsleitung : Dr. Doleschel**  
**Stellv. Leiter : Kupfer**

**Sonderarbeitsgruppe IPZ VK :**  
 Versuchskoordination, Biometrie (Graf)

		<b>IPZ 1</b> Arbeitsbereich Biotechnologie der Pflanzenzüchtung	<b>IPZ 2</b> Arbeitsbereich Getreide	<b>IPZ 3</b> Arbeitsbereich Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- u. Gewürzpflanzen	<b>IPZ 4</b> Arbeitsbereich Futterpflanzen, Mais, Grünland	<b>IPZ 5</b> Arbeitsbereich Hopfen	<b>IPZ 6</b> Arbeitsbereich Amtliche Saaten- Anerkennung, Verkehrskontrollen
		Koordinator: Dr. Daniel	Koordinator: Dr. Zimmermann	Koordinator: Kellermann	Koordinator: Dr. Eder	Koordinator: Engelhard	Koordinator: Kupfer
<b>Arbeitsgruppen</b>	<b>a</b>	<b>Gewebekultur- techniken</b>  Dr. Daniel	<b>Pflanzenbau- systeme bei Getreide</b>  Dr. Hartl	<b>Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheits- prüfung bei Kartoffeln</b>  Kellermann	<b>Pflanzenbausysteme Züchtungsforschung bei Körner- und Silomais</b>  Dr. Eder	<b>Hopfenbau, Produktionstechnik</b>  Portner	<b>Amtliche Saatenanerkennung</b>  Kupfer
	<b>b</b>	<b>Genomanalyse, Genquellen</b>  Dr. Schweizer	<b>Züchtungsforschung Winter- und Sommer- gerste</b>  Dr. Herz (komm.)	<b>Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln</b>  Dr. Schwarzfischer	<b>Pflanzenbausysteme bei Futterpflanzen u. Wechselgrünland</b>  Dr. Hartmann	<b>Pflanzenschutz im Hopfenbau</b>  Engelhard	<b>Verkehrs- und Betriebskontrollen</b>  Dittmann
	<b>c</b>	<b>Gentransfer, GVO- Sicherheits- forschung</b>  Dr. Müller	<b>Züchtungsforschung Weizen u. Hafer</b>  Dr. Zimmermann	<b>Pflanzenbausysteme, bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen u. Zwischenfruchtanbau</b>  Aigner	<b>Züchtungsforschung bei Futterpflanzen und Leguminosen</b>  Dr. Hartmann	<b>Züchtungsforschung Hopfen</b>  Dr. Seigner	<b>Beschaffensheits- prüfung</b>  Dr. Killermann
	<b>d</b>	<b>Bioinformatik</b>  N.N.	<b>Zuchtmethodik und Biotechnologie Getreide</b>  N.N.	<b>Pflanzenbausysteme, bei Heil- und Gewürzpflanzen</b>  Prof. Dr. Bomme		<b>Hopfenqualität und - analytik</b>  Dr. Kammhuber	<b>Saatgutforschung und Protein- elektrophorese</b>  Dr. Killermann

## 4 Projekte und Daueraufgaben

### 4.1 Biotechnologie der Pflanzenzüchtung

Die Biotechnologie ist ein innovatives Werkzeug der Züchtungsforschung. Sie schließt alle Arten der Zell- und Gewebekulturtechniken, der Gendiagnose und des Gentransfers ein. Sie dient zur Lokalisierung, Identifizierung und Selektion von Resistenz- und Qualitätsgenen. Das Institut hat im Einzelnen folgende Aufgaben:

- Umsetzung moderner Erkenntnisse der Biotechnologie und Gentechnik
- Etablierung und Fortentwicklung der Gewebekulturtechnik bei wichtigen Fruchtarten
- Kartierung von wichtigen Resistenz- und Qualitätsgenen und Entwicklung molekularer Selektionsmarker
- Gendiagnose und markergestützte Selektion
- Bereitstellung von Genen für die Gentransformation
- Gentransfer bei Kartoffeln, Getreide und Hopfen zur Verbesserung von Qualitäts- und Resistenzeigenschaften
- Erstellung von Genkonstrukten
- Protoplastenfusion bei Kartoffeln
- GVO-Sicherheitsforschung.



#### 4.1.1 Gewebekulturtechniken (IPZ 1a)

Aufgabe der Arbeitsgruppe ist die anwendungsorientierte Forschung zur Entwicklung und Optimierung von Gewebekulturtechniken bei landwirtschaftlich genutzten Kulturarten. Im Vordergrund dieser Arbeiten steht die Entwicklung von doppelhaploiden Pflanzen bei den Getreidearten zur Unterstützung von Zuchtprogrammen und als Ausgangsmaterial für die Entwicklung molekularer Marker in der Genomanalyse und Protein-Elektrophorese. Neben dieser Aufgabe befasst sich die Arbeitsgruppe mit der Entwicklung von Gewebekulturtechniken zur vegetativen *in vitro*-Vermehrung und Langzeitlagerung bei Heil- und Gewürzpflanzen im Rahmen von Zuchtprogrammen. Ein weiterer Aufgabenbereich beinhaltet mikroskopische und flowcytometrische Untersuchungen der *in vitro* erzeugten Pflanzen.

#### **In vitro-Vermehrung ausgewählter Elitepflanzen chinesischer Heilpflanzen**

##### **Zielsetzung**

Die *in vitro*-Arbeiten werden im Rahmen der Forschungsvorhaben „Erste züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen, die für einen Anbau in Deutschland geeignet sind“ und „Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten für die bayerische Landwirtschaft, die in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) eingesetzt werden“ durchgeführt. Ziel der Arbeiten ist es, Klonmaterial - ohne Einschaltung einer Kalluskultur - von Elitepflanzen der Arten *Artemisia scoparia*, *Astragalus mongholicus* var. *membranaceus*, *Bupleurum chinense* und *Leonurus japonicus* für die züchterische Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.

## Methoden

Anfang 2005 wurden ausgehend von Stecklingspflanzen, (Gewächshaus) Sprossspitzen- und Nodienkulturen der Arten *Artemisia*, *Astragalus*, und *Leonurus* angelegt. Von *Bupleurum* wurden Nodalsegmente in Kultur genommen. 2005 wurden auch Pflanzen aus dem Freiland als Spenderpflanzen herangezogen. Nach erfolgter Oberflächendesinfektion der Pflanzenteile mit Natriumhypochlorid (10-15 Minuten) und anschließendem Spülen mit autoklaviertem, destilliertem Wasser erfolgte die Explantatgewinnung. Es wurden 1–2 cm Explantate präpariert und in Kulturbecher auf Nährmedium übertragen. Da bisher noch keine Erfahrungen mit den Pflanzenarten vorlagen, wurden die Kulturmedien in ihrer Zusammensetzung variiert. Grundlage für die Kulturmedien war die Zusammensetzung des MS-Mediums (Murashige & Skoog 1962). Variiert wurden die Makro- und Mikro-nährstoffkonzentrationen sowie die Wachstoffsstoffkombinationen. Zur Unterdrückung endogener Infektionen wurden den Nährmedien Antibiotika zugefügt. Kultiviert wurde *Artemisia* im 14 Stundentag, *Astragalus*, *Leonurus* und *Bupleureum* im 8-10 Stundentag, bei 22°.

## Ergebnisse

*Artemisia scoparia*: Anfangs aufgetretene Schwierigkeiten bei der Oberflächensterilisation der Pflanzenteile konnten durch Änderung der Na-Hypochloridkonzentration und der Behandlungsdauer behoben werden. Die *in vitro*-Etablierung der Sprossspitzen und Nodal-segmente (1,5- 2,5 cm) erfolgte in Kulturbechern auf MS-Basalmedium. Dieses Medium führte bei *Artemisia* zu Kallusbildung. Reduzierung des anorganischen Stickstoffes und Zugabe von organischem Stickstoff (Glutamin) minderte die Kallusbildung und förderte das Sprosswachstum deutlich. Trotz Langtagsbedingungen kam es bei den *in vitro*-Pflanzen zur Blütenbildung. Die *in vitro*-Verklonung der Pflanzen konnte erfolgreich durchgeführt werden und die erforderliche Pflanzenzahl für die züchterische Bearbeitung (Polycrossanlage) erzeugt werden. Die Bewurzelung der *in vitro*-Pflanzen sowohl *in vitro* als auch in Erds substrat gelingt problemlos. Zwei Genotypen ließen sich über *in vitro*-Kultur nicht vermehren. *In vitro*-Pflanzen der einzelnen Elitepflanzen werden in der Langzeitlagerung bei 10-12°C erhalten.

### *Astragalus mongholicus* var. *membranaceus*

Für *Astragalus* lagen ebenfalls keine Erfahrungen zur klonalen *in vitro*-Vermehrung vor. Die Etablierung der Sprossspitzen- und Nodienexplantate bereitete aufgrund endogener Bakterien- und Pilzinfektionen große Schwierigkeiten. Durch Einsatz von Bakteriziden und Fungiziden im Kulturmedium konnten die Infektionen der Explantate eingedämmt werden. Die *in vitro*-Verklonung auf MS-Medium waren erfolgreich. Für die Bewurzelung der *in vitro*-Pflanzen wurden 6 Medienvarianten getestet. Bei zwei Medien wurde *in vitro* eine Bewurzelungsrate von ca. 50 % erreicht. Der Bewurzelungserfolg war stark vom Pflanzengenotyp abhängig. Die Wurzelbildung der *in vitro*-Regenerate nach Überführung in Erds substrat erfolgte nur sehr zögerlich.

### *Bupleureum chinense*

Zur *in vitro*-Etablierung, -Vermehrung und -Bewurzelung wurden insgesamt 12 Nährmedien getestet. Durch Zusatz von Cefotaxime (Bakterizid) und ProClin (Fungizid) war die Infektionsrate gering. Nach anfänglich guten Vermehrungsraten musste die Vermehrung abgebrochen werden, da die *in vitro*-Pflanzen in die generative Phase übergingen. Alle Genotypen mussten neu etabliert werden. Auch bei diesen Explantaten zeigen sich bereits erste Anzeichen der generativen Phase.

*Leonurus japonicus*

Die *in vitro*-Etablierung von *Leonurus* bereitete aufgrund endogener Bakterien- und Pilzinfektionen große Schwierigkeiten. Selbst bei Einsatz von Fungiziden und Bakteriziden im Kulturmedium und durch Infiltration ins Pflanzengewebe brachen die Infektionen immer wieder durch. Anfängliche Kulturprobleme, ausgelöst durch Vitrifikation der *in vitro*-Regenerate, konnten durch Änderungen der Zusammensetzung der Kulturmedien verringert, aber nicht vollständig beseitigt werden. Insgesamt wurden 15 Nährmedienvarianten getestet. Auch bei *Leonurus* kann bei *in vitro*-Pflanzen trotz Kurztagsbedingungen der Übergang in die generative Entwicklungsphase nicht verhindert werden. *In vitro* kontaminierte Pflanzen werden zum Teil im Gewächshaus weiter kultiviert. Bewurzelungsversuche während der *in vitro*-Kultur sind angelaufen.

Projektleiter: Prof. Dr. U. Bomme, Teilbereich Gewebekultur Dr. G. Daniel  
 Projektbearbeiter: A. Baumann, G. Pawlowski  
 Laufzeit: 2005 - 2007

#### 4.1.2 Genomanalyse und Genquellen (IPZ1b)

Hauptaufgabe der Arbeitsgruppe „Genomanalyse und Genquellen“ ist es, die Entwicklung und Adaptation „molekularer Breeding-Tools“ zur Charakterisierung von Zuchtmaterial zu fördern. Die Arbeiten werden mit Unterstützung von Landes- und Bundesmitteln in Form von Verbund- und Kooperationsprojekten durchgeführt und sind Bestandteil des Arbeitsschwerpunktes „Biotechnologie Pflanze“ der LfL. Im Zentrallabor für Genomanalyse werden ausgewählte internationale Forschungsergebnisse und Methoden für den praktischen Einsatz an der LfL etabliert und über alle Fruchtarten hinweg den einzelnen Projektgruppen zur Verfügung gestellt.

Aufgabenbeschreibung:

1. Methodenentwicklung
2. Angewandte Züchtungsforschung mit Hilfe molekulargenetischer Methoden
3. Genomanalytische Erfassung genetischer Ressourcen (Genpoolanalysen)
4. Entwicklung und Evaluierung diagnostischer Selektionsmarker
5. Entwicklung und Durchführung markerunterstützter „prebreeding“ Programme
6. Gen-Expressionsanalysen und Ableitung funktioneller Selektionsmarker
7. Assoziationsstudien
8. Beratung und Unterstützung zur Markeranwendung in der Praxis

Das Genomanalyselabor erfasst und beschreibt den zur Verfügung stehenden Genpool und führt über die Entwicklung diagnostischer Selektionsmarker zur schnellen und gezielten Einkreuzung züchtungsrelevanter Eigenschaften. Mit den Techniken des genetischen Fingerabdrucks ist die Genomanalyse in der Lage, komplexe Eigenschaften wie Brau-, Back- und Chipsqualität oder die Resistenz z.B. gegen erhöhte Globalstrahlung, Trockenstress, Pilze, Bakterien, Viren usw. in ihre einzelnen, für deren Expression verantwortliche Geneorte aufzulösen und entsprechende Selektionsmarker zu entwickeln. Die Genomanalyse ist damit von hoher züchtungsstrategischer Relevanz.

Aktuelle, derzeit bearbeitete Themen befassen sich bei der Kulturart Weizen mit *Fusarium*- und Mehlauresistenz. Ein besonderer Schwerpunkt lag hierbei in der Erfassung quantitativ vererbter, züchterisch wertvoller Gene. Bei Gerste war Brauqualität ein Hauptthema, hinzu wurden umfassende Vorbereitungen zu Expressionsanalysen speziell zum Themenkomplex Klimaänderung, Blattverbräunung und Trockenstress getroffen. An Resistenzen wurden insbesondere Blattkrankheiten, die durch *Rhynchosporium secalis* und

Gelbmosaik-Virosen verursacht werden, bearbeitet. Methodisch wurden die Techniken der Expressionsanalyse, der schnellen und effizienten Klonierung spezifischer DNA-Fragmente sowie der diagnostischen Markerentwicklung unter Einsatz der SNP-Technik etabliert. Eine Markerdatenbank befindet sich im Aufbau.

### **Diagnostischer Nachweis der Gelbmosaikvirusresistenz bei Gerste - Etablierung eines SNP-Markers für den *ym4/ym5* Locus direkt im Resistenzgen**

#### **Zielsetzung**

Gerste wird durch eine Vielzahl unterschiedlichster Schaderreger beeinflusst, darunter auch die Erreger der Gelbverzweigungs-Mosaik-Virosen. Verursacher sind Bymoviren, welche im Herbst über die beweglichen Zoosporen des bodenbürtigen Pilzes *Polymixa graminis* auf das Wurzelwerk junger Wintergersten übertragen werden. Das Virus ist in Deutschland weit verbreitet und kann im Boden über viele Jahre überdauern, mit Hilfe von Pflanzenschutzmitteln jedoch nicht bekämpft werden. Einzige Möglichkeit stellt die geeignete Sortenwahl im Anbau dar. Im Gerstengenpool sind bislang sieben Resistenzloci, verteilt auf sechs Chromosomen beschrieben. Besondere Bedeutung hat der Resistenzlocus *Rym4/Rym5* auf dem langen Arm von Chromosom 3H aufgrund seiner guten Wirksamkeit erreicht. Das Allel *ym4* vermittelt eine rezessiv vererbte Resistenz gegenüber Barley Mild Mosaic Virus (BaMMV) und Barley Yellow Mosaic Virus 1 (BaYMV), das Allel *ym5* vermittelt eine zusätzlich Resistenz gegen den Stamm BaYMV2.

#### **Methode**

Ein sicherer Test für die Überprüfung der angesprochenen Virusresistenz war der bislang eingesetzte Mikrosatellitenmarker „*Bmac29*“, der am SCRI (Scottisch Crop Research Institute) entwickelt wurde und in einem Abstand von 1,0 cM zum Gelbmosaikvirus-Resistenzgen kartiert. Der physikalische Abstand zwischen DNA-Marker und Gen betrug hierbei 420.000 bp (bp = Basenpaare). Der Resistenzlocus wurde im letzten Jahr von der Arbeitsgruppe Graner/Stein/Ordon am IPK-Gatersleben kloniert, sequenziert und hierbei ein Kandidatengen, welches für die Resistenzreaktion verantwortlich zeichnet, gefunden. Mit Hilfe der Sequenzinformation (Stein et al. 2005) und der bei IPZ 1b etablierten SNP-Pyrosequencing Technik (SNP = Single Nucleotid Polymorphismus, Pyrosequencing = Mini-sequenzierung) konnte nun auf der Basis definierter SNP's bzw. Basenpaarmutationen im Genbereich des Exons 2 ein hochspezifischer DNA-Test zur Identifikation der Vererbung des *ym5*- bzw. *ym4*-Allels entwickelt werden.

#### **Ergebnisse**

Der neu etablierte SNP-Test auf Gelbmosaik-Virusresistenz bei Gerste erlaubt die quantitative Auswertung und exakte Identifikation homozygoter wie heterozygoter Pflanzenproben bezüglich der Resistenzallele *ym5*, *ym4*. Mit der Pyrosequencing-Technik war es möglich, benachbart liegende SNPs in einer Reaktion zu detektieren und damit zeitgleich mehrere Allele eines Gens in einer Reaktion nachzuweisen. Die Sequenzunterschiede der drei in Abbildung 1 gezeigten, repräsentativen Sorten 'Kyoto' für „*ym5*“, 'Passion' für „*ym4*“ und 'Mombassa' für „Anfälligkeit“ waren auf das gesamte Gerstensorten-Testsortiment übertragbar - der SNP-Markertest war damit einsatzfähig. Unter anderem wurde mit der Einkreuzung des ursprünglichen *ym5*-Allels aus 'Kyoto', 'Kamoto' oder 'Tokyo' eine damit gekoppelte Ertragsdepression diskutiert. Mit Hilfe der genannten Marker wurden und werden nun rekombinante Linien für die Überprüfung dieser Annahme für gezielte Ertragsprüfungen selektiert (IPZ 2b,d).

Die Durchführung der SNP-Analyse ist im Vergleich zu immer noch durchgeführten „Bmac29“ – Analysen teurer, dafür aber viel exakter, da sich der Marker, wie gezeigt, direkt im verantwortlichen Resistenzgen befindet. Der zu analysierende Probenumfang kann weiterhin im etablierten 96er Mikrotiterplattenformat durchgeführt werden.

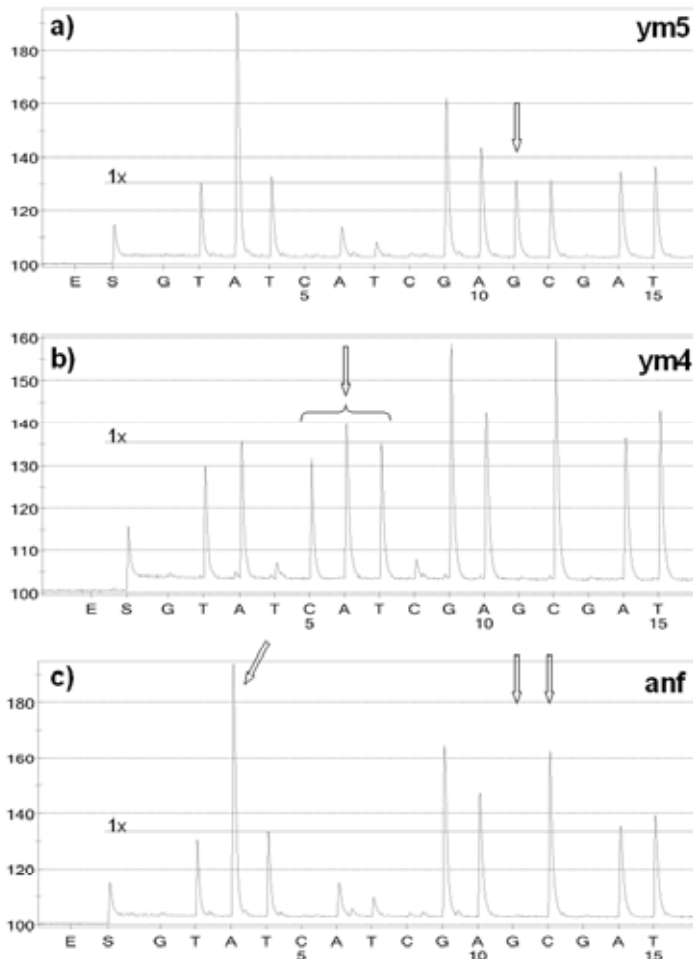


Abb. 1:

Pyrosequencing-Reaktion zur markergestützten Selektion (MAS) des Rym4/Rym5-Alleles für Gelbmosaik-Virusresistenz der Gerste. a) Nachweis des Resistenzallels *ym5* der Sorte 'Kyoto'. Der SNP bei Nukleotid „G“ (Base 11) ist diagnostisch. b) Nachweis des Resistenzallels *ym4* der Sorte 'Passion'. c) Nachweis des anfälligen Allels der Sorte 'Mombassa'. Die relevanten Peaks sind im Pyrogramm mit einem Pfeil markiert, eine quantitative Auswertung der Peakhöhe ist möglich.

Projektleiter: Dr. G. Schweizer

Projektbearbeiter: Dr. S. Mikolajewski, Dr. M. Herz, A. Jestadt, A. Barth

## Identifizierung, funktionelle Analyse und Markerentwicklung von Kandidatengen für Brauqualität durch Transkriptomkartierung

### Zielsetzung

Brauqualität ist neben dem Ertrag das wichtigste Merkmal in der Sommergerste. Eine Schwierigkeit in Züchtungsprogrammen ist die erst in sehr späten Generationen (F6) mögliche phänotypische Selektion auf dieses Merkmal in der Kleinvermälzung. Ziel des Projektes, welches im Rahmen von „GABI-MALT“ durchgeführt wird, ist daher die Entwicklung von funktionellen molekularen Markern, die eine schnelle und effiziente Selektion in frühen Generationen ermöglichen.

## **Methode**

Das Projekt basiert auf der QTL-Karte der Alexis/Steina-DH-Population (IPZ 1a), in der vier Regionen mit wichtigen QTLs für Brauqualität auf den Chromosomen 1H, 4H, 5H und 6H detektiert wurden. Diese Intervalle sind für die Entwicklung effizienter Selektionsmarker aber noch zu groß. Ein Ansatz zur Entwicklung funktioneller Marker ist die Transkriptomkartierung, welche auf der Untersuchung differentiell exprimierter Gene beruht. Im Verlauf der Vermälzung führt eine Kaskade genotypabhängiger Veränderungen der Genexpression zu spezifisch induzierten Enzymaktivitäten, welche letztendlich die Brauqualität bestimmen. Für die Transkriptomkartierung wurden 134 DH-Linien vermälzt (AQU 4), dabei 24 Stunden nach Beginn der Vermälzung beprobt, RNA isoliert, daraus cDNA synthetisiert und diese wiederum einer cDNA-AFLP Analyse unterzogen.

## **Ergebnisse**

Anhand von 50 DH-Linien, die bereits mit 32 AFLP-Primerkombinationen getestet wurden, konnten Transkriptommarker in die bestehende QTL-Karte aufgenommen werden. Polymorphe Fragmente, die den QTL-Intervallen durch Kopplungsanalyse zugeordnet werden konnten, repräsentieren nun Kandidaten für eine weitere Markerentwicklung. Diese Marker haben den großen Vorteil, dass sie nicht anonym im Genom, sondern direkt in exprimierten Genen liegen. Zwölf Fragmente aus den vier QTL-Regionen wurden bereits kloniert, sequenziert und über eine Sequenzanalyse PCR-Primer entwickelt. Nach Abschluss der Feldversuche 2006 erfolgt die vollständige Verrechnung der phänotypischen Daten mit den Markerdaten, um die Marker-Merkmal-Assoziationen zu bestätigen.

Projektleiter: Dr. Herz, Dr. G. Schweizer  
 Projektbearbeiter: Dr. S. Mikolajewski, K. Krumnacker, S. Wüllner  
 Laufzeit: 2005 - 2007

### **4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c)**

#### **Die Entwicklung von „High-Lysine“ Gerste auf gentechnischem Weg**

##### **Zielsetzung**

Das im Jahr 2002 begonnene und von der ägyptischen Staatsregierung geförderte Projekt „Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste“ sollte mit Ende des Jahres 2005 abgeschlossen werden. Im speziellen beinhaltete dies:

- a) die Regeneration der mit den in Abb. 1 dargestellten und zuvor entwickelten Vektoren transformierten Gerstenlinien ( $T_0$ -Generation) bis zur Reproduktionsphase,
- b) den Nachweis der Transgenität/Genintegration mittels PCR und Southern blot (stichprobenartig) und
- c) die Analyse des Aminosäuregehaltes transgener Gerste bei verschiedenen  $T_0$ -Pflanzen im Vergleich zu nicht-transgenen Kontrollpflanzen. (Da das Kornmaterial der  $T_0$ -Pflanzen ausschließlich als Saatgut zu verwenden war, bezog sich die Analytik auf Blattproben der mit den konstitutiven *35S*- und *Ubiquitin*-Promotor -AK\* und -DHDPS\*- Genkonstrukten transformierten Gerstenlinien).

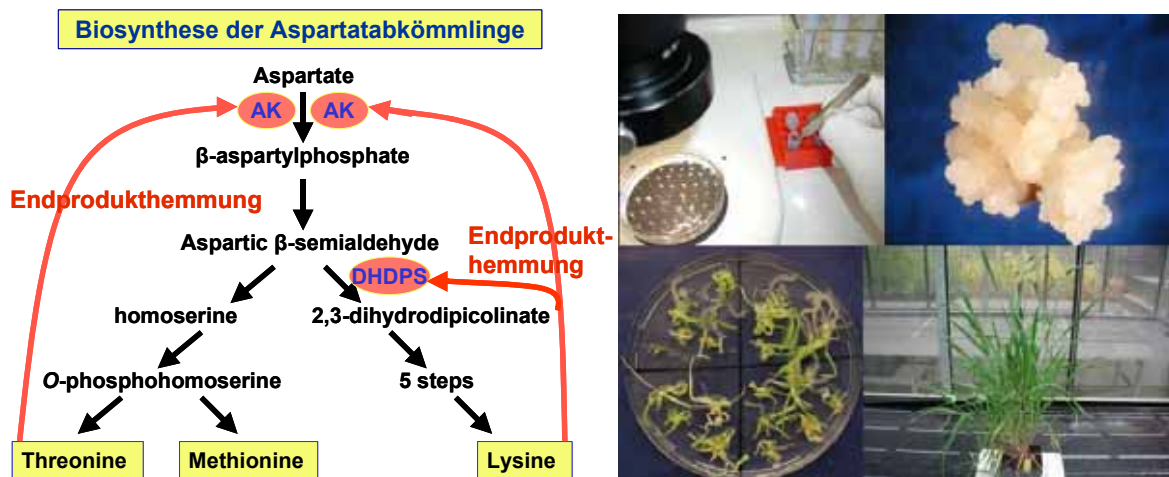


Abb. 1: Transformation von Gersten-Embryonen mit mutierten Genen aus *E. coli*, die für die feedback-insensitiven Schlüsselenzyme der Lysin- und Threonin-Synthese (links) kodieren (AK\* = Aspartatkinase und DHDPS\* = Dihydrodipicolinatsynthase). Rechts ist der Entwicklungsgang zur transgenen Gerste über Kalluskulturen und Spross-/Wurzelregeneration auf getrennten Auxin- und Cytokinin-Medien unter Hygromycinselektion gezeigt.

Plasmid Name	Konstruktion	Anzahl Experimente	Genetische Analyse	
			PCR	Southern blot
pSMW12	LB 35S HPT nos ocs DHDPS D-Hor RB	5	+	+
pSMW14	LB 35S HPT nos ocs DHDPS Ubi-1 RB	3	+	+
pSMW19	LB 35S HPT nos ocs DHDPS 35S RB	3	+	+
pSMW11	Marker frei LB ocs DHDPS D-Hor RB	3	+	
pSMW13	Marker frei LB ocs DHDPS Ubi-1 RB	3	+	
pSMW16	LB 35S HPT nos ocs AK D-Hor RB	5	+	
pSMW18	LB 35S HPT nos ocs AK Ubi-1 RB	3	+	+
pSMW20	LB 35S HPT nos ocs AK 35S RB	3	+	+
pSMW15	Marker frei LB ocs AK D-Hor RB	3	+	
pSMW17	Marker frei LB ocs AK Ubi-1 RB	3	+	+
pSMW18+11	Cotransformation(AK Ubi-1 +HPT) + (DHDPS DHor)	3	+	
pSMW17+11	Cotransformation( Marker frei AK Ubi-1) + (DHDPS DHor)	3	+	

Abb. 2: High-Lysin-Transformationsvektoren, Transformationsexperimente, Tansgennachweis mittels PCR und Southern blot für die genomische Integration (HPT = Hygromycinselektionsmarker; 35S, Ubi-1 = konstitutive Promotoren; nos,ocs = Terminationssignalsequenzen; D-Hor = endospermspezifischer Hordein-Promotor; AK, DHDPS = kodierende Sequenzen).





hauspflanzen. Hier erwiesen sich vereinzelt Kandidaten, die zuvor positiv getestet waren, als negativ. Dies mag durch die Tatsache begründet sein, dass aus einem proliferierenden Kallus mehrere Sprosse, von denen nicht alle transgen sein müssen, regenerieren, die zunächst nicht getrennt werden können. Da nicht alle Sprosse im Gewächshaus überleben, ist die Möglichkeit der „negativen Auslese“ gegeben. Bei markerfreien Transformanten ist auch Chimärenbildung denkbar. Nach Co-Transformationen konnte in den regenerierten Pflanzen jeweils 1 Gen aus einem eingesetzten Plasmid nachgewiesen werden.

Insgesamt wurden bisher 50 verschiedene Transformanten der T<sub>0</sub>-Generation einer Aminosäureanalytik unterzogen. Eine erste Serie übernahm das Labor AQU-Grub, weitere das ZIEL. Gemessen wurden jeweils 16 verschiedene freie Aminosäuren, wobei Cystein und Methionin nur in Spuren vorhanden waren. Für den Kontrollmittelwert wurden 13 gleich alte nicht-transgene Pflanzen beprobt, die Standardabweichung betrug < 30 %. Abb. 3 zeigt einen Vergleich von AK\*- und DHDPS\*-Linien in Bezug auf Lysin- und Threonin-Gehalte. Über eine Gesamtheit verschiedener transgener Linien hinweg ist eine signifikante Steigerung beider Aminosäuren zu verzeichnen. Die stärksten Zunahmen wurden in DHDPS\*-Linien bei Lysin gemessen. Die maximale, an einer Linie gemessene Zunahme ist hier 4,5 fach. Die Lysinsteigerung in AK\*-Linien fällt dagegen wesentlich geringer aus (<100%). Ein Vergleich der beiden verwendeten Promotoren unterstreicht überwiegend die Stärke des *ubiquitin*-Promotors, was durch Literaturangaben bestätigt ist. Ca. 40%ige Threonin-Zunahmen ergeben sich aus den AK\*-Analysen, während die Threoninwerte der *ubi-DHDPS*-Linien eine Tendenz zur Hemmung zeigen.

Folgende Interpretation der Ergebnisse ist an Hand der Lysin- und Threonin-Biosynthesewege (Abb. 1) möglich: DHDPS ist das unmittelbare Schlüsselenzym für die Lysinsynthese, während AK am Anfang des Synthesewegs eingreift. Die gentechnisch erzeugte Beseitigung der DHDPS-Endprodukthemmung (in DHDPS\*-Linien) wirkt sich vor allem mit dem starken *ubi*-Promotor aus. Lysin reichert sich in der Folge an, kann aber nun auf AK „feed back“-hemmend wirken, was durch die relative Abnahme der Threoninwerte belegt ist (Abb. 3 links unten). In AK\*-Linien entfällt dagegen die spezifische AK-Hemmung, was sich durch die Verzweigung der Synthesewege auf Lysin und Threonin in abgeschwächter Form gleichermaßen positiv auswirkt.

Zukünftig werden weitere regenerierte transgene Linien untersucht. Eingeschlossen ist die Analyse der T<sub>1</sub>-Generation, vor allem der Linien, in die *D-hor*-Promotor-Konstrukte transferiert wurden. Hier ist eine spezifische Veränderung im Endosperm zu erwarten.

Projektleiter: Dr. Martin Müller  
 Projektbearbeiter: A.S. Ibrahim, Stefanie Gellan, Sabine Marchetti  
 Laufzeit: 2002 – 2005

## 4.2 Getreide

Den größten Einfluss auf den Ertragsfortschritt hatte im Getreidebereich die Züchtung. Neben verbesserten Resistenzeigenschaften gegen die wichtigsten Blattkrankheiten, Viren oder auch den Umweltstress ist die Steigerung der Verarbeitungsqualität wesentliches Zuchtziel. Den pflanzenzüchterisch errungenen Fortschritt bringt die regionale Sortenprüfung unverzüglich in die Praxis. Akzente werden auf folgende Bereiche gelegt:

- Förderung und Nutzung der genetischen Diversifikation, Anlage und Weiterentwicklung eines "bayerischen Genpools"
- Getreideanbausysteme zur Förderung der Qualität der Nahrungs- und Futtermittel
- Integrierter Getreidebau, Produktionstechnik und Sortenfragen
- Züchtungsforschung und Biotechnologie bei Getreide zur Förderung von Ertragsleistung, Krankheitsresistenz, Brau-, Futter- und Verarbeitungsqualität
- Erhaltung und Verbesserung der genetischen Ressourcen bei Getreide.



### 4.2.1 Produktionssysteme und Pflanzenbau Getreide (IPZ 2a)

Ziel der Tätigkeit ist die Förderung der Qualitätserzeugung von Getreide in Bayern durch markt- und verwertungsgerechte Sortenwahl und angepasste Produktionstechnik.

Hierzu bildet die laufende Prüfung von Sorteninnovationen einen wichtigen Aufgabenschwerpunkt. Die Sortenprüfung auf Anbaueignung und Qualitätsleistung unter bayerischen Standortverhältnissen erfolgt dazu bei allen wichtigen Getreidearten. Lösungen zu produktionstechnischen Fragestellungen werden in speziellen Systemversuchen mit wechselnder Schwerpunktsetzung erarbeitet. Alle Versuche sind in enger Kooperation mit der IPZ-Arbeitsgruppe Versuchskoordination und den Landwirtschaftsämtern (Sachgebiet 2.1P) geplant und werden überwiegend von den regionalen Versuchsteams durchgeführt.

Aus den in Feldversuchen, Kornuntersuchungen und im Qualitätslabor ermittelten Daten werden zusammenfassende, fruchtartenbezogene Versuchsberichte erstellt, die jährlich im Internet publiziert werden ([www.versuchsberichte.de](http://www.versuchsberichte.de)) und der unmittelbaren Unterrichtung von Beratung, Schulen und Hochschulen sowie der Wirtschaftskreise dienen.

Für die Beratung bayerischer Landwirte zu Anbausystemen, Sortenwahl, Bestandesführung sowie Ernte- und Nacherntebehandlung werden spezielle fachliche Unterlagen sowie Beiträge in der Fachpresse und im Internet/Intranet erstellt. Vorträge auf Anfrage zu besonderen Themen bei wissenschaftlichen und fachlichen Veranstaltungen sowie die Mitarbeit bei der Aus- und Weiterbildung von Kollegen gehören ebenso zu den Aufgaben wie die Mitarbeit in wichtigen Gremien des Getreidebaus, auch in der vor- und nachgelagerten Wirtschaft.



### **Gezielter Brauweizenanbau als Marktnische**

Innerhalb des letzten Jahrzehnts nahm der Weizenbierausstoß deutlich zu. Mittlerweile ist dies mit mehr als einem Drittel das bedeutendste Segment unter den Biertypen. Weitverbreitet wird Weizen für die Malz- und Bierproduktion aus geeigneten Brot- oder Futterweizenpartien mit geringem Rohproteingehalt separiert. Schätzungsweise die Hälfte des Rohstoffs wird aus dem Ausland importiert, da Befürchtungen der Brauer existieren, bayerische Ware könnte stärker mit *Fusarium* belastet sein und zu Gushing, dem schnellen Herausschäumen des Bieres aus der Flasche führen.

Eine gezielte heimische Produktion von Brauweizen könnte einerseits bayerische Marktanteile sichern, andererseits aber auch durch die Wahl sehr gut vermälzbarer Sorten Vorteile zur Sicherung einer guten Malzqualität bringen.

Voraussetzung für die gezielte Vermarktung von Brauweizen ist

1. die Verwendung von Sorten mit guten Vermälzungseigenschaften
2. ein geringer Rohproteingehalt
3. ein gesundes Kornmaterial mit hoher Keimfähigkeit und
4. eine geringe Belastung mit Mykotoxinen

### **Sorteneignung**

Aus den Landessortenversuchen werden jährlich Proben am Lehrstuhl für Technologie der Brauerei I an der TU München/Weihenstephan vermälzt und die Malzqualitätsparameter bestimmt. Anhand der Qualitätsdaten werden die verschiedenen Parameter eingestuft und über einen Index die Summe der Eigenschaften ermittelt (Tab. 1).

Tab. 1: Rohproteingehalt: Einstufung der Vermälzungseigenschaften von Winterweizensorten \*)  
 +++ = sehr hoch, angestrebt wird die Ausprägung o oder (+)  
 Quelle: Versuch 102 2002-2004

Sorten	Back-qual. gruppe	Extrakt-gehalt	Endver-gärungs-grad	Viskosi-tät	Roh-protein-gehalt	Eiweiß-lösungs-grad *)	Gesamt-Bewer-tung	Fusarium-Resistenz
abschließende Bewertung nach drei Prüffahren								
Batis	A	+	(-)	o	(+)	++	o	(+)
Cubus	A	+	+	(-)	(+)	o	(+)	(+)
Levendis EU	A	o	-	-	o	(+)	--	o
Tommi	A	(+)	o	(+)	o	o	o	(+)
Dekan	B	+	(+)	(+)	+	(-)	+	(+)
Ephoros EU	B	+	(-)	(-)	+	++	o	(+)
Hybred	B	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+
Maltop	B	+++	o	+	+	++	++	(+)
Skater	B	(+)	+	(+)	+	o	+	(+)
Terrier	B	(+)	(+)	+	(+)	(-)	(+)	o
vorläufige Bewertung nach zwei Prüffahren								
Hermann	C	++	(+)	+	+	(+)	++	+
Trendbewertung nach einem Prüffahr								
Alitis	A	(+)	o	o	+	o	o	(+)
Boomer	A	+++	o	(-)	(+)	o	(+)	o
Brilliant	A	+	(-)	---	(+)	++	-	(+)
Gaston	A	o	(-)	o	(+)	(-)	-	o
Impression	A	+	(-)	-	(+)	o	(-)	+
Leiffer	A	+	(-)	(+)	+	+	(+)	(+)
Solitär	A	(+)	(+)	(+)	o	o	o	++
Anthus	B	+++	o	+	++	+	++	(+)
Elegant	B	(+)	-	--	(+)	+	--	o

Der Rohproteingehalt des Brauweizens sollte bei 11-11,5% (Umrechnungsfaktor 5,7, wie bei Backweizen) liegen, um im Bier eine optimale Geschmacksausprägung zu erreichen. Außerdem ist der wertbestimmende Extraktgehalt negativ mit dem Rohproteingehalt korreliert, so dass die Mälzer einen möglichst geringen Rohproteingehalt anstreben.

Aus N-Düngungsversuchen wird deutlich, dass in Normaljahren (ohne 2003) auf Standorten mit kalkulierbarer und moderater Stickstoffnachlieferung (deshalb ohne Versuchsort Wolfsdorf) Weizen mit einem Rohproteingehalt von unter 11,5% produziert werden kann, wenn eine verhaltene, ertragsbetonte N-Düngung angewandt wird (Abb. 2). So liegt selbst bei einer 3. N-Gabe von 25-50 kg N/ha zu ES 37-49 der überwiegende Teil der Proben unter einem Rohproteingehalt von 11,5%. Ein bedeutender Ertragsrückgang ist bei dieser Düngungsstrategie nicht zu befürchten. Die Ertragssteigerung von 85 dt/ha auf 90 dt/ha, die durch eine Steigerung von 25 auf 100 kg N/ha zur 3. Gabe bewirkt wird, deckt gerade mal die Düngerkosten ab.

#### Begrenzung des Fusariumrisikos

Mälzer und Brauer reagieren sehr sensibel auf die Belastung der Ernteware mit Fusarium und deren Mykotoxinen. Deshalb ist mit allen Mitteln der Produktionstechnik auf eine geringe Gefährdung zu achten und Mais als Vorfrucht für den Brauweizen vertraglich ausgeschlossen. Zudem sollte auch die Möglichkeit des Heraufpflügens unverrotteter Maisstoppelreste bei weiteren Weizen-Maisfruchtfolgen vermieden werden. So ist die Wahl von Sorten mit guter Fusariumresistenz eine absolute Notwendigkeit. Als letztes Mittel kann bei sehr befallsfördernder Witterung zur Blüte auch eine Fungizidbehandlung sinnvoll sein.

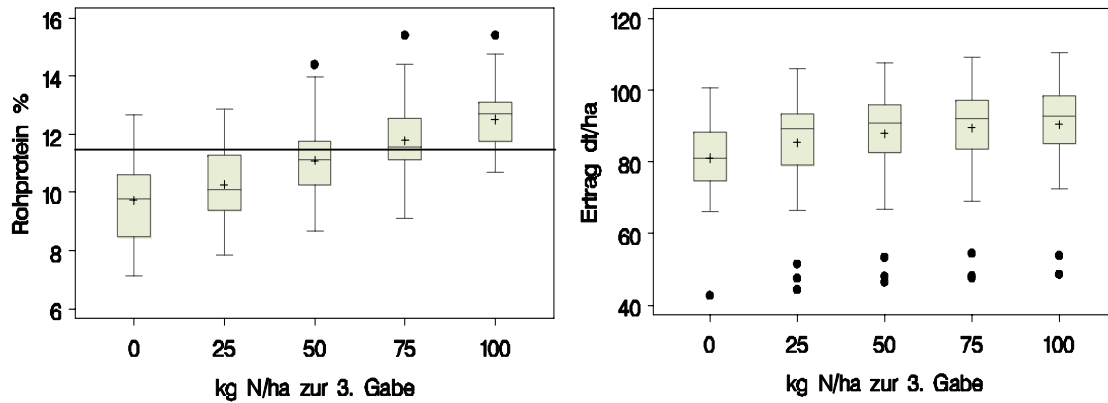


Abb. 2: Rohproteingehalt und Ertrag in Abhängigkeit von der Höhe der 3. N-Gabe. Die 11,5% Rohproteingrenze ist eingezeichnet. Zur 1. und 2. N-Gabe wurde in Summe 100 kg N gedüngt. + Mittelwert; 25% Quantil, Median und 75% Quantil als Begrenzung der Box.

Quelle: Versuch 522. IAB2a

Projektbearbeiter: Dr. L. Hartl, Dr. G. Zimmermann

Projektpartner: Lehrstuhl für Technologie der Brauerei I der TUM

#### 4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b)

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit der züchterischen Bearbeitung von mehrzeiliger und zweizeiliger Wintergerste, Nacktgerste und Sommergerste. Als Zuchtziele stehen im Vordergrund die Verbesserung von Ertrag, Resistenz gegenüber biotischen- und abiotischen Schadfaktoren und insbesondere die Qualität der Gerste. Die Nutzung und Erhaltung eines Genpools bestehend aus Zuchtmaterial und Gerstenorten, die optimal an regionale bayerische Anbauverhältnisse angepasst sind, stellt dabei die Basis der züchterischen Tätigkeit dar. Neben der klassischen Züchtungsarbeit rückt jedoch zunehmend die Nutzung von neuem Genmaterial und die Anwendung neuer effizienter Zuchtmethoden in den Mittelpunkt der Züchtungsforschung. Die Einkreuzung exotischer Gene in bayerisches Zuchtmaterial stellt einen Schwerpunkt dieser s. g. Prebreeding-Arbeiten dar, genauso wie die Untersuchung der Auswirkungen solcher exotischer Gene auf die Qualität und die agronomischen Merkmale der Gerste. Hierzu wird entweder über gezielte Rückkreuzungen oder über die Nutzung von Doppelhaploiden definiertes Pflanzenmaterial erstellt, welches in Feldversuchen exakt analysiert werden kann. Das adaptierte Pflanzenmaterial mit interessanten Merkmalskombinationen wird an die bayerischen Pflanzenzüchter zur weiteren Bearbeitung abgegeben.

Unverzichtbares Hilfsmittel für die spezifische Selektion auf solche neuen Gene sind molekulargenetische Marker. In enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Genomanalyse werden markergestützte Züchtungsprogramme für Resistenzen und Qualität bearbeitet. Hierzu zählen die Resistenz gegenüber dem Gerstengelbverzwergungsvirus, Resistenz gegenüber *Rhynchosporium secalis* und Mehltau sowie der durch Globalstrahlung induzierten nicht parasitären Blattverbräunung. Auch für die Selektion auf spezifische Gene, die Einfluss auf die Malzqualität haben, kommen Marker zum Einsatz. Die gezielte Einkreuzung und Selektion auf die hitzestabile  $\beta$ -Amylase ist hierfür ein prominentes Beispiel.

Die ständige Änderung von Anforderungen der Verbraucher einerseits und Umweltbedingungen andererseits machen die fortlaufende Anpassung des Zuchtmaterials notwendig. Daher werden in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Genomanalyse laufend neue Marker entwickelt, die dazu beitragen, die genetische Basis für eine entsprechende Verbesserung des Genpools zu nutzen und in höchst effizienter Weise gezielt auf diese Gene zu selektieren. Die Arbeitsgruppe Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste generiert hierzu das Pflanzenmaterial, das zur Entwicklung von Selektionsmarkern notwendig ist. Die Erstellung von Kartierungspopulationen zur Identifizierung von Genen und Entwicklung von Markern wird in Zukunft eine noch wichtigere Rolle in der Züchtungsforschung bei Gerste spielen als bisher.

Unverzichtbar für die Einschätzung der genetischen Variabilität dieser Experimentalkreuzungen und des Zuchtmaterials ist die Beobachtung dieses Pflanzenmaterials im Feld. Durch die Anlage von Exaktversuchen und deren statistische Auswertung können auch komplex vererbte Merkmale erfasst und molekulargenetisch bearbeitet werden.

Die enge Verzahnung von pflanzenbaulicher Praxis, Versuchswesen, Züchtung und Biotechnologie ermöglicht im Bereich Gerstenzüchtung eine schnelle Reaktion auf veränderte Anbaubedingungen und aktuelle Fragestellungen der Praxis. Umgekehrt werden auf diese Weise neue wissenschaftliche Erkenntnisse mit minimaler Zeitverzögerung in die Anwendung umgesetzt.

Beispielhaft wird ein Forschungsprojekt vorgestellt, welches sich mit der Resistenz gegenüber Trockenstress befasst.

## **Stresstoleranz bei Sommergerste**

### **Zielsetzung**

Die Auswirkungen der Klimaänderungen werden in zunehmendem Maße dazu führen, dass Wachstumsfaktoren insbesondere Wasser nicht mehr mit ausreichender Kontinuität zur Verfügung stehen. Zukünftig ist vermehrt zu erwarten, dass heiße und trockene Perioden im Sommer von kurzen, heftigen Niederschlägen unterbrochen werden. Dadurch wird selbst unter unseren klimatischen Verhältnissen den Pflanzen die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen erschwert.

Im Gerstengenpool existiert auch bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit eine breite Merkmalsvariabilität, die züchterisch genutzt werden kann. Durch die Erstellung einer spaltenden Population aus einer extrem Trockenstresstoleranten Sommergerste mit einer Qualitätsbrauengerste sollen molekulargenetische Marker entwickelt werden, die einerseits dazu beitragen die genetischen Grundlagen der Stressresistenz aufzuklären und andererseits die markergestützte Einkreuzung dieser Eigenschaft in aktuelles Zuchtmaterial ermöglichen. Zu diesem Zweck soll eine QTL-Kartierung des Merkmals Stressresistenz durchgeführt werden. Ein großes Interesse besteht darin, ebenfalls im Rahmen dieser Arbeit neue molekulare Marker für Malzqualität zu identifizieren. Dazu werden Malzqualitätsdaten in die QTL Karte integriert.

### **Methode**

#### **Pflanzenmaterial**

Im Rahmen einer pflanzenzüchterischen Kooperation mit der Brauerei Quilmes in Argentinien wurde eine Gerstenmutante identifiziert, die unter extremen Umweltbedingungen (Trockenheit, arme Böden, kalte Witterung in der Hauptvegetationszeit) im Süden Argentinien

tiniens einen ausgesprochen guten Habitus zeigte. In Zusammenarbeit mit IPZ 1a wurden aus drei verschiedenen Kreuzungen mit dieser Mutante DH- Populationen entwickelt, die 2002 und 2003 in Argentinien im Feld geprüft wurden. (Tabelle 1). Aufgrund der Feldbonituren wurde die Population MUT 6519 (Quilmes) x Aspen als Kartierungspopulation ausgewählt.

**Tabelle 1:** Kreuzungen mit MUT 6519 und Größe der DH Populationen.

Kreuzung	Populationsgröße
MUT 6519 x Aspen	456
MUT 6519 x LBP 26978	252
MUT 6519 x Ack 1916	184

Von dieser Kreuzung wurden 250 DH-Linien für die Kartierung und weitere Feldversuche herangezogen.

### **Feldversuche**

Die 250 DH-Linien der Kartierungspopulation wurden 2004 an den Orten Cabildo (Trockengebiet) und Ascasubi (gute Anbaubedingungen) angebaut. In Feld wurden die Merkmale Ährenschieben, Pflanzenlänge, Wuchstyp, Mehltairesistenz und Ertrag bonitiert.

Auch im Jahr 2005 werden wieder Feldversuche angelegt um unter den unterschiedlichen klimatischen Bedingungen der Prüf-Orte eine Differenzierung der agronomischen Eigenschaften zu erreichen. Da bisher keine Methoden eingesetzt werden können, die eine eindeutige Messung des Merkmals Stress erlauben, werden sämtliche agronomischen Merkmale zur Bewertung der Anpassung an widrige Umweltbedingungen herangezogen.

### **Markeranalyse**

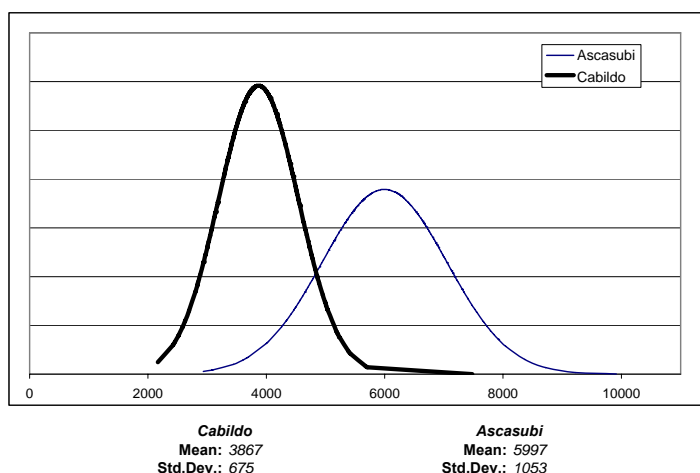
Um eine möglichst vollständige Abdeckung des Genoms mit molekularen Markern zu erreichen, kommt die AFLP-Methode zur Anwendung. Diese Methode ermöglicht die Analyse einer großen Anzahl von Markern, unabhängig von ihrer Position im Genom. Um diese anonymen Marker den einzelnen Chromosomen zuordnen zu können, werden Mikrosatelliten-Marker eingesetzt, deren Lokalisierung bekannt ist und die über unterschiedliche Genomkarten hinweg eingesetzt werden können. Diese Arbeiten werden in Genomanalyselabor bei IPZ 1b durchgeführt. Die Abschließende statistische Auswertung aller Versuchsergebnisse und die QTL-Kartierung erfolgt unter Betreuung durch IPZ 2b nach Abschluss der dreijährigen Feldversuche.

### **Ergebnisse**

Die Boniturdaten der Feldversuche 2004 liegen vor. In Abbildung 1 ist beispielhaft die Verteilung des Ertrages innerhalb der DH-Population an den beiden Versuchsstandorten dargestellt.

Bisher wurden 26 AFLP-Primerkombinationen auf Spaltung in der Population untersucht. Daraus ergab sich eine Gesamtanzahl von 227 AFLP-Markern, die für die Kartierung verrechnet werden können. Für die Zuordnung der Marker zu den Chromosomen wurden bisher 26 Mikrosatelliten-Marker analysiert.





**Abbildung 1:**

Verteilung der ha-Erträge der DH-Population an zwei Standorten in Argentinien im Jahr 2004.

Projektleiter: Dr. M. Herz, Dr. G. Schweizer  
 Projektbearbeiter: Dr. G. Schweizer, Dr. M. Herz, A. Barth, S. Wüllner, Antonio Aguina-  
 ga (Quilmes)  
 Laufzeit: 2003- 2007  
 Finanzierung: Cervecería y Maltería Quilmes S.A.I.C.A, Argentinien.

#### 4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)

Ein Schwerpunkt in der angewandten Züchtungsforschung der Arbeitsgruppe ist das Zuchtziel "Weizenqualität". Die Vielfalt der Verwendungsarten des bei uns erzeugten Weizens erfordert eine umfangreiche und sorgfältige Analyse der jeweils geforderten Eigenschaften, die Aufdeckung vorhandener genetischer Variabilität, die Beurteilung und Entwicklung von Selektionsmethoden und als Synthese die Beurteilung der züchterischen Möglichkeiten, den Anforderungen der verschiedenen Verwertungsrichtungen gerecht zu werden. Die Aufgabenstellung wird komplexer durch neue Verwendungsarten des Weizens, z.B. als Energiegetreide (Bioethanol, Biogas, Verbrennung) und veränderte Anforderungen bei traditioneller Verwertung, z.B. bei Futterweizen. Hinzu kommen unterschiedliche Ansprüche, z.B. Backqualität des Weizens aus dem Ökologischen Landbau. Bei allen Verwertungsrichtungen spielt die Proteinkomponente des Weizens eine herausragende Rolle, sowohl aufgrund ihres Mengenanteils, der z.B. bei Energiegetreide möglichst niedrig sein soll, als auch - wesentlich häufiger - aufgrund von Menge und Funktionalität. Seit einigen Jahren schon deutet sich im deutschen Weizensortiment bei der Verwertungsrichtung „Brotweizen“ eine Veränderung in der Beziehung Protein zu Backqualität an. Durch Auswertung geeigneten Datenmaterials können Entwicklungen und Trends dargestellt und Konsequenzen für die Züchtung abgeleitet werden.

#### Zielsetzung

Eine mögliche Veränderung der Proteinkomponente des Weizens und deren Einfluss auf die Backqualität soll in qualitativer und quantitativer Hinsicht untersucht und dargestellt werden. Konsequenzen für Züchtung und Selektion auf Backqualität werden diskutiert.

## Methode

Umfangreiches Datenmaterial zur Backqualität liegt aus den Wertprüfungen des Bundesortenamtes vor. Es wurden die Zulassungskandidaten der Jahrgänge 1994-2005 für die Auswertungen herangezogen. Die Elektrophorese der HMWGS (hochmolekulare Glutelin-Untereinheiten) wurde an der LfL (IPZ 6c) durchgeführt. In den bayerischen LSV werden die zugelassenen Sorten weiter umfassend auf ihre Backqualität untersucht, insbesondere die zusätzlich zur Wertprüfung durchgeführten teigrheologischen Untersuchungen ergeben wertvolle Aufschlüsse.

## Ergebnisse

Abb.1 zeigt für 134 Genotypen aus 7 Zulassungsjahrgängen (1999-2005) die Regression der Sortenmittelwerte des RMT-Backvolumens auf den Rohproteingehalt. Regressionskoeffizient und Bestimmtheitsmaß entsprechen in etwa den Werten aus vergleichbaren langjährigen Auswertungen. In den letzten Jahren tauchen nun vermehrt Genotypen auf, die auffällig von der allgemeinen Regression abweichen. Dies sind zum einen Genotypen (Gruppe A in Abb 1), die bei mittleren bis unterdurchschnittlichen Rohproteingehalten Backvolumina von 650 – 700 ml (gehobener A-Qualitätsbereich) erbringen. Besonders hervorzuheben ist die Sorte (s. Abb. 1), die bei einem mittleren Proteingehalt von 11.8 % ein RMT-Volumen erreicht, das ca. drei Ausprägungsstufen über dem liegt, was aufgrund der Regression zu erwarten wäre. Einer weiteren auffälligen (zahlenmäßig kleineren) Gruppe (E in Abb. 1) sind Sorten zuzuordnen, die im RMT-Volumen deutlich höher als etablierte E-Sorten liegen bei bis zu einem Prozent niedrigeren Proteingehalt.

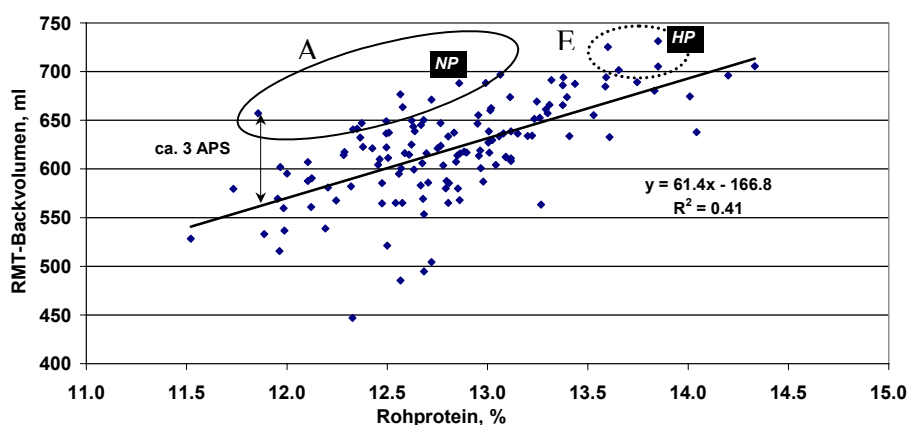


Abb. 1: Beziehung zwischen Rohproteingehalt und Backvolumen, WW-Wertprüfungen 1998-2004, Zulassungsjahrgänge 1999-2005, 134 Genotypen

Bei der Darstellung der intervarietalen Beziehung zwischen Rohproteingehalt und RMT-Volumen in Abb.1 wird von den Sortenmittelwerten, gebildet über die Umwelten, ausgegangen. Von Interesse ist des Weiteren die intravarietale Reaktion der Sorten, die zeigt, wie sich das Backverhalten bei unterschiedlichen Proteingehalten ändert. In Abb. 2 ist die intravarietale Regression der Sorten *NP* und *HP* aus Abb. 1 dargestellt. Sorten vom Typ *NP* erreichen bei den höheren Proteingehalten zwar nicht die Spitzenwerte im RMT-Volumen wie Sorten vom Typ *HP*, allerdings halten sie auch bei niedrigen bis sehr niedrigen Proteinwerten noch einen Volumenwert im mittleren A-Qualitätsbereich; hinzu kommt, dass sich bei dem hier gezeigten *NP*-Typ trotz des niedrigen Regressionskoeffizienten ein noch relativ hohes Bestimmtheitsmaß ergibt. Auch dieses sortentypische Ver-

halten, insbesondere der flache Verlauf der Regressionsgeraden, ist bei den jüngeren Zulassungsjahrgängen häufiger festzustellen als früher.

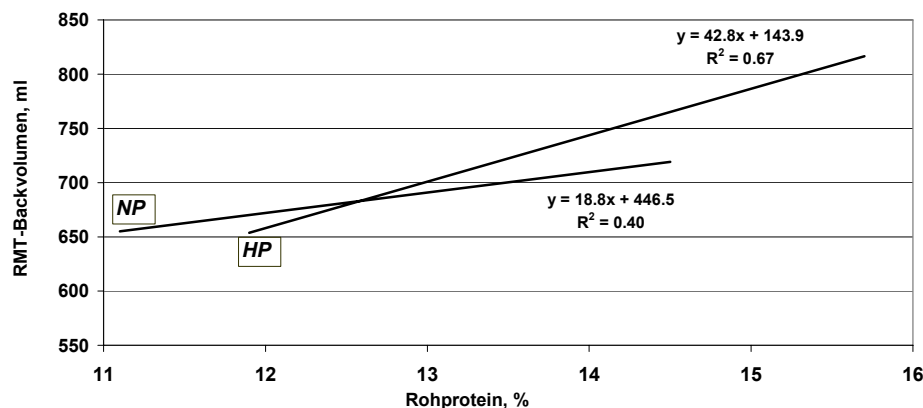


Abb. 2: Beziehung zwischen Rohproteingehalt und Backvolumen bei ausgewählten Genotypen , NP (niedriger Proteingehalt) HP (hoher Proteingehalt)

In diesem Zusammenhang war es von Interesse, ob mit dieser Veränderung der Proteinfunktionalität nachweisbare Veränderungen in der Zusammensetzung des Kleberkomplexes einhergegangen sind. Hinsichtlich der qualitativen Zusammensetzung liegen langjährige Untersuchungen der HMWGS vor. Die Beziehungen zwischen HMWGS und Backqualität im deutschen Weizensortiment wurden im Rahmen eines GFP-Projektes (95HS 062/068) für die im Jahr 1997 zugelassenen Sorten eingehend analysiert. Es lag nahe, für die neueren vorliegenden Daten eine ähnliche Analyse vorzunehmen. Um etwa gleich große Stichproben zu erhalten, wurden den 116 Genotypen der Winterweizen-Zulassungsjahrgänge 2001-2005 diejenigen aus den Jahrgängen 1994-2000 vergleichend gegenübergestellt. Der Einfluss der HMWGS in diesem Datenmaterial lässt sich anhand der Ausprägungsstufen (APS), mit denen die Genotypen in den jeweiligen Merkmalen beschrieben wurden, besser darstellen als mit den gemessenen Absolutwerten, da die zum Teil erheblichen Niveauunterschiede zwischen den Jahren durch Bezug auf eine gleichbleibende Standardsorte ausgeglichen werden.

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass im jüngeren Sortiment eindeutig höhere Häufigkeiten der "positiven" Glu-1-Allele (1, 2\*, 17+18, 5+10) bzw. niedrigere der "negativen" Allele (N, 6+8) auftreten. Für einen Vergleich der Effekte auf das Backvolumen können nur die Allele mit den hohen Häufigkeiten (N, 1, 6+8, 7+9, 2+12, 5+10) herangezogen werden. Bei den Glu-A1-Allelen zeigen die Bande 1 und bei den Glu-D1-Allelen die Bandenkombination 5+10 im jüngeren Sortiment höhere positive Effekte, dagegen hat sich bei Glu-B1 die positive Wirkung der Banden 7+9 gegenüber 6+8 abgeschwächt. In Tabelle 1 sind auch die Rohprotein-APS in den verschiedenen Gruppen aufgeführt. Es fällt auf, dass bei den jüngeren Jahrgängen das Gesamtniveau der APS niedriger liegt und die Wirkung der HMWGS-Allele deutlicher in Erscheinung tritt als bei den Jahrgängen 1994-2000 (höhere Protein-APS bei den "positiven" Backqualitäts-Allelen). Um die Wirkung der Glu-1-Allele anschaulicher zu machen, sind in Tabelle 1 für die Jahrgänge 2001-2005 auch die Absolutwerte der erzielten Backvolumina aufgeführt.

Tabelle 1: Einfluss der *Glu-1*-Allele auf Volumen und Proteingehalt in WW-Wertprüfungen

<i>Glu-1</i>	RMT-Volumen					Rohproteingehalt			
	1994-2000		2001-2005			1994-2000		2001-2005	
	N	MW, APS	N	MW, APS	MW, ml	N	MW, APS	N	MW, APS
<b>N</b>	84	5	70	5.3	617	84	5	69	4.4
<b>1</b>	31	5.2	42	6	638	31	4.8	42	4.9
<b>2*</b>	2	4.5	4	5.8	640	2	4	4	3.8
<b>6+8</b>	50	4.5	41	5.3	615	50	4.9	42	4.3
<b>7+9</b>	46	5.4	45	5.8	635	46	5	43	4.7
<b>7+8</b>	7	5.4	9	5.3	626	7	4.7	8	4.9
<b>7</b>	5	4	6	4.8	594	5	3.8	6	4.5
<b>14+15</b>	1	6			618	1	5	1	4
<b>17+18</b>	7	6	15	6.3	640	7	5.1	15	4.7
<b>20</b>	1	6				1	4		
<b>2+12</b>	46	4.4	46	4.7	597	46	4.7	45	4.2
<b>5+10</b>	60	5.6	68	6.3	651	60	5.1	66	4.9
<b>3+12</b>	8	4.3	2	4	598	8	5	3	3.7
<b>4+12</b>	3	4.7				3	4	1	3

Die hier vorgestellten Ergebnisse werfen die Frage auf, welche Veränderung in der Proteinfraction für die Verbesserung der Backfähigkeit unabhängig von den HMWGS verantwortlich sein könnten. Hinweise darauf ergeben sich aus der Auswertung der bayerischen Winterweizen-LSV. Die Korrelationsmatrix (Tabelle 2) zeigt für die Dehnungslänge im Extensogramm die höchste Korrelation ( $r = 0.79$ ) zum RMT-Volumen von allen indirekten Qualitätsparametern. Aus eigenen früheren Untersuchungen sind weit geringere Werte bekannt, die zudem immer unter den Werten für die Dehnungsfläche ("Energie") lagen. Dies ist ein eindeutiger Hinweis darauf, dass die Gliadinfraktion des Klebers, die in erster Linie für die Dehnbarkeit des Teiges verantwortlich gemacht wird, in der Selektion stärker beachtet werden muss.

Tabelle 2: Korrelationen ( $r$ ) zwischen Merkmalen der Backqualität, Winterweizen-LSV, Bayern 2000-2003, 67 Sorten

	RMT	Ext.Wid.	Ext.Dehnl.	Ext.Dehnfl.	Sedi-Wert
<b>Rohprotein</b>	0.78	0.43	0.46	0.56	0.69
<b>RMT-Volumen</b>		0.44	<b>0.79</b>	0.65	0.78
<b>Extens.Widerstand</b>			0.48	0.93	0.67
<b>Extens. Dehnlänge</b>				0.72	0.66
<b>Extens.Dehnfläche</b>					0.79

Projektleiter: Dr. G. Zimmermann

Projektbearbeiter: Dr. G. Zimmermann

Laufzeit: 2005

#### 4.2.4 Zuchtmethodik und Biotechnologie bei Getreide (IPZ 2d)

Die Arbeitsgruppe Zuchtmethodik und Biotechnologie bei Getreide integriert biotechnologische Verfahren in klassische Züchtungsstrategien. Drittmittelprojekte zur Markierung und Validierung von Genen für komplexe Eigenschaften bilden einen wichtigen Schwerpunkt. Die Arbeitsgruppe koordiniert die Strategieentwicklung, Durchführung und Auswertung der Feld- und Labordaten mit den Arbeitsgruppen der Getreidezüchtung und der Genomanalyse an der LfL.

Molekulare Marker und deren Assoziation zu wertvollen Eigenschaften müssen vor einer breiten Anwendung in der praktischen Züchtung im Zuchtgarten auf ihre Effektivität geprüft werden. Informationen über die verwendeten Donorlinien und Marker stammen sowohl aus der eigenen Forschung als auch aus der internationalen Literatur.

#### Effekte von Resistenz-QTLs gegen Ährenfusariosen bei Winterweizen

##### Zielsetzung

Die Züchtung und der Anbau resistenter Sorten ist die vielversprechendste Strategie zur Kontrolle von Ährenfusariosen. Die Resistenz gegenüber Ährenfusariosen ist allerdings ein genetisch komplexes und polygen vererbtes Merkmal. Im Rahmen eines EUREKA-Projektes, das in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim und Lochow-Petkus durchgeführt wird, wurden bereits QTLs für die kombinierte Ausprägung der TypI- und TypII- Resistenz in der Winterweizenpopulation DREAM (resistent)/LYNX (anfällig) beschrieben (Schmolke et al., 2005). Im weiteren Verlauf des EUREKA-Projektes wurden einige dieser Resistenz-QTLs in einem weitgehend einheitlichen genetischen Hintergrund überprüft.

Für die Validierung ausgewählt wurden die in der Kartierungspopulation identifizierten Haupt-QTLs auf Chromosom 7BS ( $R^2=21\%$ ) und auf Chromosom 6AL ( $R^2=19\%$ ), wobei letzterer mit einem QTL für Wuchshöhe überlappt. Zusätzlich wurden noch zwei QTLs mit geringerer Bedeutung validiert (Chromosom 2BL und Kopplungsgruppe Grx7).

##### Methode

Über Rückkreuzungs- und Selbstungsgenerationen wurde ein weitgehend einheitlicher genetischer Hintergrund geschaffen, um auch morphologisch homogene Pflanzen im Feldversuch zu haben und dadurch eine geringere Wechselwirkung morphologischer Merkmale mit der Resistenz zu erreichen. Die Linien mit und ohne Resistenzgenorten wurden in der BC<sub>2</sub>S<sub>3</sub>- bzw. BC<sub>2</sub>S<sub>4</sub>-Generation mittels markergestützter Selektion ausgewählt und 2005 an drei bzw. vier Orten (Freising, Seligenstadt, Wohlde, Hohenheim) auf ihre Fusariumresistenz geprüft. Die Inokulation wurde dort durch zwei- bis dreimaliges Besprühen (Abb. 1a und 1b) zur Blüte mit einer Mischung aus zwei *Fusarium culmorum*-Isolaten und einer Sporenkonzentration von  $5 \times 10^5$  Konidien/ml durchgeführt.

Erfasst wurde der Fusarienbefall in % zu mehreren Zeitpunkten, außerdem der Zeitpunkt des Ährenschiebens und die Wuchshöhe der Pflanzen.



Abb. 1a (links): Vorbereitungen zur Sprühinokulation: Auswaschen der Sporen aus infiziertem Kornmaterial. Abb. 1b (rechts): Sprühinokulation auf dem Feld

## Ergebnisse

Die Haupt-Resistenzallele auf den Chromosomen 6AL und 7BS brachten signifikante Effekte, die eine Verringerung des Fusariumbefalls zwischen 7% und 10% im Vergleich zur jeweiligen Gruppe ohne Resistenzallel bewirkten. Dabei hatte das Resistenzallel auf Chromosom 6AL einen starken und das auf Chromosom 7BS einen schwachen Effekt auf die Wuchshöhe. Den Zeitpunkt des Ährenschiebens beeinflussten diese QTLs nicht. Die kleineren QTLs auf Chromosom 2BL und Grx7 zeigten in den Rückkreuzungslinien keinen zusätzlichen signifikanten Effekt. Zusätzlich konnte die genetische Karte in QTL-Bereichen mit weiteren molekularen Markern angereichert werden, so dass nun die kompletten QTL-Intervalle in den Nachkommen charakterisiert werden können.

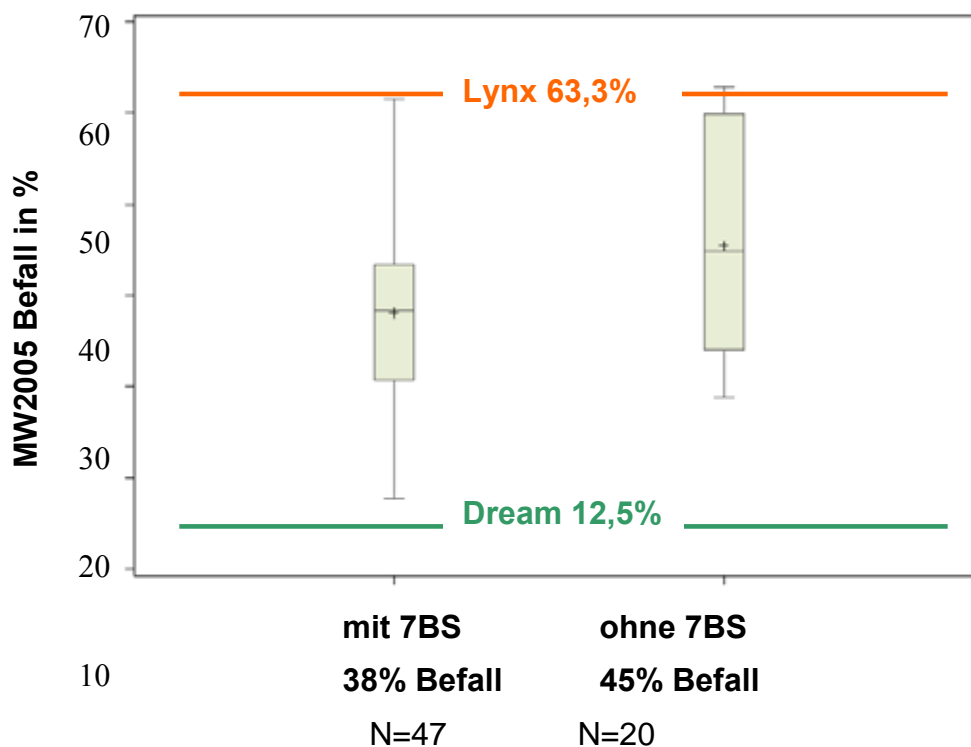


Abb. 2: Effekt des Resistenzallels auf Chromosom 7BS in den Rückkreuzungslinien. Es ergibt sich für den Resistenz-QTL auf 7BS ein signifikanter Effekt von 7% im Vergleich zur anfälligen Gruppe ohne Resistenz-QTL (multipler Mittelwertvergleich nach SCHEFFE;  $\alpha < 0,05$ ).

In Abb. 2 ist der Effekt des Resistenzallels auf Chromosom 7BS in den Rückkreuzungslinien dargestellt, wobei das Resistenzallel hier homozygot vorliegt. Der Befall ergibt sich aus den Mittelwerten über die vier Umwelten 2005. Zusätzlich eingezeichnet ist das Resistenzniveau der Eltern, wobei der anfällige Elter LYNX einen Befall von 63,3% aufweist und der resistente Elter DREAM einen Befall von 12,5%. Die anfällige Gruppe ohne Resistenz-QTL weist im Mittel einen Befall von 45% auf, während sich für die Gruppe mit Resistenz-QTL auf 7BS ein mittlerer Befall von 38% ergibt. Somit hat das Resistenzallel auf Chromosom 7BS einen signifikanten Effekt von 7% im Vergleich zur anfälligen Gruppe (multipler Mittelwertvergleich nach SCHEFFE;  $\alpha < 0,05$ ). Es wird deutlich, dass dieses Resistenzallel wichtig ist, um bezüglich Fusarium gute Linien zu erhalten, da es keine Linien gibt, die weniger als 30% Befall aufweisen und den QTL nicht haben.

Betrachtet man die einzelnen Linien innerhalb der Gruppe mit Resistenzallel auf Chromosom 7BS auch hinsichtlich der Halmlänge genauer, so ergibt sich das in Abb. 3 gezeigte Bild. Dargestellt ist hier der Fusarienbefall der einzelnen Rückkreuzungslinien mit Resistenz-QTL auf 7BS und der Kreuzungseltern in Abhängigkeit der Wuchshöhe. Man findet unter den Rückkreuzungslinien einige agronomisch interessante Linien (Abb. 3, rot markiert), die einen kurzen Wuchstyp bei gleichzeitig geringem bis mittlerem Fusarienbefall aufweisen. Diese Linien werden vermehrt und anschließend einer Ertragsprüfung unterzogen, um Kreuzungseltern zu entwickeln.

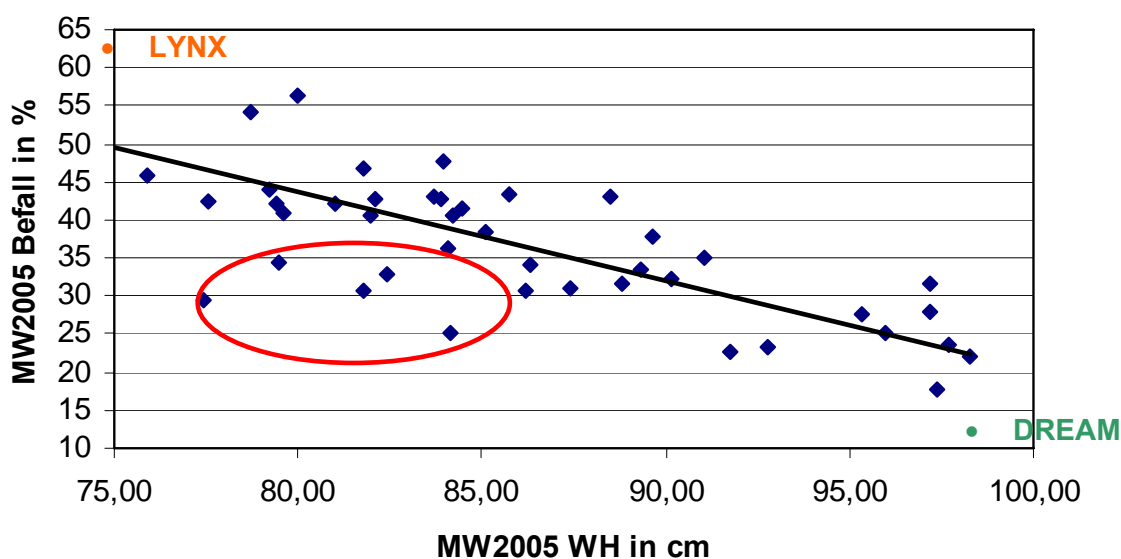


Abb. 3: Rückkreuzungslinien mit dem Resistenzallel auf Chromosom 7BS in Abhängigkeit der Halmlänge. Agronomisch interessante Linien mit kurzem Wuchstyp bei gleichzeitig geringem bis mittlerem Fusarienbefall sind mit rotem markiert.

Projektleiter: Dr. L. Hartl  
 Projektbearbeiterin: J. Häberle  
 Laufzeit: 2004 - 2006

### 4.3 Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen

Die Kartoffel hat sich vom Futtermittel zum Gemüse, zum "Convenience Food" und zum technischen Rohstoff gewandelt. Neben den Resistenzen bestimmen u.a. die Verarbeitungseigenschaften für Fertigprodukte und Stärke ihren Wert.

Immer mehr pharmazeutische Unternehmen bauen auf die heimische Erzeugung von Heil- und Gewürzpflanzen, die in der traditionellen chinesischen Medizin zunehmend Anwendung finden. Dies eröffnet Marktnischen für die heimische Landwirtschaft.

Raps lockert die getreidereiche Fruchtfolge auf und ist eine Quelle für gesunde Speiseöle bzw. umweltfreundliche technische Öle.

Neue Verwertungsrichtungen bestimmen die Forschungsschwerpunkte auf diesem Gebiet:

- Anbausysteme bei Kartoffeln, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen
- Integrierter Pflanzenbau, Produktionstechnik und Sortenfragen, Züchtungsforschung und Biotechnologie bei Kartoffeln und ausgewählten Heil- und Gewürzpflanzen
- Beschaffenheitsprüfung bei Pflanzkartoffeln (Virustestung)
- Erarbeitung von Kulturanleitungen und praxisnahe Nutzung der genetischen Diversifikation bei Heil- und Gewürzpflanzen.
- Erhaltung und Verbesserung der genetischen Ressourcen bei Kartoffeln und Heilpflanzen.



#### 4.3.1 Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln (IPZ 3a)

##### Beschaffenheitsprüfung

##### Zielsetzung

Mit den vorgeschriebenen Anerkennungsproben und den freiwilligen Privatproben erhält man umfangreiches Datenmaterial zum Virusbefall von Kartoffeln. Allgemein wird der gute Gesundheitsstatus von amtlich anerkanntem Pflanzgut geschätzt. Vor allem in Jahren mit höherer Virusproblematik, z.B. im Jahr 2004, wird dies von Landwirten zumindest in Einzelfällen in Frage gestellt und umgekehrt werden Nachbaupartien auf Grund von punktuellen Beobachtungen als generell gut empfunden. Daher soll hier aufgezeigt werden, wie sich Anerkennungsproben der Kategorie Z1 und Z2 im Vergleich zu Privatproben in den letzten vier Jahren verhalten haben.

##### Methode

Untersucht werden in der Regel Dunkelkeimlinge von Anerkennungs- und Privatproben mittels ELISA. Dem Testplan entsprechend wird Z-Pflanzgut getrennt auf Y-Virus (PVY) oder M-Virus (PVM) und Blattrollvirus (PLRV) getestet. Privatproben werden in der Kombination auf PLRV und PVY geprüft. Das vorliegende Datenmaterial wurde bei den Anerkennungsproben dahingehend bereinigt, dass es mit den Privatproben vergleichbar wurde. Dabei wurde auch berücksichtigt, dass bei einigen Sorten in der Vergangenheit generell nur Augenstecklingbonituren durchgeführt wurden, bei denen die Schwere der



Virusausprägung bonitiert wird. Ebenfalls wurden Bonituren bei Zweitproben und fraglichen Proben entsprechend umgerechnet.

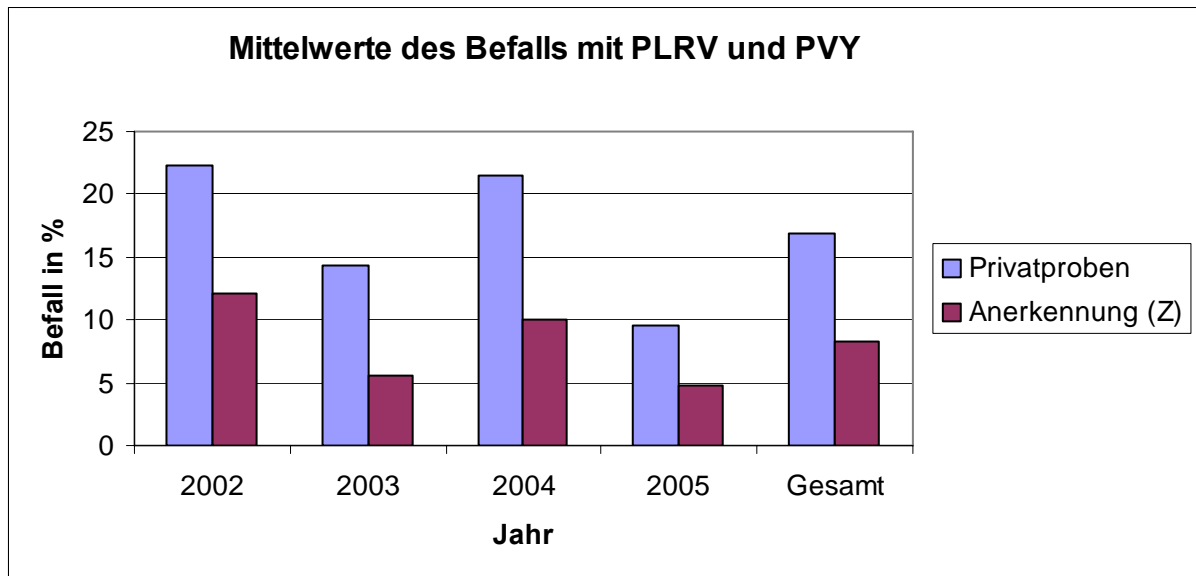


Abb. 1: Privatproben weisen im Durchschnitt doppelt so hohe Befallswerte auf wie Anerkennungspartien der Kategorie Z.

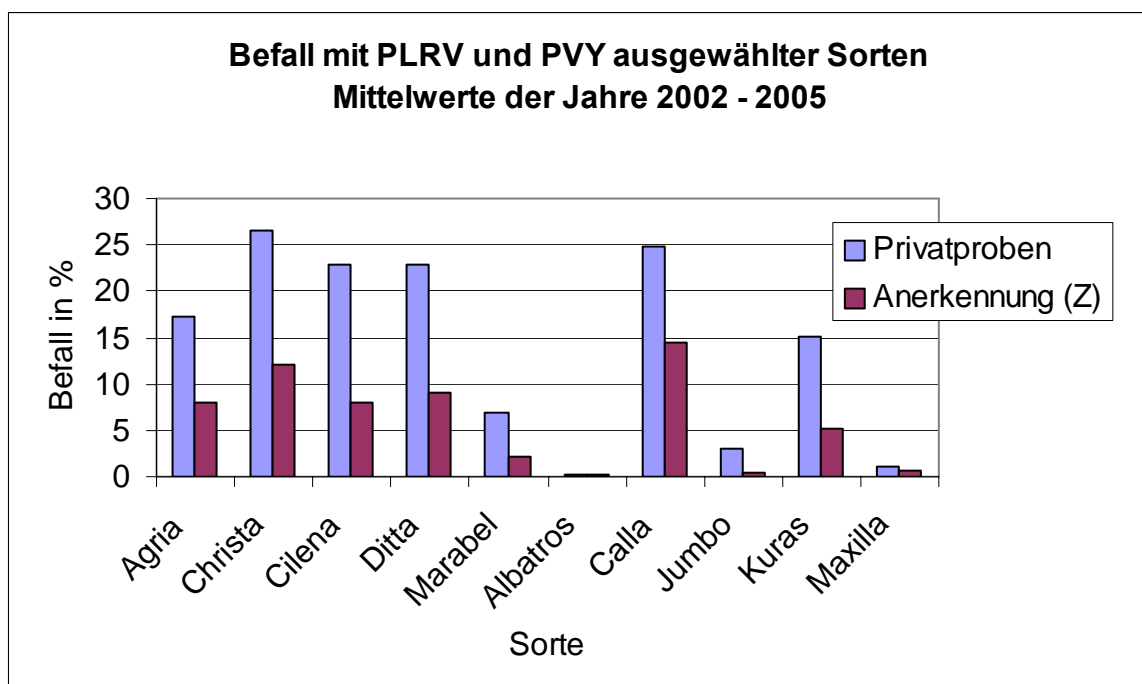


Abb. 2: Die dargestellten Sorten spiegeln das Gesamtergebnis von Abb. 1 wider. Sowohl anfälligerer als auch resistente Sorten zeigen die gleiche Tendenz. Jumbo und Kuras sind immun gegen PVY und zeigen daher nur Befall mit PLRV

## Ergebnisse

Wie in Abbildung 1 dargestellt ist, weisen Z-Pflanzgutpartien, wie sie der Testung unterzogen werden deutlich geringere Befallsraten mit den beiden wichtigsten Kartoffelviren auf. Partien, die abgelehnt werden, sind hier noch enthalten. Nach Abzug dieser würde sich der Befall der Befallswert senken und dann den marktfähigen Partien entsprechen. Da die Privatproben ebenfalls unselektiert dargestellt sind und der Selektionsgrad in der Hand des einzelnen Landwirtes liegt und damit für uns nicht nachvollziehbar ist, wurde diese Vergleichsebene gewählt.

Der Vergleich auf Sortenebene zeigt, dass Sorten, die immun gegenüber PVY sind (hier Jumbo und Kuras) beim Blattrollvirus ähnlich reagieren wie Sorten mit Anfälligkeit gegenüber beiden Viren.

Projektleiter: A. Kellermann

Projektbearbeiter: K. Cais

## Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel

### Zielsetzung

Seit Oktober 2004 läuft das Forschungsprojekt mit dem Ziel, Kartoffelbasiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule herzustellen. Diese Krankheit ist als Quarantänekrankheit eingestuft und somit für den Züchter und Landwirt von besonderer Bedeutung. Insbesondere in Bayern sind bei Auftreten von Cms sehr schnell zahlreiche Betriebe betroffen, da aufgrund der kleinstrukturierten Anbauflächen eine Anbaupartie auf eine Vielzahl von verschiedenen Standorten verteilt wird.

Cms wird durch das Bakterium *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus* (Cms) hervorgerufen. Da erregerspezifische Symptome im Feldbestand oft nicht auftreten oder aber leicht mit den Symptomen anderer Krankheiten verwechselt bzw. überlagert werden können, ist eine sichere Diagnostizierung der Krankheit an der Kartoffelstaude nicht möglich. Eine direkte Bekämpfungsstrategie durch Pflanzenschutzmitteln existiert nicht, resistente Sorten sind nicht bekannt und auch weite Fruchtfolgen bieten keine wirksame Bekämpfung. Hauptverbreitungswege sind latent befallenes Pflanzgut, Durchwuchs auf betroffenen Anbauflächen und die Verschleppung der Krankheit über den Einsatz kontaminierter Maschinen und Geräte.

Daher werden zunächst Kartoffelsorten, Solanumarten und Wildarten auf ihre Resistenz gegenüber diese bakteriellen Erreger geprüft. Dabei möglicherweise gefundene Resistenzquellen sollen anschließend zur Entwicklung von Zuchtmaterial genutzt werden.

### Methode und erste Ergebnisse

Kartoffelsorten: In der Klimakammer von IPS 2c wurden 14 verschiedene Sorten, sowie Auberginen (positive Kontrolle) angezogen. Stängel und Knollen wurden getestet. Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen Kraut- und Knollenanfälligkeit. Es wurden sortenspezifische Krautsymptome sowie phänotypische Variabilität in der Cms-Anfälligkeit zwischen den Sorten beobachtet. Die Knollen hingegen waren symptomlos. Bei der Knollentestung der inokulierten Variante unterschied sich nur die Sorte 'Alpha' hochsignifikant. Der IF-Test bestätigte deren negative Cms-Ergebnisse. Sechs von den in der Klimakammer getesteten Sorten kamen aufs Feld. Cms-inokulierte Pflanzen waren

deutlich schwächer als die Kontrollpflanzen. Beim ELISA der Stängelextrakte ergaben Pflanzen von 4 Sorten Cms-negative Ergebnisse. Die Bonitur der Sorten stimmte mit der in der Klimakammer bis auf 2 Ausnahmen überein. In der Knollentestung hatte ebenfalls 'Alpha' weitaus die meisten Cms-freien Knollen (ELISA, IF-Test)

Solanumarten und Kartoffelwildformen: 31 Wildarten der „United States Potato Genebank“ (NRSP-6) wurden geprüft. Bisherige Ergebnisse zeigen, dass von den untersuchten *S. acaule*, *S. megistacrolobum*, *S. tuberosum ssp. andigena*, *S. raphanifolium*, *S. oplocense*, *S. polyadenium* und *S. verrucosum* -Linien, nur bei 5 *S. acaule* Akzessionen negative Cms-Ergebnisse im ELISA und IF-Test erreicht wurden.

### Ausblick

Bestehende Testverfahren werden weiterhin optimiert und neue sollen erprobt werden. Weiterhin werden Solanum-Arten selektiert, die eine Nicht-Wirt Interaktion oder Resistenz gegen Cms besitzen. Somatische Hybriden mit *S. nigrum* (Prof. R. Visser, Wageningen) werden auf ihre Cms Widerstandsfähigkeit getestet. Die *S. acaule* mit negativem Cms-Befund werden weiterbearbeitet und u.a. die eventuelle Temperaturabhängigkeit der Cms-Resistenz untersucht.

Cms-resistente Genotypen werden als Basismaterial für Züchtungsarbeiten ausgewählt und mittels PCR auf Cms geprüft. Zur Resistenzzüchtung wird eine Protoplastenfusion von toleranten Sorten und *S. acaule* durchgeführt, um die Resistenzen zu pyramidisieren.

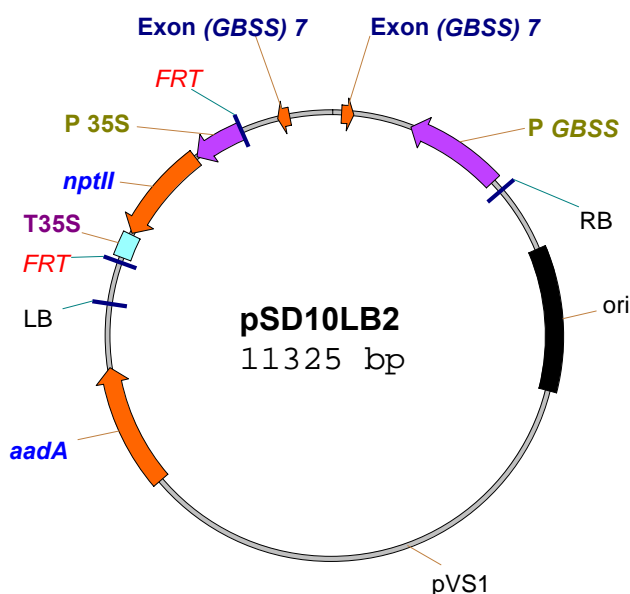
Projektleiter: Dr. A. Schwarzfischer, A. Kellermann

Projektbearbeiter: Dr. A. Behn

Laufzeit: 2004 – 2007

## 4.3.2 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b)

### Markerfreie Transformation



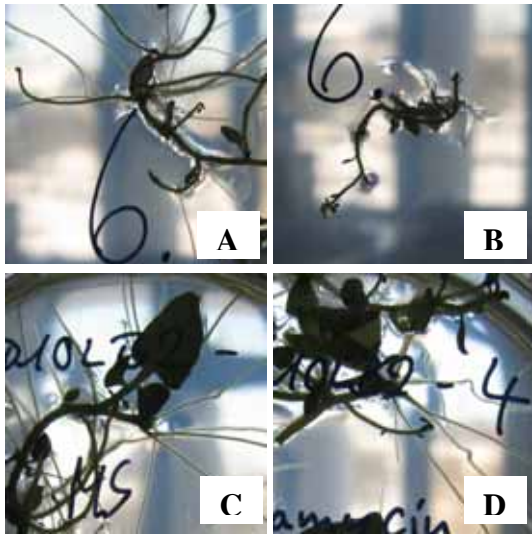


Abb. 1: Markerfreie Amylopektin-Kartoffeln durch FLP Rekombinase.

RNAi-Konstrukte (oben) zur Modifikation der Enzymaktivität einer Stärkesynthese werden mit Markergenen *nptII* in Kartoffel übertragen. Solche Pflanzen entwickeln sich mit (D) und ohne (C) Antibiotikum vollständig. Zur gezielten Entfernung von Markern wird in Einzelzellen die FLP Rekombinase aktiviert. Die Pflanzen verlieren das Markergene ganz ohne weitere Änderungen. Markerfreie Pflanzen wachsen weiter (A) und bilden auf selektiven Medien mit Antibiotika keine Wurzeln mehr (B). Eine Verbreitung von Resistenzen ist somit völlig ausgeschlossen.

### Zielsetzung

Die Züchtung von Kartoffelpflanzen mit neuen biotechnologischen Eigenschaften gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Pflanzen sollen bedarfsgerecht modifiziert werden, damit sie hohen Qualitätsanforderungen und geänderten Umweltbedingungen besser entsprechen können. Um eine etablierte Sorte in einer bzw. wenigen Eigenschaft(en) weiter zu entwickeln, werden dem Erbmateriale definierte Gensequenzen hinzugefügt. Unsere Arbeiten zielen in erster Linie auf die Veränderung der Stärkezusammensetzung zu Gunsten von Amylopektin ohne Anwendung von Markergenen, wie z.B. die Antibiotika-Resistenzgene. Aus entsprechend modifizierten Kartoffeln kann der bedeutende industrielle Rohstoff Amylopektin direkt, und ohne chemische Modifizierung und hohem Abwasserverbrauch isoliert werden. Die Anwendung der markerfreien Transformation erfordert die Optimierung bestehender Transformationsverfahren, die Entwicklung neuartiger minimierter Genkonstrukte und die Etablierung von molekularen Rekombinationsscheren zur nachträglichen Entfernung von Markergenen.

### Methode

Genkonstrukte wurden mit molekularbiologischen Standardverfahren hergestellt. In bioinformatischen Analysen wurden geeignete DNA-Abschnitte zur Erzeugung von RNAi-Konstrukten identifiziert (z.B. pSD10LB2). T-DNA wurde mit Hilfe des Agrobakterien-Stammes GV3101/pMP90RK in Internodialesegmente von Kartoffelpflanzen übertragen. Die transiente Expression der FLP Rekombinase wurde durch eine Behandlung von Protoplasten mit dem entsprechenden Produktionsvektor pFLP erreicht. Einzelzellen wurden in der sterilen Gewebekultur zu Pflanzen regeneriert. PCR-Ansätze und nicht radioaktive Southern-Analysen charakterisieren transgene und markerfreie Pflanzen. Die Stärkequalität wurde mit Knollengewebe in Färbereaktionen mit Lugol'scher Lösung überprüft. Markerfreie Pflanzen werden in Freilandversuchen angebaut.

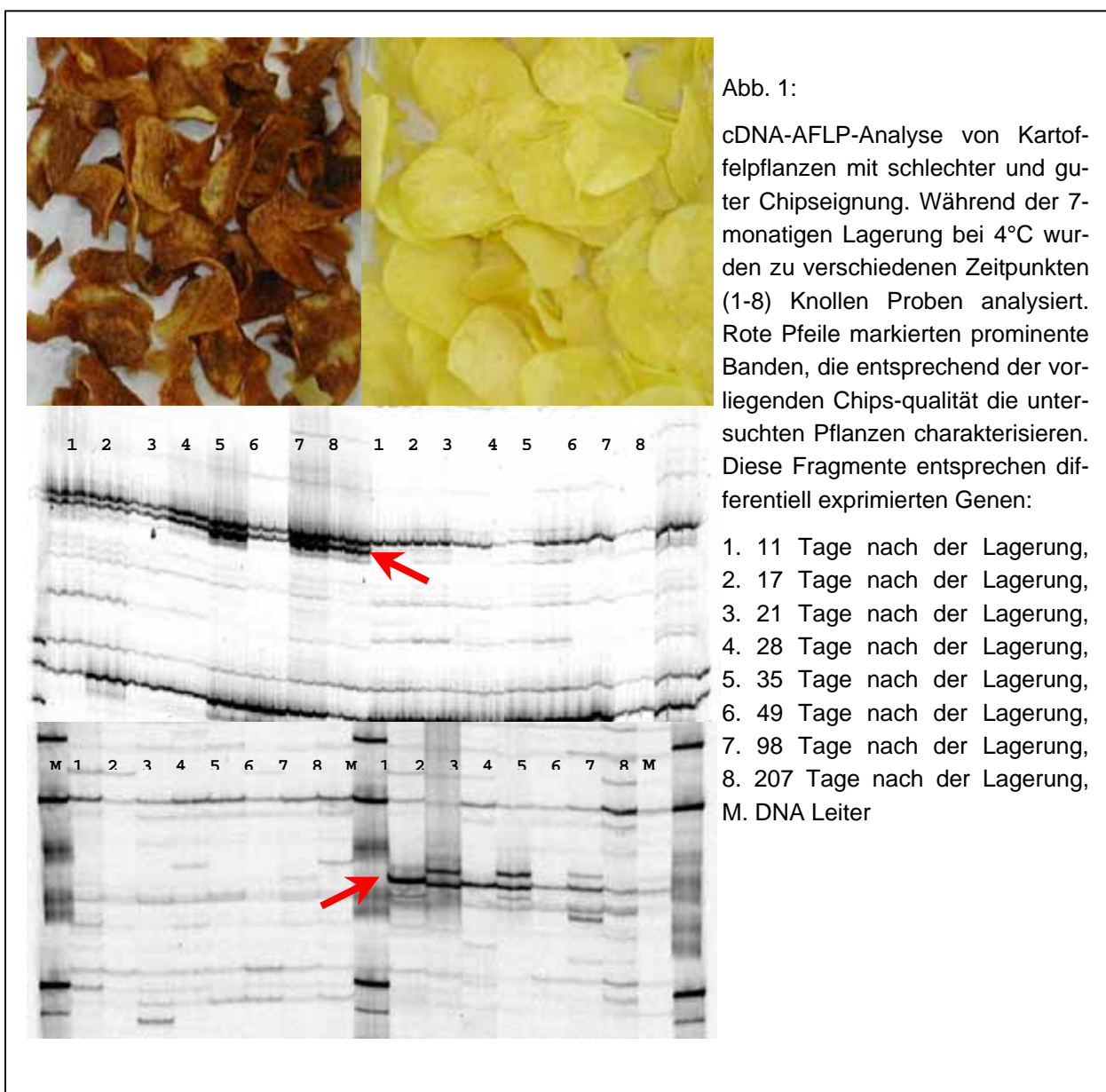
### Ergebnisse

Im Jahre 2005 wurden markerfreie Kartoffelpflanzen der LfL mit verbesserter Stärkequalität im Freiland auf einer Fläche von 5000 m<sup>2</sup> analysiert. Der Anbau von ca. 15.000 Saatknohlen erfolgte unter einem Zellstoffgewebe mit dem Ziel einer gesunden Pflanzgutproduktion für die folgende Anbausaison. Die verbesserte Stärkezusammensetzung konnte

auch im zweiten Anbaujahr unverändert bestätigt werden. Samen von Abkömmlingen der ursprünglichen Pflanzen wurden *in vitro* weiter etabliert. Die Pflanzen segregieren das eingeführte Merkmal. Die T-DNA Kopien und die Ausprägung der Stärkemodifikation wurden bei etwa 600 Pflanzen der Population bestimmt. Transgensequenzen wurden auf das notwendige Maß reduziert und zugleich der genetische Hintergrund verbessert. Bei der Anwendung des in Kartoffelprotoplasten erprobten Rekombinationssystems *FLP/FRT* konnte die gezielte Entfernung von chromosomalen Markergensequenzen erreicht werden. Bislang wurden 14 unabhängige markerfreie Kartoffelpflanzen gefunden, deren ursprüngliche Markergensequenzen vollständig entfernt wurden. Neu entwickelte Transformationsansätze wurden mit modernen RNAi-Konstrukten durchgeführt. Die Vorteile dieser neuartigen Technik liegen neben einer reduzierten Anzahl der übertragenen DNA-Basenpaare in einer der anti-sense Technik verbesserten Ausprägung des gewünschten Merkmals.

Projektleiter: Dr. M. Reichmann  
 Projektbearbeiter: Dr. M. Reichmann  
 Laufzeit: 2005 – 2007

## Genomanalyse



## Zielsetzung

Über genetische Marker kann das Zuchtmaterial bereits im Sämlingsstadium anhand eines Blattstückes selektiert werden, d.h. es wird eine frühzeitige, genaue umweltunabhängige Einengung des Zuchtmaterials ermöglicht. Unser Ziel ist es, derartige Marker für Kartoffeln zu entwickeln bzw. bereits beschriebene Marker hinsichtlich ihrer praktischen Bedeutung zu prüfen. Die Arbeiten konzentrierten sich auf die Merkmale PVY-Immunität, Nematodenresistenzen (Ro2/3, Ro5 und Pa2,3) und gute Chipsseignung nach 4°C-Langzeitlagerung.

(Ro2/3, Ro5) und *Globodera pallida* (Pa2, Pa3) und zur weiteren Analyse der markergestützten Selektion für PVY-Kartoffelvirusimmunität wurde 2 tetraploide Populationen [1581 ('Oktan' x 'Ulme'), 1528 ('Sjamero' x Stamm)] mit jeweils 252 und 191 Linien angelegen. Die Überprüfung der Nematodenresistenz erfolgte durch künstliche Inokulation im Gewächshaus (IPS 2e). Die molekulargenetische Marker-Entwicklung wurde unter Einsatz der Bulk Segregant Analyse und der AFLP-Technologie mit Klonierung und Sequenzierung durchgeführt. Die Bestimmung der QTLs erfolgte über das Programm TetraploidMap. Zur Bestimmung der genetischen Basis der Chipsqualität wurden jeweils schlechte und gute Chipsqualitätspools mit 4 primär dihaploide Linien der Sorte 'Artis' im Verlauf der 7-monatigen Lagerung bei 4°C in cDNA-AFLP-Analysen durchgeführt.

## Ergebnisse

Durch Verrechnung phänotypischer und genotypischer Daten wurden in der 1581-Population Resistenz-QTLs ermittelt, die das Merkmal zu über 50% erklären. Die Sequenzanalysen ergaben Homologien zu verschiedenen bekannten Genen (MAP-kinase, Pectin Acetylerase Vorläuferprotein usw.) bei Arabidopsis und Kartoffeln. Mit der Markersequenzinformation zur putativen MAP-kinase aus der Sorte OKTAN wurden neue STS- und CAPS Marker für Nematodenresistenz entwickelt. Die Marker (Ro2/3, Pa2) wurden zur Selektion von 170 aktuellen Kartoffelsorten angewandt. Stammbaumanalysen ergaben, dass die Marker alle Genotypen, die Ro2/3, Pa2-Gene des *Solanum vernei*-Hybrid (VT<sup>n</sup>)<sup>2</sup>62.33.3 tragen, identifizieren können. Parallel dazu wurden neue STS-Marker in einer markergestützten Selektion für PVY-Immunität in der 1581-Population eingesetzt. Zur Bestimmung von Markern für Chipsqualität wurden sechs differentiellen cDNA-Fragmente während der 7-monatigen Lagerung bei 4°C entdeckt (Abb. 1). Mit der Sequenzanalyse ergaben sich Homologien zu bekannten Genen des Stoffwechsels bei Arabidopsis. Dabei zeigte die Sequenz eines der Fragmente für schlechte Chipsqualität Homologie zu einem Proton Transport ATPase Protein. Gute Chipsqualität korreliert mit der Expression eines Proteinase-Inhibitor ähnlichen Gens.

Mit Hilfe von Klonierung und Sequenzierung können weitere Markerkandidaten für Nematoderesistenzen (Pa2, Pa3) identifiziert werden. Es wurde bereits begonnen, die neue Sequenzinformationen mit Hilfe der RNAi Technologie für den züchterischen Fortschritt bei der Entwicklung von Kartoffeln mit hoher Chipsqualität zu nutzen.

Projektleitung: Dr. A. Schwarzfischer, Dr. G. Schweizer  
 Bearbeitung: Dr. Y. Song  
 Laufzeit: 2003 - 2005

### 4.3.3 Pflanzenbausysteme bei Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfrüchten (IPZ 3c)

Der Hauptarbeitsschwerpunkt der Arbeitsgruppe IPZ 3c liegt alljährlich in der Sortenberatung und Optimierung der Produktionstechnik bei Winterraps, der wichtigsten Ölpflanze Bayerns. Durch die Anschaffung eines Einzelkornsäegerätes konnten in den letzten 4 Jahren insgesamt 15 Saatstärkeversuche zu Winterraps im Großraum Freising und den wichtigsten Rapsanbauregionen Bayerns angelegt werden. Die Ergebnisse dieser bundesweit einmaligen Versuche, mit denen die Vorteile dünner, gleichmäßig verteilter Pflanzenbestände auf agronomische Eigenschaften wie Winterhärte und Standfestigkeit bewiesen werden können, wurden detailliert beschrieben und mit Fachkollegen aus ganz Deutschland diskutiert. Basieren auf diesen Versuchsergebnissen wurde sowohl in den bayerischen Landessortenversuchen wie auch in der Wertprüfung Winterraps die Saatstärke von Linien- und Hybridsorten ab dem Anbau 2004 beziehungsweise 2005 vereinheitlicht.

Die Auswertung und fachliche Beurteilung der Sortenversuche zu den übrigen Ölsaaten, sowie bei allen Hülsenfrüchten ist eine weitere Daueraufgabe. Im Zwischenfruchtanbau ist die Problematik eines Kohlherniebefalles bei steigenden Rapsanbauflächen und Förderung der Mulchsaaten, meist mit Senf, aktuell. Auf einer neuen Befallsfläche mit Kohlhernie auf den Betriebsflächen der Fachhochschule Weihenstephan in Zurnhausen bei Freising wurden alle derzeit sich im Handel befindlichen Ölrettichsorten auf die Anfälligkeit gegenüber dieser gefährlichen Fruchtfolgekrankheit geprüft. Über das Intranet wurden diese Ergebnisse schnellstmöglich den Ämtern zur Verfügung gestellt, um vor allem im „Mulchsaatbereich“ den Praktikern fundierte Beratungsempfehlungen beim Anbau von Kruziferen geben zu können. Obwohl sich die Anbauflächen von Sojabohnen nach wie vor im Nischenbereich bewegen, kommen speziell von den Verbänden des ökologischen Landbaues Anfragen zur Anbauwürdigkeit der Sojabohnen unter bayerischen Anbaubedingungen. Die Durchführung von Sortenversuchen im konventionellem und Ökolandbau wurde vereinheitlicht, und die gemeinsame Auswertung der Ergebnisse den Beratern des ökologischen Landbaues vorgestellt.

Die Versuchsmannschaft der Arbeitsgruppe IPZ 3c hat an speziellen Versuchen im LSV- und Wertprüfungsbereich, im ökologischen Landbau, sowie in Hilfestellung für andere Institute insgesamt 59 Versuchsprogramme angelegt, betreut und bis zur Berichterstattung aufbereitet. Mit circa 9,56 ha Flächenumfang ist der Versuchsumfang, trotz aller technischen Fortschritte in der Mechanisierung, mittlerweile an seine Kapazitätsgrenzen gestoßen.

#### **Anfälligkeit von Ölrettichsorten gegenüber Kohlhernie**

##### **Zielsetzung**

Der Anbau von Zwischenfrüchten als Mulchsaat zum Erosionsschutz, bisher fast ausschließlich mit Senf, wird über das KuLaP Programm Teil A Winterbegrünung - M 32 gefördert. Zusammen mit der gestiegenen Rapsanbaufläche stehen vermehrt Kruziferen auf den Feldern, wodurch die bodenbürtige Fruchtfolgekrankheit Kohlhernie gefördert werden kann, und der Rapsanbau in solchen Betrieben zunehmend gefährdet wird. Beim Anbau verschiedener Zwischenfruchtarten und Sorten auf einer bekannten Befallsfläche in Pettenbrunn im Herbst 2002 und 2004 bei Freising zeigte sich, dass es zwischen den Arten und Sorten einen unterschiedlichen Befallsgrad gab, der für den praktischen Anbau relevant ist. Vor allem der geringe Befallsgrad aller geprüften Ölrettichsorten weckte die Hoffnung eine praxisnahe Alternative zu Senf zu haben. Auf einem Versuchsschlag des

Lehr- und Versuchsbetriebes der FH Weihenstephan in Zurnhausen bei Freising wurde im Winterhalbjahr 2004/05 in einem Winterraps Schlag ebenfalls massiver Kohlherniebefall festgestellt wurde. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, die bisher gewonnenen Ergebnisse der geringen Anfälligkeit von Ölrettichsorten auf einem zweiten Standort abzusichern.

### **Methode**

In Absprache mit dem Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft der FH Weihenstephan wurden nach Aberntung des Winterrapses und zweimaliger mechanischer Abtötung des Ausfallrapses am 12. August insgesamt 38 Ölrettichsorten als Blockanlage in 6 qm Parzellen und vierfacher Wiederholung ausgesät. Freundlicherweise hat das Bundessortenamt von allen zur Zeit zugelassenen Sorten, die im Rahmen der Wertprüfung in Pulling angebaut wurden, zusätzliches Saatgut für diese Kohlhernieprüfung zur Verfügung gestellt. Eine erste Überprüfung an den Wurzeln von aufgelaufenem Ausfallraps unmittelbar neben den Ölrettichparzellen am 14. September zeigte eine massive Gallenbildung und bestätigte dadurch die Infektion mit Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*). Ergiebige Niederschläge Anfang Oktober durchfeuchteten den Boden nochmals vollständig. Am 6. Oktober konnten die Ölrettichpflanzen leicht aus dem Boden gezogen und auf eine sichtbare Gallenbildung bonitiert werden. Wie in den Vorjahren wurden pro Parzelle wieder 20 Pflanzen aus der Parzellenmitte gezogen und auf sichtbare Gallenbildung ausgezählt.

### **Ergebnisse**

Die Auszählungsergebnisse für die 38 Ölrettichsorten sind über die 4 Wiederholungen für die **80 bonitierten Wurzeln** aufsummiert in der *Tabelle 1* zusammengestellt. Von den 38 Ölrettichsorten war nur an 3 Sorten überhaupt keine Gallenbildung erkennbar. An allen übrigen Sorten wurden an **einer** bis maximal **neun** Wurzeln Gallen gefunden. Die Unterschiede zwischen den Sorten können jedoch nicht als gesichert bezeichnet werden, da nicht bekannt ist, wie homogen die Einzelparzellen mit dem Kohlhernieerreger verseucht waren. Als ein Anhaltspunkt für die Höhe des Infektionsdruckes kann die Bonitur an den aufgelaufenen Rapspflanzen unmittelbar neben den Versuchsparzellen dienen; siehe Abb. 1. Dabei ist erkennbar, dass in den ersten 3 Blöcken, dies entsprach der ersten Wiederholung, noch unbefallene Rapswurzeln bonitiert wurden. Ab der zweiten Wiederholung waren an **allen Rapswurzeln** mehr oder weniger stark ausgeprägte Gallen erkennbar; d.h. in den Wiederholungen 2 bis 4 ist der Infektionsdruck stärker gewesen. In diesen Wiederholungen lag der maximale Befallsgrad an den Ölrettichwurzeln mit mittleren bzw. starken Gallen bei 6 bis 7 Prozent. In vielen Parzellen war nur eine leichte Anfangsgallenbildung erkennbar. Es ist unwahrscheinlich, dass in diesen Gallen noch infektiöse Dauersporen ausgebildet werden können, wenn die Zwischenfrüchte im Herbst umgebrochen werden. Bleiben die Pflanzen aber als Winterzwischenfrüchte über Winter stehen, können einzelne Gallen eventuell noch vor Vegetationsende „reif“ werden.

Im rechten Teil der Tabelle 1 sind die Bonituren der im Jahr 2004 geprüften Ölrettichsorten aufgeführt. Der Befall mit sichtbaren Gallen war in den Vorjahren etwas geringer als dieses Jahr. Allerdings wiesen Sorten, die heuer keine Gallenbildung zeigten, letztes Jahr Gallen auf und umgekehrt. Daraus kann gefolgert werden, dass es keine vollkommene Sortenresistenz bei Ölrettich gibt. In Relation zu Zwischenfruchttraps oder Senf ist jedoch eine hohe Toleranz gegeben, die in Betrieben mit Zwischenfruchtanbau und Körnerraps in der Fruchtfolge genutzt werden kann.



Projektleiter: A. Aigner  
 Projektbearbeiter: G. Salzeder

Ausfallrapspflanzen mit Gallen														
ohne	mittel	stark												
13	7	0												
5	15	0	Wiederholung I Örettichsorten 1 bis 44											
5	17	0												
0	5	15												
0	0	20	Wiederholung II Örettichsorten 1 bis 44											
0	0	20												
0	4	16												
0	5	15	Wiederholung III Örettichsorten 1 bis 44											
0	3	17												
0	2	18												
0	5	15	Wiederholung IV Örettichsorten 1 bis 44											
0	6	14												

Abb. 1: Anlageplan des Kohlhernieversuches

Tabelle 1: Anzahl Wurzeln mit Kohlherniebefall von 80 gezogenen Pflanzen

Jahr	ohne Befall	mittlerer Befall	massiver Befall	Jahr	ohne Befall	mittlerer Befall	massiver Befall	ohne Befall	mittlerer Befall	massiver Befall			
	2005				2005			2004					
Sorte	Summe über 4 Wiederholungen			Sorte	Summe über 4 Wiederholungen			Summe über 4 Wiederholungen					
Adagio	75	2	3					75	2	3			
Bento	75	3	2					79	1				
Colonel	72	4	4					80	0	0			
Diabolo	72	8	0					80	0	0			
Final	75	3	3					79		1			
Karakter	76	2	2					78	1	1			
Lunetta	80	0	0					79	1				
Reviso	78	2	0					79	1				
Siletina	78	0	2					80	0	0			
Trick	80	0	0					80	0	0			
Adios	71	6	3	Ramses	79	1	0	im Jahr 2002					
Akiro	71	4	5	Reflex	73	3	4						
Apoll	75	4	3	Reform	79	1	0						
Cassius	75	5	0	Rego	77	3	0						
Comet	78	2	0	Regresso	77	2	1						
Corporal	75	3	2	Remonta	77	1	2						
Dacapo	78	1	1	Renova	77	2	1						
Defender	80	0	0	Rimbo	79	1	0						
Eexta	78	2	0	Rufus	73	5	2						
Gallius	77	2	1	Rutina	73	3	4						
Ikarus	78	1	1	Siletta Nova	73	5	2						
Pegletta	77	3	0	Sixtus	74	5	1						
Picobello	74	6	0	Toro	77	1	2						
Radical	79	1	0										
Consul	73	6	1								95	5	
Mittelwert	76	2,7	1,4								79	0,6	0,7
Ausfallraps	7	23	50										

#### 4.3.4 Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen (IPZ 3d)

Seit 30 Jahren ist die Arbeitsgruppe „Heil- und Gewürzpflanzen“ als einzige staatliche Institution in Deutschland in dieser Kontinuität im Bereich angewandter Anbau- und Züchtungsforschung sowie Beratung bei dieser anspruchsvollen und äußerst heterogenen Pflanzengruppe tätig.

#### **Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten für die bayerische Landwirtschaft, die in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) eingesetzt werden.**

##### **Zielsetzung**

Auf der Suche nach weiteren Anbaualternativen für die bayerische Landwirtschaft und als wichtiger Beitrag für die Versorgungs- und Arzneimittelsicherheit beschäftigt sich die LfL seit 1999 in einem interdisziplinären Forschungsprojekt mit der systematischen Anbauforschung von 16 ausgewählten chinesischen Heilpflanzenarten. Eingebunden in das Vorhaben sind neben der LfL verschiedene andere Institutionen und Firmen aus den Bereichen Medizin, Pharmakognosie, Systematische Botanik, Qualitätsanalytik, Sensorik und Züchtung. Im Rahmen des Projektes werden die pflanzenbaulichen Grundlagen für ein umweltverträgliches Anbauverfahren und die grundsätzliche Kultivierbarkeit in Bayern erforscht. Zur Optimierung des Anbaues erfolgt außerdem eine erste züchterische Bearbeitung ausgewählter Arten. Die Zuchtziele sind hoher Inhaltsstoffgehalt, hoher Ertrag, Winterhärte, geringer Cadmiumgehalt, homogener Bestand, gute Saatgutkeimung, Krankheitstoleranz. Aufbauend auf den Forschungsergebnissen soll ein Pilot-Praxisanbau mit Signalwirkung entwickelt werden.

##### **Methode**

In Fortsetzung der Feldversuche (s. Bericht 2004) zur Optimierung eines rationellen und umweltverträglichen Anbauverfahrens auf den Staatlichen Versuchsstationen Baumannshof und Puch lag der Schwerpunkt der Arbeiten auf den Wurzeldrogen liefernden Arten *Astragalus mongholicus*, *Bupleurum chinense* und *Saposhnikovia divaricata*. Bei den Blütenstands- bzw. Krautdrogen liefernden Arten standen *Prunella vulgaris* und *Sigesbeckia pubescens* im Vordergrund. Für die Zuchtarbeit an den Arten *Astragalus mongholicus*, *Bupleurum chinense*, *Artemisia scoparia* und *Leonurus japonicus* wurden an den beiden Versuchsstationen und in Triesdorf (Landwirtschaftliche Lehranstalten) aus alten und neuen Akzessionen Elitepflanzen selektiert, beschrieben und für Kreuzungen verklont.

##### **Ergebnisse**

###### **Pflanzenbau**

Beispielhaft für die vielen Untersuchungsergebnisse der interdisziplinären Arbeiten werden nachfolgend die Ergebnisse zu *Prunella* und *Sigesbeckia* zusammengefasst.

*Prunella vulgaris* L. ist eine auch in Deutschland vorkommende Staude aus der Familie der *Lamiaceae*. Die TCM setzt die Blütenstände ein, die am Ende der Blütezeit geerntet werden, und z. B. bei geschwollenen Lymphknoten und Schilddrüsenerkrankungen Verwendung finden. Bei *Sigesbeckia pubescens* aus der Familie der *Asteraceae* handelt es sich um ein einjähriges Kraut, das eine Wuchshöhe in Kultur bis 170 cm erreicht. Von *Sigesbeckia* wird das gesamte Kraut vor oder während der Blüte geerntet und in der TCM u. a. bei rheumatischen sowie Gelenkschmerzen verwendet.

Sowohl die DNA-Fingerprint- (RAPD, ISSR) als auch die Inhaltsstoff-Analysen (DC, HPLC) erbrachten den Nachweis, dass die meist über den internationalen Saatguthandel bezogenen Herkünfte hinsichtlich der morphologischen Merkmale den deklarierten Arten entsprachen. Unter südbayerischen Standortverhältnissen können bei *Prunella* im Pflanzverfahren 20 bis 40 dt/ha Droge an blühenden, kurzen Seitentrieben („Kurztriebe“) erreicht werden. Eine zweijährige Nutzung ist möglich. Für *Sigesbeckia* sind im einjährigen Direktsaatverfahren Krautdrogenerträge zwischen 80 und 110 dt/ha realistisch. Die Qualität der Drogen ist vergleichbar mit chinesischer Importware.

Aufgrund der mehrjährigen Untersuchungen und durch intensive fachliche Beratung seitens der LfL konnte 2005 ein Pilot-Vertragsanbau mit sieben Arten in Mittelfranken in die Wege geleitet werden.

### **Züchtung**

Von verschiedenen Genbanken und von Wildstandorten konnten insgesamt 17 neue Herkünfte beschafft werden. Diese wurden botanisch charakterisiert, wobei die meisten den im Chinesischen Arzneibuch geforderten Arten entsprachen. Aus diesen neuen und auch alten Herkünften wurden je Art ca. 70 Eliten selektiert und beschrieben.

Die Klon-Vermehrung über Stecklinge im Gewächshaus ist nur bei *Artemisia* problemlos möglich. *Bupleurum* und *Leonurus* sind leicht zu bewurzeln, jedoch erfolgt bei *Bupleurum* nur im Einzelfall ein Neuaustrieb des Sprosses. Stecklinge von *Leonurus* aus dem Feld gehen kurz nach der Etablierung in die generative Phase über und sterben anschließend ab. *Astragalus* Stecklinge bewurzeln schlecht und dies umso mehr, je später sie im Jahr geschnitten werden. Dies könnte an der zunehmenden Verholzung der Triebbasis und dem Übergang in die generative Phase liegen.

Eine für den Anbau in Deutschland besonders gut geeignete Saatgutherkunft von *Artemisia scoparia* bildete auf Grund ihrer sehr späten Blüte keine Samen. Im Rahmen einer Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit der FH Weihenstephan, Institut für Gartenbau (Prof. Röber), wurde daher der photoperiodische Reaktionstyp dieser Art untersucht. Daraus geht hervor, dass es sich um eine Kurztagspflanze handelt. Mit dieser Kenntnis ist es nun möglich, die Herkünfte gezielt und synchron zur Blüte zu bringen und zu kreuzen.

### **Schlussfolgerungen**

Die mehrjährigen Untersuchungen zeigen, dass ein dokumentierter Feldanbau ausgewählter chinesischer Heilpflanzen mit definierten Herkünften in Deutschland realisierbar ist. Der deutschlandweit erste Praxisanbau einer neuen Pflanzengruppe kann als großer Erfolg gewertet werden. Die begonnenen Zuchtarbeiten an vier Arten lassen auf ein gutes Potenzial für verbessertes Pflanzenmaterial zur Optimierung des Anbaues schließen.

Projektleiter: Prof. Dr. U. Bomme

Projektbearbeiter: Prof. Dr. U. Bomme, Dr. H. Heuberger, R. Rinder, Chr. Kärner, J. Wahl (Diplomarbeit)

Laufzeit: 1999 – 2007

Förderung: StMLF, ab Okt. 2004 auch Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

## Untersuchungen zum Cadmium-Gehalt in der Droge verschiedener Heil- und Gewürzpflanzen

### Zielsetzung

Nach der „Kontaminanten-Empfehlung Schwermetalle“ des Bundesgesundheitsministeriums aus dem Jahr 1991 gibt es bei Arzneidrogen Grenzwerte für Blei, Cadmium und Quecksilber. Besondere Probleme treten in der Praxis bei Cadmium auf, da selbst auf unbelasteten Böden bei verschiedenen Arten zum Teil deutliche Überschreitungen des für die meisten Arten sehr niedrig angesetzten Grenzwertes von 0,2 mg Cd/kg Droge festgestellt werden. Durch mehrjährige Cadmium-Untersuchungen an Drogen und Bodenproben eines definierten Standortes soll das pflanzenspezifische Aneignungsvermögen verschiedener Arten ermittelt werden. Mit Hilfe dieser Daten und Ergebnissen aus der Literatur soll versucht werden, den Grenzwert auf einen pflanzenadäquaten Wert anzuheben.

Tab. 1: Cadmiumgehalte (Cd, mg/kg) in den Drogen verschiedener Heil- und Gewürzpflanzen sowie in den entsprechenden Bodenproben – 2005 (Analysen: AQU 1 und AQU 2)

Pflanze	Droge	Cd Droge	Cd Boden	Pflanze	Droge	Cd Droge	Cd Boden
Artischocke	Blätter	0,51	0,14	Liebstockel	Kraut	0,25	0,16
Basilikum	Kraut	0,16	0,15	Mädesüß	bl. Kraut	0,55	0,14
Bohnenkraut	bl. Kraut	0,56	0,11	Majoran	Kraut	0,20	0,14
Brennnessel	Kraut	0,07	0,14	Ringelblume	bl. Kraut	1,18	0,08
Brennnessel	Wurzeln	0,22	0,14	Ringelblume	Blüten	0,33	0,08
Echinacea pur.	bl. Kraut	0,05	0,13	Salbei	Kraut	0,04	0,11
Echinacea pur.	Wurzeln	0,49	0,13	Schafgarbe	bl. Kraut	0,42	0,12
Estragon	Kraut	0,83	0,12	Thymian	bl. Kraut	0,47	0,13
Johanniskraut	bl. Kraut	1,02	0,13	Wermut	bl. Kraut	0,51	0,13
Lavendel	bl. Kraut	0,28	0,12	Ysop	bl. Kraut	0,27	0,07

### Methode

Das zur Droge getrocknete Pflanzenmaterial stammte aus einem kleinparzelligen Demonstrationssortiment verschiedener Arten auf der Versuchstation Baumannshof mit einem humosen Sandboden (pH 4,7). Die Cadmium-Untersuchungen erfolgten in den Sachgebieten AQU 1 und AQU 2 mit Königswasseraufschluss.

### Ergebnisse

Wie die Werte in Tabelle 1 beweisen, akkumulieren die verschiedenen Arten und Pflanzenteile bei ähnlichen Bodengehalten Cadmium in sehr unterschiedlicher Höhe von 0,04 bis 1,18 mg Cd/kg Droge.

### Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen zeigen, dass auch auf einem Standort mit niedrigen bis normalen Cd-Gehalten je nach Pflanzenart die vorgegebenen Grenzwerte für Arzneidrogen teilweise drastisch überschritten werden und daher pflanzenspezifisch erhöht werden müssen.

Projektleiter: Prof. Dr. U. Bomme  
 Projektbearbeiter: Prof. Dr. U. Bomme, Chr. Kärner  
 Laufzeit: 2004 – 2006

#### 4.4 Grünland, Futterpflanzen und Mais

Der größte Teil des landwirtschaftlichen Einkommens wird in der Veredelung erwirtschaftet. Eine leistungsgerechte Fütterung setzt qualitativ hochwertiges Futter aus Grünland und Feldfutterbau voraus.

Besondere Bedeutung hat die Ausdauer der wichtigsten Grassorten, diese bestimmt die regionale Leistungsfähigkeit von Grünlandflächen.

In den Ackerbaulagen wird die größte energetische Flächenleistung mit dem Silomais erzielt, der sowohl in der Ertragsleistung als auch in der Restpflanzenverdaulichkeit und Stärkequalität laufend verbessert wird.

Das Institut widmet sich deshalb vermehrt folgenden Fragestellungen:

- Anbausysteme bei Mais für alle Nutzungsarten
- Integrierter Pflanzenbau, Produktionstechnik und Sortenfragen bei Feldfutterbau und Nachsaaten auf Dauergrünland (Artenzusammensetzung, Ausdauer, Qualität, Inhaltsstoffe)
- Anbausysteme für Futterpflanzen
- Entwicklung adaptierter Sorten- und Artenmischungen für Feldfutterbau und Grünland
- Forschung zur Förderung des Grassamenanbaues
- Züchtungsforschung und Biotechnologie bei Mais
- Züchtungsforschung und Biotechnologie bei Gräser- und Klearten.



##### 4.4.1 Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4a)

Das Tätigkeitsfeld der Arbeitsgruppe IPZ 4d ist die angewandte Forschung zum Pflanzenbau und zur Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais, vor allem in Hinblick auf die Erarbeitung von Beratungsempfehlungen zur umweltgerechten Produktion im Sinne des Integrierten Pflanzenbaues. Ein entscheidendes Fundament hierfür sind die Exaktversuche des staatlichen Versuchswesens in Bayern in Zusammenarbeit mit den ÄLF und den Versuchsbetrieben der LfL.

Die wesentlichen Schwerpunkte der Arbeit von IPZ 4a waren in 2005:

- Das umfangreiche **Sortenprüfwesen** für Silomais, Körnermais und Mais für spezielle Verwertungsrichtungen (Biogas). Im Rahmen dieses Aufgabengebietes wurden als Landessortenversuche 26 Versuche mit Silomais und 22 mit Körnermais angelegt. In 14 Versuchen wurden EU-Sorten auf ihre Tauglichkeit in Bayern geprüft, spezielle Sorten für die Biogaserzeugung an 7 Orten. Für eine neue Strukturierung des Sortenversuchswesens wurden Unterlagen erstellt.

- Untersuchungen zur züchterischen Verbesserung der **Futterqualität** der Restpflanze im Rahmen des EU- Projektes EUREKA Cerequal
- Weiterführung der Untersuchungen aus 2004 zur **Koexistenz** von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais mit erweiterter Fragestellung
- Entwicklung eines Bewertungs- und Anbausystems für Silomaisorten zur Verwertung in der **Biogasproduktion**. Produktionstechnische Versuche (Saatstärken, Düngung, Erntetermine) sollen Ergebnisse für eine Beratung der landwirtschaftlichen Praxis liefern. Die Entwicklung einer NIRS-Kalibration zur Messung von Gasausbeuten auf der Basis des Hohenheimer Biogastests für verschiedene Sorten und für Zuchtmaterial liefert die Grundlage für eine erfolgreiche Züchtungsarbeit.

### **Erprobungsanbau 2005 zur Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais**

#### **Zielsetzung**

Im Jahr 2004 wurde weltweit auf über 90 Millionen Hektar gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut. Mit dem Erprobungsanbau 2004 konnten erstmals praktische Erkenntnisse zur Koexistenz der unterschiedlichen Anbauformen von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais in Deutschland gesammelt werden. Im Jahr 2005 wurde dieses Thema nochmals aufgegriffen, da einige Fragestellungen im Vorjahr nicht endgültig zu beantworten waren. Es wurden wiederum im Rahmen eines praktischen und wissenschaftlich begleiteten Anbaus verschiedene Fragestellungen bearbeitet, um Erkenntnisse zu gewinnen, wie die Wahlfreiheit für die Landwirtschaft und somit für die gesamte Warenkette realisiert werden kann. Im einzelnen wurden folgende Ziele verfolgt:

- Bewertung der Effizienz praxisrelevanter Maßnahmen zur Gewährleistung von Koexistenz
- Entwicklung von Anbauempfehlungen für die Landwirtschaft
- Bereitstellung von Versuchsflächen für Untersuchungen zur Koexistenz in der Imkerei

Bei Fragen zur Koexistenz geht es ausschließlich um wirtschaftliche Auswirkungen, die der Anbau von Bt-Mais durch wesentliche genetische Einträge von einer Sorte in eine andere (hier gentechnisch verändert und konventionell) für angrenzende Nachbarn haben kann. Im Rahmen des Erprobungsanbaus wurden in Bayern 2005 an 4 Standorten auf Staatsbetrieben Flächen mit Saatgut von Bt-Sorte angebaut und wie bereits im Vorjahr Einträge in Nachbarschläge quantifiziert und die Effizienz von Isolationsmaßnahmen überprüft. Die wissenschaftliche Begleitung und die Auswertung der Versuche erfolgte in Zusammenarbeit mit Universität Rostock.

#### **Methode**

Das Vorhaben umfasste ein Anbaudesign, das weiterführende Fragen zu den in 2004 erarbeiteten Ergebnissen ermöglichen sollte. 2004 waren vor allem Nachbarschaftsbeziehungen zweier direkt angrenzender Flächen untersucht worden. Die in 2005 zu beantwortenden Fragen beschäftigten sich mit der Verfrachtung von Maispollen über Flächen anderer landwirtschaftlicher Kulturen. Dazu wurden ca. 1 Hektar großen Kernparzellen mit Bt-Mais von einem Mantel anderer Kulturen (Getreide, Kartoffeln, Gräser) in verschiedenen

Breiten vollständig umgeben (Abb. 1). Jenseits dieser Mantelsaat wurde Mais der isogenen Sorte angebaut und die möglichen Pollen-Einträge bestimmt.

## Erprobungsanbau Versuchsanlage 2005

### Grub, Schwarzenau

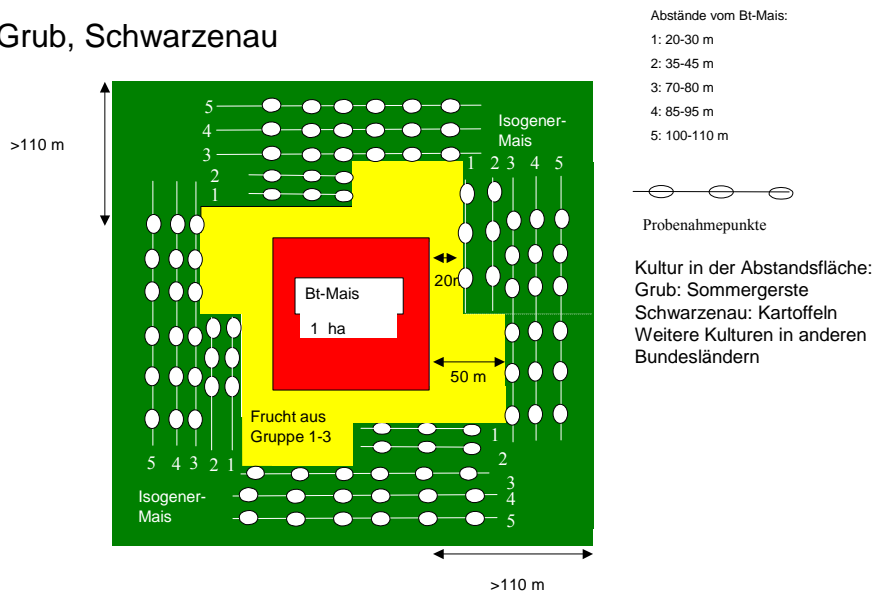


Abb. 1 Die Versuche wurden 2005 in 3 Bundesländern (Bayern, Sachsen Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern) nach einem abgestimmten Design angelegt.

Maisbestände tragen durch ihren Pollenaustrag nur innerhalb kurzer Distanzen maßgeblich zur Befruchtung umliegender Bestände bei. Die Messungen des Vorjahres hatten gezeigt, dass konventionelle Maisfelder schon bei einem Abstand von weniger als 20 Metern zum benachbarten gentechnisch veränderten Mais keine wesentlichen kennzeichnungspflichtigen Einträge durch eine Fremdbestäubung mehr aufweisen (Abb. 2).

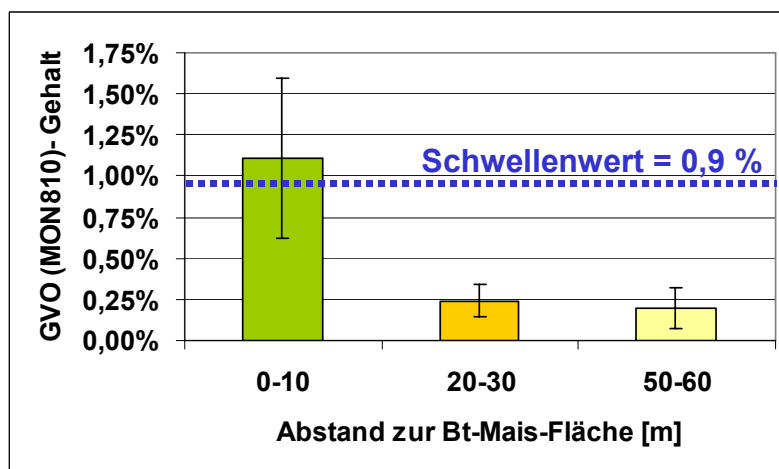


Abb. 2: GVO-Gehalt in Abhängigkeit vom Abstand zum Bt-Mais-Schlag

Mit den Ergebnissen aus 2005 sollen diese Aussagen nochmals bestätigt werden und hinsichtlich verschiedener angrenzender Kulturen präzisiert werden. Die Arbeiten zur Analytik der Proben von 2005 sind derzeit noch nicht abgeschlossen.

Projektleiter: Dr. Joachim Eder  
Laufzeit: 2005



Bild 1 Aufstellen von Pollensammlern und Bienenkästen in der Abstandsfläche in Grub



Bild 2 Sommergerste in verschiedenen Breiten als Abstandsfläche in Grub





Bild 3 Kartoffeln in verschiedenen Breiten als Abstandsfläche in Schwarzenau

#### 4.4.2 Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau (IPZ 4b)

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe der angewandten Züchtungsforschung bei Futterpflanzen (Gräsern, Klee und Luzerne). Es werden ausgewählte, für Bayern wichtige Arten bearbeitet. Die Weiterentwicklung des bayerischen Genpools und des hiervon abgeleiteten besonders angepassten Genmaterials stellen bei den Einzelarten eine Querschnittsaufgabe dar. Ziel ist es, für die speziellen regionalen Bedürfnisse der bayerischen Landwirtschaft besonders angepasstes Material zur Verfügung zu stellen. Dies erfolgt in Abstimmung mit den bayerischen Pflanzenzüchtern. Herausragende Merkmale sind hierbei „Ausdauer“ und „Resistenz“. Daneben wird in der Arbeitsgruppe ständig an der Entwicklung und Anpassung von Resistenz- und Qualitätsprüfungsmethoden gearbeitet, um die Selektionssicherheit zu erhöhen (Infektionen im Gewächshaus und *in vitro*, Kältetests) sowie an den Zuchttechniken, Zuchtangdesign und -methodik für die Futterpflanzenzüchtung.

Im Bereich des Pflanzenbaues liegen die Kernaufgaben der Arbeitsgruppe zum einen bei der Optimierung der Pflanzenbausysteme und der Produktionstechnik bei Futterpflanzen und Grünland sowie Zwischenfrüchten zur Futternutzung. Arbeitsschwerpunkte sind hier die Neuansaat und Nachsaat auf Grünland und integrierte Ansätze zur Bekämpfung und Eindämmung von minderwertigen Arten in Grünland und Feldfutterbau. Zum anderen leistet sie einen Beitrag zur Bereitstellung von besonders geeignetem Saatgut für die bayerische Landwirtschaft durch Prüfung von Sorten und Mischungen für Grünland, Feldfutterbau und Zwischenfrucht und der darauf aufbauenden, stetigen Aktualisierung und Optimierung der offiziellen Sorten- und Mischungsempfehlungen.

Die gewonnenen Ergebnisse dienen der Erstellung von Beratungsunterlagen, der Entwicklung von Qualitätsstandards in Absprache mit der Saatgutwirtschaft, deren Einführung und

kontrollierende Begleitung in Form der staatlich empfohlenen Mischungen. Bei der Beratung der bayerischen Vermehrer von Futterpflanzen lag ein Schwerpunkt bei der Versuchstätigkeit zur Vermehrung von Grassamen im ökologischen Landbau.

### **Überprüfung von Sorten des Deutschen Weidelgrases an typischen Grünlandstandorten mit Auswinterungsneigung in Bayern (Daueraufgabe)**

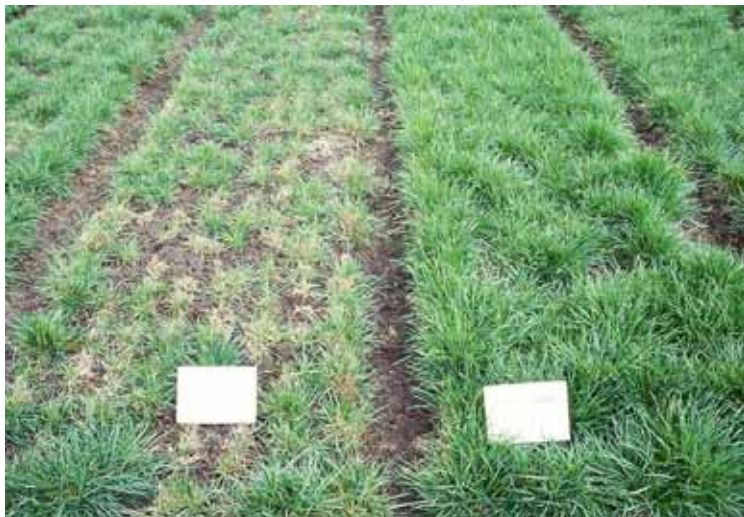


Abb. 1: Sorten, die nicht an die harten bayerischen Verhältnisse angepasst sind, versagen bereits nach kurzer Zeit.

#### **Zielsetzung**

Die Sortenvielfalt beim Deutschen Weidelgras ist ähnlich groß wie beim Getreide und nicht alle Sorten dieser eher maritim geprägten Art sind gleich gut an die besonderen klimatischen Eigenschaften und Böden Bayerns angepasst. Gerade für das Dauergrünland sind Winterfestigkeit und Ausdauer unter bayerischen Bedingungen die wichtigsten Eigenschaften bei mehrjährigen Gräserarten. Ziel der Versuche ist es, aus der Sortenvielfalt die Sorten mit der besten Eignung für ihre Verwendung in Bayern herauszufiltern.

#### **Methode**

Mehrortige Sortenversuche (Blockanlage, 4 Wiederholungen, Parzellengröße ca. 12 m<sup>2</sup>) angelegt an Auswinterungsstandorten in Bayern mit einer Laufzeit von mindestens 4 Jahren. Periodische Neuanlage alle zwei Kalenderjahre. Versuchsglieder sind die jeweils in diesem Zeitraum neu zugelassenen Sorten sowie Vergleichsstandards (ca. 20-25 Versuchsglieder pro Einzelversuch; zulassungsbedingt mit der Tendenz zu höheren Zahlen). Erfasst werden relevante Merkmale zu Ausdauer und Resistenz per Sichtbonitur.

#### **Ergebnisse**

Durch die Wahl dieser Versuchsstandorte in den Grenzlagen des bisherigen Sortimentes Deutscher Weidelgrassorten, schälen sich bereits nach vier Jahren deutliche, für die Praxis verwertbare Sortenunterschiede heraus, die sich sonst erst nach längerer Zeit zeigen würden. Es kann daher in vergleichsweise kurzer Zeit ein aussagekräftiges Urteil gefällt werden. Die schlechteste Beurteilung wird mit der Note eins bzw. „- -“ bewertet, die beste mit neun bzw. „+++“. Zur Veranschaulichung der Ausdauerbeurteilung: Von einer Stufe

zur nächst höheren haben nach vier Wintern im Durchschnitt 15 - 20 Prozent mehr Weidelgras überdauert. Für den praktischen Anbau bedeutet dies, dass bei Kauf einer Mischung mit einer Sorte mit der Ausdauerbewertung (+) oder + auch nach 4 Jahren noch ein brauchbarer, guter Bestand vorhanden ist. Dagegen wäre dann bei einer Sorte mit Note (-) oder schlechter häufig schon die nächste Neuansaat fällig.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann  
 Projektbearbeiter: Dr. S. Hartmann, , G. Rössl  
 Laufzeit: Daueraufgabe

## Untersuchungen zur Toxinwirkung bei Rostpilzen an Gräsern

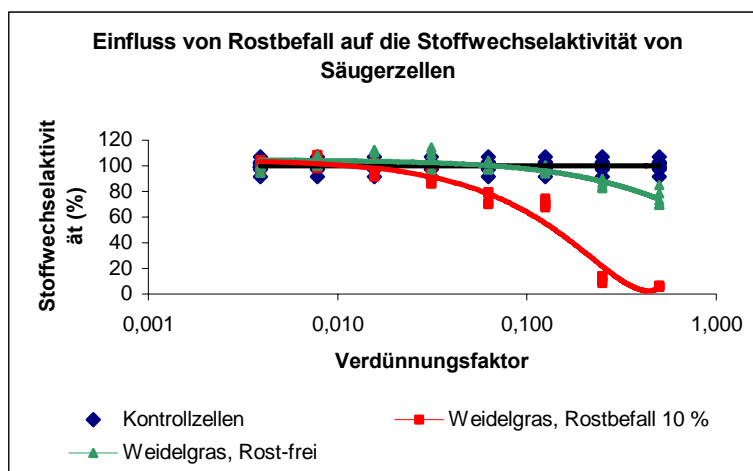


Abb. 1: Unterschiedlicher Befall mit Gelbrost an Wiesenrispe (Foto links)

Abb. 2: Einfluss von Rostbefall an Gräsern auf die Stoffwechselaktivität an Säugetierzellen am Beispiel von Kronenrost (*Puccinia coronata*) an Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne* L.)

## Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, die mögliche Toxinwirkung von Rostpilzen auf Futtergräsern auf fressendes Vieh besser abschätzen zu können. Auf der Basis von Zelltests sollen hierzu erste Ergebnisse erarbeitet werden, die erste quantitative Abschätzungen für die Beurteilung von Futter erlauben und damit erste Hinweise für Sortenpotential und Produktionstechnik aber auch Möglichkeiten und Grenzen der Verwertung aufzeigen. Die Entwicklung auf der Erregerseite, wie auch die Kenntnis um das begrenzte Resistenzvermögen im Grünland Bayerns lassen eine zunehmende Verbreitung der Erreger und damit auch ein stärkeres Auftreten von höher belastetem Futter erwarten. Aus der Beratung werden von Seiten der LfL Lösungen zur Vermeidung von belasteten Futter und Abwägungen zu dessen Einsatz, wie auch zu den Grenzen einer möglichen Verwendung erwartet. Dieses soll hierzu erste Beiträge leisten.

### **Methode**

Sammlung, Charakterisierung und Vermehrung von Befallsmaterial durch IPZ 4b.

Durchführung von Zelltests durch den Lehrstuhl für Tierhygiene der TUM – Weihenstephan.

Gemeinsame Auswertung durch die Beteiligten.

### **Ergebnisse**

Erste Ergebnisse deuten auf ein mögliches toxisches Potential ab einem Blattbefall von mehr als 10% hin (Siehe Abb. 2: deutlich stärkere Abnahme der Stoffwechselaktivität als bei der unbefallenen Variante). Eine Fortführung dieser ersten Tastversuche, die durch die kurzfristige Bereitstellung von Sachmitteln durch das StMLF möglich wurden, wäre daher aus fachlicher Sicht wünschenswert.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann IPZ 4b  
Prof. Dr. Dr. Johann Bauer Lehrstuhl f. Tierhygiene / TUM – Weihenstephan

Projektbearbeiter: Dr. S. Hartmann, Prof. Dr. Dr. Johann Bauer

Laufzeit: 01.08.2005 bis 28.02. 2006

## **Reform der Sortenprüfungssysteme bei Futterpflanzen in Deutschland**

### **Zielsetzung**

Weiterentwicklung und Optimierung des Sortenprüfsystems für alle Futtergräser und kleinkörnigen Leguminosen (ca. 20 Arten) zur Sicherung belastbarer Beratungsunterlagen. Organisation eines Mindestumfanges an pflanzenartspezifischen Versuchsserien und Fortentwicklung der Prüfungsansätze und der Verrechnung.

### **Methode**

Im Rahmen des Verbandes der Landwirtschaftskammern (VLK) als Koordinierungsgremium der Länderdienststellen (LDS) bringt sich die Arbeitsgruppe IPZ 4b als Vertreter Bayerns in den Meinungsbildungsprozess zwischen Bundessortenamt (BSA), Länderdienststellen (VLK) und dem Bund deutscher Pflanzenzüchter (BDP) als Vertretung der Züchter ein.

### **Ergebnisse**

In Gesprächen ausgewählter Mitglieder von BSA, BDP und LDS vertrat IPZ 4b die LDS für die Ländergruppe „Mitte-Süd“ (Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen, Thüringen, Hessen), neben den Vertretern von „Nord-West“, und „Nord-Ost“. Das Ergebnis der Gespräche war der fachliche Konsens zu einer tiefgreifenden Reform des Sortenprüfungssystems bei Futterpflanzen in Deutschland. Dieser berücksichtigt zum einen den bei allen Fruchtarten laufenden Reformprozess (länderübergreifende Auswertung, Verrechnung nach der „Hohenheimermethode; siehe hierzu IPZ VK) zum anderen wurde jedoch die Chance zu erheblich umfassenderen fruchtartspezifischen Veränderungen genutzt. Diese werden im folgenden an der wichtigsten Art „Deutsches Weidelgras dargestellt.

Neben den bisher üblichen Ertragsprüfungen der Wertprüfung, werden die Prüfung auf die besondere Eignung für Höhenlagen (Richtlinienentwurf durch IPZ 4b) und Moor (Richtli-

nienentwurf durch LwK Hannover) sowie eine Prüfung zur Anfälligkeit gegenüber Rosterregern (Richtlinienentwurf durch IPZ 4b) in das Wertprüfungssystem integriert und werden damit generell zulassungsrelevant. Durch die Stärkung des für Bayern in vielen Grünlandlagen entscheidenden Merkmals „besondere Eignung für Höhenlagen“ im Zulassungsprozess sollte es zu einer stärkeren Beachtung dieses Merkmals bei den Züchtungshäusern führen. Trotz des erweiterten Umfangs an Prüfungsfragen konnten der notwendige Aufwand durch eine Umschichtung von vergleichsweise teuren Ertragsprüfungen zu kostengünstigeren Prüfungen, die sich auf Boniturerhebungen beschränken, konstant gehalten werden. Das Ergebnis der Gespräche führte zur Bekanntmachung Nr. 01/06 des Bundessortenamtes vom 1. Januar 2006 „über des Prüfsystem bei Deutschem Weidelgras mit Ausnahme von Sorten, deren Aufwuchs nicht zur Nutzung als Futterpflanze bestimmt ist“. Damit wird das neue vereinbarte Wertprüfungsschema mit der Saat 2006 umgesetzt.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann  
 Projektbearbeiter: Dr. S. Hartmann  
 Laufzeit: bis 2008

#### **4.4.3 Züchtungsforschung bei Großkörnigen Leguminosen (IPZ 4c)**

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe der angewandten Züchtungsforschung bei Ackerbohne und Erbse.

Die Schwerpunkte der „Züchtungsforschung bei großkörnigen Leguminosen“ lagen für Erbse bei Arbeiten zur Differenzierung des Fußkrankheitskomplexes, der ihren Anteil in der Fruchtfolge nicht zuletzt im ökologischen Landbau begrenzt, für Ackerbohne in der Kombination von tannin-armem Material mit Vicin/Convicin freien Stämmen, also die Erhöhung der Futterwertigkeit (Reduzierung der antinutritiven Faktoren) um die Einsatzmöglichkeiten dieser Art bei der Verfütterung zu verbessern.

#### ***In situ* Erhaltung und Weiterentwicklung des bayerischen Genpools bei Futtererbse (Daueraufgabe)**

##### **Zielsetzung**

Das Ziel dieser Daueraufgabe ist es, für den bayerischen Raum einen hinsichtlich der wichtigsten Krankheiten, Schädlinge, Inhaltsstoffe und agronomischen Eigenschaften Pool an züchterisch wertvollem Material zu erhalten und in Richtung der aktuellen bzw. absehbaren künftigen Notwendigkeiten fortzuentwickeln. Das bedeutet beständige Anpassungen der Agronomischen Merkmale und Verbesserung der Resistenz gegen diejenigen Krankheiten und Schädlinge zu verbessern, die in Bayern besonders wichtig sind. Der aktuelle Schwerpunkt der Züchtungsforschung in diesem Bereich gilt dem ökologischen Landbau Bayerns, um diesen mit heimischem Material der dort besonders wichtigen Großkörnigen Leguminosen zu unterstützen. Besonderes Problem bei Erbse ist hierbei der Komplex von sog. Fußkrankheiten, die die ackerbaulich sinnvolle Anbauhäufigkeit in der Fruchtfolge deutlich begrenzt.

## Methode

Dazu wird Zuchtmaterial aufgebaut, das bei geeignetem Leistungsvermögen gemäß dem Rahmenvertrag über die Abgabe bzw. Übernahme von Pflanzenzuchtmaterial vom 01.08.1972 an die bayerischen Züchter abgegeben wird.

## Ergebnisse

**Tabelle 1:**

Name	Ertrag rel.	TKG	Roh- protein	Wuchs höhe	Bestan- deshöhe <sup>1)</sup>	Krankheiten		
						Mykos- phorella	Botrytis	Fußkrank- heiten
	[%]	[g]	[%]	[cm]	[cm]	[Note]	[Note]	[Note]
Santana <sup>2)</sup>	108	235	26,0	79	30	4,3	4,8	4,3
Harnas <sup>2)</sup>	102	223	24,4	87	33	5,0	6,2	4,7
Rocket <sup>2)</sup>	111	191	23,0	83	42	3,3	4,2	4,0
Mittelwert <sup>2)</sup>	107	216	24,5	83	35	4,2	5,1	4,3
Zuchtstamm 962037/62	107	230	24,6	89	48	2,7	3,2	2,3
Versuchs- durchschnitt	100	214	24,5	81	34	3,6	4,7	3,5
min.	87	185	23,0	72	18	2,0	3,2	2,3
max.	111	235	26,0	89	48	5,0	6,2	5,0

TKG = Tausendkorngewicht

RP = Rohprotein

1) zur Ernte

2) Vergleichssorte

Note: 1 (geringer Befall) bis 9 (hoher Befall)

Wie aus der Tabelle 1 abzulesen, zeigt sich das von IPZ 4c an die bayerischen privaten Züchtungsunternehmen abgegebene Material in internen mehrortigen Prüfungen den Vergleichssorten des Bundessortenamtes bei statistisch nicht unterscheidbaren Korntragsleistungen in den agronomischen Eigenschaften Standfestigkeit und Bestandeshöhe bei Ernte (Mähdruschfähigkeit), sowie in der Resistenz gegenüber wichtigen Blatt- und Fußkrankheiten überlegen.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann

Projektbearbeiter: K. Fischer

Laufzeit: Daueraufgabe

## 4.5 Hopfen

Die Hallertau ist das größte geschlossene Hopfenanbaugebiet der Welt. Die Hopfenpflanzer sind auf Dauer international nur konkurrenzfähig, wenn sie stets über die neuesten pflanzenbaulichen Erkenntnisse und über gesunde, aromareiche bzw.  $\alpha$ -säurenreiche Sorten verfügen.

Auf dem Hopfensektor werden daher vordringlich folgende Fragestellungen verfolgt:

- Integrierter Pflanzenbau, Produktionstechnik und Sortenfragen
- Züchtungsforschung einschließlich biotechnologischer und gentechnischer Methoden zur Verbesserung der Resistenz- und Qualitätseigenschaften
- Erhaltung und Erweiterung der genetischen Ressourcen
- Entwicklung neuer Produktionssysteme (Niedergerüstanlage)
- Herkunfts- und sortenspezifische Analyse der brauqualitätsbestimmenden Inhaltsstoffe
- Pflanzenschutz im Hopfen, auch im Ökohopfenbau
- Produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Beratung.



### 4.5.1 Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)

Aufgaben der Arbeitsgruppe sind die angewandte praxisorientierte Forschung auf dem Gebiet des Hopfenbaus, die Erarbeitung von Beratungsunterlagen und Warndiensthinweisen, die Betreuung und Schulung von Multiplikatoren, die Zusammenarbeit mit Hopfenorganisationen und deren fachliche Betreuung sowie die Beratung und Fortbildung von Hopfenpflanzern in Spezialfragen. Im Zuge der Verwaltungsreform wurde zum 01.07.2005 die Hopfenberatung von den Landwirtschaftsämtern an die Landesanstalt für Landwirtschaft verlagert.

Arbeitsschwerpunkte sind:

- Neue Anbauverfahren und -techniken im Hopfenbau
- Optimierte Düngung und Spurenelementversorgung
- Verbesserung integrierter Pflanzenschutzsysteme
- Pflanzenschutz-Applikationstechnik
- Ermittlung des optimalen Erntezeitpunktes
- Verbesserung der Trocknungs- und Konditionierungsverfahren zur Qualitätserhaltung
- Dokumentationssysteme und betriebswirtschaftliche Auswertungen
- Produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Beratung

## Anfall, Raumgewicht und Nährstoffgehalt von Rebhäcksel zum Zeitpunkt der Ausbringung

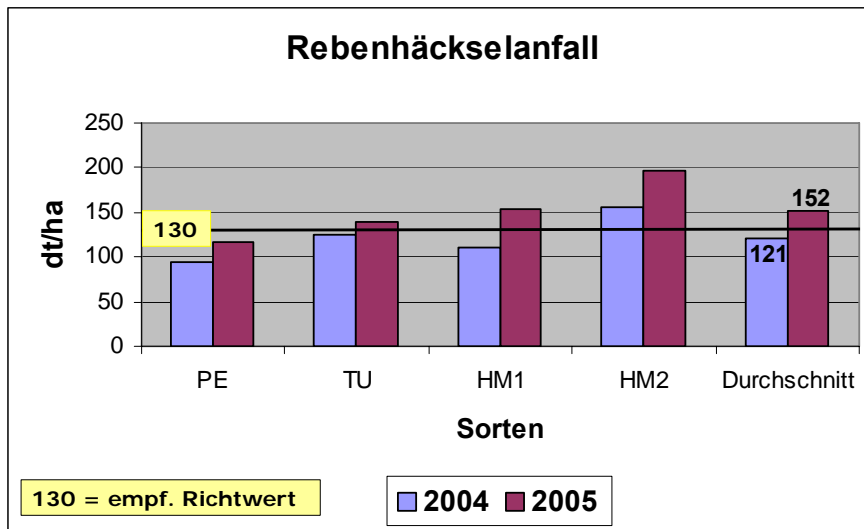


Abb. 1: Rebhäckselanfall bei verschiedenen Hopfsorten und Betrieben in den Jahren 2004 und 2005

### Zielsetzung

Die Rückführung von Nährstoffen aus organischen Düngern oder Ernterückständen muss bei der Düngebedarfsermittlung berücksichtigt werden. Da Rebhäcksel nicht in der gleichen Menge, in der er anfällt, in die Hopfengärten zurücktransportiert wird, ist eine gesonderte Ermittlung und Anrechnung der Mengen und Nährstoffgehalte erforderlich. Ziel der Untersuchungen war es festzustellen, inwieweit sich der Rebhäcksel durch die Heißrottephase in Volumen, Gewicht und Nährstoffgehalt verändert. Da Wiegunen bei organischen Düngern im landwirtschaftlichen Betrieb selten stattfinden, das Volumen der Transportfahrzeuge aber bekannt ist, war die Ermittlung des Raumgewichts des Rebhäcksel zum Zeitpunkt der Ausbringung ebenfalls von Interesse.

### Methode

Auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben wurde in der Ernte 2004 und 2005 der Rebhäcksel von Hopfengärten definierter Größe der Sorten Perle, Hallertauer Magnum und Hallertauer Taurus auf gesondertem Haufen praxisüblich im Freien gelagert. Nach Abschluss der Erntearbeiten wurde der Rebhäcksel mit dem Frontlader auf Mist- bzw. Kompoststreuer aufgeladen, gewogen und ausgefahren. Die Umrechnung auf das Raumgewicht erfolgte bei definierten Fuhren (ebene Beladung) über die Berechnung des Transportvolumens. An verschiedenen Stellen des Haufens wurden in 6-facher Wiederholung Proben zur Ermittlung des Nährstoffgehaltes gezogen. Nach einer Vortrocknung und Separierung der Drahtstifte wurden die Nährstoffgehalte in Zusammenarbeit mit IAB 2b untersucht.

### Ergebnisse

Der **Anfall** an Rebhäcksel schwankt je nach Jahr, Betrieb und Sorte beträchtlich. Die z.T. deutlich höheren Werte in 2005 sind auf die hohen Niederschläge vor der Ernte und während der Rebhäcksellagerung zurückzuführen. Das Häckselgut wies natürlicherweise höhere Wassergehalte auf und war zudem vom Niederschlagswasser vollgesogen. Die



Unterschiede zwischen den Betrieben sind auf unterschiedliche Ertrags- und Witterungsverhältnisse zurückzuführen. Sortenunterschiede von bis zu 100 % sind auch aus älteren Untersuchungen bekannt. Der bisher empfohlene Richtwert von durchschnittlich 130 dt/ha Rebenhäcksels wurde weitgehend bestätigt, wobei für die ertragreichen neuen Bitterhopfensorten bei hohem Ertragsniveau entsprechende Zuschläge zu machen sind. Das ermittelte **Raumgewicht** des Rebenhäcksels zum Zeitpunkt der Ausbringung schwankte je nach Jahrgang, Betrieb und Sorte von 320 bis 363 kg/m<sup>3</sup> im Jahr 2004 und von 361 bis 407 kg/m<sup>3</sup> im Jahr 2005. Berücksichtigt man eine gewisse Verdichtung oder Überladung gegenüber den Abmessungen am Transportfahrzeug, so ist in der Praxis von einem durchschnittlichen Raumgewicht von 360 kg/m<sup>3</sup> auszugehen. Größere Schwankungen wiesen auch die **Nährstoffgehalte** auf. Beim Vergleich mit den empfohlenen Richtwerten aus dem „Grünen Heft Hopfen“ fällt auf, dass deutliche Unterschiede beim K<sub>2</sub>O-, MgO- und CaO-Gehalt bestehen. Weitere Analysen könnten zur Klärung der Differenzen beitragen.

Tab.1: Vergleich der Mittelwerte der Rebenhäckselsuntersuchungen der Jahre 2004 – 2005 mit den empfohlenen Richtwerten im „Grünen Heft Hopfen“

	Durchschnitt 2004 und 2005				Gesamt- Durchschnitt alle Sorten	Grünes Heft Hopfen
	Betrieb A			Betrieb B		
	PE	TU	HM1	HM2		
<b>Anfall (dt/ha)</b>	106	132	133	177	<b>137</b>	<b>130</b>
<b>Raumgewicht (kg/m<sup>3</sup>)</b>	368	372	364	343	<b>361</b>	-
<b>Nährstoffgehalte (kg/t FS)</b> (bei 27 % TS) Ø 6 WH						
<b>pH-Wert</b>	6,3	6,7	7,2	6,5	<b>6,7</b>	-
<b>Org. Subst.</b>	243	226	230	230	<b>232</b>	-
<b>Ges.-N</b>	8,0	6,2	7,0	6,9	<b>7,0</b>	<b>5,5</b>
<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	0,4	0,3	0,3	0,3	<b>0,3</b>	-
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	1,7	1,4	1,8	1,9	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>
<b>K<sub>2</sub>O</b>	5,0	4,2	4,3	6,3	<b>4,9</b>	<b>7,7</b>
<b>MgO</b>	3,2	3,0	3,1	2,2	<b>2,9</b>	<b>1,2</b>
<b>CaO</b>	15,4	16,3	17,3	13,0	<b>15,5</b>	<b>6,0</b>
<b>S</b>	0,7	0,6	0,7	0,6	<b>0,6</b>	-

Projektleiter: J. Portner  
 Projektbearbeiter: J. Portner, J. Münsterer  
 Laufzeit: 2004 – 2005

## Versuch mit stabilisiertem Ammonium- Stickstoff (ENTECC) im Hopfen

### Zielsetzung

Der N-Düngeversuch wurde auf die Dauer von fünf Jahren mit der Firma BASF angelegt. Mit zwei Hopfensorten an zwei Standorten sollte der Einfluss des ammoniumstabilisierten N-Dünger auf Ertrag, Inhaltsstoffbildung und Pflanzengesundheit untersucht werden.

Entec 26 ist ein N-Dünger mit dem Nitrifikationshemmstoff Dimethylpyrazolphosphat auf der Basis von Ammonsulfatsalpeter, der auch als Vergleichsdünger eingesetzt wurde.

### Methode

#### 1. Versuchsdaten:

##### 1.1 Versuchsstandort Hüll

- Sorte: Hallertauer Mittelfrüher
- Versuchszeitraum: 2001-2005
- Bodenart: schluffiger Lehm (Lößlehm)

##### 1.2 Versuchsstandort Gambach

- Sorte: Hersbrucker spät
- Versuchszeitraum: 2001-2004  
(auf Wunsch der Fa. aufgegeben)
- Bodenart: schwachlehmiger Sand

#### 2. Versuchsglieder an beiden Standorten mit je vier Wiederholungen identisch

- 1 = Verzicht auf jegliche N-Düngung
- 2 = Ammonsulfatsalpeter (26 % N),  $\frac{1}{3}$  Anfang April,  $\frac{1}{3}$  Ende Mai,  $\frac{1}{3}$  Ende Juni bzw. Anfang Juli, gemäß Empfehlung der DSN- Bodenuntersuchung
- 3 = Entec 26 (26 % N),  $\frac{1}{3}$  Anfang April,  $\frac{2}{3}$  zweite Juniwoche
- 4 = Entec 26 (26 % N),  $\frac{1}{2}$  Anfang April,  $\frac{1}{2}$  zweite Juniwoche

Für die Versuchsglieder 2-4 waren jeweils zwei N-Sollwerte mit 240 bzw. 160 kg N/ha festgelegt. Vom N-Sollwert wurde der im Frühjahr ermittelte N<sub>min</sub>-Wert abgezogen. Die Differenz wurde zu den o.g. Zeitpunkten mineralisch, breitwürfig gedüngt.

Eine organische Düngung war während des Versuchszeitraumes ausgeschlossen.

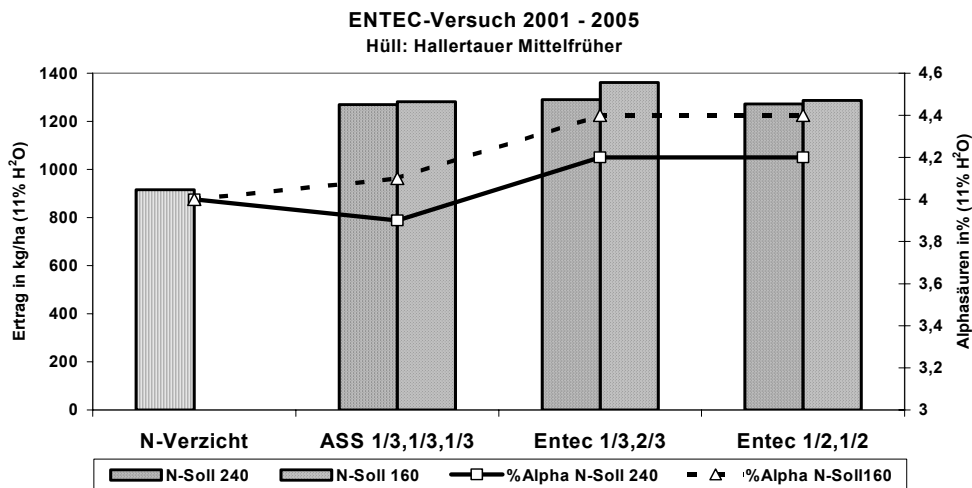
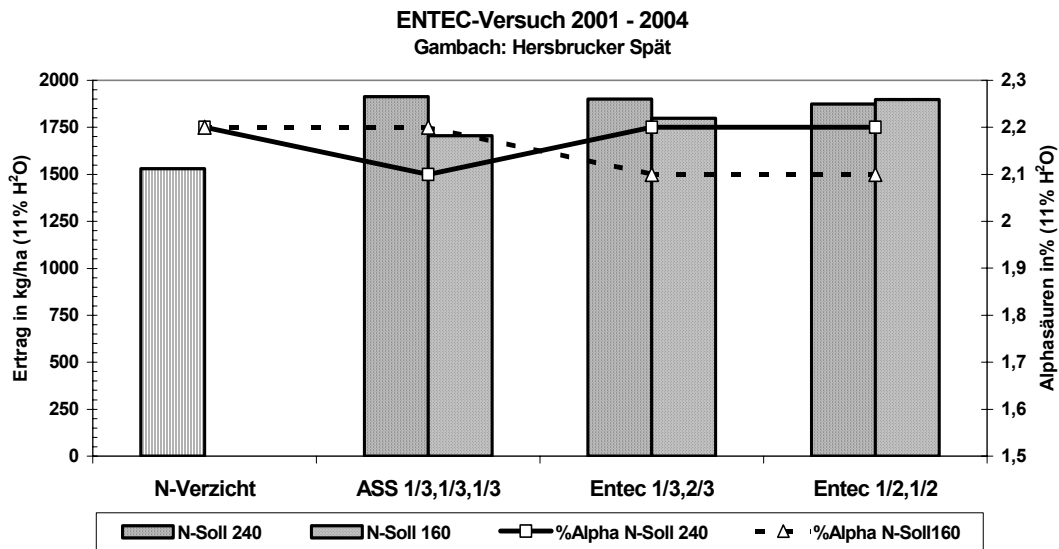


Abb. 2: Erträge in kg/ha Trockenhopfen (TM mit 11 % Wassergehalt) und Alphasäurenwerte in %

### Ergebnisse

Die ungedüngten Parzellen zeigen an den Standorten einen Ertragsrückgang von ca. 20 % bzw. 30 %. Die Ertrags- und Alphasäurenunterschiede bei den gedüngten Varianten an beiden Standorten sind gemittelt über die Versuchsjahre bei einer Grenzdifferenz von 5% statistisch nicht absicherbar. Die Toleranzgrenzen bei der Alphasäurenuntersuchung gemäß konduktometrischer Titration nach EBC 7.4 beträgt bei  $\alpha$ -Säuren bis 6,2% +/- 0,3%. Die tendenziellen Ertragsunterschiede sind sehr standort- und sortenabhängig. Während der Standort Hüll mit der Sorte Hallertauer Mfr. und dem speicherfähigeren Boden zum N-

Sollwert 160 neigt, ist die Tendenz am Standort Gambach mit der Sorte Hersbrucker Spät und dem sehr durchlässigen Boden zum N-Sollwert 240. In den abgestorbenen Reben (Hopfenwelke) der Entec-Parzellen am Standort Hüll konnte zum Erntezeitpunkt 2005 ein geringerer Befall mit *Verticillium* nachgewiesen werden.

Projektleiter: J. Portner  
 Projektbearbeiter: E. Niedermeier  
 Laufzeit: 2001 – 2005

#### 4.5.2 Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b)

Die Prüfung von neuen, für den Hopfen geeigneten Wirkstoffen gegen alle Schaderreger auf Hopfen ist eine Hauptaufgabe der Arbeitsgruppe. Dazu werden in Freiland-Parzellenversuche neue Pflanzenschutzmittel nach GEP-Richtlinien (Gute Experimentelle Praxis) entsprechend der Bekämpfungsschwellen bzw. Spritzaufrufe nach Prognosemodell ausgebracht, bonitiert und ausgewertet. Leider musste aus Personalmangel (auch am IPS) die Anerkennung für die Durchführung von Versuchen nach GLP-Richtlinien (Gute Laborpraxis) zur Ermittlung von Rückstandsdaten zurückgegeben werden.

### Botrytis – ein Universalpilz auf fast allen Kulturen, auch auf Hopfen

#### Zielsetzung

Botrytis (*Botrytis cinerea*) ist eine Krankheit, die im Hopfen in früheren Jahren nur alle 7 – 10 Jahre größere Schäden verursacht hat. In den Jahren 2000 – 2005 waren allerdings vier Jahre mit überdurchschnittlichem Befall. Wie aus den Boniturdaten der Neutralen Qualitätsfeststellung (NQF) hervorgeht, und dies auch mit Daten aus der Arbeitsgruppe Hopfenzüchtung zu belegen ist, gibt es große Sortenunterschiede:

Hallertauer Merkur	sehr stark anfällig
Hallertauer Magnum	sehr stark anfällig
Hallertauer Taurus, Nugget	stark anfällig

Die weiteren Sorten sind mittel bis gering anfällig. Es ist unter Berücksichtigung der aktuellen Befallslage zu entscheiden, ob spezielle Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung der Krankheit (Botrytizide) getestet und zur Zulassung gebracht werden müssen oder alternative Strategien zur Verminderung des Schadens ausreichend sind.

#### Methode

Aus dem Wein- und Spargelanbau, zwei Kulturen die regelmäßig von Botrytis befallen werden, sind sieben **Pflanzenschutzmittel** bekannt, die gute bis sehr gute Bekämpfungserfolge bringen und nach dem Pflanzenschutzgesetz zugelassen sind. Nach entsprechender Prüfung und Zulassung könnten diese Produkte grundsätzlich auch im Hopfen eingesetzt werden. Die Kosten pro Behandlung würden sich im Hopfen auf ca. 120.-- € pro Hektar und Anwendung belaufen. Es gibt auch bereits beim Hopfen zugelassene Fungizide mit Nebenwirkungen auf Botrytis.

Um den Einsatz von Pflanzenschutzmittel zu rechtfertigen, müssen vorher **biologische Kenndaten** der Krankheit beurteilt und berücksichtigt werden:

- Der Pilz *Botrytis cinerea* ist zu jeder Zeit weltweit vorkommend.
- Der Pilz hat eine hohe genetische Anpassungsfähigkeit; Resistenzzüchtung ist deshalb schwierig.
- Die Ernährung des Pilzes erfolgt überwiegend von totem Material, besonders wenn reichlich zucker- und stickstoffhaltige Verbindungen zur Verfügung stehen (in Blüten, Dolden gegeben).
- Sehr gute Infektionsvoraussetzung durch die Sporen (die immer in der Luft vorhanden sind) bestehen
  - a) wenn geschwächtes, empfindliches Gewebe vorhanden ist,
  - b) keine oder nur eine geringe Luftzirkulation besteht,
  - c) Temperaturen zwischen 10°C und 20°C herrschen (= Optimum; Lebensfähigkeit zwischen -3° C und 31°C) und
  - d) eine längere, über Stunden andauernde Blattnässe gegeben ist.
- Infektion und sichtbarer Befall kann innerhalb 12 – 24 Stunden erfolgen. Aus dem Weinbau ist allerdings auch bekannt, dass Infektionen während der Blüte erfolgen können, latent im Gewebe bleiben und der Schaden erst an den Beeren sichtbar wird.

### Ergebnisse

Das Schadbild an den Hopfendolden ist grundsätzlich gut zu erkennen; insbesondere, wenn an den braunen Doldenblättern an der Spitze oder auch in der Mitte der Dolden noch die Sporen sichtbar sind. Ähnliche Braunverfärbungen an den Doldenblättern gibt es allerdings auch

- beim sog. „Doldensterben“ (einer physiologischen Störung) und
- bei befruchteten Doldenblättern. Durch die Samenbildung an der Basis der Doldenblätter reifen diese früher ab und verfärben sich innerhalb von zwei bis drei Tagen braun und vermitteln eine Doldenfarbeveränderung wie bei Botrytis.

Bei der **Auswertung von Witterungsdaten** zeigte sich, dass in den Jahren mit hohem Botrytisbefall während der Ausdoldungsphase jeweils mehrere Tage vorkommen, an denen das Optimum der biologischen Witterungsansprüche des Pilzes erfüllt werden. In Jahren mit geringem Befall fehlen diese Zusammenhänge.

Die Bekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln muss nach bisherigen Erkenntnissen immer vorbeugend erfolgen. Es gibt bisher bei keiner Freilandkultur ein sicheres Prognoseverfahren für den optimalen Spritztermin, d.h. viele Bekämpfungsmaßnahmen werden rein vorbeugend (oft mit geringem Erfolg) durchgeführt.

Versuchsergebnisse zur Bekämpfung des Echten Mehltaus (*Spherotheca macularis*), in denen die Spritztermine nach dem vorläufigen Mehltau-Prognosemodell durchgeführt wurden, bringen je nach Pflanzenschutzmittel eine gute Reduzierung des Botrytisbefalls:

<u>Versuch 2005:</u>	wahrscheinliche Infektionstage	- 15.08.; 21. – 23.08.
	Spritztermine nach „Mehltau-Prognose“	- 11.08; 19.08.
	Boniturergebnis (an getrockneten Dolden)	
	unbehandelt	- 13,0 % befallene Dolden
	Bellis	- 1,9 % befallene Dolden

Bellis hat mit Boscalit einen Wirkstoff mit Schwerpunkt Botrytisbekämpfung. Eine Zulassung des Produktes wird für Hopfen erwartet.

**Sortenveränderungen:** Es ist zu erwarten, dass auf Grund der Einführung von neuen, wenig anfälligen Sorten die unter „Zielsetzung“ genannten stark anfälligen Sorten in der Anbaufläche zurückgehen werden.

Unter Berücksichtigung der Kosten für Botrytizide, des unsicheren optimalen Einsatztermines dieser Produkte und der wahrscheinlichen Flächenentwicklung anfälliger Hopfensorten, soll auf die Prüfung und Zulassung von Spezialpräparaten gegen Botrytis verzichtet werden. Die Nebenwirkung zugelassener Fungizide gegen die Krankheit soll verstärkt genutzt werden.

Projektleiter: B. Engelhard  
 Projektbearbeiter: B. Engelhard, J. Portner, A. Lutz, R. Eicheldinger  
 Laufzeit: 2000 – 2005

### 4.5.3 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)

Die Züchtung neuer Hopfensorten, die den Anforderungen und Wünschen der Hopfen- und Brauwirtschaft entsprechen, ist oberste Aufgabe. Eine sehr umfassende Sammlung von deutschen und ausländischen Hopfensorten, Zuchtstämmen und Wildhopfen aus aller Welt, die am Hopfenforschungszentrum bewertet, erhalten und gepflegt wird, stellt die Basis für die Züchtungsarbeiten dar. Seit einigen Jahren werden auch biotechnologische und genomanalytische Methoden unterstützend eingesetzt.

#### **Klassische Züchtung - Neue Zuchtsorten aus dem Hopfenforschungszentrum Hüll**

##### **Zielsetzung**

Hüller Zuchtsorten werden heute auf mehr als 70% der deutschen Hopfenanbaufläche angebaut. Dies belegt, dass Hopfenpflanzer wie auch Brauer in Deutschland und weltweit von den Hüller Aroma- und Hochalphasorten überzeugt sind. Mit der Einführung der neuen Aromasorten 'Smaragd' und 'Opal' sowie der Hochalphasorte 'Herkules' wird das verfügbare Spektrum an Hüller Sorten mit ausgezeichneter Brauqualität, verbesserter Krankheitsresistenz und gutem Ertrag nochmals erweitert. Sie leisten damit einen entscheidenden Beitrag, um die Wettbewerbsfähigkeit von deutschem Hopfen auf dem Weltmarkt zu sichern.

##### **Ergebnis**

##### **'Herkules' – die neue Hochalphasorte**

'Herkules' überzeugt vor allem durch seinen hohen Alphasäurenertrag (bis zu 375 kg  $\alpha$ -Säuren pro ha). Damit kann diese Sorte dazu beitragen, die Konkurrenzfähigkeit der Hopfenpflanzer auf dem Weltmarkt zu sichern. Aus diesem Grund wurde im Dezember 2003 der europäische Sortenschutz beim Gemeinschaftlichen Sortenamte der Europäischen Union in Angers/Frankreich beantragt. Die Sortenzulassung wird für Frühjahr 2006 erwartet. 'Herkules' entstammt der Kreuzung der Hüller Zuchtsorte 'Hallertauer Taurus' mit dem männlichen, mehлтаuresistenten Zuchtstamm 93/9/41. Dabei gelang es, sehr gute Braueigenschaften mit Resistenzen gegen Echten Mehltau, Pseudoperonospora und Welke zu kombinieren.

Tabelle 1: Hüller Hochalphasorten im Vergleich

Hochalpha-Sorte	Ertrag kg/ha	Resistenz			Aroma- und Bitterqualität					
		Vert.-Welke	Pero-nospora	Echter Mehltau	Aromapunkte (1-30)	Aromabewertung	$\alpha$ -Säuren (%)	$\beta$ -Säuren (%)	Co-humulon (%)	kg $\alpha$ -Säuren pro ha
<b>Herkules</b>	2.500	+	+	+	21	anhaltend vollwürzig	12-17	4-6	32-38	375
<b>Hallertauer Magnum</b>	2.000	++	+	---	22	anhaltend vollwürzig,	11-16	5-7	21-29	280
<b>Hallertauer Taurus</b>	1.850	+	+	--	23	anhaltend vollfruchtig, süßlich	12-17	4-6	20-25	280

Resistenz: ++ gut bis sehr gut; + gut; -- gering bis sehr gering; --- sehr gering

Aromapunkte: 21-23 = angenehmes Hopfenaroma

Mit der neuen Hochalphasorte 'Herkules' bietet das Hopfenforschungszentrum Hüll den Pflanzern eine robuste, enorm leistungsstarke Hochalphasorte mit einer im Vergleich zu 'Hallertauer Magnum' und 'Hallertauer Taurus' klar verbesserten Resistenz gegen Echten Mehltau. 'Herkules' vergrößert das Spektrum an Hochalphasorten, die den Brauern erlaubt, deutlich ökonomischer die Bittere im Bier einzustellen und zusätzlich ein angenehmes Hopfenaroma ins Bier zu bringen. Dies wird durch Sudversuche belegt (Abb. 1).

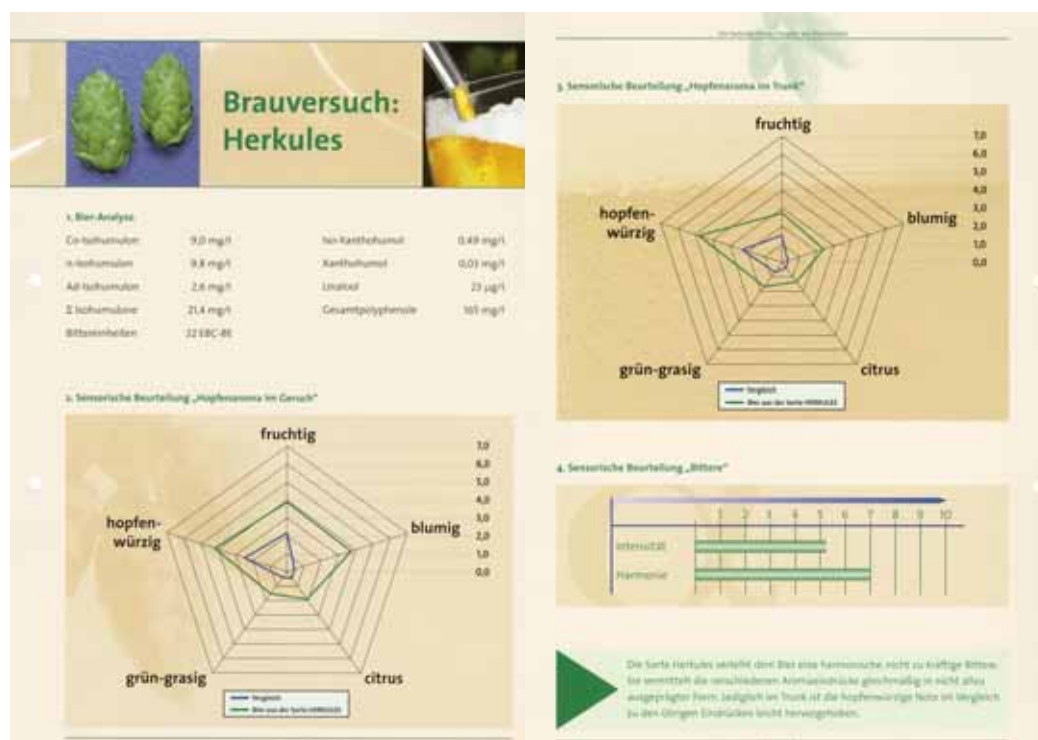


Abb. 1: Bieranalyse und Verkostung bei sortenreinen Suden mit 'Herkules' (Quelle: Sortenmappe der CMA und des Deutschen Hopfenpflanzerverbandes „Die Seele des Bieres – Hopfen aus Deutschland“)

Projektleiter: Dr. E. Seigner, A. Lutz

Projektbearbeiter: A. Lutz, J. Kneidl

## **Gentransfer bei wirtschaftlich relevanten Hopfensorten zur Verbesserung der Pilzresistenz**

### **Zielsetzung**

Ziel des weitergeführten Forschungsvorhabens ist die Übertragung von Resistenz-Genen in bedeutende Hüller Hopfensorten und damit soll die Ausprägung einer verbesserten Toleranz gegenüber pilzlichen Pathogenen erreicht werden.

### **Ergebnisse**

Die Transformationsversuche mit dem Hopfenchitinase-Gen *HCHI* konnten weitgehend abgeschlossen werden. Neben der Hopfensorte 'Saazer' wurden weltweit erstmalig auch bei der Sorte 'Hallertauer Mittelfrüher' mehrere der auf Kanamycin selektierten Pflanzen regeneriert und mittels **PCR** (also auf DNA-Ebene) als positiv, d.h. tatsächlich transgen, getestet. Die erstmalige Regeneration von 'Hallertauer Mittelfrüher' nach erfolgtem Resistenzgen-Transfer kann als ein erstes Anzeichen für eine erhöhte Resistenz gegenüber den endogen vorkommenden Pathogenen in der *in vitro*-Kultur gewertet werden.

Über eine Anreicherungskultur gefolgt von einem **Ketolaktose-Test** konnte ein Persistieren von Agrobakterien in diesen Pflanzen ausgeschlossen werden, somit haben diese das gewünschte Gen tatsächlich stabil in ihr eigenes Genom aufgenommen. Die Ergebnisse der PCR und des Ketolaktose-Tests, um den Einbau des Chitinase-Gens und gleichzeitig das Fehlen von endogenen Agrobakterien-Infektionen nachzuweisen, konnten auch mittels einer **Multiplex PCR** simultan und eindeutig bestätigt werden.

In weiteren Tests wurde die Aktivität des übertragenen Resistenz-Gens auf RNA-Ebene überprüft. Die Ergebnisse der **RT-PCR** sind dabei ebenfalls durchweg positiv verlaufen. In allen transgenen Pflanzen wurde auch das Vorhandensein der gewünschten RNA nachgewiesen. Dies bedeutet, dass das transformierte Gen in der Tat konstitutiv exprimiert wird, also beständig aktiv ist, und in eine passende RNA umgeschrieben wird.

Bei ersten **Infektionstests mit Mehltau** an *in vitro*-Pflanzen wurden im Petrischalen-Maßstab resistente, tolerante und anfällige Genotypen unter den transgenen 'Saazer'-Pflanzen ausfindig gemacht. Aussagekräftige Infektionstests mit Gewächshauspflanzen sind für 2006 geplant.

Es konnten, wie zuvor beschrieben, parallel zu den laufenden Transformationsversuchen weitere Resistenz-Gene in die engere Auswahl genommen werden. So wurden PCR-Protokolle für vier bakterielle Chitinasen sowie zwei *Verticillium*-Resistenz-Gene weiter optimiert. Die beiden *Verticillium*-Resistenzgene konnten anhand einer klassischen PCR mit gewünschten Restriktionsschnittstellen bestückt und in einen CaMV-35S-Promoter kloniert werden. Mit dem daraus wiederum hergestellten binären Vektor wurden 'Saazer'- und 'Hallertauer Mittelfrüher'-Internodien bereits transformiert. Erste 'Saazer'-Pflanzen werden zur Zeit regeneriert und stehen Anfang 2006 für Folgetests zur Verfügung. Die vier bakteriellen Chitinasen werden zur Zeit in diverse Vektoren kloniert. Transformationsfertige Konstrukte werden für Mitte/Ende 2006 erwartet.

Projektleiter: Dr. E. Seigner  
Projektbearbeiter: Dr. H. Miehle, P. Hartberger  
Laufzeit: 01.01.2005 – 31.12.2007



## Entwicklung molekularer Selektionsmarker für Mehltaresistenz zur effektiven Unterstützung von Qualitätshopfen

### Zielsetzung

Der Echte Mehltau, verursacht durch das Pilzpathogen *Podosphaera macularis*, ist bislang weltweit die bedeutendste Krankheit im Hopfenbau. Daher ist es die Intention in der Hopfenforschung, über molekulare Marker für spezielle Mehltaresistenzgene eine Beschleunigung der Mehltaresistenzzüchtung zu forcieren.

### Ergebnisse

Im Zuge eines von der Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft geförderten Projektes (B80) konnte weltweit erstmals ein Resistenzgen im Hopfengenom kartiert werden. Es handelt sich dabei um das Mehltaresistenzgen *R2* der englischen Sorte 'Wye Target'. Im Gegensatz zu vielen anderen phänotypisch beschrieben und mittlerweile durchbrochenen Mehltaresistenzgenen beim Hopfen vermittelt dieses *R2*-Gen einen bislang dauerhaften Schutz vor virulenten Mehltaurassen in Deutschland. Diese Tatsache begründet, weshalb vorwiegend diese Resistenz im Hüller Züchtungsmaterial verankert ist.

Nach umfassenden Spaltungsanalysen (resistent: anfällig) anhand mehrerer Kartierpopulationen (Kreuzungen: resistent x anfällig) konnte das Vorkommen eines dominanten Mehltaresistenzgenes bestätigt werden. Beim anschließenden molekularen Screening der resistenten und anfälligen Pflanzen mit 91 AFLP-Primerkombinationen wurden mehrere DNA-Marker identifiziert, die nur in resistenten Sämlingen und in den resistenten Eltern der jeweiligen Kreuzungen vorkommen. In einer anschließenden Kartierung mit insgesamt 620 AFLP -und 17 Mikrosatellitenmarkern konnte das *R2*-Gen zusammen mit 6 Mehltaresistenzmarkern im Abstand von 1.7 bis 2.6 cM auf dem Hopfengenom kartiert werden.

Des Weiteren konnten mehrere Marker für das Mehltaresistenzgen *Rbu* der Sorte Buket entwickelt werden. Zwei Marker (*Rbu*-279 und *Rbu*-284) zeigen mit 3,0 bzw. 8,3 cM eine recht enge Kopplung zum Genort.

Ein entscheidender Vorteil der Selektion über Marker (markergestützte Selektion) zeigt sich beim Nachweis einer Pyramidisierung von verschiedenen Resistenzgenen in einem Individuum, wodurch ein länger wirksamer Schutz gegen Echten Mehltau erwartet wird. Beim üblichen Resistenztest im Gewächshaus, Labor oder auf dem Feld ist eine phänotypische Differenzierung zwischen einfach oder mehrfach resistenten Pflanzen nicht möglich. Unter Nutzung der molekularen Marker für die beiden Resistenzgene *R2* und *Rbu* war es erstmals möglich, in einer Nachkommenschaft aus der praktischen Züchtung Hopfensämlinge mit der Doppelresistenz basierend auf *R2* und *Rbu* zu entdecken.

### Ausblick

Aufbauend auf den Ergebnissen des vorliegenden Forschungsprojektes wird jetzt damit begonnen, die wichtigsten männlichen und weiblichen Zuchtstämmen auf das Vorkommen oder Fehlen dieser Mehltaresistenzmarker zu untersuchen, um sie in anschließenden Routinekreuzungen der Hopfenzüchtung zu verifizieren.

Zusätzlich wird nun versucht, über Expressionsanalysen den Wirkungsmechanismus dieser hochwirksamen *R2*-Mehltaresistenz zu erforschen. Dabei sollen Marker identifiziert werden, die direkt auf dem codierenden Bereich der Hopfen-DNA liegen. Diese Marker könnten dann z.B. direkt mit einem bestimmten für die Resistenzausprägung verantwortlichen Genabschnitt korreliert werden.

Projektleiter: Dr. S. Seefelder, Dr. E. Seigner  
Projektbearbeiter: Dr. S. Seefelder, A. Lutz, P. Bauer, V. Mayer  
Kooperation: EpiLogic GmbH, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising,  
Laufzeit: 01.05.2002- 31.06.2005

#### **4.5.4 Hopfenqualität und -analytik (IPZ 5d)**

Die Arbeitsgruppe IPZ 5d hat die Aufgabe, alle analytischen Untersuchungen durchzuführen, die zur Unterstützung von Versuchsfragen des Arbeitsbereichs IPZ 5 Hopfen benötigt werden. Bei der qualitativen Beurteilung von Hopfen bekommen analytische Parameter eine immer größere Bedeutung. Der Gehalt an  $\alpha$ -Säuren wird als das primäre wirtschaftliche Qualitätsmerkmal von Hopfen angesehen, da er ein Maß für das Bitterpotential darstellt. Weitere wichtige Gruppen von Hopfeninhaltsstoffen sind die ätherischen Öle und die Polyphenole. Die Polyphenole besitzen sehr viele für die Gesundheit positive Eigenschaften, da sie als Antioxidantien wirken und freie Radikale einfangen können. Insbesondere das zu den Polyphenolen gehörende Xanthohumol erlangte in den letzten Jahren großes öffentliches Interesse, weil Xanthohumol ein wissenschaftlich abgesichert gutes anti-karzinogenes Potential hat. Dies könnte vielleicht auch Hopfen für die Pharmaindustrie interessant machen.

#### **Entwicklung einer NIR- (Nahinfrarot Reflektionsspektroskopie) Kalibrierung basierend auf HPLC**

##### **Zielsetzung**

In Hüll müssen pro Jahr ca. 2000 Zuchtstämme auf ihren  $\alpha$ -Säuregehalt untersucht werden, auch gibt es immer mehr Hopfenlieferungsverträge bei denen der  $\alpha$ -Säuregehalt Berücksichtigung findet. Deshalb wird in der Hallertau seit dem Jahr 2000 von Hüll und den Laboratorien der Hopfenverarbeitungsfirmen eine NIR-Kalibrierung basierend auf HPLC-Daten entwickelt, um die immer mehr werdenden nasschemischen Untersuchungen durch eine billige Schnellmethode zu ersetzen. Ziel dabei ist, die NIR-Methode so zu verbessern, dass eine für die Praxis akzeptierbare Reproduzierbarkeit erreicht werden kann.

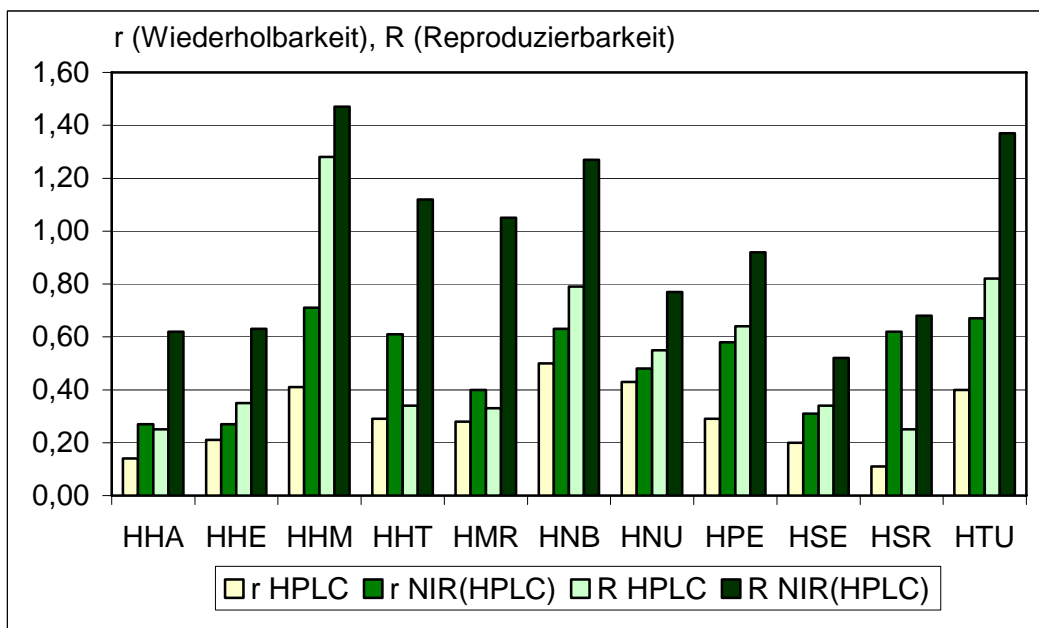
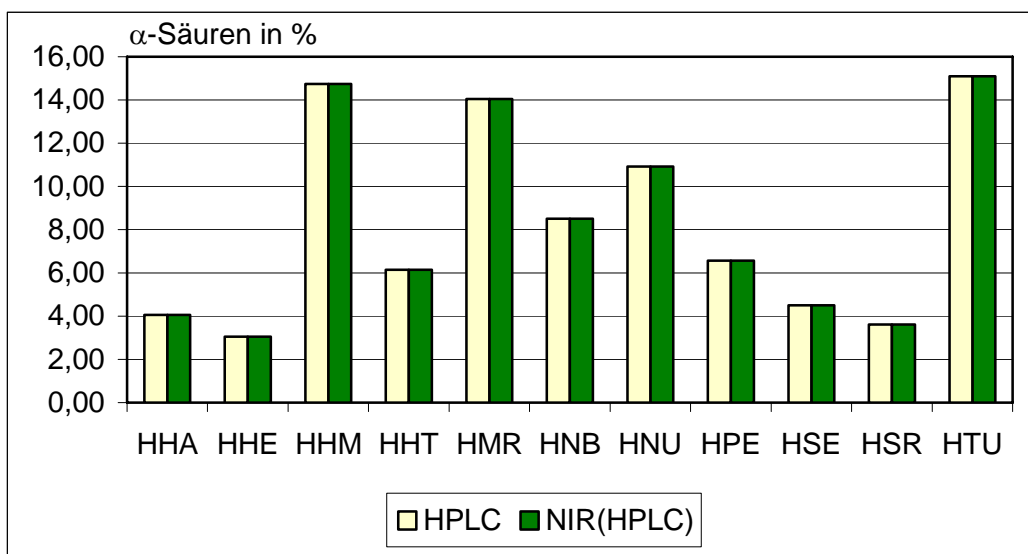
##### **Methode**

Jedes Jahr wird von Anfang September bis Ende November ein Ringversuch durchgeführt. Jeweils am Montag werden Proben mit einer Hammermühle vermahlen, mit einem Probenteiler geteilt und an die einzelnen Laboratorien versandt. Kooperationspartner an diesem Projekt sind die Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Werk Au, NATECO<sub>2</sub>, Wolnzach und die Hopfenveredelung HVG, Barth, Raiser GmbH & Co. KG in St. Johann. Jedes Labor analysiert die Proben mit HPLC und NIR. Die Ergebnisse werden dann in der darauffolgenden Woche nach Hüll zurückgegeben und dort ausgewertet.

##### **Ergebnisse**

Die folgenden Abbildungen zeigen die Mittelwerte des  $\alpha$ -Säuregehalts und die durchschnittlichen r- und R-Werte der beiden Analysenmethoden im Vergleich (Ringversuch 2004). Aus der ersten Abbildung ist ersichtlich, dass die Mittelwerte sehr gut übereinstimmen. Für die Beurteilung einer Analysenmethode sind jedoch Wiederholbarkeit (r)

und Reproduzierbarkeit (R) entscheidend. Die Wiederholbarkeit (r) kann so interpretiert werden, dass die Differenz zwischen zwei Messwerten unter den Bedingungen der minimalsten Variabilität (gleiches Labor, gleiches Messgerät, gleiches Personal) mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % nicht größer als r ist. Die Reproduzierbarkeit (R) bezieht sich auf die maximalste Variabilität, also unterschiedliche Laboratorien, unterschiedliche Messgeräte, unterschiedliches Personal. Die Abbildung 2 zeigt deutlich, dass r und R bei der NIR-Methode größer sind als bei der HPLC-Methode. Die NIR-Kalibrierung wird jedes Jahr durch Anfügen neuer Datensätze erweitert. Von der AHA (Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik) wird entschieden, wann die Reproduzierbarkeit gut genug ist, um die Kalibrierung für die Praxis frei zu geben.



Projektleiter: Dr. Klaus Kammhuber

Projektbearbeiter: K.Kammhuber, E., Neuhof-Buckl, B. Wyszkon, C. Petzina

## Untersuchungen zum Einfluss der Anbauregion auf die Inhaltsstoffe des Hopfens

### Zielsetzung

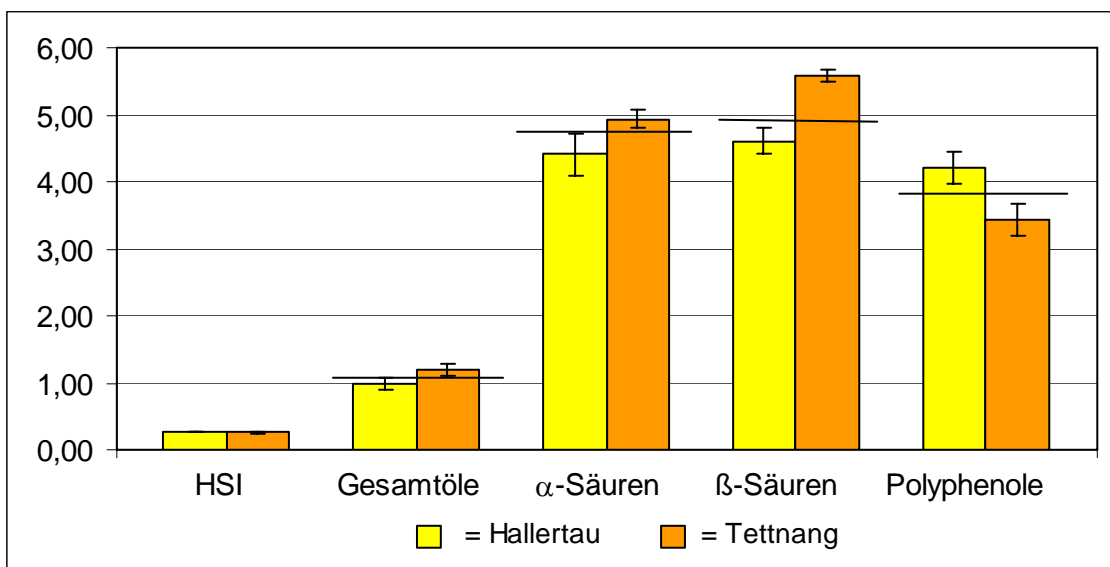
Die amerikanische Brauerei Anheuser-Busch ist der Ansicht, dass die Sorte Hall. Mittelfrüher, wenn sie in der Hallertau angebaut wird, hinsichtlich Lagerung und Brauqualität ist stabiler ist, als dieselbe Sorte wenn sie in Tettngang im Anbau steht. Vergleichende analytische Untersuchungen sollten erste Informationen dazu ergeben.

### Methode

Von jeweils zehn Proben der Sorte Hallertauer Mittelfrüher aus der Hallertau und Tettngang wurden der HSI (Hop Storage Index), der Gesamtölgehalt, der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Säuregehalt sowie der Polyphenolgehalt bestimmt. Die Proben wurden über die Anbauregionen verstreut und mit unterschiedlichen Erntezeitpunkten gezogen.

### Ergebnisse

Die folgende Abbildung zeigt die Messergebnisse. Der HSI ist eine dimensionslose Größe, der Gesamtölgehalt wird in ml/100 g Hopfen, der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Säuregehalt und Polyphenolgehalt in % ltr. Hopfen angegeben. Es ist jeweils der Konfidenzbereich eingezeichnet, in dem sich der Mittelwert mit 95 % Wahrscheinlichkeit befindet, überschneidet sich dieser Bereich nicht, dann unterscheiden sich die Werte signifikant. Beim HSI ist zwischen den Anbaugebieten kein Unterschied. Der Gesamtölgehalt und der  $\alpha$ -,  $\beta$ -Säuregehalt ist bei den Proben aus Tettngang höher, der Polyphenolgehalt jedoch bei den Hallertauer Proben. Dies könnte ein Grund für die größere Stabilität in der Hallertau sein, da Polyphenole ein großes antioxidatives Potential besitzen. Das etwas härtere Klima in der Hallertau macht offensichtlich die Sorte Hall. Mittelfrüher in der Hallertau stabiler.



Projektleiter: Dr. Klaus Kamhuber

Projektbearbeiter: K.Kamhuber, E., Neuhoof-Buckl, B. Wyschkon, C. Petzina

Laufzeit: 2005

## 4.6 Hoheitsvollzug

Der Vollzug des Saatgutverkehrsgesetzes garantiert die Saatgutqualität und ist wie das Düngemittelrecht ein Verbraucherschutzgesetz. Die gesetzlichen Bestimmungen sorgen dafür, dass Neuentwicklungen die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen und die Umwelt beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln geschont wird.

Das Institut vollzieht folgende gesetzlichen Bestimmungen:

- Saatgutverkehrsgesetz mit Ausführungsverordnungen und EU-Saatgutrichtlinien
- Amtshilfe im Rahmen des Sortenschutzgesetzes
- Düngemittelrecht mit Ausführungsvorschriften
- Pflanzenschutzmittelrecht mit Ausführungsrichtlinien
- Landwirtschaftsförderungs-Gesetz Art. 10.



Daraus leiten sich folgende Aufgaben ab:

- Abwicklung des Verfahrens der Amtlichen Saatenanerkennung bei allen landwirtschaftlichen Fruchtarten,
- Saatgutprüfung und Saatgutqualität,
- Verkehrskontrollen bei Saat- und Pflanzgut, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln.

### 4.6.1 Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)

#### Zielsetzung

Durch eine geregelte Saatgutproduktion werden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass der Landwirt ein Produktionsmittel erhält, dass neben anderen produktionstechnischen Maßnahmen die Grundlage für die Erzielung von optimalen Erträgen ist. Das Anerkennungsverfahren für landwirtschaftliches Saatgut wird von der Arbeitsgruppe Amtliche Saatenanerkennung am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL durchgeführt. Unterstützt wird die Arbeit durch Beauftragte an den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten mit Sonderfunktionen. Die Probenahme, Verschließung und Kennzeichnung von Saatgut werden unter Aufsicht der Amtlichen Saatenanerkennung durch das LKP vor Ort durchgeführt.

#### Ergebnisse

In den ersten Monaten des Jahres erfolgt schwerpunktmäßig die Anerkennung von Sommergetreide für die Frühjahrsbestellung. Die hohen Erträge im Erntejahr 2004, bei fast gleichbleibender Vermehrungsfläche bei Sommergetreide, haben für eine sehr gute Versorgung mit Sommergetreidesaatgut gesorgt. Die für den Anbau der Ernte 2005 zur Verfügung stehende Saatgutmenge hat deshalb die Menge des Vorjahres um mehr als 18 % übertroffen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Anerkennung von Sommergetreide aus der Ernte 2004 (Stand 01.04.2005)

Fruchtart und Sorte	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung			
	Bund ha	Bayern ha	abgelehnt dt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- Saatgut dt	Zertifiziertes Saatgut dt	insgesamt* dt
Sommergerste	19.539	3.697	6.859	23.625	168.080	191.705
Sommerroggen	405	2			25	25
Sommertriticale	647	27	630		645	645
Mais	3.199	2				
Hafer	6.248	1.268	5.659	8.473	54.611	63.084
Sommerhartweizen	517	111	1.167	310	4.705	5.015
Sommerweichweizen	2.464	342	1.390	5.784	12.398	18.182
<b>Sommergetreide gesamt:</b>	<b>33.019</b>	<b>5.449</b>	<b>15.705</b>	<b>38.192</b>	<b>240.464</b>	<b>278.656</b>

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Sommergetreide im Bundesgebiet: 33.018 ha; Anteil Bayerns: 16,5 %

\*Nicht enthalten sind Saatguterträge von Vermehrungsvorhaben, die zwar in Bayern anerkannt wurden, deren Aufwuchs aber von Flächen aus anderen Bundesländern stammt.

In Tabelle 2 sind die zur Saatenanerkennung angemeldeten Flächen enthalten. Die gesamte Vermehrungsfläche für Saatgetreide ist im Erntejahr 2005 gegenüber 2004 um fast 16 % auf insgesamt 16.759 ha zurückgegangen. Gemessen an der gesamten Vermehrungsfläche im Bund liegt der Anteil Bayerns bei 11,4 %. Nachdem die Vermehrungsfläche in Bayern in den vergangenen Jahren relativ konstant geblieben ist, erfolgte zur Ernte 2005 ein starker Einbruch. Dieser Rückgang der Vermehrungsflächen ist bundesweit festzustellen. Die Gründe dafür sind vor allem die nach wie vor hohe Nachbauquote sowie die Rekorderträge des Erntejahres 2004, welche dazu geführt haben, dass große Mengen Saatgut überlagert wurden.

Seit August 2005 können die Ergebnisse der Beschaffenheitsprüfung in elektronischer Form per E-Mail an die jeweiligen Empfänger versandt werden. Dieses Angebot wird von den betreffenden Firmen als auch von den Vermehrern sehr stark genutzt und außerordentlich positiv beurteilt.

Eine wichtige Aufgabe im Anerkennungsverfahren nimmt die Feldbesichtigung ein. Insgesamt wurden 502 ha angemeldete Vermehrungsfläche bei der Feldbesichtigung abgelehnt. Hauptablehnungsgründe waren Verunreinigungen der Bestände mit Unkräutern und anderen Getreidearten sowie auch mangelnde Sortenechtheit.

Bei der Anerkennung von Wintergetreide ist ebenfalls ein starker Rückgang der Vermehrungsfläche und damit verbunden auch bei der anerkannten Saatgutmenge zu verzeichnen. Die anerkannten Mengen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 2: Zur Saatgutenerkennung angemeldete Flächen in Bayern

Fruchtart	2004	2005	Veränderungen 2005 zu 2004	2005	Anteil Bayern
	Bayern	Bayern		Bund	
	ha	ha	%	ha	%
Winterweichweizen	7.058	6.030	-14,6	66.201	9,1
Wintergerste	4.484	3.857	-14,0	29.714	13,0
Wintertriticale	1.885	1.488	-21,1	14.542	10,2
Winterroggen	884	810	-8,4	7.856	10,3
Winterspelzweizen	128	107	-16,4	883	12,1
Winterhartweizen	4	0	-100,0	63	0,0
Sommergerste	3.697	3.000	-18,9	15.608	19,2
Hafer	1.268	1.022	-19,4	5.242	19,5
Sommerweichweizen	342	313	-8,5	2.198	14,2
Sommerhartweizen	111	103	-7,2	438	23,5
Sommertriticale	27	28	3,7	538	5,2
Sommerroggen	2	0	-100,0	259	0,0
Mais	2	1	-50,0	3.330	0,0
<b>Getreide gesamt</b>	<b>19.892</b>	<b>16.759</b>	<b>-15,8</b>	<b>146.872</b>	<b>11,4</b>
Gräser	1.072	1.232	14,9	37.032	3,3
Leguminosen	1.154	1.423	23,3	10.947	13,0
Öl- und Faserpflanzen	104	199	91,3	7.407	2,7
Sonstige Futterpflanzen	0	31		252	12,3
<b>Saatgut gesamt</b>	<b>22.222</b>	<b>19.644</b>	<b>-11,6</b>	<b>202.510</b>	<b>9,7</b>
<b>Kartoffeln gesamt</b>	<b>2.845</b>	<b>2.540</b>	<b>-10,7</b>	<b>16.789</b>	<b>15,1</b>

Tabelle 3: Anerkennung von Wintergetreide aus der Ernte 2005 (Stand 01.11.2005)

Fruchtart Sorte	und	anerkannt als		insgesamt anerkannt Ernte 2005	insgesamt anerkannt Ernte 2004
		Vorstufen- und Basis-Saatgut	Zertifiziertes Saatgut		
		dt	dt		
Wintergerste		25.186	173.827	199.013	265.454
Winterweichweizen		55.312	300.706	356.018	455.405
Winterspelzweizen		-	2.652	2.652	4.999
Winterhartweizen		-	-	-	-
Wintertriticale		5.763	63.439	69.202	98.433
Winterroggen, freiabblühend		2.000	10.482	12.482	17.311
Winterroggen, Hybridsorten		-	25.928	25.928	27.115
<b>Wintergetreide gesamt:</b>		<b>88.261</b>	<b>577.034</b>	<b>665.295</b>	<b>868.717</b>

\* Die Mengen beziehen sich auf die angemeldeten und mit Erfolg (einschl. § 8 Abs. 2, SaatgutV) besichtigten Flächen in Bayern. Nicht enthalten sind Saatguterträge von Vermehrungsvorhaben, die zwar in Bayern anerkannt wurden, deren Aufwuchs aber von Flächen aus anderen Bundesländern bzw. anderen Staaten stammt.

Die Vermehrungsfläche bei den Gräsern konnte sich nach dem starken Rückgang im Jahr 2004 wieder stabilisieren und hat knapp 15 % auf 1.232 ha zugenommen. Für die Zunahme sind vor allem die Arten Rotschwengel, Deutsches Weidelgras und Wiesenschwengel verantwortlich, welche bis zu 37 % zulegen konnten.

Bei den Kleearten ist die Vermehrungsfläche von 315 ha im Jahr 2004 auf 595 ha und damit auf den höchsten Stand seit mehr als 10 Jahren gestiegen. Die Vermehrungsfläche von den Hülsenfrüchten blieb weitgehend auf dem Stand vom Jahr 2004.

Die Vermehrungsfläche für Öl- und Faserpflanzen spielt in Bayern nur eine untergeordnete Rolle. Trotzdem konnte sich die Vermehrungsfläche in Bayern zur Ernte 2005 gegenüber 2004 nochmals fast verdoppeln, auf nunmehr 199 ha.

Die durchschnittliche Vermehrungsfläche bei Futterpflanzen erhöhte sich im Vergleich zum Erntejahr 2004 von 5,27 ha auf 5,70 ha je Vermehrungsvorhaben. Seit längerer Zeit wurden auch wieder Vorhaben von Hanf sowie Lein und Ölrettich zur Vermehrung angemeldet.

Bei Pflanzkartoffeln wurde die Vermehrungsfläche in Bayern in den letzten Jahren erheblich eingeschränkt. Nach dem Anstieg im Jahr 2004 um rund 11 % ging die Vermehrungsfläche im Jahr 2005 wieder stark zurück auf 2.540 ha. Mit etwa 7,5 % Aberkennungsquote in der Virustestung wurde ein außerordentlich gutes Ergebnis für bayerische Verhältnisse erzielt. Außerdem trat in Bayern 2005 kein Fall von Quarantänekrankheiten auf.

Die Anzahl der beantragten Saatgutmischungen sind aus der Tabelle 4 zu entnehmen. Einen großen Umfang nehmen die Roggenmischungen ein. Dabei wird dem Saatgut von Hybridsorten ein Anteil von 10 % Populationsroggen zur besseren Bestäubung beige-mischt.

Tabelle 4: Umfang der Saatgutmischungen 2005 in Bayern

	2005	
	dt	Anzahl der Anträge
<b>für Futterzwecke</b>		
– Ackerfutterbau	10.694	346
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(2.351)</i>	<i>(83)</i>
– Dauergrünland	11.040	352
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(1.951)</i>	<i>(63)</i>
<b>Getreide</b>		
– Futterweizen	2.260	8
– Mahlweizen	1.760	10
– Roggenmischungen	41.359	38
<b>Technischer Bereich</b> (Rasen u. Sonstiges)	20.098	726
<b>Mischungen insgesamt</b>	<b>87.211</b>	<b>1.480</b>

Projektleiter: Herbert Kupfer

Projektbearbeiter: Werner Heller



#### 4.6.2 Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)

##### Zielsetzung

Die Arbeitsgruppe Verkehrs- und Betriebskontrollen IPZ 6b ist beauftragt, die Einhaltung von Vorschriften über die Einfuhr und das Inverkehrbringen von Saat- und Pflanzgut der landwirtschaftlichen Arten (seit dem 1. August 2003 auch von Gemüsearten) nach dem Saatgutrecht, von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach dem Düngemittelrecht sowie von Pflanzenschutzmitteln, Pflanzenstärkungsmitteln und Zusatzstoffen nach dem Pflanzenschutzrecht zu überwachen.

Die zu überwachenden Vorschriften dienen überwiegend dem Umwelt- und Anwenderschutz und verfolgen sehr hoch angesiedelte Ziele:

- die Förderung der Saatgutqualität, der Schutz des Verbrauchers, die Ordnung des Saatgutverkehrs, die Sicherung des Saatgutes vor Verfälschung, die Förderung der Erzeugung und der Qualität von Saat- und Erntegut im Bereich des Saatgutrechts;
- die Erhaltung der Fruchtbarkeit des Bodens, der Schutz der Gesundheit von Menschen und Haustieren und der Schutz des Naturhaushaltes, die Förderung des Wachstums von Nutzpflanzen, die Erhöhung ihres Ertrages und die Verbesserung ihrer Qualität, die Ordnung des Verkehrs mit Düngemitteln und der Schutz des Anwenders im Bereich des Düngemittelrechts;
- der Schutz von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen vor Schadorganismen und nicht-parasitären Beeinträchtigungen, die Abwehr von Gefahren, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt entstehen können, die Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen, der Schutz vor schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier oder auf den Naturhaushalt im Bereich des Pflanzenschutzrechts.

Projektleiter: Theo Dittmann

Projektbearbeiter: Theo Dittmann, Johann Wybranietz

#### 4.6.3 Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)

Im Saatgutlabor der LfL werden im Rahmen des Hoheitsvollzuges die Beschaffenheitsprüfungen für landwirtschaftliches Saatgut nach dem Saatgutverkehrsgesetz durchgeführt. Neben diesen amtlichen Anerkennungsproben werden auch die Proben für die Saatgutverkehrskontrolle (SVK), amtliche Pflanzenbeschau, Pflanzenbauversuche und Privateinsender (Züchter, Aufbereiter, Handel, Landwirte und Ökoverbände) untersucht. SVK-Proben werden stichprobenweise zum Nachweis von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) an das Gentechniklabor des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) in Oberschleißheim weitergeleitet.

Das Saatgutlabor ist durch die International Seed Testing Association (ISTA) nach den Kriterien des ISTA Accreditation Standard (basierend auf ISO/IEC 17025) akkreditiert, d.h. alle Untersuchungen werden nach den aktuellen ISTA-Vorschriften durchgeführt.

Im Rahmen der Qualitätssicherung hat das Saatgutlabor an vier internationalen (ISTA) und sechs nationalen (VDLUFA) Ringversuchen mit sehr gutem Erfolg teilgenommen, wobei ein nationaler Ringversuch von IPZ 6c organisiert wurde.

In den Ringversuchen wurde an den Fruchtarten Roggen (*Secale cereale*), Triticale (*x Triticosecale*), Weizen (*Triticum aestivum*), Mais (*Zea mays*), Hundszahngras (*Cynodon dactylon*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesenrispe (*Poa pratensis*), Lein (*Linum usitatissimum*), Raps (*Brassica napus*), Weißer Senf (*Sinapis alba*), Leindotter (*Camelina sativa*), Spinat (*Spinacia oleracea*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*), Zwiebel (*Allium cepa*), Petersilie (*Petroselinum crispum*) und Paprika (*Capsicum*), je nach Fragestellung die Technische Reinheit, der Fremdbesatz, die Keimfähigkeit, die Lebensfähigkeit, der Kalttest, der Feuchtigkeitsgehalt und der Bitterstoffgehalt bestimmt.

Das Saatgutlabor beteiligte sich an der Bundesgartenschau mit der Erstellung eines Adonisgartens. Ein Adonisgarten ist ein Saatgutbrauch aus dem Altertum, der später in Südeuropa in den christlichen Sakral – und Privatraum übernommen wurde.

## **Erfolgreicher Workshop am 08. und 09. Juni an der Saatgutprüfstelle in Freising**

### **Zielsetzung**

Die Anwendung einheitlicher Beurteilungs- und Bewertungskriterien in der Saatgutuntersuchung ist sehr wichtig. Nur damit ist sichergestellt, dass die Untersuchungsproben einerseits fachlich richtig nach den ISTA-Vorschriften bewertet werden und andererseits gewährleistet ist, dass die Bewertung und Beurteilung der Proben in Deutschland in allen Saatgutlaboren einheitlich erfolgt. Zu diesem Zwecke haben wir einen Saatgutworkshop durchgeführt, an dem 22 Teilnehmer aus ganz Deutschland teilgenommen haben.

### **Methode**

Beim Saatgutworkshop wurde die Bitterstoffbestimmung bei Lupinen, die Keimprüfung von Gräsern nach Desikkantenbehandlung sowie die Kalttestprüfung bei Mais und Getreide behandelt. Anhand von vielen praktischen Beispielen wurde diskutiert und Vorschläge für die Beschlussammlung der Fachgruppe Saatgut im VDLUFA erarbeitet.

### **Ergebnisse**

Die Süßlupine wird als eiweißhaltiges Futtermittel in der Tierhaltung eingesetzt. Dazu müssen die Lupinen möglichst frei sein von bitterstoffhaltigen Samen. In 200 Körner dürfen maximal 2 bitterstoffhaltige Körner vorkommen. Das Herausfinden der bitteren Körner kann mit drei verschiedenen Methoden erfolgen. Im Workshop wurde herausgearbeitet, dass die „Sengbusch-Methode“ dafür am besten geeignet ist. Die Körner werden einzeln 4-5 Stunden in Wasser eingeweicht und daraufhin angestochen. Nach 8-9 Stunden Einweichzeit werden auf die Körner 1-2 Tropfen Lugol'sche Lösung (1%ig) pipettiert. Bei bitteren Körnern tritt in der Lösung sofort eine Braunfärbung in Verbindung mit einem Niederschlag auf (Abbildung 1).

Beim zweiten Workshopthema wurden Keimschäden bei Gräsern behandelt. Grassamenvermehrungen dürfen zur Ernteerleichterung mit Desikkanten behandelt werden. Das kann zur Folge haben, dass beim Saatgut in der üblichen Keimprüfung mit Filterpapier die Keimlinge verkürzte Keimwurzeln haben und somit als anomal zu bewerten sind. Wird das Saatgut in Ackererde oder Aktivkohlepapier zur Keimprüfung angesetzt, sind die verkürzten Keimwurzeln nicht zu beobachten. Es wurde beschlossen, dass Gräser Saatgut, bei dem verkürzte Keimwurzeln in der regulären Keimprüfung auftreten, auch in Ackererde bzw. Aktivkohlepapier zu prüfen ist.

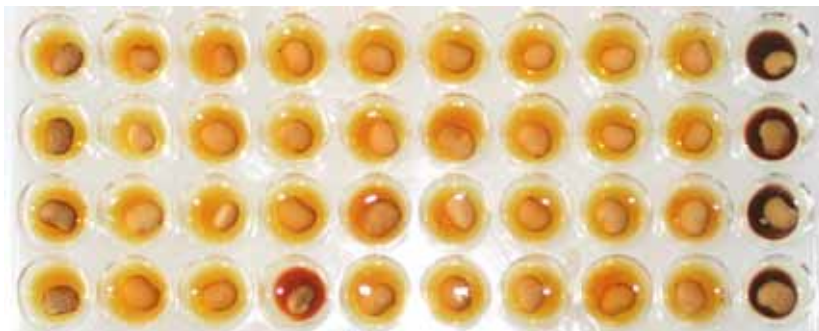


Abb. 1: Bitterstoffbestimmung bei Lupinen  
 rechte Spalte: bitterstoffhaltige Referenzkörner  
 untere Reihe: deutlich erkennbar ein bitterstoffhaltiges Korn

Als weiterer Punkt wurde der Kalttest bei Mais und Getreide behandelt. Mais ist eine kälteempfindliche Fruchtart. In einem ungünstigen Frühjahr kann der Aufgang des Maissaatgutes Probleme bereiten, wenn das Saatgut nicht über eine genügend hohe Triebkraft verfügt. Da Mais im gesetzlich vorgeschriebenen Anerkennungsverfahren bei einer Temperatur von 20 °C geprüft wird, erlaubt dieser Keimwert keinerlei Rückschlüsse auf den Feldaufgang bei ungünstigen Bedingungen. Deshalb ist ein weiterer Test der sogenannte Kalttest oder eine Triebkraftprüfung notwendig (Abbildung 2). Beim Kalttest werden die ungünstigen Bedingungen, die in der Natur vorkommen, im Labor nachgeahmt. Deshalb wird die Kalttestprüfung bei 10 °C in Ackererde durchgeführt. Da als Keimmedium Ackererde verwendet wird, ist eine Standardisierung der Prüfung schwierig, weil die Erde unterschiedlich sein kann, z. B. Schwankung vom Sandboden bis zum Tonboden, Mikroorganismenaktivität, Humusgehalt, Lagerung der Erde im Labor, ob trocken oder feucht, usw.. Beim Workshop wurde vereinbart, die Bedingungen soweit wie möglich zu vereinheitlichen. Als Erde soll lehmiger Sand bis sandiger Lehm verwendet werden. Die Lagerung der Erde soll bis 14 Tage vor der Verwendung trocken erfolgen. Die Kältephase soll eine Woche bei 10 °C betragen und die Warmphase 6 Tage bei 25 °C. Die Beurteilung der Keimlinge erfolgt nach den derzeit gültigen ISTA-Vorschriften. Anhand von vorbereiteten Proben konnte jeder Teilnehmer Keimbetten auswerten. Keimlinge, die in der Beurteilung schwierig waren, wurden gemeinsam diskutiert.

Kalttest- oder Triebkraftprüfungen erfolgen bei Getreide hauptsächlich bei den Vermehrungen des ökologischen Landbaues. Im ökologischen Landbau ist die chemische Beizung nicht erlaubt. Daher besteht ein erhöhtes Risiko für Auflaufschäden. Mit dem Kalttest in Erde bei konstant 10 °C kann nach 14 Tagen indirekt der Befall mit dem keimschädigenden Schneeschimmel ermittelt werden. Auch für den Kalttest bei Getreide waren für alle Teilnehmer Proben zur Auswertung vorbereitet. Für einen Teil der Teilnehmer war die Kalttestprüfung unbekannt. Die Saatgutprüfstelle Freising hat bereits in den 70er Jahren bei der Evaluierung und Validierung der Kalttestprüfung für Mais federführend mitgearbeitet und in den 90er Jahren daraus die Kalttestprüfung für Getreide weiterentwickelt. Das Saatgutlabor in Freising hat auf dem Gebiet der Kalttestprüfung eine über 30jährige Erfahrung, die an andere Labore weitergegeben werden kann.



Abb. 2: Kalttest bzw. Triebkraftprüfung bei Mais  
 linke Keimchale: Maissaatgut mit hoher Triebkraft  
 rechte Keimchale: Maissaatgut mit niedriger Triebkraft

Projektleiter: Dr. Berta Killermann, B. Voit  
 Projektbearbeiter: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IPZ 6c/d  
 Laufzeit: 2005

#### 4.6.4 Saatgutforschung und Proteinelektrophorese (IPZ 6d)

Neben dem Einsatz der Proteinelektrophorese in der Saatgutuntersuchung (Nachprüfung von Art und Sorte) und in der markergestützten Selektion zur Bestimmung der hochmolekularen Glutenin-Untereinheiten (HMWGS) in der Qualitätsweizenzüchtung wurden in der Arbeitsgruppe IPZ 6d folgende Forschungsprojekte bearbeitet.

#### **Entwicklung, Etablierung und Validierung von immunochemischen (ELISA) und PCR Methoden zum qualitativen und quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*) und Weizensteinbrand (*Tilletia caries*) bei Öko-Saatgut**

##### **Zielsetzung**

In diesem Forschungsprojekt, das vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten gefördert wird, werden zwei biochemische Methoden angewendet, um die wichtigsten und schädlichsten samenbürtigen Krankheitserreger bei Weizen und Gerste nachzuweisen bzw. voneinander zu unterscheiden. Bei den Krankheiten handelt es sich um die Brandpilze *Tilletia caries* und *Tilletia controversa* beim Weizen sowie *Ustilago nuda* bei der Gerste.

Für den Nachweis werden einzigartige Bereiche in der Genom- bzw. Proteinsequenz der Krankheitserreger verwendet und mittels spezifischer Primer in der PCR und entsprechender monoklonaler bzw. polyklonaler Antikörper im ELISA detektiert. Diesen einzigartigen Bereich bietet jeweils das HSP60 Gen, welches für ein Faltungshelferprotein codiert und ubiquitär in allen Pilzen vorkommt. Zudem bietet das Gen eine ausreichende Variabilität um für die Unterscheidung einzelner Arten herangezogen werden zu können.

## Methoden

PCR: Mittels PCR (Polymerase Chain Reaction) werden spezifische DNA-Bereiche amplifiziert, die zur Detektion der einzelnen Arten herangezogen werden sollen.

ELISA: Unser Kooperationspartner Dr. Rabenstein von der Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ) in Aschersleben erzeugt unter Einsatz von artspezifischen synthetischen Peptiden als Immunogen monoklonale bzw. polyklonale Antikörper, welche im ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) Proben auf Pilzarten anzeigen können.

## Ergebnisse

Mittels der Polymerase-Ketten-Reaktion musste zunächst die HSP60 Sequenz von *Tilletia caries* herausgefunden werden, welche als einzige nicht in der ncbi-Sequenzdatenbank vorhanden war. Hierfür wurden Primer designt, die auf die *Tilletia controversa* – Sequenz passen. Unter der Annahme der hohen Verwandtschaft der beiden Arten wurde eine PCR gefahren und das PCR-Produkt sequenziert. Die erhaltene Sequenz wurde mit der *T. controversa*-Sequenz verglichen und entsprechende unterschiedliche Bereiche identifiziert, welche für die Unterscheidung herangezogen werden können. Mit Primern auf diese spezifische Genomsequenz erhält man für jede Art ein 155 bp langes PCR-Fragment. Die Unterscheidung erfolgt durch eine sichtbare Bande auf einem Agarosegel. Eine falsche Primer-Template-Kombination ergibt keine oder unspezifische PCR-Produkte.

Der Primer für *T. caries* wurde bereits getestet und für gut befunden (Abbildung 1), Primer für *T. controversa* und *T. indica* sind in der Testphase.

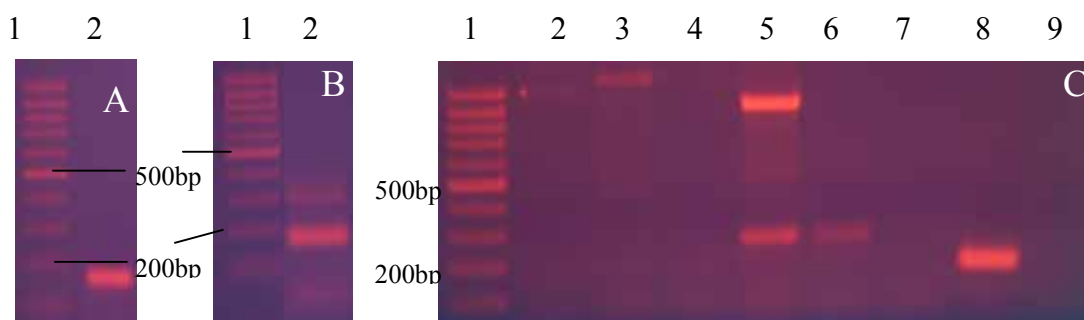


Abb. 1: PCR-Produkte auf 1,5%igen Agarosegelen

- A: 1. Spur: 100 bp Marker; 2. Spur: 155bp langes PCR Produkt der spezifischen *T. caries* Primer auf *T. caries* DNA.
- B: 1. Spur: 100 bp Marker; 2. Spur: unspezifische PCR-Produkte vom *T. caries*-Primer auf *T. controversa*
- C: 1. Spur: 100 bp Marker; 2. – 9. Spur: keine bzw. unspezifische PCR-Produkte vom *T. caries*-Primer auf verschiedene andere Pilze bei Getreide; (*Fusarium poae*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Microdochium nivale*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium gladiicola*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium* ER 21)

Spezifische Oligopeptide wurden entwickelt und sind im Moment in der Synthese, um anschließend als Immunogene für die Antikörperproduktion eingesetzt zu werden.

Projektleiter: Dr. B. Killermann  
Projektbearbeiter: Th. Kellerer  
Laufzeit: 2005 – 2007

## **Immunologische Selektionsmethoden in der Qualitätsweizenzüchtung**

### **Zielsetzung**

Die Qualitätseigenschaften von Brotweizen werden im Wesentlichen bedingt durch die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Proteins im Weizenkorn. Von den Speicherproteinen im Weizenkorn hat die Fraktion der hochmolekularen Glutenine (HMWGS) den Haupteinfluß auf die Backqualität. Die hochmolekularen Glutenin-Untereinheiten wurden deshalb bei der Entwicklung eines immunologischen Selektionstests für die Züchtung von qualitativ hochwertigem Backweizen als Zielproteine ausgewählt. Die Hauptaufgabe des Forschungsvorhabens besteht in der Entwicklung und Produktion monoklonaler Antikörper (mAk), die spezifisch einzelne HMWGS erkennen und somit zum Nachweis verschiedener Allele in Zuchtmaterial eingesetzt werden können.

### **Methode**

Im ersten Teil des Forschungsvorhabens wurde ein neuer mAk entwickelt, der den Züchtern einen schnellen und zuverlässigen Nachweis der HMWGS 1 und 2\* (Allele *Glu-A1a* und *Glu-A1b*) am Halbkorn ermöglicht. Der Nachweis erfolgt im Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)-Format, wobei der von uns entwickelte mAk Antipep592 im *Glu-A1*-Assay als Erstantikörper eingesetzt wird. Bei der Entwicklung dieses mAk hat sich gezeigt, dass die Immunisierung mit synthetischen Peptiden die zielführende Strategie zur Antikörperherstellung gegen die stark homologen HMWGS ist. Im Folgenden wurde dieser Ansatz auch zur Entwicklung eines *Glu-D1d*-Nachweises verfolgt. Das Allel *Glu-D1d*, welches für die Ausprägung der Kleberprotein-Untereinheiten HMWGS 5 + 10 verantwortlich ist, stellt das wichtigste Allel bezüglich der Backeigenschaften von Weizenmehlen dar. Um die HMWGS 5 für eine spezifische Antikörpererkennung zugänglich zu machen, musste durch eine gezielte SH-Gruppen gerichtete Derivatisierung der Unterschied zwischen den stark homologen HMWGS 2 (Allel *Glu-D1a*) und 5 (Allel *Glu-D1d*) strukturell verstärkt werden. Mit einem gleichermaßen derivatisierten Peptid aus der HMWGS 5 wurden Mäuse immunisiert und antikörperproduzierende Hybridomzelllinien hergestellt.

### **Ergebnisse**

Im ELISA-Screening der Hybridomzelllinien zeigten sich zwei Klone, die Antikörper produzieren, welche die markierte HMWGS 5 selektiv binden und nicht mit der markierten HMWGS 2 kreuzreagieren. Einer dieser Klone wurde ausgewählt und dessen mAk Antipep4414 für weitere Arbeiten aufgereinigt. Auch im Western Blot zeigt sich die Spezifität dieses neuen mAk für die HMWGS 5. Mit diesem Antikörper ist die Basis für die Entwicklung eines Assays geschaffen, in dem schnell und einfach das Allel *Glu-D1d* in Zuchtmaterial nachgewiesen werden kann (Abbildung 2).

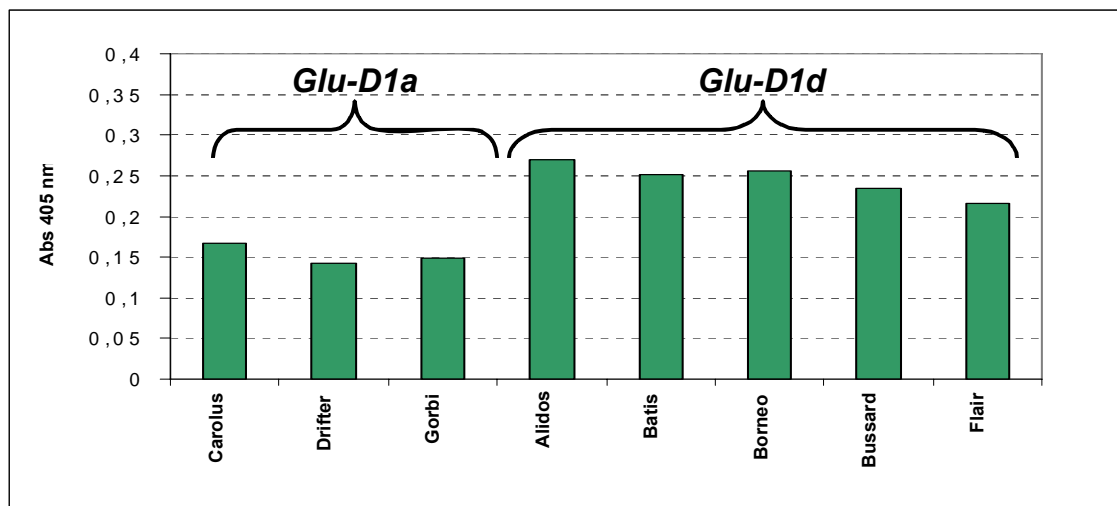


Abb. 2: Differenzierung der Allele *Glu-D1a* und *Glu-D1d* im ELISA. Coating: SH-Gruppen-derivatisierter Gesamtproteinextrakt aus gequetschten Halbkörnern. Nachweis mittels Erstantikörper mAk Antipep4414 und Zweitantikörper Anti-Mouse-IgG-(Fc)- Alkalische Phosphatase Konjugat.

Projektleiter: Dr. B. Killermann  
 Projektbearbeiter: H. Gruber  
 Laufzeit: 2005

#### 4.7 Sonderarbeitsgruppe Versuchswesen – Versuchskoordination, Biometrie (IPZ VK)

##### Planung und Organisation der Pflanzenbauversuche in Bayern

Anzahl der durch IPZ-VK organisierten Versuche:

IAB	68 Versuche
IPS	129 Versuche
IPZ	324 Versuche
TfZ	22 Versuche
Dritte	149 Versuche

##### Zielsetzung

Zur Umsetzung der Versuchsfragen der Institute und der Ämter sind rationelle und effiziente Versuchskonzepte zu entwickeln, optimale Anbaupläne, Datenstrukturen, Feldetiketten und Versuchsmaterial bereitzustellen. Der Datenaustausch zwischen der Zentrale und den Ämtern bzw. Versuchsstationen ist zu organisieren, ebenso die Erfassung der Versuchsdaten und deren Transfer.

##### Methode

Die angemeldeten Versuchsfragen werden in optimierte Versuchskonzepte auf der Basis neuester biometrischer Methoden und unter Berücksichtigung der jeweiligen versuchstechnischen Gegebenheiten integriert. Sowohl für den Einsatz in der Zentrale als auch an

den ÄfLuF und bei der Felddatenerhebung (Mobida) wurden komplexe Datenmanagementsysteme entwickelt, die in Verbindung mit einem leistungsfähigen Datenbanksystem einen effizienten Daten- und Informationstransfer sicherstellen.

### **Ergebnisse**

- Vorbildliche und biometrisch korrekte Versuchsplanung.
- Minimierter Arbeits- und Kostenaufwand bei der dezentralen Bereitstellung von Saatgut und Versuchsmaterial.
- Reduzierter Aufwand bei der Versuchsdatenerfassung und –übermittlung.
- Bestmögliche Effizienz und Information an den versuchsdurchführenden Stellen.

Projektleiter: Graf

Projektbearbeiter: Brummer

### **Aus- und Bewertung der geplanten Pflanzenbauversuche**

#### **Zielsetzung**

Den Fachbereichen und ÄfL sind biometrisch und fachlich korrekte Ergebnisse der Einzelversuche und Versuchsserien hinsichtlich sämtlicher erhobener Merkmale zur Verfügung zu stellen, und zwar in aufbereiteter Form sowohl in übersichtlichen Tabellen und als auch in Graphiken.

#### **Methode**

Es werden biometrische Verfahren entwickelt und eingesetzt zur Prüfung und Bewertung von Einzelversuchen und zur nachträglichen Erhöhung der Versuchsgenauigkeit (Bodentrendmodelle). Einzelversuche werden zu Versuchsserien über Orte und Jahre harmonisiert. Zur Bewertung und Auswertung von orthogonalen und nichtorthogonalen Versuchsserien werden komplexe biometrische Methoden konzeptionell entwickelt, in PIAFStat-Verfahren umgesetzt und angewendet.

#### **Ergebnisse**

Ergebnisse der Einzelversuche und Versuchsserien in tabellarisch (24 verschiedene Tabellentypen) oder graphisch aufbereiteter Form.

Projektleiter: Graf

Projektbearbeiter: Schmidt

### **Fortentwicklung der Sortenprüfsysteme**

Durch die massive Reduktion der Zahl der Sortenversuche, insbesondere bei den weniger bedeutenden Fruchtarten, fehlt für standortbezogene Beratungsaussagen die notwendige Genauigkeit der Ergebnisse.

#### **Zielsetzung**

Aufrechterhaltung einer standortbezogenen Sortenberatung mit hinreichender Präzision.



### **Methode**

Mit dem Bundessortenamt wurde durch eine Vereinbarung geregelt, dass die Zahl der Wertprüfungen I bis III erhalten bleibt und deren Daten zur Verbreiterung der Datenbasis zur Verfügung gestellt werden. Mit den angrenzenden Bundesländern werden die Sortenprüfungen hinsichtlich Sortimentszusammensetzungen und Behandlungsstufen koordiniert und die Versuchsdaten ausgetauscht.

Zur gemeinsamen Auswertung dieser heterogenen Datensätze wird ein komplexes biometrisches Verfahren eingesetzt.

### **Ergebnisse**

Durch die zusätzlichen Daten aus den Wertprüfungen wird die Anzahl der Jahre erhöht, mit den Versuchsergebnissen aus benachbarten Bundesländern die Anzahl der Orte. Mit der so verbreiterten Datenbasis kann die Präzision und die Repräsentanz der Beratungsaussagen bis auf weiteres sichergestellt werden.

Projektleiter: Graf  
Projektbearbeiter: Reitel

## 5 Dienstjubiläen

Birgit Wyschkon, IPZ 5d, 25-jähriges Dienstjubiläum, 16.03.05

Konrad Fink, IPZ 2a, 40-jähriges Dienstjubiläum, 04.04.2005

Albert Meier, IPZ 2c, 40-jähriges Dienstjubiläum, 04.04.2005

Teresa Kydd, IPZ-L, 25-jähriges Dienstjubiläum, 16.05.2005

Anna Benda, IPZ 2c, 25-jähriges Dienstjubiläum, 16.05.2005

Benno Voit, IPZ 6c/d, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.09.2005

### 5.1 Auszeichnungen

Dr. Anita Behn, IPZ 3b, Dr. Nienaber-Förderpreis, Wolnzach, 04.04.2005

Anja Hanemann, IPZ 1b, Albrecht-Daniel-Thaer-Förderpreis, Berlin 06.07.2005

#### **Förderpreis der Dr. Nienaber-Stiftung, Hannover, an Nachwuchswissenschaftlerin des IPZ**

Frau Dr. Anita Behn, die ihre Studien zur Doktorarbeit in der Arbeitsgruppe IPZ 2b bei Dr. Baumer durchgeführt hat, gehörte bei der ersten Preisverleihung der Dr. Nienaber-Stiftung zu den Nachwuchswissenschaftlern, die von der Jury für ihre ausgezeichneten wissenschaftlichen Leistungen ausgewählt worden waren. Seit 2005 stellt das Ehepaar Dr. Gerhard Nienaber und Dr. Ruth Nienaber-Götze, Hannover, für besondere Leistungen bei Examina sowie in Wissenschaft und Technik einen Betrag in Höhe von jährlich 19.500 € zur Verfügung. Am 4. April 2005 im Rahmen der Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Hopfenforschung (GfH) erhielt Frau Behn von Dr. Nienaber und seiner Frau persönlich einen Geldpreis für ihre hervorragende Dissertation zum Thema „Resistenzzüchtung gegen die nicht parasitäre Blattverbräunung bei Gerste“. Mit ihrer Arbeit, die am Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung des Wissenschaftszentrum Weihenstephan von Professor Dr. Wenzel und in der Arbeitsgruppe von Dr. Baumer, IPZ 2b, angefertigt wurde, leistete Frau Dr. Behn einen entscheidenden Beitrag, um die Ursachen für die nicht parasitären Blattverbräunung bei Gerste aufzuklären und züchterisch dieses Problem künftig zu lösen.



Das Ehepaar Dr. Nienaber (links) und Prof. Dr. Wenzel und Herr Georg Balk, Vorsitzender der GfH (rechts im Bild) präsentieren die glückliche Preisträgerin Frau Dr. Anita Behn (Mitte).

## 6 Veröffentlichung und Fachinformationen

Das IPZ ist die zentrale Facheinrichtung für alle pflanzenbaulichen und züchtungsrelevanten Fragestellungen in Bayern. Die gesamte Bandbreite der fachlichen Kompetenz unseres Institutes wird Landwirten, Züchtern, Beratern, Wissenschaftlern, Studenten, Mitgliedern verschiedener Wirtschaftskreise und den Verbrauchern zur Verfügung gestellt. Ein Überblick zu den verschiedenen Aktivitäten, die dem Wissenstransfer dienen, wird in der folgenden Tabelle gegeben:

	Anzahl		Anzahl
Praxisinformationen	83	Vorträge	226
Wissenschaftliche Publikationen	55	Vorlesungen (7 Personen)	104 Std.
LfL-Schriften	5	Führungen	203
Pressemitteilungen	5	Ausstellungen	13
Beiträge in Rundfunk und Fernsehen	10	Aus- und Fortbildung	47
Externe Zugriffe auf IPZ-Internetbeiträge	ca. 604.000	Diplomarbeiten	9
Organisation von Fachveranstaltungen, Seminaren und Kolloquien	34	Dissertationen	11
Ausländische Gäste	124	Mitarbeit in Arbeitsgruppen	116

### 6.1 Veröffentlichungen

#### 6.1.1 Veröffentlichungen Praxisinformationen

Aigner, A (2005): Lager drückt Spitzenerträge – Anbau von Körnerleguminosen bleibt konstant. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 4, 30-32.

Aigner, A. (2005) Mehr Sorten für die Praxis – Zuckerrüben 2004. BLW 2, 20-22.

Aigner, A. (2005): Raps droht Gefahr durch Kohlhernie – Senf, Ölrettich, Phacelia: Die Zwischenfruchtarten und -sorten sind unterschiedlich anfällig. BLW 29, 24-25.

Aigner, A. (2005): Raps Sortenratgeber Süden: Gute Ertragsaussichten 2005. dlz 7, 27-29.

Aigner, A. (2005): Sonnenblumen enttäuschen. BLW 4, 33.

Aigner, A. (2005): Überzeugend im Ölgehalt – Landessortenversuche Winterraps: Neue Sorten bestechen mit viel Öl. BLW 32, 18-20.

Aigner, A. (2005): Vorsprung der Hybridsorten schrumpft – Vorläufiges Landessortenversuchsergebnis Winterraps / Wieder 5-Tonnen-Marke erreicht. BLW 31, 26.

Aigner, A. (2005): Was kann die Einzelkornsätechnik bei Raps leisten? RAPS 3, 129-133.

Bomme, U. (2005): Anbau von TCM-Pflanzen. Deutsche Apotheker Zeitung 145 (42), 5604.

- Bomme, U. (2005): Arznei- und Gewürzpflanzen – Forschung und Versuche in Bayern. Gemüse 41 (3), 38.
- Bomme, U. (2005): Dokumentierter Praxisanbau mit TCM-Pflanzen in Bayern ist Realität geworden! Zeitschrift für Phytotherapie 26, 241-249.
- Bomme, U. (2005): Exotische Heilkräuter aus China. BLW, 195 (52), 22.
- Bomme, U. (2005): Forschungs- und Versuchsprojekte der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – zum Feldanbau von Heil- und Gewürzpflanzen im Jahr 2005. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 10 (1), 64.
- Bomme, U. (2005): Pilot-Praxisanbau mit TCM-Pflanzen hat in Bayern begonnen. Chinesische Medizin 20 (4), 190-192.
- Diepolder, M., Hartmann, St. (2005): Pferde nicht wie Kühe weiden. dlz agrar magazin, 05, 58-61
- Doleschel, P. (2005): Der Klimawandel wird das Anbauspektrum stark verschieben. Landpost 31, 7.
- Eder J. (2005): Die richtige Sorte für Biogas wählen. Top agrar 12.
- Eder, B., Eder, J. und Papst, C. (2005): Das Substrat macht's – Maissorten für die Biogasanlage. DLZ 4.
- Eder, B., Eder, J. und Papst, C. (2005): Mais für Biogas: Die richtige Sorte und Anbautechnik. Top agrar 3, 78-81.
- Eder, J., Widenbauer, W. (2005): Hohe Trocknungskosten vermeiden, Körnermaissorten nach sicherer Abreife auswählen. BLW 9, 24-25.
- Eder, J. (2005): Silomais braucht noch Wärme – Durch den kalten Sommer verzögerte Maisernte. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt. BLW 35, 31-32.
- Eder, J. und Widenbauer, W., Ziegeltrum, A. (2005): Erst im Herbst holte der Mais auf – Ergebnisse der Landessortenversuche Silomais. BLW 52 18-21.
- Eder, J. und Widenbauer, W., Ziegeltrum, A. (2005): Körnermais konnte gut ausreifen – Ergebnisse der Landessortenversuche. BLW 1, 18-22.
- Eder, J. und Widenbauer, W. (2005): Ergebnisse zu Fusariumbefall und Toxingehalten in Körnermais. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt. BLW 12, 33.
- Eder, J., Eder, B. und Papst, C. (2005): Mais - Pflanzenbau für die Biogasanlage. Vortrag, 12. Carmen Forum, Strom und Wärme vom Acker, 14.3., Straubing, Tagungsband 25-37.
- Engelhard, B. (2005): Forschungsvorhaben und Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppen „Hopfenbau, Produktionstechnik“ und „Pflanzenschutz im Hopfenbau“. Hopfen-Rundschau 6, 145-148.
- Engelhard, B. (2005): Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittelrückstände im Hopfen der Ernte 2005. Hopfen-Rundschau 12, 308-310.
- Engelhard, B., Huber, R., Meyr, G. (2005): Pflanzenschutz 2005 – Lücken bei Pflanzenschutzmittel gegen Bodenschädlinge und zum Hopfenputzen konnten noch nicht geschlossen werden. Hopfen-Rundschau 5, 121-129.
- Hartl, L. (2005): Auch heuer war Weizen mit Fusariumtoxinen belastet. BLW 38, 25.
- Hartl, L. (2005): Sortenwahl ist wichtiger als Fungizideinsatz. BLW 22, 25.
- Hartl, L. (2005): Weizensorten für 2005 im Vergleich. DLZ 9, 46-49.
- Hartl, L., Fink, K. (2005): Keine Favoriten in Sicht. BLW 51, 20-23.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2005): 2005 war kein gutes Haferjahr. BLW 50, 33.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2005): Blattflecken bei Gerste ein Problem. BLW 34, 18-22.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2005): Ertrag nur Durchschnitt. BLW 35, 26-27.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2005): Mehr als ein Lückenbüßer? BLW 50, 34.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2005): Trockenstress bei Triticale. BLW 35, 28-29.
- Hartl, L., Zimmermann, G. (2005): Gesund und ertragsstark. BLW 37, 28-32.
- Hartl, L., Zimmermann, G. (2005): Sortentrends bei Weizen und Roggen im Hinblick auf Qualität und Resistenz gegen Fusarium und Mutterkorn. Mühle + Mischfutter 23, 770-771.
- Hartmann, St. (2005): Die Mäuse pflügen das Grünland um. BLW, 195, 13, 38-40.
- Hartmann, St. (2005): Die Mischung macht den Erfolg. dlz agrar magazin, 05, 50-57.
- Hartmann, St. (2005): Feldfutter bekommt Unterstützung. BLW, 195, 02, 24-25.
- Hartmann, St. (2005): Neue Sorten versprechen Fortschritt. BLW, 195, 15, 40.

- Hartmann, St. Hütter, J., Roßberg, R., Schiefer, C., (2005): Fachexkursion des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte nach Niederschlesien. Schule und Beratung, 08-09/05, III-21 - III-24.
- Hartmann, St. Kellermann, A., (2005): Das pflanzenbauliche Versuchswesen „Futterbau“ in Bayern Teil 2 - Ein Konzept macht Schule. Schule und Beratung, 10-11/05, III-14 - III-16.
- Hartmann, St., Diepolder, M., Doleschel, P., Rippel, R. (2005): Das pflanzenbauliche Versuchswesen „Futterbau“ in Bayern. Teil 1 - Ein Entwicklungskonzept in der Umsetzung, Schule und Beratung, 08-09/05, III-1 - III-05.
- Heller, W. (2005): Nach Rekordernte genügend Saatgut vorhanden. BLW 6, 46.
- Hepting, L. (2005): 23 neue Sorten untersucht. – Nur hochwertige Kartoffeln sind am Speisefrischmarkt abzusetzen. BLW 3, 35-36.
- Kellermann, A. (2005) Raps winterfest machen – Fungizide und Wachstumsregler in Raps. BLW 36, 37-38.
- Killermann, B., Voit, B. (2005): Bisher eine gute Saatgutqualität – Trotz schwieriger Witterung Auswuchs nur bei spät geerntetem Weizen. BLW 35, 30-31.
- Kupfer, H. (2005): Mehr Pflanzkartoffeln als erwartet – Gute Erträge bescheren trotz Befall mit Br-Virus hohe Pflanzgutmenen. BLW 3, 39-40.
- Münsterer, J. (2005): Optimale Konditionierung von Hopfen. Hopfen Rundschau 56 (8), 206-207.
- Niedermeier, E. (2005): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 56 (6), 152.
- Niedermeier, E. (2005): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 56 (7), 179.
- Niedermeier, E. (2005): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 56 (8), 204-205.
- Niedermeier, E. (2005): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 56 (9), 229.
- Niedermeier, E., Schinagl, S. (2005): Auftreten und Bekämpfung des Maiszünslers im Hopfen. Hopfen Rundschau 56 (7), 176-179.
- Pommer, G., Richter, W., Killermann, B., Voit, B. (2005): Auswirkungen des Silierens auf die Keimfähigkeit von Ampfersamen. SuB 2/05, III9-III10.
- Portner, J. (2005): Aktuelle Hopfenbauhinweise. Hopfenbau-Ringfax Nr. 2; 6; 8; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 20; 21; 22; 23; 24; 26; 27; 28, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 39, 40, 45, 46, 47,
- Portner, J. (2005): Anfall, Raumgewicht und Nährstoffgehalt von Rebenhäcksel zum Zeitpunkt der Ausbringung. Hopfen Rundschau 56 (9), 228-229.
- Portner, J. (2005): Benetzungsversuche zur Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten. Hopfen Rundschau 56 (6), 148-149.
- Portner, J. (2005): Düngebedarfsermittlung für P, K, Kalk und Magnesium. Hopfen Rundschau 56 (3), 67.
- Portner, J. (2005): Entwicklung eines EDV-Wasserhaushaltsmodells zur Bewässerungssteuerung in Hopfen. Hopfen Rundschau 56 (6), 149-150.
- Portner, J. (2005): Erste Nmin-Ergebnisse in Hopfen und anderen Ackerkulturen: Empfehlungen zur Stickstoffdüngung 2005. Hopfen Rundschau 56 (3), 66.
- Portner, J. (2005): Fachkritik zur Moosburger Hopfenschau 2005. Hopfen Rundschau 56 (10), 262-266.
- Portner, J. (2005): Gezielte Stickstoffdüngung des Hopfens nach DSN (Nmin). Hopfen Rundschau 56 (3), 67.
- Portner, J. (2005): Hinweise für Anbauer der Sorte Hallertauer Mittelfrüher. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 28.06.2005, 1-3.
- Portner, J. (2005): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Schlagkarteiauswertung, Fortbildungsveranstaltungen, Zulassungsende von PSM, KuLaP-Förderung, Bodenuntersuchung und Nährstoffvergleich. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 28.10.2005, 1-3.
- Portner, J. (2005): Hopfenbau. KTBL-Faustzahlen für Landwirtschaft 13. Auflage, 458-465.
- Portner, J. (2005): Hopfenvermarktung 2004 nach Anbaugebieten und Sorten in der Bundesrepublik Deutschland und der Hallertau. Hopfen Rundschau 56 (4), 103-104.
- Portner, J. (2005): Kostenfreie Rücknahme von Pflanzenschutzverpackungen PAMIRA 2005. Hopfen Rundschau 56 (7), 162.
- Portner, J. (2005): Optimale Trocknung und Konditionierung. Hopfen Rundschau 56 (8), 207.
- Portner, J. (2005): Peronosporabekämpfung – Planen Sie Ihren Mitteleinsatz. Hopfen Rundschau 56 (6), 158.
- Portner, J. (2005): Pflanzenschutzmittel-Entsorgungsaktion. Hopfen Rundschau 56 (4), 93.
- Portner, J. (2005): Rebenhäcksel baldmöglichst ausbringen. Hopfen Rundschau 56 (8), 200.

Portner, J. (2005): Rodung stillgelegter Hopfengärten. Hopfen Rundschau 56 (6), 146.

Portner, J., (2005): Vermeidung von Gewässer-  
verunreinigung beim Befüllen und Reinigen von  
Pflanzenschutzgeräten. Hopfen Rundschau 56  
(7), 181.

Portner, J., Lutz, A. (2005): Ermittlung des opti-  
malen Erntezeitpunktes bei den Sorten Hallertau-  
er Mfr. und Saphir. Hopfen Rundschau 56 (7),  
174-175.

Portner, J., Niedermeier, E., Brummer, A. (2005):  
N<sub>min</sub>-Untersuchung 2005. Hopfen Rundschau 56  
(5), 120-121.

Schmidt, R., Biendl, M., Kammhuber, K., Ande-  
regg, P. (2005): Ergebnisse von Alpha-  
Untersuchungen in Hopfenpartien der Ernten  
2002 bis 2004, Hopfen-Rundschau, 8, 201-204.

Schmucker, F. und E. Seigner (2005): Neue Hop-  
fensorten aus Hüll. Brauindustrie 4, 6.

Seigner, E. (2005): Die Wissenschaftliche Kom-  
mission bringt Hopfenexperten aus aller Welt  
zusammen. Hopfen-Rundschau 11, 276-280.

Seigner, E. (2005): Tagung der Wissenschaftli-  
chen Kommission in Südafrika. Hopfen-  
Rundschau 5, 120.

### 6.1.2 Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge

Aigner, A., Rehm, A., Graf, R., Schmid, M. D  
(2005): Prüfung der Saatstärke bei Linien- und  
Hybridsorten 2005. LfL Versuchsberichtsheft  
Winterraps.

Aigner, A., Rehm, A., Graf, R., Schmid, M. D  
(2005): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landes-  
sortenversuche Winterraps 2005. LfL Versuchs-  
berichtshefte.

Aigner, A., Rehm, A., Graf, R., Schmid, M. D  
(2005): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landes-  
sortenversuche Sommerraps 2005. LfL Ver-  
suchsberichtshefte.

Aigner, A., Rehm, A., Graf, R., Schmid, M. D  
(2005): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landes-  
sortenversuche Ackerbohnen 2005. LfL Ver-  
suchsberichtshefte.

Aigner, A., Rehm, A., Graf, R., Schmid, M. D  
(2005): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landes-  
sortenversuche Körnererbsen 2005. LfL Ver-  
suchsberichtshefte.

Aigner, A., Rehm, A., Graf, R., Schmid, M. D  
(2005): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landes-  
sortenversuche Sonnenblumen 2005. LfL Ver-  
suchsberichtshefte.

Baresel, J.P., Reents, H.J., Zimmermann, G.  
(2005): Einfluss des Standorts und des Anbausys-  
tems auf den Züchtungserfolg bei Weizen in  
Deutschland. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung  
zum Ökologischen Landbau, Kassel, 37-38.

Baresel, J.P., Reents, H.J., Zimmermann, G.  
(2005): Einfluss des Genotyps und der Stickstoff-  
versorgung auf die Zusammensetzung der Kle-  
berproteine und der Backqualität bei Winterwei-  
zen. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 17.

Baresel, J.P., Reents, H.J., Zimmermann, G.  
(2005): Field evaluation criteria for N-uptake and  
N-efficiency. Proceedings SUSVAR Workshop  
on Organic Breeding Strategies and the Use of  
Molecular Markers, Driebergen, The Nether-  
lands.

Baresel, J.P., Reents, H.J., Zimmermann, G.  
(2005): Sortenbedingte Unterschiede der N-  
Effizienz und Beziehung zum Wurzelwachstum  
von Weizen (*Triticum aestivum* L.) unter den  
Bedingungen des Ökologischen Landbaus. Bei-  
träge zur 8. Wissenschaftstagung zum Ökologi-  
schen Landbau, Kassel, 37-38.

Bauer, R., Heubl, G., Bomme, U. (2005): Pro-  
bleme bei der Inhaltsstoffanalytik chinesischer  
Arzneidrogen. Tagungsband Fachtagung für  
Arznei- und Gewürzpflanzen 2004, 63-65. Thü-  
ringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena.

Behn, A., Hartl, L., Schweizer, G., Baumer, M.  
(2005) Molecular mapping of QTLs for non-  
parasitic leaf spot resistance and comparison of  
half-sib DH populations in spring barley. *Euphy-  
tica* 141, 291-299.

Bomme, U. (2005): Heil- und Gewürzpflanzen.  
In: KTBL (Hrsg.): Faustzahlen für die Landwirt-  
schaft, 13. Aufl., 466-471. KTBL-  
Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag,  
Münster-Hiltrup.

Bomme, U. (2005): Untersuchungsergebnisse  
zum Feldanbau ausgewählter chinesischer Heil-  
pflanzen – *Angelica dahurica*, *Scutellaria baica-  
lensis*, *Artemisia scoparia*, *Leonurus japonicus*.  
Tagungsband Fachtagung für Arznei- und Ge-  
würzpflanzen 2004, 39-41. Thüringer Landes-  
anstalt für Landwirtschaft, Jena.

- Bomme, U. (2006): Arznei- und Gewürzpflanzenbau. In: Munzert, M., Frahm, J. (Hrsg.): Pflanzliche Erzeugung, 12. Aufl., 709-721. BLV Buchverlag, München.
- Bomme, U., Bauer R., Heubl, G. (2005): Erste Ergebnisse zur botanischen Identifizierung sowie zum Ertrags- und Inhaltsstoffverhalten verschiedener Saatgutherkünfte von *Angelica dahurica* und *Saposhnikovia divaricata*. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 10 (1), 28-36.
- Bomme, U., Gatterer, M., Hillenmeyer, G., Kärner, Chr. (2005): Ergebnisse aus mehrjährigen Leistungsprüfungen mit ausgewählten Herkünften von Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.). 2. Mitt.: Zusammensetzung des ätherischen Öls. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 10 (2), 73-81.
- Böttcher, H., Günther, I., Bomme, U. (2005): Physiologisches Nachernteverhalten von Arnika-Blüten (*Arnica montana* L.). Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 10 (2), 91-97.
- Böttcher, H., Günther, I., Bomme, U., Warnstorff, Kr. (2005): Atmung und Transpiration von Baldrian-Wurzeln (*Valeriana officinalis* L.) während der Nacherntezeit. Journal of Applied Botany and Food Quality 79, 147-153.
- Daniel, G., Baumann, A., Schmucker, S. (2005): Production of wheat doubled haploids (*Triticum aestivum* L.) by wheat x maize crosses using colchicine enriched medium for embryo regeneration. Cereal Research Communications 33 (2-3) 461-468.
- Eder, J., Widenbauer, W., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmid, M., Nast, D (2005): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuche Mais 2004. LfL Versuchsberichthefte.
- Eder, J., Eder, B. und Papst, C. (2005): Mais - Pflanzenbau für die Biogasanlage. Vortrag, 12. Carmen Forum, Strom und Wärme vom Acker, 14.3., Straubing, Tagungsband 25-37.
- Engelhard, B. 2005. The impact of weather conditions on the behavior of powdery mildew in infecting hop (*Humulus*). Acta Hort. (ISHS) 668:111-116.  
[http://www.actahort.org/books/668/668\\_14.htm](http://www.actahort.org/books/668/668_14.htm)
- Hartmann, St. (2005), Aktueller Stand bei der Reform des Sortenversuchswesens für Futterpflanzen in Deutschland, 46. DLG-Tagungsband der 46. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte, Fulda, 5-8.
- Hartmann, St. Rößl, G. (2005) Versuchsergebnisse aus Bayern 2004, Landessortenversuche Rotklee 1. Hauptnutzungsjahr.
- Hartmann, St. Rößl, G. (2005) Versuchsergebnisse aus Bayern 2004, Landessortenversuche Rotklee 2. Hauptnutzungsjahr.
- Hartmann, St. Rößl, G. (2005) Versuchsergebnisse aus Bayern 2004, Landessortenversuche Welches Weidelgras 1. Hauptnutzungsjahr.
- Hartmann, St. Rößl, G. (2005) Versuchsergebnisse aus Bayern 2004, Landessortenversuche Welches Weidelgras 2. Hauptnutzungsjahr.
- Hartmann, St. Rößl, G. (2005) Versuchsergebnisse aus Bayern 2004, Landessortenversuche Bastardweidelgras 1. Hauptnutzungsjahr.
- Hartmann, St. Rößl, G. (2005) Versuchsergebnisse aus Bayern 2004, Landessortenversuche Bastardweidelgras 2. Hauptnutzungsjahr.
- Heuberger, H., Kreuzmair, A., Weh, F., von Tucher, S., Schnitzler, W.H. (2005): Vegetabile Dünger als Stickstoffquelle für Topfbasilikum: Freisetzung und Aufnahme von Stickstoff aus vegetabilen Düngern bei Basilikum (*Ocimum basilicum* L.) in Topfkultur. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 10 (3), 140-143.
- Kammhuber, K. (2005); Differenzierung des Welthopfensortiments nach Bitterstoffen und Polyphenolen, Hopfenrundschaue International 2005/2006, 42-46.
- Krützfeldt B., Oechsner H., Mukengele, M., Eder B., Eder J. (2005): Bestimmung der Gasausbeute von Energiemais- NIRS als wichtiger Baustein für den Zuchtfortschritt Mais 4 124-126.
- Lübberstedt, T., Zein, I, Andersen, J.R, Wenzel, G., Krützfeldt, B., Eder, J., Ouzunova, M., Shi Chun (2005): Development and application of functional markers in maize. Euphytica, 146: 101-108.
- Mikolajewski, S., Hanemann, A., Herz, M., Schweizer, GF. (2005): Development of a CAPS marker derived from a hsp70 homologous differential TDF obtained by cDNA-AFLP analysis concerning malting quality of barley. Abstracts 4. PlantGEMs, Amsterdam 20.-23.9. 2005, p. 142, P 3-016.
- Papst, C., Magg, T., Melchinger, AE., Utz, HF, Eder, J., Klein, D., Bohn, M. (2005): Mycotoxins Produced by *Fusarium* spp. in Isogenic Bt vs. non-Bt Maize Hybrids under European Corn Borer Pressure", Agronomy Journal 97(1).
- Rinder, R., Bomme, U., Lepschy, J. (2005): Einfluss der Ontogenese auf die Zusammensetzung des ätherischen Öls ausgewählter Pfefferminz-Herkünfte. Tagungsband Fachtagung für Arznei- und Gewürzpflanzen 2004, 233-234. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena.

- Ruge, B., Linz, A., Ackermann, P., Habekuss, A., Schweizer, G.F., Pickering, R., Wehling, P. (2005): Kartierung von Resistenz bedingenden *Hordeum-bulbosum* Introgressionen im Gerstengenom. In: Vorträge Pflanzenzüchtung 67, 166-177, 2005.
- S. Seefelder, K. Kammhuber, A. Lutz, B. Engelhard and E. Seigner: Genome analysis in hops-a powerful method for improving an essential raw material for brewing. In: Proceedings of the 30th International EBC Congress, Prague, Czech Republic, 14-19 May 2005.
- Schmidt, H.L., Rossmann, A., Voerkelius, S., Schnitzler, W.H., Georgi, M., Graßmann, J., Zimmermann, G., Winkler, R. (2005): Isotope characteristics of vegetables and wheat from conventional and organic production. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, Vo.41, No.3, September 2005, 223-228.
- Schmolke, M., Zimmermann, G., Buerstmayr, H., Schweizer, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E., Hartl, L. (2005): Molecular mapping of Fusarium head blight resistance in the winter wheat population Dream/Lynx. *Theor. Appl. Genet.* 111, 747-756.
- Seigner, E., Lutz, A., Radic-Miehle, H., Seefelder, S., Felsenstein, F.G. (2005): Breeding for powdery mildew resistance in hop (*Humulus*): Strategies at the Hop Research Center, Huell, Germany. *Acta Hort.* 668:19-30. [http://www.actahort.org/books/668/668\\_1.htm](http://www.actahort.org/books/668/668_1.htm).
- Song, YS., Hartl, L., Schweizer, G., Wenzel, G., Schwarzfischer, A. (2005): QTL analysis for Chip color and Reducing sugars. 2<sup>nd</sup> Solanaceae Genome Network, Ischia, 25<sup>th</sup>-29<sup>th</sup> September, Italy, Book of abstracts p116.
- Song, YS., Hepting, L., Schweizer, G., Hartl, L., Wenzel, G., Schwarzfischer, A. (2005): Mapping of extreme resistance to PVY ( $R_{y_{sto}}$ ) on chromosome XII using anther-culture-derived primary potato lines. *Theor. Appl. Genet.* 111: 879-887.
- Song, YS., Reichmann, M., Behn, A., Schwarzfischer, A. (2005): Potato breeding with and without markers. 16<sup>th</sup> Triennial conference of the EAPR, Bilbao, 17<sup>th</sup>-22<sup>nd</sup> July, Spain, Abstracts of papers and poster II, 642-645.
- Song, YS., Schwarzfischer, A. (2005): Development of  $R_{y_{sto}}$  Marker: Mapping of extreme resistance to PVY ( $R_{y_{sto}}$ ) on chromosome XII and site target sequence marker development. 2<sup>nd</sup> Solanaceae Genome Network, Ischia, 25<sup>th</sup>-29<sup>th</sup> September, Italy, Book of abstracts p278.
- Treml, BS., Winderl, S., Radykewicz, R., Herz, M., Schweizer, G., Hutzler, P., Glawischnig, E., Torres, RA (2005): The gene ENHANCER OF PINOID controls cotyledon development in the *Arabidopsis* embryo. *Development* 132: (18) 4063-4074.
- Weber, W.E., Bringezu, T., Broer I., Holz, F. und Eder, J. (2005): Ist Koexistenz bei Mais machbar? *Ergebnisse des Erprobungsanbaus 2004. GenomXpress* 01 17-19.
- Weber, W.E., Bringezu, T., Broer, I., Holz, F. und Eder, J. (2005): Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais - Ergebnisse des Erprobungsanbaus zu Silomais 2004. *Mais* 1, 14-17.
- Weber, W.E., Bringezu, T., Broer, I., Holz, F. und Eder, J. (2005): Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais - Ergebnisse des Erprobungsanbaus Körnermais 2004. *Mais* 2, 62-64.
- Weihrauch, F. & L. Moreth (2005): Behavior and population development of *Phorodon humuli* (Schrank) (Homoptera: Aphididae) on two hop cultivars of different susceptibility. – *Journal of Insect Behavior* 18 (5): 693 – 705.
- Weihrauch, F. (2005): Evaluation of a damage threshold for two-spotted spider mites, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), in hop culture. – *Annals of Applied Biology* 146 (4): 501-509.
- Weihrauch, F. (2005): Stand der Dinge bei Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur Kontrolle von *Tetranychus urticae* in der Sonderkultur Hopfen (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). – *Phytomedizin* 35 (1), 33-34.
- Weihrauch, F. (2005): Überwinterungsraten von Chrysoperla-Arten in „Florfliegenhotels“ im Hopfenanbaugebiet Hallertau (Neuroptera: Chrysopidae). – *Galathea, Supplement* 18: 43-49.
- Weihrauch, F. (2005): Versuche zum Management von Florfliegen in der Sonderkultur Hopfen: Stand der Dinge (Neuroptera: Chrysopidae). – *DgaaE- (Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie) Nachrichten* 19(3): 149-150.



### 6.1.3 LfL-Schriften

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften	Titel
Müller, M., Seigner, E., Daniel, G., Doleschel, P., Eder, J., Hartmann, S., Herz, M., Killermann, B., Krützfeldt, B., Mikolajewski, S., Papst, Ch., Miehle, H., Reichmann, M., Schweizer, G., Schwarzfischer, A., Seefelder, S., Zimmermann, G.	IPZ	LfL-Information	<a href="#">Pflanzenzüchtung – Von der klassischen Züchtung bis zur Biotechnologie</a>
Daniel, G.	IPZ 1a	LfL-Information	<a href="#">Biotechnologie - Zell- und Gewebekultur-techniken</a>
Hartmann, St. Richter, W.	IPZ 4 b ITE 1b	LfL-Information	<a href="#">Rostbefall an Gräsern in Grünland und Feldfutterbau Bayerns</a>
Arbeitsbereich Hopfen	IPZ 5	LfL-Information	<a href="#">Jahresbericht 2004 – Sonderkultur Hopfen</a>
Portner, J.	IPZ 5a	„Grünes Heft“	<a href="#">Hopfen 2005</a>

### 6.1.4 Pressemitteilungen

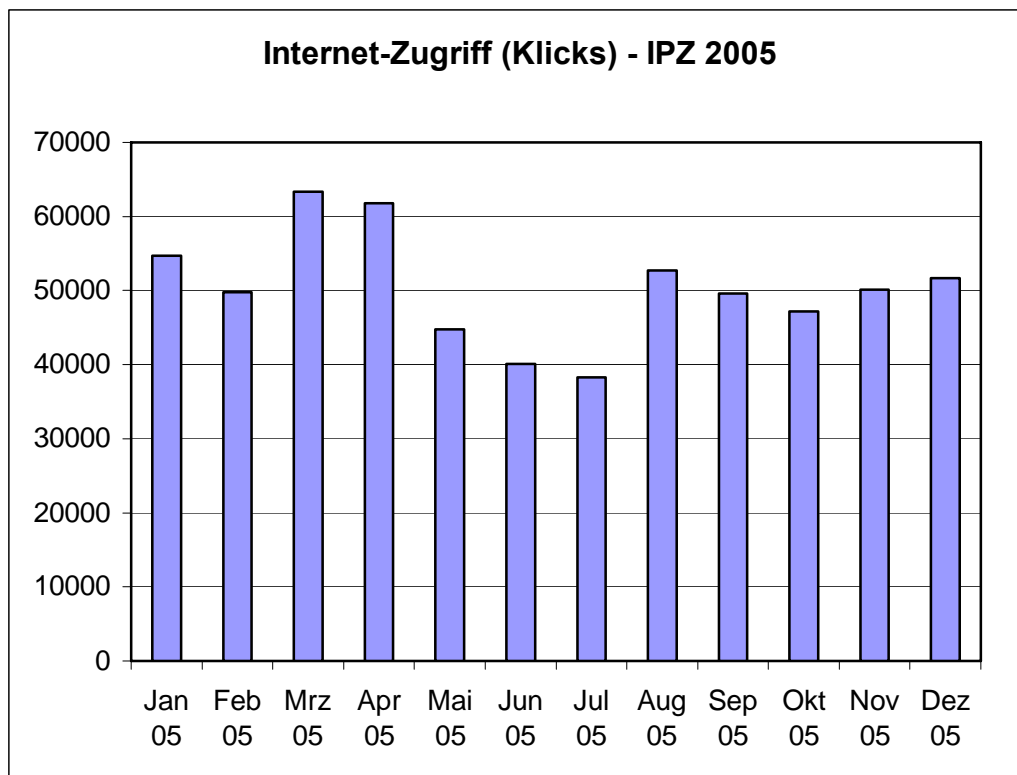
Autor(en), Arbeitsgruppe	Titel
Hartl, L, IPZ 2a	Das pflanzenbauliche Versuchswesen liefert neutrale und fundierte Grundlagen für die Beratung
Hartl, L, IPZ 2a	Wie reagieren Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung auf die möglichen Folgen des Klimawandels?
Hartmann, St., IPZ 4b Diepolder, M. IAB 2	Pflanzenbauspiegel 2005, Grünland und Futterbau
Müller, M., IPZ 1c	LfL auf den Münchner Wissenschaftstagen – Führungen durch die BUGA-Pflanzszelle und das „Kulturhaus“
Seigner, E., IPZ 5c	Zwei Minister zu Besuch am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

### 6.1.5 Beiträge in Rundfunk und Fernsehen

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Bomme, U., IPZ 3d	04.07.05	Heilkräuter Anbau	Notizbuch	BR 2
Bomme, U., IPZ 3d	04.09.05	Pilot-Praxisanbau mit chinesischen Heilpflanzen in Mittelfranken	Frankenschau	BR 3 (TV)
Doleschel, P., IPZ-L	07.10.05	Klimawandel und Landwirtschaft	Abendschau	Bayern 3 (TV)
Eder, J., IPZ 4a	25.08.05	„Der Genmais und die Bienen von Kaisheim“	Notizbuch	Bayern 2
Engelhard, B., IPZ 5	04.05.05	Neue Hopfensorten	Nachrichten	BR 1
Engelhard, B., IPZ 5	24.08.05	Hopfenforschung in Hüll	Zeitspiegel	BR 3 (TV)
Hartmann, St., IPZ 4 a/b	22.03.05	Energieintensive Aufzucht und Pflege Rollrasen für Stadien	Umwelt und Verbraucher	Deutschlandfunk (Radio)

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Kellermann, A.; Schwarzfischer, J. IPZ3a	02.11.05 09.11.05 28.12.05	Kartoffeln vom Feld in die Chipstüte	Gut zu Wissen	RTL 2 (TV)
Kupfer, H., IPZ 6a	12.05.05	Kartoffelsorte "Linda"	Quer	Bayern 3 (TV)
Zimmermann, G., IPZ 2 b, IPZ 2c	19.08.05	Hafer in Bayern	Unser Land	Bayern 3 (TV)

### 6.1.6 Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet



Quelle: AIW- Wissensmanagement

## 6.2 Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen, Ausstellungen

### 6.2.1 Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare

Veranstaltet durch	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer(kreis)
Hartmann, St., IPZ 4a,b	04.01.05	GPZ- Jahresbesprechung	Vorsitzende der GPZ-Arbeitsgruppen
Münsterer, J. , Niedermeier, E. , IPZ 5a	13.01.05, Wolznach	Pflücktechnik	Hopfenpflanzer,1 Seminar; 55 Teilnehmer
Münsterer, J., IPZ 5a	18./19./20.01, 15.02., 03./11./14./15.03. Abendberg, Mainburg, Stein- bach, Wolznach	Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Hopfenpflanzer,(8 Seminare mit 230 Teilnehmern),
Portner, J., IPZ 5a	01.02.05	Koordinierung der Beratungshinweise in der LfL-Schrift Hopfen 2005	Kollegen der Beratung und Forschungseinrichtungen der dt. Hopfenanbaugebiete, Wolznach
IPZ 2 und GFP	03.-4.02.05	Workshop "Fusariosen an Weizen"	Getreidezüchter, Züchtungsforscher
Kupfer, Bauch, Heller, Linseisen, IPZ 6a	8.-9.02.05	Dienstbesprechung,Amtliche Saatenanerkennung, Neuerungen im Bereich Pflanzkartoffel, Getreide und Futterpflanzen	gehobener Dienst der ÄLF, SG 2.1 P
Engelhard, B., Seigner, E., IPZ 5	19.-24.02.05, George, Südafrika	Wissenschaftliche Kommission des IHB	Forscher an der Kultur Hopfen aus allen Anbauländern der Welt, Vertreter der Hopfen- und Brauwirtschaft
Kupfer, H., IPZ 6a	5.-6.04.05	Arbeitsgruppe Virustestung	Leiter von Anerkennungsstellen und Teststationen für Pflanzkartoffeln
Hartmann, St., IPZ 4a,b	14.04.05	Konzepte zu Demonstrationsanlagen bei Grünland und Feldfutterbau	Personal Fa. BayWa
Reichmann, M., IPZ 3b	26.04.05, Freising	Kolloquium "Marker-free transformation of potato", Dr. Zsófia Bánfalvi, ABC, Institute of Plant Biology, Gödöllő	IPZ, TUM
Hartmann, St., IPZ 4a,b	18.-20.05.05	Fachexkursion des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte nach Niederschlesien	Ausschussmitglieder sowie Personal einschlägiger Firmen (Züchtung, Vermehrung, Vertrieb)
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c	8.- 9.06.05	Workshop „Bestimmung Bitterstoffgehalt bei Lupinen, Kalttest Mais, Getreide und Sojabohnen, Keimfähigkeitsbestimmung bei Gräsern nach Desikantenbehandlung“	Leiter und Mitarbeiter von Saatgutlaboren in Deutschland
Kupfer, H., IPZ 6a	14./15.06.05, Scharnhorst 08./09.11.05, Kiel	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen,	Leiter der Anerkennungsstellen

<b>Veranstaltet durch</b>	<b>Datum /Ort</b>	<b>Thema</b>	<b>Teilnehmer(kreis)</b>
Engelhard, B., Portner, J., IPZ 5	21.-22.06.05	Pflanzenschutzfachtagung	Bundesbehörden, Pflanzenschutzfirmen, Verbände
IPZ 2 und VDM	07.07.05	Getreidefachtagung	Mühlen, Handel, Berater
IPZ 2c	11.07.2005	BPZ-Sommertagung Weizen/Hafer,	BPZ-Arbeitsgruppen Winterweizen und Hafer
IPZ 4c	11.07.2005	BPZ-Sommerarbeits-besprechung Großkörnige Leguminosen,	BPZ-Arbeitsgruppe Großkörnige Leguminosen
Kupfer, H., IPZ 6a, Huber, L., IPZ 3a	12.07.2005	Testgremium Pflanzkartoffel	Vertreter von Vermehrern , Firmen und Züchtern
Hartmann, St., IPZ 4a,b	19.07.05	Workshop des AS- Grünlandbewirtschaftung	Mitglieder des AS sowie geladene Fachleute aus dem Fachbereich und extern
Kupfer, IPZ 6a	20./21.07.05	Sommerarbeitsbesprechung .	Höherer Dienst IPZ mit dem höheren Dienst der SG 2.1 P der ÄLF
Portner, J., IPZ 5a	2.-3.08.05	Hopfen-Kolloquium	Kollegen der Beratung und Forschungseinrichtungen der dt. Hopfenanbaugebiete
IPZ 2b	05.09.2005	BPZ-Sommertagung Wintergerste	BPZ-Arbeitsgruppe Gerste
IPZ 2c	05.09.2005	BPZ-Herbsttagung Weizen,	BPZ-Arbeitsgruppe Winterweizen
Kellermann, A., IPZ 3a	01.10.05, Isma- ning	Elektronische Knolle zur Qualitätssi- cherung im Kartoffelbau	Ministerium, LfL-IPZ, LfL- ILT, LKP, Erzeugerringe Qualitätskartoffeln, Sachge- biete 2.1 P der ÄLF
Hartmann, St., IPZ 4a,b	26.10.05	Besprechung Qualitätsmarke / Sor- tenempfehlung	Mitgliedsfirmen
Hartmann, St., IPZ 4a,b	29./30.11.05	DLG-Wintertagung des Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte	Ausschussmitglieder und Personal einschlägiger Fir- men (Züchtung, Vermeh- rung, Vertrieb), Wissen- schaftler angewandten Züch- tungsforschung
IPZ 2b	01.12.2005	BPZ-Herbsttagung Sommergerste	BPZ-Arbeitsgruppe Gerste
IPZ 2c	01.12.2005	BPZ-Herbsttagung Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer
Hartmann, St., IPZ 4a,b	07.12.05	Sitzung des Landesverbandes der Feldsaatenerzeuger	Mitglieder des Verbandes
Hartmann, St., IPZ 4a,b	07.12.05	Sitzung des Feldsaatenerzeugerringes	Mitglieder des Verbandes und des Ringes
Hartmann, St., IPZ 4a,b	07.12.05	Marktlagebesprechung	Vertreter der VO-Firmen und der Vermehrer

## 6.2.2 Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL

Thema/Titel	Ort, Datum	Teilnehmerzahl
„Ökologische Sicherheitsforschung zum Anbau von Bt-Mais“; Referent: Prof. Dr. Schuphan, Institut für Umweltforschung der RWTH Aachen	Freising, 18.01.2005	ca. 40
„Konsequenzen der Klimaänderung für die Landwirtschaft“; Referenten: Franz Peretzki (IAB 2b): „Ursachen der Klimaänderung und Auswirkungen auf die Agrarökologie“; Dr. Peter Doleschel (IPZ-L): „Die möglichen Folgen des Klimawandels für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung“; Dr. Helmut Tischner (IPS 3a/c): „Klimaveränderung in Deutschland - erkennbare Tendenzen“, „Konsequenzen der Klimaänderung für den Pflanzenschutz	Freising, 15.02.2005	ca. 40
„Stimmen die Empfehlungen der Beratung für die P- und K-Düngung“, Referent: Hege (IAB 2a)	Freising, 22.11.2005	ca. 40

## 6.2.3 Vorträge

(AG = Arbeitsgruppe)

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 1b	Schweizer, G.	Biotechnologie in der Landwirtschaft	Grundkurs Jungbauernschule Grainau	21.02.05
IPZ 1b	Schweizer, G.	Genomanalyse in der Züchtungsforschung	INWENT	22.03.05
IPZ 1b	Herz, M	Anwendung molekulargenetischer Methoden in der Braugerstenzüchtung	3. Rohstoffseminar Weihenstephan	Weihenstephan 13.04.05
IPZ 1b	Herz, M	Validation and prediction of malt quality in barley by the use of molecular genetic methods	30th EBC Congress	Prag 18.05.05
IPZ 1b	Krumnacker, K.	Transkriptom mapping and QTL validation of candidate genes related to malting quality in barley	Seminar Pflanzenzüchtung, TUM	Weihenstephan 31.05.05
IPZ 1b	Schweizer, G.	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung: Antherenkultur und Protoplastenfusion	FH – Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Weihenstephan 07.06.05
IPZ 1b	Herz, M.	Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP and SSH techniques.	GABI-Malt: Projekttreffen	Einbeck 21./22.6.2005
IPZ 1b	Mikolajewski, S.	Identifizierung, funktionelle Analyse u. Markerentwicklung von Kandidatengen für Malzqualität unter Verwendung von cDNA-AFLP- u. SSH-Technik.	Arbeitsgruppensitzung der AG Wintergerste der BPZ	Freising 05.09.2005
IPZ 1b	Schweizer, G.	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung: Einsatz der Genomanalyse	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	LfL IPZ 16.11.05
IPZ 1c	Müller, M	Ergebnisse aus der Biosicherheitsforschung mit Bt-Mais in Deutschland	Dekalb Academy	Landshut, 13.01.05

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 1c	Müller, M	Ergebnisse aus der Biosicherheitsforschung mit Bt-Mais in Deutschland	Dekalb Academy	Würzburg, 14.01.05
IPZ 1c	Müller, M	Gentechnik in der Diskussion	Erzeugergemeinschaft Markt Schwaben/ Mit- gliederversammlung	Markt Schwaben , 24.02.05
IPZ 1c	Müller, M	Podiumsdiskussion: Gentechnikfreies Miesbach – was bringt's Landwirten und Verbrauchern ?	Solidargemeinschaft Oberland und Green- peace	Miesbach, 03.03.05
IPZ 1c	Müller, M	Biosicherheitsforschung mit Bt Mais in Bayern	Winterarbeitsbespre- chung mit ÄLF/2.1 P	LfL, 09.03.05
IPZ 1c	Müller, M	Bericht zum Erprobungsanbau 2004	Runder Tisch GVO/LfL	LfL, 22.03.05
IPZ 1c	Müller, M	Gentechnik in der Pflanzenzüchtung	Lions-Club Schroben- hausen-Aichach	Klingen, 28.04.05
IPZ 1c	Müller, M	Transformation von Gerste mit dem Ziel der Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm	Lehrstuhl Seminar, Botanik II, Julius von Sachs Institut	Universität Würzburg, 10.05.05
IPZ 1c	Müller, M	Chancen und Risiken der Gentechnik	Bayerische Arbeitsge- meinschaft demokrati- scher Kreise e.V. und BBV	Niederalt- taich, 14.11.05
IPZ 1c	Müller, M	Podiumsdiskussion: Brauchen wir die grüne Gentechnik	Agenda 21 im Ldkr. Fürstenfeldbruck	Fürstenfeld- bruck, 17.11.05
IPZ 1c	Müller, M	Stand und Perspektiven der Grünen Gentechnik in Bayern	Saatgetreideerzeugerver- einigung und Erzeuger- ring f. landw. pflanzl.Qual. Produkte Oberpfalz	Mariaort, 18.11.05
IPZ 1c	Müller, M	Chancen und Risiken der Gentechnik	Bayerische Arbeitsge- meinschaft demokrati- scher Kreise e.V. und BBV	Regenstauf, 24.11.05
IPZ 1c	Ibrahim, A.S.	High Lysin Transgenic Barley	Doktorandenseminar, Lehrstuhl f. Pflanzen- züchtung	WZW, 21.06.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Wirtschaftliche Bewertung von Re- sistenzen bei Getreide	LKP-Fachgruppe Ge- treide	Freising, 25.10.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Neuzüchtung bei Weizen und Rog- gen, auch im Hinblick auf die Fusa- rien- und Mutterkorn- problematik	Müllerei-Fachtagung	Volkach, 28.10.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Die Qualität neuer deutscher Som- mer- und Winterbraugersten	Dömens Akademie	Planegg, 19.10.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Bestimmung und Vermeidung von Fusarium	Landratsamt Neckar-Odenwald-Kreis	Buchen, 21.01.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Mykotoxinbelastung im Getreide	Erzeugergemeinschaft Qualitätsgetreide	Maisach, 24.02.2005
IPZ 2a	Fink, K.	GPS-Einsatz im Versuchswesen	Saaten-Union	Blanken- burg/Harz, 09.11.2005
IPZ 2a	Fink, K.	Neues am Parzellendüngerstreuer	Saaten-Union	Blanken- burg/Harz, 09.11.2005

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 2a	Bauer, Ch.	Characterisation of unknown powdery mildew resistances in German wheat cultivars	Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, TU München	05.04.2005
IPZ 2a	Häberle, J.	Strategy for the validation of resistance QTLs against Fusarium head blight	Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, TU München	25.02.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Vorgehen bei der länderübergreifenden Prüfung auf Winterhärte bei Weizen	Arbeitsgruppe „Länderübergreifende Winterhärteprüfung“	Freising, 05.04.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Agronomische Eigenschaften und Malzqualität neuer Braugerstensorten	Rohstoffseminar TU München	Freising, 13.04.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Aktueller Saatenstand der Braugerste	Bay. Braugerstenverein	München, 21.04.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Resistenzsituation im Sortenspektrum von Winterweizen	AG Mykotoxine, LfL	Freising, 02.05.2005
IPZ 2a	Hartl, L.	Versuchsvorhaben bei Getreide	LfL, Versuchsbesprechung Winterungen	Freising, 05.06.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Situation des Braugerstenanbaus in Bayern	Braugerstenrundfahrt Oberbayern Nord	Langenbruck, 26.07.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Sortenempfehlung Wintergerste	Sommer-Arbeitsbesprechung mit 2.1P	Rotthalmünster, 21.07.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Sortenempfehlung Winterweizen, Winterroggen und Triticale	Sortenbesprechung Winterungen	Freising, 06.09.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Ergebnisse der Winterungen in den Landessortenversuchen	Öko-Sortenbesprechung	Freising, 07.09.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Kurzbericht über den DON-Versuch 110	Winter-Arbeitsbesprechung mit 2.1P	Freising, 08.03.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Ertragsprüfung unter Virusbefall bei Gerste: Ist die Sorteneinstufung korrekt?	Winter-Arbeitsbesprechung mit 2.1P	Freising, 08.03.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Welche Perspektiven haben die neuen Braugerstensorten?	Winter-Arbeitsbesprechung mit 2.1P	Freising, 08.03.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Sortenempfehlung Sommergerste, Hafer und Sommerweizen	Sortenbesprechung Sommerungen	Freising, 28.11.05
IPZ 2a	Hartl, L.	Ergebnisse der Sommerungen in den Landessortenversuchen	Öko-Sortenbesprechung	Freising, 29.11.05
IPZ 2b	Herz, M.	Ansprüche moderner Braugerstensorten an die Bestandesführung unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen in Bayern	Braugerstenseminar Fördergemeinschaft Braugerste Rheinland-Pfalz	Emmelshausen, 22. 09. 2005
IPZ 2c	Meier, A.	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Winterweizen	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen	Freising, 05.09.2005
IPZ 2c	Meier, A.	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer	Freising, 01.12.2005
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Probleme der Sortendifferenzierung bezüglich Fusariumbefall und Toxinbildung	GFP-Workshop „Fusariosen an Weizen“	Freising, 03.02.2005
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Pflanzenbauliche und züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung der Futterqualität von Getreide	FÜAK, Lehrgang Fütterungsberater	Wörth a.d.Donau, 15.06.2005
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Aktuelle Sorten- und Qualitätsfragen	Getreidefachtagung,	Freising,

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
		bei Weizen und Roggen	Verband dt. Mühlen	07.07.2005
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Aktuelles zur Fusariumthematik	Sommerarbeitsbesprechung IPZ/2.IP	Rotthalmünster, 21.07.2005
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Versuchsergebnisse bei Winterweizen, Besonderheiten im Abschneiden der Sorten 2005	BPZ Arbeitsgruppe Weizen	Freising, 05.09.2005
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Anfälligkeitseinstufung der Weizensorten gegen Ährenfusarium	Arbeitsgruppe „Länderübergreifende Winterhärteprüfung“	Freising, 05.04.2005
IPZ 2d	Häberle, J.	Validierung von Resistenz-QTLs gegen Ährenfusariosen bei Winterweizen	IPZ-Seminar	Freising, 30.11.2005
IPZ 2d	Häberle, J.	Effekt von Resistenz-QTLs gegen Ährenfusariosen bei Winterweizen	AG Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung	Fulda, 06.12.2005
IPZ 2d	Hartl, L.	QTL-Kartierung von Fusariumresistenzgenen im Winterweizen	GFP-Workshop	Freising, 03.02.2005
IPZ 2d	Hartl, L.	QTL-Kartierung von Resistenzgenen bei Weizen	LfL Kolloquium	Freising, 15.03.2005
IPZ 2d	Hartl, L.	Drittmittelprojekte im Bereich Pflanzenzüchtung zur Fusarium-Problematik	AG Mykotoxine, LfL	Freising, 02.05.2005
IPZ 2d	Hartl, L.	Forschungsziele bei der Resistenzzüchtung gegen Ährenfusarien	GFP-Projekt-Workshop	Freising, 19.05.05
IPZ 3a	Huber, L.	Ergebnisse des Nachkontrollanbaus 2005	Testgremium für Pflanzkartoffeln	LfL, 12.07.2005
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	Gentechnik in der Pflanzenzüchtung		Petersberg 26.2.2005
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	Gentechnik in der Pflanzenzüchtung	Frauenkreis Abensberg	Abensberg 14.3.2005
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	Entwicklung einer markerfreien Amylopektin-Kartoffel	AG Kartoffelforschung	Detmold 18.5.2005
IPZ 3b	Song Y.	Entwicklung eines PVY-Markers bei Kartoffeln	Biologische Bundesanstalt	Braunschweig 24.05.2005
IPZ 3b	Song Y.	QTL for chip color and reducing sugars	2nd Solanaceae Genome Workshop	Ischia 28.09.2005
IPZ 3b	Song Y.	Neue Ergebnisse der Genomanalyse für die Kartoffelzüchtung an der LfL	GFP	Bonn 03.11.2005
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	Entwicklung von Krebsmarkern bei Kartoffel	GFP	Bonn 03.11.2005
IPZ 3b	Reichmann, M.	Gentechnik/ ME5.05 "Grüne Gentechnik kann die Umwelt entlasten"	IPZ 3b/ Gymnasiallehrer	Freising/ 15.02.05
IPZ 3b	Reichmann, M.	Gentechnik/ "Gezielte Stärkemodifikation der Kartoffel durch neue gentechnische Verfahren"	Verband Bayerischer Pflanzenzüchter e.V./ Züchter	Regensburg-Irl/ 23.03.05
IPZ 3b	Reichmann, M.	Gentechnik/ "Ist Gentechnik eine Schlüsseltechnologie für die bayerische Landwirtschaft? Aktueller Sachstand"	Bayerischer Bauernverband/ Ausschuss für pflanzliche Produktion	Freising/ 01.12.05
IPZ 3c	Aigner, A.	Erfolgreicher Anbau von Erbsen und Ackerbohnen	Region Aktiv, Chiemgau-Inn-Salzach e.V.,	21.2.2005



AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
			Altötting	
IPZ 3d	Bomme, U.	Möglichkeiten und Grenzen der Feldproduktion von Heil- und Gewürzpflanzen	LWA Schwabmünchen	Schwabmünchen 08.03.2005
IPZ 3d	Bomme, U.	Anbau chinesischer Heilpflanzen in Deutschland? Stand des Forschungsprojektes	Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller, AG Arzneipflanzenanbau	Erfurt 30.06.05
IPZ 3d	Bomme, U.	Überblick über die Produktionsverfahren von Baldrian, Pfefferminze und Arzneifenchel	FH Weihenstephan	Freising/ 29.11.2005
IPZ 4a	Eder, J.	Schädlinge und Krankheiten im Silo und Körnermaisbau	ALF Ebersberg	Ebersberg 17.01.05
IPZ 4a	Eder, J.	Situation Gentechnik und Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Maissorten in Bayern	LfL Betriebsleiterseminar	Landshut-Schönbrunn 25.01.05
IPZ 4a	Eder, J.	Situation Gentechnik und Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Maissorten in Bayern	LfL Betriebsleiterseminar	01.02.05 Triesdorf
IPZ 4a	Eder, J.,	Mais- Pflanzenbau für die Biogasanlage	CARMEN- Tagung Energie vom Acker	14.02.05 Straubing
IPZ 4a	Eder, J.	Pflanzenbauliche und züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung der Futterqualität von Körnermais	FÜAK-Seminar: Qualitätsorientierte Produktion von Schweinefleisch	15.06.05 Wörth/Dona u
IPZ 4a	Eder, J.,	Die Sorte – Mittelpunkt der Maisproduktion	ALF Cham, Maisseminar	23.11.05 Cham
IPZ 4a	Eder, J.,	Aktuelle Ergebnisse aus dem Energiepflanzenanbau - Leistungspotentiale, Pflanzenbau und Fruchtfolgen	1. KWS - Energieplantze	07.12.05 Einbecki
IPZ 4b	Hartmann, St.	Sorten – Mischungen im Grünland Feldfutterbau - Roste an Gräsern	ALF Starnberg / Landwirte (ca. 70)	Weilheim 25.01.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Intensive Grünlandbestände durch Nachsaat erhalten	ALF Landsberg/Lech / Landwirte (ca. 120)	Pflugdorf 27.01.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Intensive Grünlandbestände durch Nachsaat erhalten	ALF Landsberg/Lech / Landwirte (ca. 70)	Bergkirchen 03.02.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünlandnachsaat - Sortenfragen bei Grünland und Feldfutterbau	ALF Mindelheim Landwirte (ca. 150)	Mindelheim 24.02.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Bedeutung des Feldfutterbaues in Bayern im Rahmen der neuen Agrarpolitik	LKP / Personal LKP (ca. 50)	Riedenburg 23.03.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Standortgerechte und Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung und Feldfutterbau zur Erzielung optimaler Grundfutterqualitäten	Füak: Nr. 109/01 / Personal ÄLF (16)	Grub, 20.04.2005
IPZ 4b	Hartmann, St.	Pflanzenbauliche Möglichkeiten und Grenzen zur Erzielung bester Grundfutterqualitäten	Füak: Nr. 109/02 / Personal ÄLF (16)	Roggenburg, 20.04.2005
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünland: Sorteneigenschaften und Mischungen	ÄLF Kempten / Kaufbeuren	Stötten, 10.05.05

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 4b	Hartmann, St.	11. Alpenländisches Expertenforum, 2005 „Züchtung, Wertprüfung und Vermehrung von Futterpflanzen für die alpenländische Landwirtschaft“; Situation von Züchtung, Wertprüfung und Vermehrung von Futterpflanzen in Bayern	BAL Gumpenstein	Kornberg/Feldbach/Gumpenstein 27.06.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Standortgerechte und Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung und Feldfutterbau zur Erzielung optimaler Grundfutterqualitäten	Füak: Nr. 113/01 Fütterungstechnikerinnen und Fütterungstechniker des LKV (35)	Ebermannstadt, 07.07.2005
IPZ 4b	Hartmann, St.	Probleme in der intensiven Grünlandnutzung Der bayerische Genpool - Grenzen und Chancen	Workshop AS 5 „Grünlandbewirtschaftung“	Grub 19.07.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Standortgerechte und Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung und Feldfutterbau zur Erzielung optimaler Grundfutterqualitäten	Füak Nr. 109/04: Personal ÄLF (18)	Wiesent 21.09.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktualisierung des staatlichen Mischungskonzeptes – Verbesserung der Sortenbeschreibung bei Deutschem Weidelgras	Feldsaatenerzeugerverband	Allershausen 26.10.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Standortgerechte und Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung und Feldfutterbau zur Erzielung optimaler Grundfutterqualitäten – Nachsaaten und Feldfutterbau	Füak Nr. 109/03 Personal ÄLF (21)	Ebermannstadt 10.11.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktueller Stand bei der Reform des Sortenversuchswesens für Futterpflanzen in Deutschland	Jahrestagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee Zwischenfrüchte“	Fulda 30.11.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Die Verbesserung der Ausdauer bei Deutschem Weidelgras in Bayern – Ein Beitrag zum Erhalt der Konkurrenzfähigkeit unserer Landwirtschaft	BAL Gumpenstein	BAL Gumpenstein 23.11.05
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktuelle Entwicklungen beim Sortenprüfwesen für Futterpflanzen in Deutschland – Auswirkungen in Bayern	Feldsaatenerzeugerverband	Röthenbach 07.12.05
IPZ 5	Engelhard, B.	Bericht über die Tagung der Wissenschaftlichen Kommission	IHB	Lanzhou /China
IPZ 5	Engelhard, B.	Gründe, warum die Hallertau das größte Hopfenanbaugebiet wurde	IGN (Interessengemeinschaft Niederlauterbach)	Wolnzach
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	Lagerland / Mitarbeiter des Landhandels	Mainburg 27.01.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	BayWa / Mitarbeiter der BayWa	Mainburg 31.01.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA LA / Hopfenpflanzler	Oberhatzkofen 10.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA PAF / Hopfenpflanzler	Niederlauterbach 10.02.05

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA PAF / Hopfenpflanzer	Lindach 11.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA Abensberg / Hopfenpflanzer	Biburg 14.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA Abensberg / Hopfenpflanzer	Mainburg 14.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA Roth / Hopfenpflanzer	Hormersdorf 15.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA Roth / Hopfenpflanzer	Spalt 15.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. ER Jura / Hopfenpflanzer	Lobsing 18.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Aufdecken und Schneiden von Hopfen	Hopfenring Hallertau / ISO-zertif. Hopfenpflanzer	Hüll 24.02.05
IPZ 5a	Portner J.	Entwicklung eines EDV-Bewässerungsmodells für Hopfen	Gesellschaft für Hopfenforschung / TWA-Sitzung	Wolnzach 04.04.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	Hopfenring Hallertau / ISO-zertif. Hopfenpflanzer	Hüll 12.04.05
IPZ 5a	Portner J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	Hopfenring Hallertau / ISO-zertif. Hopfenpflanzer	Hüll 13.04.05
IPZ 5a	Portner J.	Pflanzenschutz - Applikationstechnik in Hopfen	IPZ 5a / Arbeitsbesprechung	Hüll 11.05.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring / Hopfenpflanzer der Ringgruppen	Eberstetten 30.06.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring / Hopfenpflanzer der Ringgruppen	Forchheim 01.07.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring / Hopfenpflanzer der Ringgruppen	Attenbrunn 05.07.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring / Hopfenpflanzer der Ringgruppen	Landersdorf 06.07.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring / Hopfenpflanzer der Ringgruppen	Niederlauterbach 06.07.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und VLF Abensberg / Hopfenpflanzer	Niederlauterbach 09.08.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Ring junger Hopfenpflanzer / Hopfenpflanzer	Niederlauterbach 11.08.05
IPZ 5a	Portner J.	Erntezeitversuch Hallertauer Mittelfrüher; Techn. Hilfsmittel zur Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Hopfenring / Hopfenpflanzer mit HA	Walkertshofen 16.08.05
IPZ 5a	Portner J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und ALF Moosburg/ Hopfenpflanzer	Hüll 18.08.05

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 5a	Portner J.	Fachkritik Hopfen 2005	Stadt Moosburg und Gerstenbauverband / geladene Gäste und Landwirte	Moosburg 13.09.05
IPZ 5a	Portner J.	Hopfen 2005 – äußere Qualität und befruchteter Hopfen	GfH Jahresgespräch	Hüll/ 01.12.05
IPZ 5a	Portner J.	Sensortechnik im Hopfenbau	IPS u. IPZ / Arbeitsbesprechung	Wolnzach/ 08.12.05
IPZ 5a	Portner J.	Jahresrückblick 2005	Hopfenring / Ringbetreuer	Wolnzach/ 15.12.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen	IHT / Hopfenpflanze u. Hopfenhandel	Aiglsbach 18.01.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Erzeugerring Jura	Marching, 24.02.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten	IPZ 5 u. LwA Erding/ Moosburg / Hopfenpflanze	Au i.d. Hall. 16.02.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Bewässerung von Hopfen	Hopfenpflanze	Niederlauterbach 17.02.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Neue Erfahrungen bei der Konditionierung von Hopfen	HR Jura / Hopfenpflanze	Marching 24.02.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Niederlauterbach 03.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Mitterstetten 09.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Eschelbach 10.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Grafendorf 16.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Steinbach 17.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Lobsing 21.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertungsversammlung Hopfenschlagkartei HSK 2005	Hopfenring / Hopfenpflanze	Koppenwall 22.03.05
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimale Trocknung mit Bandtrocknern und Konditionierung	Hopfenpflanze	Elbe-Saale 06.07.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	Lagerland / Mitarbeiter des Landhandels	Mainburg 27.01.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	BayWa / Mitarbeiter der BayWa	Mainburg 31.01.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ALF LA / Hopfenpflanze	Oberhatzkofen 10.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ALF PAF / Hopfenpflanze	Niederlauterbach 10.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ALF PAF / Hopfenpflanze	Lindach 11.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem	IPZ 5 u. ALF Abensberg	Biburg

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
		Bereich der Düngung	/ Hopfenpflanzer	14.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ALF Abensberg / Hopfenpflanzer	Mainburg 14.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ALF Roth / Hopfenpflanzer	Hormersdorf 15.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ALF Roth / Hopfenpflanzer	Spalt 15.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Versuchsergebnisse aus dem Bereich der Düngung	IPZ 5 u. ER Jura / Hopfenpflanzer	Lobsing 18.02.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Hopfendüngung aktuell auf der Grundlage von Versuchsergebnissen	AK-Unternehmensführung Hopfen, ALF Abensberg	Abensberg 2.03.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Hopfendüngung aktuell auf der Grundlage von Versuchsergebnissen	Ringgruppe Eschelbach	Eschelbach 10.03.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Hopfenspargel: eine Delikatesse wieder entdeckt	Landratsamt Pfaffenhofen und Hotel- und Gaststätteverb.	Rohrbach 24.03.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2005	Hopfenpflanzer Wolnzach	Wolnzach 24.05.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2005	IGN Niederlauterbach	Niederlauterbach 25.05.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2005	Hopfenpflanzer Oberlauterbach	Oberlauterbach 15.06.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2005	Ringgruppe Eschelbach	Eschelbach 14.07.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Herbizidversuche im Hopfen und aktueller Pflanzenschutz	Hopfenpflanzer Wolnzach	Wolnzach 8.08.05
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Erntezeitversuch Hallertauer Mittelfrüher; Techn. Hilfsmittel zur Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Hopfenring / Hopfenpflanzer mit HA	Starzhausen 17.08.05
IPZ 5b	Engelhard, B.	Ergebnisse der Mittelprüfung für Öko-Hopfen	Bio-Land	Plankstetten, 26.01.2005
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutzempfehlungen 2005	Baywa Landhandel IPZ 5 – ÄLF <sup>1</sup>	Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutzempfehlungen 2005 im Rahmen der Hopfenbauversammlungen	LfL, – ÄLF	Spalt, Hormersdorf, Biburg, Niederlauterbach, Oberhatzkofen.-6 Veranstalt.
IPZ 5b	Engelhard, B.	Die Zusammenarbeit bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln	Hopfenpflanzerverband	Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B.	Development and Testing of a Forecasting-Model for Powdery Mildew in Hops in Bavaria	Wissenschaftl. Kommission, Intern. Hopfenbaubüro (IHB)	George, Südafrika, 23.02.05

<sup>1</sup> seit 01.07.2005 neue Bezeichnung für Landwirtschaftsämter

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 5b	Engelhard, B.	Aktuelle Pflanzenschutzprobleme im Hopfen	Bayer CropScience	Langenfeld
IPZ 5b	Engelhard, B.	Prognosemodelle im Hopfenbau	Ringgruppe	Eschelbach
IPZ 5b	Engelhard, B.	Handlungsfelder nach dem „Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz“ und deren Umsetzung im deutschen Hopfenbau	Verband deutscher Hopfenpflanzen	Wolnzach
IPZ 5b	Engelhard, B.	Mehltau-Prognosemodell	IHB (Internationale Hopfenbaubüro)	Lanzhou /China
IPZ 5b	Engelhard, B.	Auswertung zur Mehлтаuprognose 2005	IPZ 5b	Hüll, 06.12.05
IPZ 5b	Huber, R..	Pflanzenschutzempfehlungen 2005 im Rahmen der Hopfenbauversammlungen	Landhandel	Mainburg
IPZ 5b	Huber, R.	Pflanzenschutzempfehlungen 2005 im Rahmen der Hopfenbauversammlungen	BAYWA	Mainburg
IPZ 5b	Huber, R.	Pflanzenschutzempfehlungen 2005 im Rahmen der Hopfenbauversammlungen	LfL, – ÄLF	Mainburg, Au, Lobsing (3 Verant.)
IPZ 5b	Huber, R.	Pflanzenschutz 2005	Arbeitskreis	Abensberg
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Versuchsergebnisse im Ökologischen Hopfenbau 2004	Bioland e.V.	Plankstetten 26.01.2005
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Pflanzenschutz im Hopfenbau unter besonderer Berücksichtigung der Gemeinen Spinnmilbe	AfL Abensberg	Abensberg 14.03.2004
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Versuche zum Einsatz und zur Förderung von Nützlingen im Hopfen	GfH, TWA	Wolnzach 04.04.2005
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Versuche zum Management von Florfliegen in der Sonderkultur Hopfen	Arbeitskreis „Neuropterologie“ der DgaaE (Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie)	Schloss Schwanberg (Rödelsee) 01.05.2005
IPZ 5c	Seigner, E.	Breeding and development of hop varieties at the Hop Research Center Hüll	Wissenschaftliche Kommission (WK), IHB	George, Südafrika, 21.02.05
IPZ 5c	Seigner, E.	Transfer of a resistance gene into hop	WK, Intern. Hopfenbaubüro (IHB)	George, Südafrika, 21.02.05
IPZ 5c	Seigner, E.	Administrative Meeting of the Scientific Commission, I.H.G.C.	WK, IHB	George, Südafrika, 22.02.05
IPZ 5c	Seigner, E.	Gentransfer Einführung, Aktuelle Situation in Deutschland	InWent, IPZ	Freising, 22.03.05
IPZ 5c	Seefelder, S.	Mapping of a powdery mildew resistance gene in hop.	Wissenschaftl., Kommission	George, Südafrika 23.02.05
IPZ 5c	Seefelder, S.	Impressionen einer Hopfentagung in Südafrika	Jahresabschlussfeier IPZ	Freising, 21.12.05
IPZ 5c	Seefelder, S.	Praktischer Einsatz der Genomanalyse bei Hopfen	Gesell. für Hopfenforschung (GfH)	Wolnzach, 04.04.05

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 5c	Seefelder, S.	Genome analysis in hops – a powerful tool for improving an essential raw material in brewing	EBC (European Brewery Convention-Symposium)	Prag, 19.05.05
IPZ 5c	Schürmer, R.	Development of molecular markers linked to powdery mildew resistance genes in hops to support breeding for resistance	EHRC- Europ. Hop Research Council	St. Johann, 07.10.05
IPZ 5c	Schürmer, R.	Entwicklung molekularer Selektionsmarker zur Unterstützung der Züchtung von Qualitätshopfen	Kolloquium	Halle, 17.11.05
IPZ 5c	Seigner, E.	Hop Breeding – current research	IPZ 5c, IPZ-L, EHRC (European Hop Research Council)	Freising, 05.04.05
IPZ 5c	Seigner, E.	Hopfenzüchtung – Aktuelle Situation	CSU Frauenunion	Freising, 15.04.05
IPZ 5c	Seigner, E.	Wildhopfen – Neue Ressourcen für die Mehлтаuresistenzzüchtung	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München	München, 14.06.2005
IPZ 5c	Miehle, H.	Gentransfer bei Hopfen	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München	München, 14.06.2005
IPZ 5c	Seefelder, S.	Genome analysis – an effective tool in hop breeding	EBC (Europ. Brewery Convention)	Prag, 19.05.05
IPZ 5c	Seefelder, S.	Molekulare Marker zur Unterstützung der Mehлтаuresistenzzüchtung	Agrarausschuss des Deutschen Brauerbundes	Hüll, 25.08.2005
IPZ 5c	Seigner, E.	Research at the Hop Research Center Hüll to meet the demands of the market – today and tomorrow	Drinktec, AITB (Verband der ital. Brauereitechniker)	München, 16.09.2005
IPZ 5c	Seigner, E.	Hopfenzüchtung in Hüll- im Dienste der Brau- und Hopfenwirtschaft	Berufsschullehrer des Deutschen Brauerei- und Mälzerverbandes	Hüll, 14.10.05
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Bitterstoffbestimmung mit NIR basierend auf HPLC-Kalibrierung	Gesell. für Hopfenforschung	Wolnzach, 04.04.05
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Differenzierung des Welt-hopfensortiments und der Hüll-Zuchtsorten nach $\alpha$ -Säuren und Polyphenolen und der Einfluss dieser Inhaltsstoffe auf die Bierqualität	Wissenschaftliche Station für Brauerei München	München
IPZ 6a	Kupfer, H.	Aufgaben des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Österreichische Exkursionsgruppe der HLBA (höh. landwirtschaftl. Bundesanstalt) St. Florian	LfL, 27.06.2005
IPZ 6a	Kupfer, H.	Getreidemanagement	Chinesische Agrarexpertengruppe	01.07.2005
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	InWent	Freising, 10.03.2005
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Einsatz der hochmolekularen Glutinin-Untereinheiten als biochemischer Marker zur Unterscheidung von Weizen und Triticale	VDLUFA-Herbsttagung	Bonn, 29.09.2005
IPZ 6c/d	Voit, B., Killermann, B.	Auswirkungen des Silierens auf die Keimfähigkeit von Ampfersamen	VDLUFA-Herbsttagung	Bonn, 29.09.2005

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ 6c/d	Voit, B., Killermann, B.	Untersuchungen zur Verbesserung des Auflaufverhaltens von Schnittselerie	VDLUFA-Herbsttagung	Bonn, 29.09.2005
IPZ 6c/d	Voit, B.	Saatgutuntersuchung, Saatgutverkehr bei Handelssaatgut und ökologischem Saatgut	EU, StMLF	Sofia, Bulgarien 09.05. - 13.05.2005
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Entwicklung von Antikörpern zur Etablierung von immunologischen Nachweisverfahren für hochmolekulare Gluteninuntereinheiten, Translokationen und Weizenallergene in der Weizenzüchtung	GFP-Herbsttagung	Bonn, 03.11.05
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung, Etablierung und Validierung von immunologischen Methoden (ELISA) zum qualitativen und quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand ( <i>Ustilago nuda</i> ) und Weizensteinbrand ( <i>Tilletica caries</i> ) bei Öko-Saatgut	Doktorantenseminar, WZW Weihenstephan, Lehrstuhl für Zellbiologie	Freising, 10.05.2005
IPZ 6d	Gruber, H.	Entwicklung einer immunologischen Selektionsmethode zur Bestimmung der Kleberproteinuntereinheiten in der Qualitätsweizenzüchtung	GFP-Herbsttagung	Bonn, 03.11.05
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung, Etablierung und Validierung von immunologischen Methoden (ELISA) zum qualitativen und quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand ( <i>Ustilago nuda</i> ) und Weizensteinbrand ( <i>Tilletica caries</i> ) bei Öko-Saatgut	Doktorantenseminar, WZW Weihenstephan, Lehrstuhl für Zellbiologie	Freising, 15.11.2005
IPZ-L	Doleschel, P.	Gentechnik in der Landwirtschaft	Frühjahrsvollversammlung Dekanatsrat Indersdorf	Petersberg, 14.02.05
IPZ-L	Doleschel, P.	Bedeutung der Gentechnik in der Landwirtschaft – Sicht der LfL	GVO-Besprechung – Runder Tisch Gentechnik	LfL, 22.03.05
IPZ-L	Doleschel, P.	Versuchs- und Forschungstätigkeit am Hopfenforschungszentrum Hüll im Jahr 2004	Gesellschaft für Hopfenforschung - Mitgliederversammlung	Wolnzach, 04.04.05
IPZ-L	Doleschel, P.	Mykotoxine im Getreide – beherrschbar oder nicht“	Jahreshauptversammlung des Landesverbands Bayerischer Saatgetreideerzeugervereinigungen	Schwabmünchen, 30.06.2005
IPZ-L	Doleschel, P.	Aufgaben des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung sowie Einbindung der LfL in die bayerische Landwirtschaftsverwaltung	Chinesische Agrarexpertengruppe	LfL, 01.07.2005
IPZ-L	Doleschel, P.	Mögliche Auswirkungen eines Klimawandels auf die Getreideproduktion	Getreidefachtagung	LfL, 07.07.2005



AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Ort/ Datum
IPZ-L	Doleschel, P.	Weizen- und Roggenernte 2005 – Ergebnisse und Erfahrungen aus der Landwirtschaft	Detmolder Erntegespräch der AG Getreideforschung	15.09.2005
IPZ-L	Doleschel, P.	Grüne Gentechnik – Segen oder Teufelszeug?	Kath. Kreisbildungswerk	26.10.2005 Abens
IPZ-L	Doleschel, P.	Perspektiven des Getreidebaus in den Hochlagen Oberfrankens	Braugerstenverein Oberfranken	08.11.2005 Kulmbach

## 6.2.4 Vorlesungen

Name	Lehreinrichtung	Thema	Stunden
Eder, J.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung/Samenbau WS	14
Hartmann, S.	TUM Weihenstephan	Futterpflanzenzüchtung	8
Killermann, B.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung/Samenbau (WS)	12
Bomme, U.	TUM – Weihenstephan	Produktionsökologie für Heilpflanzen (WS)	30
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Biotechnologie	Zellkultur und Biotechnologie der Pflanzen (SS)	30
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung/Samenbau (WS)	4
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung (SS)	6

SS=Sommersemester, WS =Wintersemester

## 6.2.5 Führungen

(AG = Arbeitsgruppe; TZ= Teilnehmerzahl)

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1a	Baumann, A.	13.06.05	Gewebekulturtechniken in der Züchtung	FH- Studenten ; Biotechnologie	8
IPZ 1a	Baumann, A.	07.12.05	Gewebekulturtechniken	FH-Studenten; Fachbereich Gartenbau	16
IPZ 1a	Daniel, G.	15.07.05	Doppelhaploiden-erzeugung bei Gerste	Quilmes Mälzerei, Abt. Züchtung ; Argentinien	1
IPZ 1b	Herz, M.		Vorstellung Biotechnologie/ Genomanalyse	FH/ Syrische Wissenschaftler	10
IPZ 1b	Krumnacker, K.	08.07.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Besucher der BUGA	
IPZ 1b	Krumnacker, K.	24.09.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Wissenschaftstage auf der BUGA	
IPZ 1b	Schweizer, G.	19.01.05	Markerentwicklung Resistenzgene Gerste	Svalöf Weibull, Cereal Breeding, Landskrona Disease Resistance Lab Morten Rasmussen	1
IPZ 1b	Schweizer, G.	04.02.05	MAS in der Züchtungsforschung	Getreidezüchter, Züchtungsforscher	65

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1b	Schweizer, G.	11.02.05	Genomanalyse an der LfL	BBIA, Berufsbildungsausschuss, Unterausschuss Landwirtschaft	15
IPZ 1b	Schweizer, G.	22.03.05	MAS in der Züchtungsforschung	INWENT (Internationale Weiterbildung und Entwicklung)	45
IPZ 1b	Schweizer, G.	05.04.05	Genomanalyse an der LfL	Lehrer	6
IPZ 1b	Schweizer, G.	12.05.05	Genomanalyse an der LfL	Camerloher Schüler	6
IPZ 1b	Schweizer, G.	06.06.05	Einsatz der Genomanalyse in der Züchtungsforschung	Bayerische Bauerverband BBV	40
IPZ 1b	Schweizer, G.	22.06.05	Einsatz der Genomanalyse in der Züchtungsforschung	Vorbereitungsdienst für gD, Vertiefung PE	1
IPZ 1b	Schweizer, G.	30.06.05	Markerentwicklung für Resistenzgene bei Getreide	LSA Hohenheim	4
IPZ 1b	Schweizer, G.	13.07.05	Rhynchosporiumresistenz bei Gerste	Quilmes	1
IPZ 1b	Schweizer, G.	22.07.05	Biotechnologie an der LfL	Obst- und Gartenbauverein	45
IPZ 1b	Schweizer, G.	16.11.05	Einsatz der Genomanalyse in der Züchtungsforschung	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	30
IPZ 1b	Schweizer, G.	01.12.05	Einsatz der Genomanalyse in der Züchtungsforschung	Bayerischer Bauernverband; Hauptausschuss	25
IPZ 1c	Müller M.	21.04.05	Gentechnik	Dr. Moser (ehemals BStMLF) und Pensionisten	30
IPZ 1c	Müller M.	26.04.05	Gentechnik	Dr. Banfalfi (Ungarn)	1
IPZ 1c	Müller M.	15.06. – 31.07.05	Die Pflanzenzelle/ Pflanzenzüchtung	verschiedene Schulklassen	10-25
IPZ 1c	Müller M.	09.09.05	Gentechnik	Prof. El Hennawy (Ägypten, Kairo)	1
IPZ 1c	Müller M.	22.09.05	Die Pflanzenzelle/ Pflanzenzüchtung	verschiedene Gruppen (BUGA Besucher)	3-10
IPZ 1c	Müller M.	06.10.05	Gentechnik	Schüler	2
IPZ 1c	Müller M.	03.11.05	Gentechnik	Prof. Shaojiang (China)	1
IPZ 1c	Müller M.	07.12.05	Gentechnik	FH-Studenten; Fachbereich Gartenbau	16
IPZ 2b	Cais, R.	22.06.05	Versuchsfeldbesichtigung	BPZ Arbeitsgruppe Gerste	
IPZ 2a	Bauer, Ch.	13.07.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Besucher der BUGA	
IPZ 2a	Bauer, Ch.	24.09.	Führungen im Zellgarten und Kulturhaus	Wissenschaftstage auf der BUGA	
IPZ 2a	Häberle, J.	27.06.05	Führung durch den Versuch	GFP-Sommertagung	50
IPZ 2a	Häberle, J.	22.07.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Besucher der BUGA	
IPZ 2a	Hartl, L.	06.06.05	LSV-Wintergerste	BBV-Obleute	60
IPZ 2a	Hartl, L.	01.07.05	Führung durch den LSV-Winterweizen	Studenten der FH Freising	60

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 2a	Hartl, L., Häberle, J., Bauer, Ch., Holzapfel, J.	01.07.05	Winterweizen-Feldführung durch die Versuche der Dritt- mittelprojekte	Landessaatzuchtanstalt Hohenheim	8
IPZ 2a	Hartl, L.	12.07.05	Öko-LSV-Winterweizen	Landwirte Wilpersberg	15
IPZ 2a	Hartl, L.	19.07.05	Nicht-parasitäre Blattflecken bei der Gerste	Erntepressefahrt des Minis- teriums	55
IPZ 2a	Hartl, L.	26.07.05	LSV-Sommergerste	Braugerstenrundfahrt Ober- bayern Nord	40
IPZ 2a	Hartl, L.	22.09.05	Führungen durch die Pflan- zenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Besucher der BUGA	30
IPZ 2a	Holzapfel, J.	28.07.05	Führungen durch die Pflan- zenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Besucher der BUGA	
IPZ 2c	Meier, A.	15.03.05	Getreidezüchtung	Landw.Insp.-Anwärter	4
IPZ 2c	Meier, A.	30.03.05	Getreidezüchtung	Äthiop.Praktikant H.Temesgen	1
IPZ 2c	Meier, A.	05.04.05	Winterhärteprüfung	LfL-Delegation aus Jena	4
IPZ 2c	Meier, A.	11.07.05	Junges Zuchtmaterial Weizen	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen	15
IPZ 2c	Meier, A.	11.07.05	Junges Zuchtmaterial Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer	5
IPZ 2c	Meier, A.	26.07.05	Aktuelles Weizensortiment	Landwirte aus Ast/Landshut	7
IPZ 2c	Zimmermann, G.	04.02.05	Arbeiten zu Fusarium an der LfL	GFP-Abteilung Getreide	65
IPZ 2c	Zimmermann, G.	05.04.05	Prüfmethodik an der LfL	Arbeitsgruppe „Länder übergreifende Winterhärte- prüfung“	8
IPZ 2c	Zimmermann, G.	06.06.05	Weizenzüchtung	BBV-Obleute	60
IPZ 2c	Zimmermann, G.	23.06.05	Getreidezüchtung an der LfL	Realschule	30
IPZ 2c	Zimmermann, G.	11.07.05	Sortentrends, Resistenzprü- fungen bei Weizen	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen	15
IPZ 2c	Zimmermann, G.	11.07.05	Sortentrends bei Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer	15
IPZ 3a	Huber, L.	12.07.05	Vorstellung des Nachkontroll- anbaues	Testgremium für Pflanzkar- toffeln	20
IPZ 3a	Huber, L.	19.07.05	Vorstellung des regionalen Nachkontrollanbaues Obb.- Süd	Erzeugerringe Obb.-Süd	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	01.09.05	Besichtigung Beschaffen- heitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Syngenta	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	07.09.05	Besichtigung Kartoffellage- rung und -verarbeitung, Glas- haus	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	15.09.05	Besichtigung Züchtung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Belchim	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	11.10.05	Besichtigung Beschaffen- heitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Melix, Brixen, Südti- rol	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	12.10.05	Besichtigung Beschaffen- heitsprüfung bei Kartoffeln	Sachgebiete 2.1 P in Ober- bayern	2

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3a	Kellermann, A.	27.10.05	Besichtigung Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Fa. Europlant	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	08.11.05	Besichtigung Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Züchter der BPZ	3
IPZ 3a	Kellermann, A.	08.12.05	Besichtigung Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	GSF, Dr. Durner, Hr. Fröhlich	2
IPZ 3b	Reichmann, M.	13.06.05	Markerfreie Transformation Kartoffeln	FH-Studenten, Biotechnologie	8
IPZ 3b	Reichmann, M.	23.06.05	Gentechnik Kartoffeln	Realschule	30
IPZ 3b	Reichmann, M.	24.06.05	Die Pflanzenzelle/ Pflanzenzüchtung	verschiedene Gruppen (BUGA Besucher)	25
IPZ 3b	Reichmann, M.	09.08.05	Gentechnik Kartoffeln	Prof. Dr. Huber, BTA-Schule Straubing	2
IPZ 3b	Reichmann, M.	23.09.05	Die Pflanzenzelle/ Pflanzenzüchtung	verschiedene Gruppen (BUGA Besucher)	30
IPZ 3b	Reichmann, M.	01.12.05	Biotechnologie Kartoffeln	Bayerischer Bauernverband, Ausschuss für pflanzliche Produktion	25
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	15.10.05	Speisewertprüfung bei Kartoffeln	Verbraucher	20
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	08.11.05	Vorstellung der Knolleneigenschaften zur Abgabe anstehender Zuchtstämme	Züchter der BPZ	3
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	05.12.05	Speisewertprüfung bei Kartoffeln	FH Weihenstephan, Prof. Ebertseder	11
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	23.09.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Wissenschaftstage auf der BUGA	
IPZ 3c	Aigner, A.	04.05.05	Das Sortenprüfwesen bei Raps und Erläuterung der Versuche	TU-München, Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	8
IPZ 3c	Aigner, A.	24.05.05	Erläuterung des Versuchswesens bei Raps	FH Freising, Prof. Ebertseder	1
IPZ 3c	Aigner, A.	09.06.05	Besichtigung der Rapsversuche	Lochow-Petkus	2
IPZ 3c	Aigner, A.	04.07.05	Besichtigung der Rapsversuche	Fa. BayWa	3
IPZ 3c	Aigner, A.	04.07.05	Besichtigung und Erläuterung der Sojabohnenversuche	Deutscher Soja-Förderring	10
IPZ 3c	Aigner, A.	08.07.05	Besichtigung der Rapsversuche	Fa. DSV	1
IPZ 3c	Aigner, A.	13.07.05	Besichtigung der Rapsversuche	Fa. Saaten-Union	3
IPZ 3c	Aigner, A.	13.07.05	Besichtigung der Rapsversuche	Fa. KWS	2
IPZ 3c	Aigner, A.	14.07.05	Besichtigung der Rapsversuche	FH Freising, Prof. Dr. Ebertseder	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	06.04.05	Besichtigung der WP	Bundessortenamt	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	27.05.05	Besichtigung der Ökoversuche	Ökoberater	5
IPZ 3c	Salzeder, G.	06.06.05	Besichtigung der WP	Bund der Deutschen Pflanzenzüchter	1

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3c	Salzeder, G.	09.06.05	Besichtigung von Ökoversuchen, Viehh.	TU	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	15.06.05	Besichtigung der WP	Bundessortenamt	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	29.06.05	Besichtigung von Ökoversuchen	Ökolandwirte	8
IPZ 3c	Salzeder, G.	13.07.05	Besichtigung von Sortenversuchen	Euralis	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	16.09.05	Besichtigung von Wertprüfungen	Bundessortenamt	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	21.09.05	Besichtigung von WP Weidelgras, Pulling	DSV	2
IPZ 3d	Bomme, U. Rinder, R.	21.06.05	Heil- und Gewürzpflanzen, Destillation ätherischer Öle	Landwirtschaftsamt Pfaffenhofen Verbraucher	25
IPZ 3d	Bomme, U.	06.07.05	Versuchsführung Heil- und Gewürzpflanzen	Mitarbeiter IPZ 3d, AVS 1, AVS 2	17
IPZ 3d	Bomme, U.	09.07.05	Heil- und Gewürzpflanzen	Verbraucher	20
IPZ 3d	Bomme, U.	09.07.05	Heil- und Gewürzpflanzen	Verbraucher	20
IPZ 3d	Bomme, U.	18.08.05	Heil- und Gewürzpflanzenversuche	Firmenvertreter, Landwirte	6
IPZ 3d	Bomme, U.	24.08.05	Pilot-Praxisanbau mit chinesischen Heilpflanzen	TCM-Handesfirmen, -Ärzte, -Apotheker, Landwirte	40
IPZ 3d	Rinder, R.	14.07.05	Saatgutgewinnung Heil- und Gewürzpflanzen	Saatgutvermehrter	1
IPZ 4a	Eder, J..	30.06.05	Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Maissorten in Grub	StMUGV und Besucher	18
IPZ 4a	Eder, J..	30.06.05	Anbau gentechnisch veränderter Maissorten im Landessortenversuch Günzburg	Pressevertreter, Bayerischer Bauernverband, StMLF	9
IPZ 4a	Krützfeld, B.	06.07.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Besucher der BUGA	
IPZ 4a	Papst, Ch.	24.09.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Wissenschaftstage auf der BUGA	
IPZ 4b	Hartmann, St; Rößl, G.	22.04.05	SFG Versuchsführung	IPZ 4b	12
IPZ 4b	Hartmann, St; Rößl, G.	02.05.05	Schultag: Führung durch Ansaatversuche (Mischungen) und Ausdauerversuche (Sorten)	HLS Almesbach	15
IPZ 4b	Hartmann, St	10.05.05	Schultag: Ausdauerversuche bei Deutschem Weidelgras (Buchen a. Auerberg)	ÄLF Kempten/Kaufbeuren	35
IPZ 4b	Hartmann, St	02.06.05	Schultag: Führung durch Mischungs- und Sortenversuche	ÄLF Rosenheim, Miesbach und Traunstein	50
IPZ 4b	Hartmann, St	12.06.05	Grünlandtag: Führung durch Mischungsversuche für Grünland	Spitalhof (LVFZ Kempten)	300

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 4b	Rößl, G.	21.09.05	Führung durch Sortenversuche in Freising und Osterseeon	Züchter/Personal der Firmen EGB, NPZ	10
IPZ 5	Engelhard, B.		Hopfenforschung/Hopfenbau	Studenten der FH Metz	20
IPZ 5	Engelhard, B.	01.07.05	Überblick über die Hopfenforschung	TUM-DLG Tester	35
IPZ 5	Engelhard	04.07.05	Überblick über Hopfenforschung	Uni Augsburg Geografiestudenten	40
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E.	05.07.05	Überblick über Hopfenforschung/Hopfenzüchtung	Brautechnologie-Studenten	20
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K.	12.07.05	Überblick über Hopfenforschung/Hopfen-analytik	NATECO <sub>2</sub>	20
IPZ 5	Engelhard, B.	01.09.05	Hopfenforschung in Hüll	Lkrs. Pfaffenhofen	45
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E.	14.09.05	Hopfenforschung in Hüll	Anheuser-Busch; Top-Management	6
IPZ 5	Engelhard, B.	13.04.05	Überblick über die Hopfenforschung	Braumeisterschule Ulm	10
IPZ 5	Engelhard, B.	21.04.05	Überblick über die Hopfenforschung	Vorstand Augustinerbräu	1
IPZ 5a	Niedermeier, E.	14.07.05	Aktueller Krankheits- und Schädlingsbefall	Ringgruppe Eschelbach	17
IPZ 5a	Niedermeier, E.	26.07.05	Einfluss des Schneidzeitpunkts, sortendifferenzierte Entwicklung, Bodenstruktur, Blattlaus- u. Mehltaubefall	Hopfenpflanzler aus der Gemeinde Geisenfeld	53
IPZ 5a	Niedermeier, E.	08.08.05	Neue Zuchtsorten und MCPA-Versuch	Hopfenpflanzler Wolnzach	18
IPZ 5a	Niedermeier, E. Münsterer, J. Lutz, A.	11.08.05	Bewässerungsversuch, neue Zuchtsorten	Ring junger Hopfenpflanzler	100
IPZ 5a	Niedermeier, E.	10.09.05	Hopfenforschungszentrum Hüll, Aufgabenstellung	Gruppe Selbstvermarkter aus Schweden	11
IPZ 5a	Niedermeier, E.	28.09.05	Hopfenforschungszentrum Hüll und Düngungsversuche im Hopfen	Fa. Kali & Salz	8
IPZ 5a	Portner, J.	16.06.05	Versuch zum chem. Hopfenputzen; Pflanzenschutzsituation im Hopfen	AK Unternehmensführung Hopfen	15
IPZ 5a	Portner, J.	26.07.05	Kupfertoizität und Bor-Mangel bei Hopfen, Versuch zum chem. Hopfenputzen	Hopfenberater der ÄLF	10
IPZ 5a	Portner, J. Münsterer, J. Lutz, A.	09.08.05	Bewässerungsversuch, neue Zuchtsorten, Versuch zur Unkrautbekämpfung in Hopfen	Verein der landwirtschaftl. Fachschulabsolventen (VLF) Abensberg	70
IPZ 5a	Portner, J. Lutz, A.	10.08.05	Kupfertoizität, Bewässerungsversuch, neue Zuchtsorten	VLF Landshut	25
IPZ 5a	Portner, J.	17.08.05	Neue Zuchtsorten, Hack-schnitzelheizung mit Wärmetauscher	AK Unternehmensführung Hopfen	15

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5a	Portner, J. Lutz, A.	18.08.05	Bewässerungsversuch, neue Zuchtsorten, Versuch zur Unkrautbekämpfung in Hopfen	VLF Moosburg	30
IPZ 5a	Portner, J.	25.08.05	Vorstellung verschiedener Hopfensorten und -gärten	TWA, Deutscher Brauerbund	20
IPZ 5a	Portner, J. Niedermeier, E.	30.08.05	Hopfen-Rundfahrt (Busbegleitung)	Staatsminister und geladene Gäste	150
IPZ 5b	Engelhard, B.	04.08.05	Aktuelle Pflanzenschutzversuche	BAYER AG	6
IPZ 5b	Engelhard, B.	30.08.05	Hopfenrundfahrt	Lkrs. Kelheim	120
IPZ 5b	Engelhard, B.	07.09.05	Pflanzenschutztechnik	DLG Ausschuss Versuchswesen	15
IPZ 5	Engelhard, B. Weihrauch, F., Huber, R.	22.04.05	Aktuelle Pflanzenschutzmaßnahmen im Hopfen	Teilnehmer PS-Fachtagung	38
IPZ 5b	Huber, R.		Führung durch das Hopfenforschungsinstitut	FA Geisenheim	3
IPZ 5b	Huber, R.		Hopfen allgemein	Gymnasium Traunstein	25
IPZ 5b	Huber, R.		Sprühturmversuche	Juralandwirte	35
IPZ 5b	Huber, R.		Sprühturmversuch und Freiland	Syngenta	20
IPZ 5b	Huber, R.		Institutsführung und Freiland	Stähler	3
IPZ 5b	Huber, R.		Versuchsführungen	BAYER, DOW	22
IPZ 5c	Engelhard, B. Lutz, A.	23.06.05	Hopfenzüchtung	AK Agrarjournalisten	12
IPZ 5c	Engelhard, B., Lutz, A.	05.08.05	Aktuelle Zuchtstämme	Beirat HVH	12
IPZ 5c	Engelhard, B., Lutz, A.	17.08.05	Aktuelle Zuchtstämme	Aufsichtsrat HVG	14
IPZ 5c	Lutz, A.	22.06.05	Hopfenforschungszentrum Hüll	Senioren der Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft	50
IPZ 5c	Lutz, A.	13.07.05	Hop Breeding in Hüll	Führungskräfte Anheuser-Busch	3
IPZ 5c	Lutz, A.	16.07.05	Arbeiten am Hopfenforschungszentrum Hüll	Geographielehrer aus Ingolstadt	26
IPZ 5c	Lutz, A.	19.07.05	Neue Zuchtsorten	Hopfenförderkreis Jura	50
IPZ 5c	Lutz, A.	27.07.05	Züchtungsforschung Hopfen, Vorstellung von `Herkules`	Ringgruppe Abens	15
IPZ 5c	Lutz, A.	01.08.05	Hop Breeding in Hüll	Anheuser-Busch	2
IPZ 5c	Lutz, A.	03.08.05	Hopfenforschung Hüll	Stammtisch Hopfenmuseum Wolnzach	15
IPZ 5c	Lutz, A.	04.08.05	Arbeiten am Hopfenforschungszentrum Hüll	Aachener Gesell. für Gartenkultur	50
IPZ 5c	Lutz, A.	05.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	Beirat Hopfenpflanzerverband	
IPZ 5c	Lutz, A.	09.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	Verein der landwirtschaftl. Fachschulabsolventen (VLF) Abensberg	

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5c	Lutz, A.	10.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	VLF Landshut	
IPZ 5c	Lutz, A.	10.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	Interessensverband Niederlauterbach und Hopfenstammtisch Oberlauterbach	
IPZ 5c	Lutz, A.	11.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	Ring der Hopfenpflanzer Hallertau	
IPZ 5c	Lutz, A.	17.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	Aussichtsräte der Hopfenverwertungsgenossenschaft	30
IPZ 5c	Lutz, A.	18.08.05	Züchtungsforschung Hopfen	Rundfahrt Landkreis Freising	
IPZ 5c	Miehle, H.	22.03.05	Gentransfer bei Hopfen, Kartoffel und Gerste	InWent	35
IPZ 5c	Miehle, H.	15.04.05	Gentransfer bei Hopfen	CSU-Frauenverband	8
IPZ 5c	Miehle, H.	11.08.05	Gentransfer bei Hopfen	Berufsschule Straubing	2
IPZ 5c	Schürmer, R.	30.06.05	Führung im Kulturhaus und Zellgarten	BUGA, München	60
IPZ 5c	Seefelder, S.	25.09.05	Führungen durch die Pflanzenzelle und Haus der Kultur auf der BUGA	Wissenschaftstage auf der BUGA	
IPZ 5c	Seigner, E.	27.01.05	Aktuelle Züchtungsforschung Hopfen	Anheuser-Busch	5
IPZ 5c	Seigner, E.	01.04.05	Biotechnologie am IPZ	StMLF, Minister Miller, ungarische Delegation des Agrarministeriums, Generalkonsulin M. Baranyi	7
IPZ 5c	Seigner, E.	15.04.05	Hopfenzüchtung	CSU-Frauenverband	8
IPZ 5c	Seigner, E.	13.07.05	Hopfenforschung in Hüll	Verein der Elektrotechnik, Senioren	45
IPZ 5c	Seigner, E.	27.07.05	Hopfenforschung in Hüll	Institut für Plasmaphysik, MPG, Garching	20
IPZ 5c	Seigner, E.	28.07.05	Hopfenforschung in Hüll	Syngenta Agro	15
IPZ 5c	Seigner, E.	29.07.05	Hopfenforschung in Hüll	Uni.Halle, Prof. Weber mit Studenten der Landw. Fakultät	8
IPZ 5c	Seigner, E.	01.08.05	Hop Research	Anheuser-Busch	2
IPZ 5c	Seigner, E.	23.08.05	Hopfenforschung in Hüll	Senioren von Degussa, Marl	35
IPZ 5c	Seigner, E.	23.08.05	Hopfenforschung in Hüll	Hopsteiner und Vertreter der Bavaria Brauerei, Niederlande	5
IPZ 5c	Seigner, E.	14.09.05	Hop Research Center Hüll	Hopsteiner, InBev	3
IPZ 5c	Seigner, E.	14.09.05	Hop Research Center Hüll	Anheuser-Busch	5
IPZ 5c	Seigner, E.	14.10.05	Hopfenzüchtung in Hüll	Berufsschullehrer des Deutschen Brauerei- und Mälzerverbandes	25
IPZ 5c	Seigner, E.	18.10.05	Hop Breeding and Research at Hüll	Kirin, Japan, Dr. Pichlmaier, HVG	7
IPZ 5c	Seigner, E.	24.10.05	Hop Research at Hüll, Flavonoids	Interbrew, Belgien	3
IPZ 5c	Seigner, E., Lutz, A.	05.07.05	Züchtungsforschung Hopfen	Studenten des WZW, Braufakultät	15



AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5d	Kammhuber, K.	22.06.05	Analytik der Hopfeninhaltsstoffe	Pensionäre der Hopfenwirtschaft	40
IPZ 5d	Kammhuber, K.	03.08.05	Übersicht Hüll	Hopfenpflanzer aus England	3
IPZ 5d	Kammhuber, K.	23.08.05	Hopfenanalytik	Hopsteiner	5
IPZ 5d	Kammhuber, K.	14.09.05	Hopfenanalytik	Anheuser Busch	3
IPZ 5d	Kammhuber, K.	14.09.05	Hopfenanalytik	Hopsteiner	3
IPZ 5d	Kammhuber, K.	10.10.05	Hopfenanalytik	Prof. Heilmann UNI Regensburg	5
IPZ 5d	Kammhuber, K.	14.10.05	Hopfenanalytik	Bierbrauer Doemens	20
IPZ 5d	Kammhuber, K.	18.10.05	Hopfenanalytik	Brauer von Kirin	7
IPZ 5d	Kammhuber, K.	26.10.05	Hopfenanalytik	Brauer von Interbrew	2
IPZ 6a	Kupfer, H.	01.04.05	Biotechnologie am IPZ	StMLF; Minister Miller, ungarische Delegation des Agrarministeriums	7
IPZ 6a	Kupfer, H.	27.06.05	Vorstellung von IPZ	Exkursionsgruppe – Schüler der HLBA St. Florian (Österreich)	22
IPZ 6a	Kupfer, H.	01.07.05	Getreidemanagement	Chinesische Delegation	18
IPZ 6a	Kupfer, H.	01.12.05	Biotechnologie an der LfL	Bayerischer Bauernverband; Hauptausschuss	25
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	10.03.05	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	InWent	33
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	14.03.05	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Landw. Referendare	4
IPZ 6c	Killermann, B., Voit, B.	20.04.05	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	FH-Studenten, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	80
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	26.05.05	Adonisgarten – antiker Saatgutbrauch	BUGA	
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	12.07.05	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Fa. Syngenta	11
IPZ 6c/d	Killermann, B.	07.10.05	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	FH-Studenten – Fachbereich Gartenbau	25
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	16.12.05	Saatgutuntersuch./ Saatgutforschung/ Proteinelektro.	Saatgut-Vermehrer	4
IPZ 6c/d	Voit, B.	31.08.05	Saatgutuntersuchung/ Proteinelektrophorese	Saatgut-Vermehrer	4
IPZ 6c/d	Voit, B.	23.11.05	Saatgutuntersuchung/ forschung/ Proteinelektrophorese	Herr Dr. Reents mit Studenten	3
IPZ-L	Doleschel, P.	01.07.05	Aufgaben des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung innerhalb der Bayerischen Landwirtschaftsverwaltung	Chinesische Delegation	20
IPZ-L	Doleschel, P.	07.09.05	Das IPZ im Verbund Weihenstephan	Grüne Runde Mittelfranken	30

## 6.2.6 Ausstellungen und Poster

(AG = Arbeitsgruppe)

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
5th GABI Status Seminar	GABI malt: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques	BMBF, GABI Satus Seminar in Potsdam	15.- 16.02. 2005	IPZ 1b IPZ 2b AQU
Forum Life Science 2005	Poster: Mais für Biogas; Anreicherung von Lysin in Gerste; Markerfreie Amylopektinkartoffeln	Bayern Innovativ	16.-17.02. 2005	IPZ 1c, 3b, 4d
15. Bernburger Winterseminar zur Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion	Saatgutherkunft beeinflusst maßgeblich die Zusammensetzung des ätherischen Öls von <i>Artemisia scoparia</i> (Waldst. u. Kit.)	SALUPLANTA e.V. und Landesanstalt f. Landwirtschaft Sachsen-Anhalt	22.- 23.02. 2005	WZW IPZ 3d
BUGA 05	Gestaltung des Kulturhauses; - Verbesserte Qualität und Krankheitsresistenz mit Biotechnologie - Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze - Beispiel: Weizen - Vielfalt der Sorten (Kartoffel)	StMLF, vdBiol (Verband Deutscher Biologen), u.a.	28.04. – 09.10.05	IPZ
BUGA 05	Adonisgärten – Das Nachwirken eines antiken Festbrauchs im christlichen Sakral- und Privatraum	Museum im Alten Schloß Schleißheim	26.05.- 09.10.05	IPZ 6c/d
8th Gatersleben Research Conference: Genetic Diversity & Genome Dynamics in Plants	Map based cloning of the Rh2 scald resistance gene in barley ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)	IPK-Gatersleben, Chateau Meisdorf	03.– 06.06. 2005	IPZ 1b IPZ 2b IPK
Tag der offenen Tür in der Bayerischen Staatskanzlei	Heil- und Gewürzpflanzenanbau – Forschung für die Praxis, Demonstration der Destillation ätherischer Öle mit der patentierten Anlage der LfL	StMLF	11.06.05	IPZ 3d
16 <sup>th</sup> triennial conference of the EAPR	Potato breeding with and without markers	EAPR	18.– 22.07. 2005	IPZ 3b
BUGA 05	"Hallertauer Hopfen und Bayerisches Bier" im Pavillon der Bayerischen Staatsregierung	STMLF, u.a.	29.08.- 12.09.05	IPZ 5
Münchner Wissenschaftstage 2005	Pflanzenzüchtung – Von der klassischen Züchtung bis zur Biotechnologie / Ausstellung im Kulturhaus der BUGA	vdBiol	22.-5.09. 2005	IPZ
Plant GEMs Amsterdam 2005	Map based cloning of the Rh2 scald resistance gene in barley ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) P 3-007	Centre for BioSystems Genomics, Wageningen, Netherlands	20.-23.09. 2005	IPZ 1b IPZ 2b IPK
Plant GEMs Amsterdam 2005	Development of a CAPS marker derived from a hsp70 homologous differential TDF obtained by cDNA-AFLP analysis concerning malting quality of barley. P 3-016	Centre for BioSystems Genomics, Wageningen, Netherlands	20./23.09. 2005	IPZ 1b IPZ2b AQU
2 <sup>nd</sup> Solanaceae Genome Workshop Ischia, Italy 2005	Development of <i>Ry<sub>sto</sub></i> Marker	2 <sup>nd</sup> Solanaceae Genome Workshop	25.-29.09. 2005	IPZ 3b

## 6.2.7 IPZ-Beiträge zur BUGA 2005 – Bundesgartenschau in München

### Führungen Grüner Campus

(Dauer einer Führung: ca. 45 min)

Name	AG	Anzahl der Führungen	Datum	Themen
Müller, Martin Dr.	IPZ 1c	3		Zell-Garten: Die Pflanzenzelle
Bauer, Christoph	IPZ 2a	5	13.07.02	Kulturhaus:
Reichmann, Michael Dr.	IPZ 3b	3	24.06.05	- Evolution des Weizens
Schürmer, Rebecca	IPZ 5c	4	30.06.05	- Züchtungserfolg bei Kartoffel
Krützfeldt, Birte	IPZ 4a	4	06.07.05	- Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung zur Verbesserung von Qualität und Resistenz
Krumnacker, Kerstin.	IPZ 1b	3	08.07.05	
Häberle, Jennifer.	IPZ 2a	4	22.07.05	
Holzapfel, Josef	IPZ 2a	5	28.07.05	
Voit, Benno Killermann, Berta Dr.	IPZ 6c/d	1	26.05.05	Adonisgarten – Antiker Saatgutbrauch

### Führungen zu den Wissenschaftstagen 2005 auf der BUGA

Name	AG	Anzahl der Führungen	Datum	Themen
Hartl, Lorenz	IPZ 2a	4	22.09.2005	
Müller, Martin Dr	IPZ 1c	4	22.09.2005	- Verbesserte Qualität und Krankheitsresistenz mit Biotechnologie
Reichmann, Michael Dr.	IPZ 3b	4	23.09.2005	- Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze - Beispiel: Weizen
Schwarzfischer, Andrea Dr.	IPZ 3c	4	23.09.2005	- Vielfalt der Sorten (Kartoffel)
Bauer, Christoph	IPZ 2a	4	24.09.2005	
Papst, Christine Dr.	IPZ 4a	4	24.09.2005	
Seefelder, Stefan Dr.	IPZ 5c	4	25.09.2005	
Krumnacker, Kerstin.	IPZ 1b	4	25.09.2005	

Das IPZ, unter Federführung von Dr. Martin Müller, IPZ 1c, beteiligte sich an der Planung und Gestaltung des Kulturhauses als Teil des Zellgartens auf der BUGA. Darüber hinaus wurden 64 von insgesamt 161 Führungen im Zellgarten und Kulturhaus der BUGA von Mitarbeitern des IPZ durchgeführt. Des Weiteren war IPZ 5 (Hopfen), unter Federführung von Bernhard Engelhard, in die Planung und Gestaltung der Sonderausstellung "Hallertauer Hopfen und Bayerisches Bier" im Pavillon der Bayerischen Staatsregierung auf der BUGA miteingebunden. IPZ 6c/d, Frau Dr. Berta Killermann und Benno Voit (Saatgutforschung), war für die Planung und Anzucht des Saatgutes für den Adonisgarten verantwortlich. Anlässlich der BUGA wurde von IPZ die Informationsbroschüre „[Pflanzenzüchtung – Von der klassischen Züchtung bis zur Biotechnologie](#)“ verfasst, die auch im Internet zur Verfügung steht.

### 6.3 Aus- und Fortbildung

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Aigner, A. IPZ 3c	Produktionstechnik, Sortenfragen bei Ölfrüchten, Leguminosen und Kartoffeln	Referendare
Daniel, G., IPZ 1a	Zell- und Gewebekultur	Inspektorenanwärter
Engelhard, B., IPZ 5	Pflanzenschutz Hopfen	Berufsschüler Pfaffenhofen
Graf, R.,IPZ-VK	biometrische Bewertung von Versuchen	2.1 P ÄfLuF - Versuchstechniker
Graf, R.,IPZ-VK	SAS-Grundseminar	FÜAK
Graf, R.,IPZ-VK	biometrisches Projektmanagement	wissensch. Mitarbeiter, Doktoranden
Graf, R.,IPZ-VK	Optimierung von Versuchskapazitäten	wissensch. Mitarbeiter
Hartmann, St., IPZ 4b	Ausdauerleistung von Gräsern und deren Einfluss auf die Dauergrünlandbewirtschaftung	Inspektorenanwärter
Hartmann, St., IPZ 4b	Ausdauerleistung von Gräsern und deren Einfluss auf die Dauergrünlandbewirtschaftung	Referendare
Heller, W., IPZ 6a	Saatgutenerkennung	Inspektorenanwärter
Heller, W., IPZ 6a	Einweisung der Feldbesichtigter in Augsburg	Feldbesichtigter, Mitarbeiter der ÄLF
Heller, W., IPZ 6a	Probenehmerschulung für Schwaben in Meitingen	Probenehmer, Voit (IPZ 6c), Wolf (ALF Augsburg), Rabe (LKP)
Heuberger, H., IPZ 3d	Heil- u. Gewürzpflanzen	Praktikantin aus Russland
Heuberger, H., Rinder, R., IPZ 3d	Saatgutreinigung, Destillation Heil- u. Gewürzpflanzen	Katharina Kirchner, Auszubildende Gemüsebau TUM-WZW
Killermann, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung/Saatgut-forschung/Proteinelektrophorese	Ausbildung der Agrartechnischen Assistentinnen und Assistenten (ATA)
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung/Saatgut-forschung/Proteinelektrophorese	Sidisie Temesgen, Äthiopien
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung/Saatgut-forschung/Proteinelektrophorese	El Moctar, Ägypten
Lutz, A., IPZ 5c	Hopfenzüchtung	Berufsschüler Pfaffenhofen
Meier, A., IPZ 2c	Qualitäts- und Resistenzzüchtung	Inspektorenanwärter
Miehle, H.,IPZ 5c	Hopfenforschung / Gentransfer	BTA-Azubi Katharina Ehm
Miehle, H.,IPZ 5c	Hopfenforschung / Biotechnol.	Praktikantin Carolin Neuhauser
Mikolajewski, S., IPZ 1b	Einführung in die cDNA-AFLP-Technik	Mariana Carchilan, Doktorandin, IPK, Gatersleben
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	Inspektorenanwärter
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	Referendare
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	FH-Student (Praxissem.)
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	InWEnt Stipendiat
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	Studenten FH/Gartenbau

<b>Name, Arbeitsgruppe</b>	<b>Thema</b>	<b>Teilnehmer</b>
Niedermeier E., IPZ 5a	Organisation und Aufgaben der LfL, Arbeitsbereich Hopfen	Berufschüler der BS Pfaffenhofen
Portner J., IPZ 5a	Niedrigergerüstanlagen, Spritztechnik im Hopfen	Studierende der LS Pfaffenhofen
Portner J., IPZ 5a	Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Studierende der LS Pfaffenhofen
Portner J., IPZ 5a	Aktuelle Situation im Hopfenbau	Ringbetreuer (7 Termine)
Portner J., IPZ 5a	Hopfensorten	Studierende der LS Pfaffenhofen (12 Hopfenbauern)
Portner J., IPZ 5a	Anbau und Sorten	BiLa-Kurs am ALF Abensberg (32 Hopfenbauern)
Portner J., IPZ 5a	Düngung im Hopfenbau	BiLa-Kurs am ALF Abensberg (32 Hopfenbauern)
Portner J., IPZ 5a	Pflanzenschutz im Hopfenbau	BiLa-Kurs am ALF Abensberg (32 Hopfenbauern)
Portner J., IPZ 5a	Ernte, Qualität, Verarbeitung, Vermarktung und Wirtschaftlichkeit von Hopfen	BiLa-Kurs am ALF Abensberg (32 Hopfenbauern)
Schmidt, S., IPZ 2c	Praktikum Getreidezüchtung	ATA-Studierende
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	Protoplastenfusion	FH-Studenten
Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Praktischer Zuchtbetrieb	FH-Studentin
Schweizer, G. IPZ 1b	Fachpraktische Ausbildung Biotechnologie	Agrartechnischer Assistent Fachgebiet: Biotechnologie Agrar; M. Wiesmeier
Schweizer, G. IPZ 1b IPZ 1c, 3b, 6b	S1-Sicherheitsbelehrung	Mitarbeiter S1-Labore
Schweizer, G. IPZ 1b	Molekulargenetische Methoden für die Pflanzenzüchtung	Referendare
Schweizer, G. IPZ 1b	Molekulargenetische Methoden für die Pflanzenzüchtung	Manuel Brandlhuber, Praktikant, TUM
Seigner, E., IPZ 5c	Hopfenforschung	Praktikantin aus Russland
Zimmermann, G., IPZ 2c	Getreidebau, Versuchswesen	Referendare
Zimmermann, G., IPZ 2c	Produktionssysteme bei Getreide, Feldversuchswesen	Praktikant aus Äthiopien
Zimmermann, G., IPZ 2c	Aktuelle Fragen der Weizenzüchtung	Studenten., Wissenschaftszentrum Weihenstephan

## 6.4 Diplomarbeiten und Dissertationen

### 6.4.1 Diplomarbeiten

AG	Diplomand/ <u>Betreuer an der LfL</u>	Thema/Titel Diplomarbeit	Zeitraum	Zusammenarbeit
IPZ 3b	Donaubauer, Stefan/ <u>M. Reichmann</u>	Neue Stärkequalität bayerischer Kartoffelsorten durch RNAi-vermitteltes Gene Silencing	März 04 – März 05	FH Weihenstephan Prof. Bartke
IPZ 3d	Wahl, Jessica/ <u>H. Heuberger</u>	Untersuchungen zur photoperiodischen Reaktion von <i>Artemisia scoparia</i>	April 05- März 06	FH Weihenstephan Prof. Dr. Röber, Prof. Dr. Ebertseder
IPZ 3d	Heidrich, Enrico/ <u>H. Heuberger</u>	Überwindung der Keimhemmung bei <i>Astragalus membranaceus</i> und <i>Allium ursinum</i>	Mai 05- März 06	FH Weihenstephan Prof. Dr. Röber, IPZ 6d
IPZ 4a	Müller, Dagmar / <u>J. Eder</u>	Effizienz verschiedener Wirkstoffe zur Chromosomenverdoppelung bei haploiden Maislinien	Aug. 04 – Januar 05	FH Weihenstephan, Prof. Gerlach
IPZ 5a	Seidl, Florian/ <u>H. Portner</u>	Untersuchungen z. Optimierung der Applikationstechnik bei Sprühgeräten in Hopfen	Mai 2005- April 06	TUM Weihenstephan Prof. Auernhammer
IPZ 5c	Kindsmüller Georg/ <u>A. Lutz</u>	Optimierung eines Biotests zur Blattlausanfälligkeit von Hopfensorten und Zuchtstämmen	März- Aug. 05	FH Weihenstephan Prof. Ebertseder
IPZ 5d	Ottl, Christine/ <u>K. Kammhuber</u>	Untersuchungen zur Biosynthese der Hopfenbitterstoffe	Mai – Okt. 05	Prof. König, Uni Regensburg
IPZ 6c/d	Hackl, Christian/ <u>B. Killermann</u>	Untersuchungen zur Keimfähigkeit bei Wiesenrispe ( <i>Poa pratensis</i> ) nach Kreuzungen zwischen panmiktischen und apomiktischen Arten	Aug. 04 – August 05	FH Weihenstephan Prof. Röber
IPZ 6c/d	Ewald, Jörg/ <u>B. Killermann</u>	Feuchtegehaltsmessung von landwirtschaftlichem Saatgut mit der Mikrowellenresonanztechnik	Sept. 04 – Sept. 05	FH Weihenstephan Prof. Roeb

### 6.4.2 Dissertationen

AG	Name/ <u>Betreuer LfL</u>	Thema/Titel Dissertation	Zeitraum	Zusammenarbeit
IPZ 1b, 2b	Krumnacker, K. / Schweizer, G.	Expressionsanalyse bei Gerste mit dem Ziel der Entwicklung funktioneller Selektionsmarker für Malzqualität.	2004-2007	TUM, Prof. Wenzel, IPZ 1b, 2b, IPK Gatersleben
IPZ 1c	Ibrahim, Ahmed/ <u>Müller, M.</u>	Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste	2002-2005	TUM, Prof. Wenzel
IPZ 2c	Baresel, J.P./ <u>Zimmermann, G.</u>	Weizenzüchtung für den ökologischen Landbau	2001-2005	TUM, Prof. Wenzel, Dr. Reents
IPZ 2d	Bauer, Ch./ <u>Hartl, L.</u>	Charakterisierung von Mehлтаuresistenzen im deutschen Weizensortiment	2003-2006	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, 2c
IPZ 2d	Häberle, J./ <u>Hartl, L.</u>	Validierung von QTLs für Fusariumresistenz bei Weizen	2003-2006	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c

AG	Name/ <u>Betreuer LfL</u>	Thema/Titel Dissertation	Zeitraum	Zusammenarbeit
IPZ 2d	Holzappel, J./ <u>Hartl, L.</u>	Verringerung des Mykotoxingehaltes von Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren – Markergestützte Verfahren	2005-2008	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c
IPZ 3b	Khaliani, M./ <u>Reichmann, M.</u>	Erzeugung Markergen-freier Pflanzen durch Nutzung des $\gamma\delta$ Resolvase/ <i>res</i> Rekombinationssystem	2001-2005	Prof. Gierl, TUM
IPZ 3d	Sitzmann, Judith/ <u>Bomme, U.</u>	Entwicklung und Selektion von hochwertiger Pfefferminze ( <i>Mentha x piperita</i> ) als Droge (Anbaueignung, chemische Zusammensetzung und antioxidative Kapazität des ätherischen Öles)	2004-2007	TUM WZW Prof. Dr. W. Schnitzler
IPZ 4a	Papst C./, <u>Eder, J.</u>	Resistance breeding against the European corn borer ( <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) and the use of DNA markers for marker assisted selection	2001-2005	Prof. Melchinger, Universität Hohenheim
IPZ 4d	Eder, B./ <u>Eder, J.</u>	Untersuchungen zum Einfluss der Produktionstechnik auf das Methanbildungspotenzial verschiedener Mais-Genotypen	2003-2006	Universität Hohenheim, KWS SAAT AG, TUM Prof. Hülsbergen
IPZ 5c	Schürmer, R./ <u>Seefelder, S.</u>	Molekulare Marker für Mehlauresistenz bei Hopfen ( <i>Humulus lupulus</i> )	2004-2007	Prof. Weber, Universität Halle

## 6.5 Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Aigner, A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Fachkommission „Produktmanagement Öl- und Eiweißpflanzen - Sektion Raps - der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP)“</li> <li>• Mitglied der Sortenkommission Raps der UFOP</li> <li>• Mitglied im UFOP-SFG-Fachausschuss (Arbeitsgruppe Sortenprüfwesen)</li> <li>• Mitglied im Beirat der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Zuckerrübenanbaus in Südbayern</li> </ul>
Baumer, M.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Braugerstengemeinschaft</li> <li>• Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Winter- und Sommergerste</li> <li>• Vertreter der LfL beim VLK</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.</li> </ul>
Bomme, U.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beiratsmitglied im Erzeugerring „Heil- und Gewürzpflanzen e.V.“</li> <li>• Beiratsmitglied im Verein zur Förderung des „Heil- und Gewürzpflanzenanbaues in Bayern“</li> <li>• Mitglied im „Ausschuss für Pharmazeutische Biologie“ der „Deutschen Arzneibuch-Kommission“</li> <li>• Stellv. Vorsitzender des Deutschen Fachausschusses für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen</li> <li>• Mitglied in der Schriftleitung und Mitherausgeber der „Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen“</li> <li>• Mitglied in der Arbeitsgruppe „Arzneipflanzenanbau“ der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH)</li> <li>• Mitglied im Wissenschaftlichen Komitee bei wissenschaftlichen Arzneipflanzen-tagungen in Deutschland</li> </ul>

Name	Mitgliedschaften
Bomme, U.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der International Society for Horticultural Science (ISHS)</li> <li>• Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ)</li> </ul>
Daniel, G.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises Deutsche in Vitro Kulturen (ADiVK)</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)</li> </ul>
Dittmann, T.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaft Düngemittelverkehrskontrolle</li> <li>• Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaften Saatgutverkehrskontrolle und Nachkontrollstellen für Gemüsesaatgut</li> <li>• Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelverkehrskontrolle</li> <li>• Teilnehmer der Expertengruppe Verkehrskontrollen im Pflanzenschutz</li> </ul>
Doleschel, P.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorsitzender des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern</li> <li>• Mitglied des Ausschusses im Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e. V. (LKP)</li> <li>• Fachbetreuer des Rings Bayerischer Pflanzenzüchter im LKP</li> <li>• Mitglied des Beirates der Bayerischen Pflanzenzüchtungsgesellschaft</li> <li>• Mitglied bei der Deutschen Landwirt. Gesellschaft (DLG)</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (GIL)</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften</li> <li>• Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.</li> </ul>
Eder, J.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied in der Arbeitsgruppe Sortenwesen im Ausschuss Züchtung und Saatgut des Deutschen Maiskomitees e.V. (DMK)</li> <li>• Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Mais</li> <li>• Mitglied des DLG-Ausschusses „Pflanzenzüchtung, Saatgut- und Versuchswesen“</li> </ul>
Engelhard, B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission im Internationalen Hopfenbaubüro (IHB)</li> <li>• Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft</li> </ul>
Graf, R.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises „Koordinierung im Versuchswesen“ im Verband der Landwirtschaftskammer</li> <li>• Mitglied des DLG-Ausschusses für Versuchswesen</li> <li>• Beirat in der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Land-, Ernährungs- und Forstwirtschaft (GIL)</li> <li>• Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft</li> <li>• Mitglied des Arbeitskreises „Biometrie und Versuchsmethodik“ der vorgenannten Gesellschaft</li> <li>• Mitglied des VDLUFA-Arbeitskreises „Biometrie und Datenverarbeitung“</li> <li>• Mitglied der Internationalen Biometrischen Gesellschaft</li> </ul>
Hartl, L.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises Sortenempfehlung des Vereins zur Förderung des bayerischen Qualitätsgerstenanbaus e.V.</li> <li>• Mitglied der Koordinierungsgruppe EVAII der GFP</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V.</li> </ul>
Hartmann, S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Futterpflanzen, Gräser“ der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)</li> <li>• Stellv. Vorsitzender des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte</li> <li>• Stellv. Vorsitzender des Vereins zur Förderung der Versuchstätigkeit im Grassamenbau e.V.</li> </ul>



Name	Mitgliedschaften
Hartmann, S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der UAG „Grünland und Kulturlandschaft“ in der AG „Pflanzenbau“ im Rahmen der Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit der landwirtschaftlichen Landesanstalten</li> <li>• Fachbetreuer des Feldsaatenerzeugerrings Bayern e.V.</li> <li>• Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Futterpflanzen</li> <li>• Mitglied im Arbeitskreis „Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen“ des Verbandes der Landwirtschaftskammern</li> <li>• Mitglied der EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section</li> <li>• Mitglied der AG Futterpflanzen der GFP</li> <li>• Mitglied bei der Deutschen Landwirt. Gesellschaft (DLG)</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V.</li> <li>• Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF)</li> <li>• Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG)</li> <li>• Mitglied der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau</li> <li>• Mitglied im Deutschen Grünlandverband e.V.</li> </ul>
Hepting, L.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Ausschusses für Kartoffelzüchtung und Pflanzgut-erzeugung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung</li> <li>• Mitglied des Ausschusses für Kartoffelforschung in der Arbeitsgruppe Kartoffelforschung e.V.</li> <li>• Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.</li> <li>• Mitglied des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern</li> <li>• Mitglied des Ausschusses des Landesverbandes der Pflanzkartoffelerzeuger-Vereinigung in Bayern</li> <li>• Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Kartoffeln</li> <li>• Fachbetreuer der Fachgruppe Qualitätskartoffel im LKP</li> </ul>
Kammhuber, K.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Analysen-Komitees der European Brewery Convention (Hopfen-Sub-Komitee)</li> <li>• Mitglied der Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)</li> </ul>
Killermann, B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) - Mitglied im Variety Committee, Mitglied der GMO-Task Force</li> <li>• Mitglied der Fachgruppe Saatgut des VDLUFA - Mitglied im Vorstand, zweite Vorsitzende</li> <li>• Mitglied der Deutschen Elektrophoresegesellschaft</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)</li> </ul>
Kellermann, A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG)</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V.</li> <li>• Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.</li> <li>• Mitglied des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern</li> <li>• Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Kartoffeln</li> <li>• Fachbetreuer der Fachgruppe Qualitätskartoffel im LKP</li> </ul>
Krüzfeldt, B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V.</li> </ul>
Kupfer, H.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen im Bundesgebiet</li> <li>• Beauftragter des Bundesrates für den „Ständigen Ausschuss für das landwirtschaftliche, gartenbauliche und forstliche Saat- und Pflanzgutwesen“ bei der EG-Kommission in Brüssel</li> </ul>

Name	Mitgliedschaften
Kupfer, H.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied in den Arbeitsgruppen „EDV-Datenaustausch“ zwischen BDP und Anerkennungsstellen „Kooperation in der Saatgutwirtschaft“ und „Virustestung bei Pflanzkartoffeln“</li> <li>• Mitglied beim Ausschuss für die Plombierung von Saat- und Pflanzgut beim Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP)</li> <li>• Mitglied im Ausschuss der Landesvereinigung der Saatkartoffelerzeuger und Mitglied im Beirat des Landesverbandes der Saatgetreideerzeuger</li> <li>• Mitglied in der Fachkommission Pflanzkartoffeln der Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft (UNIKA)</li> </ul>
Portner, J.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Fachbeirates Geräte-Anerkennungsverfahren für die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und der Fachreferenten für Anwendungstechnik bei der BBA</li> </ul>
Schwarzfischer, A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der European Association for Potato Research</li> <li>• Mitglied der AG „Anbaubegleitendes Monitoring der BBA“</li> <li>• Mitglied der „Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.“</li> </ul>
Schweizer, G.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der International Society for Plant Molecular Biology</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Genetik e. V.</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.</li> <li>• 2. Vorstand im Hochschulrat der Fachhochschule Weihenstephan</li> </ul>
Seigner, E.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekretärin der Wissenschaftlichen Kommission des Internationalen Hopfenbaubüros</li> <li>• Mitglied des Editorial Board von „Hop Bulletin“, Institute of Hop Research and Brewing, Zalec, Slovenia</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.</li> </ul>
Weihrauch, F.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen e.V.</li> <li>• Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e. V.</li> <li>• Vorstand der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen e. V.</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Tropenökologie e. V.</li> <li>• Mitglied der Münchner Entomologischen Gesellschaft e.V.</li> <li>• Mitglied der Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg e.V</li> <li>• Mitglied der Worldwide Dragonfly Association</li> <li>• Mitglied der Rote-Liste-Arbeitsgruppen der Heuschrecken und Libellen Bayerns des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz</li> <li>• Herausgeber der Zeitschrift "Libellula"</li> </ul>
Zimmermann, G.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des vom BML berufenen Gremiums zur Qualitätseinstufung der deutschen Weizensorten</li> <li>• Mitglied des Lenkungsausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung</li> <li>• Mitglied des Getreideausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung</li> <li>• Mitglied der European and Mediterranean Cereal Rusts Foundation</li> <li>• Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppen Weizen und Hafer</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Landwirtschaft (GIL)</li> <li>• Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung</li> <li>• Mitglied der EUCARPIA</li> </ul>

## 7 Kooperationen

Agriculture and Agrifood Canada, Potato Research Centre, Fredericton, Dr. Murphy

Agriculture Research Service – USDA-ARS, National Clonal Germplasm Repository, Corvallis, USA, Dr. B. Reed

Amt für Landwirtschaft Döbeln, Döbeln, Herr Löwe

BASF, Limburger Hof, Dr. J. Marr

Bay. Pflanzenzuchtgesellschaft EG, München, Dr. A. Augsburg

Bayer Crop Science, Langenfeld, J. Geithel

Bayer. Staatsministerium für Landwirtschaft u. Forsten, München, J. Baumgartner

Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, Veitshöchheim, Herr Hermann, Frau Schneider

Belchim, Iserhagen, H. Schöler

Bioland Erzeugerring Bayern e.V., N. Drescher

Biologische Bundesanstalt (BBA), Braunschweig, Dr. Schiemann, Dr. Bode

Biologische Bundesanstalt (BBA), Dahnsdorf, Dr. Hommel

Biologische Bundesanstalt (BBA), Kleinmachnow, Dr. K. Flath

Bioplant, Ebstorf, Dr. Zanke, Dr. Tacke

Böhm Nordkartoffel, Ebstorf, Dr. Hofferbert

Braugerstengemeinschaft, Eichenau, Herr C. Winkler

Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ), Aschersleben, Dr. U. Kastirr, Dr. V. Lind, Prof. F. Ordon

Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ), Gatersleben, Dr. Schubert

Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ), Groß Lüsewitz, Dr. Darsow, Dr. B. Ruge

Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ), Siebeldingen, Dr. Hausmann

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ), Quedlinburg, Dr. Pank, Prof. Dr. Schulz

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ), Quedlinburg, Dr. Frank Rabenstein

Bundesforschungsanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF), Detmold, Prof. Lindhauer

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig, Prof. J. Greef

Busch Agricultural Resources Inc., München, Dr. W. Buholzer

Cebeco Seeds, Adelheidsdorf, Herr Maubach

Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT), Mexico, Dr. H. Braun, Dr. T. Payne

Cerveceria y Malteria Quilmes, Argentinien, H. Savio, A. Aguinaga

Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Prof. F. Taube

Degussa, Trostberg, W. Gettmann

Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung der Ludwig-Maximilians Universität München, Prof. Heubl

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching, Dr. H. Wieser

Deutsches Maiskomitee, Bonn, Dr. H. Messner

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Bad Neuenahr –Ahrweiler, Frau Blum

Dienstleistungszentrum ländlicher Raum, Braugerstenberatung, Mainz, F. Hoffmann

Dornier, München, Herr Eizenhöfer

Dow Agro Sciences, München, Dr. H. Brüggemann  
EpiGene, Freising, Dr. G. Schwarz  
EpiLogic GmbH, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising, Dr. F.G. Felsenstein  
Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura, Wolnzach, L. Hörmansperger  
e-ventus, Schmidt-Seeger AG, Beilngries, J. Schaller  
Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Biotechnologie, Freising, Prof. Schödel  
Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau, Freising, Prof. Gerlach  
Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Freising, Prof. Ebertseder  
Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Freising, Prof. Roeb  
Fachhochschule Weihenstephan, Staatliche Versuchsanstalt für Gartenbau, Institut für Zierpflanzen, Freising, Prof. Röber  
Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Abt. Molekulare Biotechnologie, Schmallenberg, Dr. Prüfer  
Gemeinschaft der Züchter und Vermehrer von Heil- und Gewürzpflanzen in Bayern, Vestenbergsgreuth, Ehepaar Lechner  
Gesellschaft für die Dokumentation von Erfahrungsmaterial der chinesischen Arzneitherapie (DECA), Reitmehring, Dr. Friedl  
Gesellschaft für Hopfenforschung, Hüll, G. Balk, Dr. F.L. Schmucker  
GFP, Gesellschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V., Bonn  
GFS, Gemeinschaftsfonds Saatgetreide, Bonn, Frau Giesen-Druse  
GSF, Institut für biochemische Pflanzenpathologie, Neuherberg, Dr. Chr. Schäfer  
GSF, Institut für Bodenökologie, Neuherberg, Dr. M. Schmid, Dr. Winkler  
GSF, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg, Dr. W. Schimmack  
Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Mainburg  
Haus im Moos, Kleinhohenried, Herr Sorg, Dr. Wechselberger, Herr Freimann  
Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN) – Eichhof, Bad Hersfeld, Dr. Neff  
Hopfenpflanzerverband Hallertau, Wolnzach, J. Wittmann  
Hopfenring Hallertau, Wolnzach, L.Hörmansperger  
Hopsteiner, Mainburg  
Horticulture Research International, Department of Hop Research, Imperial College, Wye, England, Dr. P. Darby  
HVG-Erzeugergemeinschaften, Wolnzach- Spalt, Dr. J. Pichlmaier  
IconGenetics, Freising, Dr. T. Golds  
IMK-IFU Inst. für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe Garmisch Partenkirchen, Garmisch Partenkirchen, Dr. J-P. Schnitzler  
Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Prof. Sonnewald, Prof. A. Graner, Dr. M. Röder  
Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Außenstelle Poel, Fr. Willner  
Institut für Pharmazeutische Wissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Prof. Dr. Bauer  
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Rennes, Frankreich, M. Trottet  
Institute of Plant Genetics, Poznan, Polen, Prof J. Chelkowski  
Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria (INIA), La Estanzuela, Uruguay, Dr. S. German

Interuniversitäres Forschungsinstitut für Agrarbiotechnologie (IFA) Tulln, Tulln, Österreich, Dr. H. Bürstmayr, H. Biestrich

ISK Biosciences, Lauda-Königshofen, J.W. Körschenhaus

ISTA, International Seed Testing Association, CH-Zürich

John Innes Centre, Norwich, UK, P. Nicholson

Klinik am Steigerwald, Gerolzhofen, Dr. Schmincke

KWS Saat AG, Einbeck, Dr. W. Schmidt, Dr. M. Ouzunova, Springmann

Labor Veritas, Zürich, Dr. Anderegg

Laborgemeinschaft DSV – I.G.S., Thüle, M. Koch

Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Dr. Zeitler, Dr. Görlich

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Magdeburg, E. Bergmann

Landesanstalt für Pflanzenbau (LAP), Fragen der Versuchsanstellung, Forchheim, Frau Dr. Amman

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, Dr. Meinert

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Tettang, Dr. Moosher

Landessaatzuchtanstalt Hohenheim, Hohenheim, Dr. T. Miedaner, Dr. Posselt

Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Herr Geißendörfer, Dr. Niklas

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Dr. Benke

Landwirtschaftskammer Rheinland, Kleve, Dr. Berendonk

Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz, Trier, Herr Fisch

LKP, Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung e.V. in Bayern

Lochow Petkus, Bergen-Wohlde, Dr. E. Ebmeyer, Dr. V. Korzun

LVVG Baden Württemberg, Aulendorf, Dr. Nussbaum, Herr Wurth

Max-Planck-Institut Köln, Dr. Gebhardt, Prof. Rohde, Prof. Steinbiss

MIPS Neuherberg, Dr. S. Rudd

NATECO<sub>2</sub>, Wolnzach, H. Schmidt

New Zealand Institute for Crop and Food Research Limited, New Zealand, Prof. Pickering

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit: Allgemeiner Austausch, spezieller Pflanzenbau, Wien, Herr D.I. Oberforster

Pajbjergfonden, Odder, Dr. A. Schiemann

Planta Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH, Einbeck, Dr. Kraus

Research Institute of Crop Production, Prag-Ruzyne, Vaclav Sip

Rothamstead Research, UK, Dr. A. Hooper

Saatzucht Steinach, Steinach, Dr. Eickmeyer

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Christgrün, Dr. Riehl

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fragen der Versuchsanstellung, Braugerstenberatung, Nossen, Dr. Beese

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Leipzig, Dr. Röhricht

Saka-Zuchtstation, Windeby, Dr. Strawald

Scottish Crop Research Institute, Dundee, Dr. Bradshaw

Semillas Baer, Chile, E. v. Baer

Small Grain Centre, S. Afrika, T. Bredenkamp

Societas Medicinæ Sinensis (SMS), München, Dr. Hummelsberger  
Spiess-Urania, Hamburg, Dr. H. Ploss  
Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau (SLFA), Zentrum Grüne Gentechnik (CGG), Dr. M. Wallbraun  
Stähler, Stade, Dr. H. Götzke  
SunGene GmbH & Co. KGaA, Gatersleben, Dr. Biesgen  
Svalöf Weibull AB, Cereal Breeding Department Landskrona, Disease Resistance Lab, Morten Rasmussen, Se-268 81Svalöv, Sweden  
Swedish University of Agricultural Sciences, Alnar, Schweden; Prof. P. Witzgall  
Swiss Federal Agricultural Research Station, Changins, Schweiz, Dr. F. Mascher-Frutschi  
Syngenta, Maintal, Dr. T. Griebel, Herr Alkofer  
Technische Universität München (TUM), Fachgebiet für Pflanzenzüchtung und angewandte Genetik, Freising, Prof. Zeller  
Technische Universität München (TUM), Fachgebiet für Wildbiologie und Wildtiermanagement, Freising, Prof. Rottmann, B. Lutz  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Allgemeine Lebensmitteltechnologie, Freising, Prof. Engel  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Gemüsebau, Freising, Dr. Habegger  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Genetik, Freising, Prof. Gierl  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, Freising, Dr. H.J. Reents, J.P. Baresel  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Freising, Prof. G. Wenzel, Dr. M. Schmolle  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising, Prof. Zinkernagel, Dr. Grassmann, R. Dittebrand  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Freising, Dr. Albrecht  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Technische Mikrobiologie, Freising, Prof. Vogel  
Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Technologie der Brauerei I, Freising, Prof. Back, Dr. Kreis, Dr. Krottenthaler  
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Arbeitsgruppe Hopfen, Dornburg, P. Wieser  
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Dornburg, Dr. Vetter  
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Wandersleben, Dr. habil. Hochberg  
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Gemeinschaftsprojekt Winterhärteprüfung Getreide, Jena, Dr. Farak  
Trait Genetics, Gatersleben, Dr. M. Ganai  
Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim, Prof. H.H. Geiger  
Universität Karlsruhe, Prof. Puchta  
Universität Rostock, Prof. Broer  
Universität Tübingen, Dr. Schilde-Rentschler, Prof. Hemleben  
Universität Zürich, Institut für Pflanzenbiologie, Molekulare Pflanzenphysiologie, Dr. A. Böhm  
VDLUFA, Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Bonn  
Verband der Landwirtschaftskammern: Koordination im Versuchswesen bei Getreide, Bonn,  
Verband Deutscher Hopfenpflanzer, Wolnzach, Dr. Pichlmaier, O. Weingarten  
Versuchsbrauerei St. Johann, Dr. Ketterer  
WZW, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Lehrstuhl für Zellbiologie, Prof. Hock

## 8 Laufende über Drittmittel finanzierte Forschungsvorhaben

AG= Arbeitsgruppe

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 1a Dr. Daniel	Antherenkultur zur Erweiterung der genetischen Basis bei Weizen und Gerste	seit 1992	Bayerische Pflanzengesellschaft München	
IPZ 1b Dr. Schweizer Dr. Herz	Verbesserung von Resistenz- und Qualitätseigenschaften durch direkte Klonierung agronomisch wertvoller Gene unter Anwendung der neu etablierten SSH und cDNA-AFLP-Technik am Beispiel der <i>Rhynchosporium secalis</i> Pilz-Resistenz bei Gerste	2003 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF)	IPZ 2 b, d
IPZ 1b Dr. Schweizer Dr. Herz	GABI-Malt: Expressionsanalyse und Entwicklung funktionaler Marker für Malzqualität unter Anwendung der cDNA-AFLP und SSH-Technik	2004-2007	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	Institut für Pflanzen-genetik und Kultur-pflanzenforschung Gatersleben IPZ 2b, d, AQU 4
IPZ 1b Dr. Schweizer Prof. Friedt Uni. Gießen	Fusarium-Resistenz von Winterweizen: Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker mit Hilfe eines integrativen Ansatzes von Expressions- und Kandidatengenanalyse	2006-2009	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	IPZ2c Dr. Zimmermann, IPZ2d Dr. Hartl. BAZ Aschersleben Prof. Ordon
IPZ 1b Dr. Schweizer IPZ2b Dr. Herz	Stressresistenz bei Gerste	2005-2006	Cerveceria y Malteria Quilmes	Quilmes Argentinien
IPZ 1c Dr. Müller	Anreicherung essentieller Aminosäuren im Getreideendosperm mittels gentechnischer Methoden	2002 - 2005	Ägyptische Staatsregierung	TUM, IPZ1a, Weizmann Institut (Israel)
IPZ 1c Dr. Müller	Analyse transgener Gerstenlinien (Unterstützung des Aminosäureprojekts)	2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF)	
IPZ 1c Dr. Müller	Gestaltung des Haus des Wissens zur Pflanzenzüchtung	2005	StMLF	LWG Veitshöchheim, Flad
IPZ 1c Dr. Müller	Neuaufgabe der LfL Information Pflanzenzüchtung	2005	StMLF	Flad
IPZ 2b	Neigung der Sommergerste zum Aufspringen der Körner	seit 2002	Braugerstengemeinschaft	

<b>AG Projektleiter</b>	<b>Projekt</b>	<b>Laufzeit</b>	<b>Kostenträger</b>	<b>Kooperation</b>
IPZ 2d Dr. Hartl	EUREKA-Projekt: Molecular breeding tools for quality improvement in cereals supporting sustainable agriculture. Research strategies towards improving wheat quality by resistance to Fusarium head blight	2001 - 2005	BMBF / Lochow-Petkus	IPZ 1b
IPZ 2d Dr. Hartl IPZ 2c Dr. Zimmermann	Phänotypische und molekulargenetische Charakterisierung unbekannter Mehlauresistenzen im deutschen Winterweizensortiment	2003 - 2006	Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.	IPZ 1b, BBA f. Land- u. Forstwirtschaft Kleinmachnow, Saatzucht Strube, Saatzucht Schweiger
IPZ 2d Dr. Hartl IPZ 2c Dr. Zimmermann	Verringerung des Mykotoxingehaltes von Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren	2005 - 2008	Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.	IPZ 1b, Landessaatzuchtanstalt Hohenheim, Saatzucht Schweiger, Lochow-Petkus, Monsanto,
IPZ 2d Dr. Hartl IPZ 2c Dr. Zimmermann	GABI-KANADA (CGAT): Reducing Fusarium toxins in wheat through genomics guided strategies	2005 - 2009	BMBF.	IPZ 1b, TUM Inst. für Pflanzenzüchtung, Landesatzuchtanstalt Hohenheim, Saatzucht Breun, Saaten-Union Resistenzlabor, Loch-Petkus
IPZ 3a/3b Kellermann, Dr. Schwarzfischer	Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen Bakterienringfäule	2004- 2007	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Bayerische Kartoffelzüchter
IPZ 3b Dr. Schwarzfischer IPZ 1b Dr. Schweizer	Etablierung und Anwendung genetischer Marker bei Kartoffeln zur Verbesserung von Qualitäts- und Resistenzeigenschaften	2003 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Bayerische Kartoffelzüchter
IPZ 3b,4a Dr. Schwarzfischer, Dr Eder Prof. Engel (TUM)	Promoting Food Safety through a New Integrated Risk Analysis Approach for Foods	2004- 2007	EU	TUM Scottish Crop Research Institute
IPZ 3a/b Dr. Reichmann, Kellermann, Dr. Schwarzfischer	Optimierung von Resistenz- und Qualitätseigenschaften durch gentechnische Modifikation bayerischer Kartoffelsorten	2005- 2007	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	



<b>AG Projektleiter</b>	<b>Projekt</b>	<b>Lauf- zeit</b>	<b>Kostenträger</b>	<b>Kooperation</b>
IPZ 3d Prof. Bomme	Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten für die bayer. Landwirtschaft, die in der traditionellen chinesischen Medizin eingesetzt werden	1999 - 2006	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	IPZ 1a, 5c, 6c, AQU 1, 2, 4, AVS 1, 2, Landw. Lehranstalten Triesdorf, Institut f. Pharma-kognosie Uni Graz, LMU München, DECA, SMS, Klinik am Steigerwald
IPZ 3d Prof. Bomme	Erste züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen, die für einen Anbau in Deutschland geeignet sind	2004-2007	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)	IPZ 1a, 5c, 6c, AQU 1, 2, 4, AVS 1, 2, Landw. Lehranstalten Triesdorf, Institut f. Pharma-kognosie Uni Graz, LMU München, DECA, SMS, Klinik am Steigerwald, Fa. Kräuter Mix, Fa. PhytoLab
IPZ 4b Dr.Hartmann	Entwicklung ausdauernder Wiesenrotkleearten mit besonderer Eignung für extensive Nutzungslagen Sachsens und Bayerns	1999 - 2008	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
IPZ 4b Dr.Hartmann	Prüfung von Zuchtmaterial auf seine Eignung in bayerischen Höhenlagen	1999-2009	Die Sortenförderungsgesellschaft SFG mbH	
IPZ 4a,b ILT, IAB, ILB	Evaluierung der Methanproduktivität nachwachsender Rohstoffe in Biogasanlagen als Grundlage für ein EDV-gestütztes Expertensystem für Beratung und Praxis	2002-2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	TFZ
IPZ 4b Dr.Hartmann	Toxinwirkung von Rostpilzen an Gräsern	2005 - 2006	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Lehrst. f. Tierhygiene der TUM - Weihenstephan
IPZ 4b Dr.Hartmann	Basisversuch zur Adaption von Populationen bei Deutschem Weidelgras an divergierende Umwelten	2004-2019	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft	LwK Niedersachsen, Fachbereich Grünland und Futterbau
IPZ 4a Dr. Eder	Erschließung des biosynthetischen Potentials einheimischer Nutzpflanzen als Nachwachsende Rohstoffe zur Erzeugung erneuerbarer Energien	2004-2007	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow, KWS-Saat AG	Uni Hohenheim Landwirtschaftskammer Rheinland
IPZ 4a Dr. Eder	Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Bayern	2004-2005	BmBF, StMLF	Universität Halle, Universität Rostock

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 4a Dr. Eder	EUREKA-Projekt: Molecular breeding tools for quality improvement in cereals supporting sustainable agriculture- Research strategies towards improvement of silage quality in maize	2001 - 2005	BMBF / KWS Saat AG	TUM Weihenstephan
IPZ 5a Portner	Validierung und Weiterentwicklung des HyMoHOP Wasserhaushaltsmodells zur Bewässerungssteuerung in Hopfenbeständen	2005	Erzeugergemeinschaft HVG	IAB 1d, Dr. Rötzer, Regens- tauf
IPZ 5b B. Engelhard	Prüfung produktionstechnischer Maßnahmen für den ökologischen Hopfenbau	2002 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Betrieb Prantl, Rohr
IPZ 5b B. Engelhard	Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel	2004- 2006	BLE; Bundesprogramm Ökologischer Landbau	Bioland Erzeugerring Bayern e.V.; Betriebe: Prantl, Rohr; Eckert,Eckental
IPZ 5b/IPZ 5c B. Engelhard	Entwicklung eines Testsystems zur Prüfung der Blattlausresistenz an Hopfensämlingen im Rahmen der Hopfenzüchtung	2005– 2008	Erzeugergemeinschaft HVG Anheuser-Busch	
IPZ 5b B. Engelhard	Versuch zur Einbürgerung der Raubmilbe <i>Typhlodromus pyri</i> in einem Hopfengarten der Hallertau zur natürlichen Bekämpfung der Gemeinen Spinnmilbe	2005– 2007	Erzeugergemeinschaft HVG	Betrieb Obster, Aiglsbach
IPZ 5b B. Engelhard	Untersuchungen zur Anlockung von Blattlaus- und Spinnmilben-Antagonisten	2005– 2007	Anheuser-Busch	Swedish University of Agricult. Sciences, Alnar, Schweden; Rothamstead Research, UK
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Entwicklung molekularer Selektionsmarker für Mehлтаurensistenz zur effektiven Unterstützung der Züchtung von Qualitätshopfen	2003 - 2005	Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.	EpiLogic
IPZ 5c Dr. Seigner A. Lutz	Wildhopfen – neue genetische Ressourcen für die Mehлтаurensistenzzüchtung	2003- 2006	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.	EpiLogic
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Analyse von QTLs für $\alpha$ - und $\beta$ -Säuren, Cohumulon, Xanthohumol und Ertrag	2002 - 2006	Hopsteiner	IPZ 5d
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Development of molecular markers linked to powdery mildew resistance genes in hops	2004 - 2007	Europ. Hop Research Council (EHRC)	EpiLogic
IPZ 5c Dr. Seigner, Dr. Miehle	Gentransfer bei wirtschaftlich relevanten Hopfensorten zur Verbesserung der Pilzresistenz	2005– 2007	StMLF, Erzeugergemeinschaft HVG	EpiLogic

AG Projektleiter	Projekt	Lauf- zeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 5d Dr. Kamm- huber	Differenzierung einer Auswahl des Welthopfensortiments und der Hüller Zuchtsorten nach $\alpha$ -Säuren und Polyphenolen und der Einfluss dieser Inhaltsstoffe auf die Bierqualität	2003 - 2005	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.	Forschungsbrauerei St. Johann
IPZ 6c/d Dr. Killermann	Entwicklung, Etablierung und Validierung von immunologischen Methoden (ELISA) zum quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand ( <i>Ustilago nuda</i> ) und Weizensteinbrand ( <i>Tilletia caries</i> ) bei Öko-Saatgut	2005– 2007	StMLF	BAZ IPS 2a
IPZ 6c/d Dr. Killermann	Weiterentwicklung einer Selektionsmethode für die Qualitätsweizenzüchtung	2005	StMLF, Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP)	

## 9 Besonderes Engagement von IPZ

### 9.1 Bundesgartenschau 2005 in München



„Die BUGA-Pflanzenzelle“ mit rotem Zellkern (im Hintergrund des linken Bildes) und dem Pavillon „Das Kultur-Haus“ (Außenansicht). Ein Blick in das Kultur-Haus (Bild Mitte und rechts).

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten erstellte das Institut für Pflanzenbau ein Ausstellungskonzept mit dem Thema „Pflanzenzüchtung“ für das Haus des Wissens begleitend zum Gartenprojekt „Pflanzenzelle“ des BUGA-Zellen-Gartens.

In Zusammenarbeit mit der Firma Flad & Flad wurde die Idee „Kultur-Haus“ entwickelt und für den im Grundriss 4m x 4m großen Pavillon als Ausstellung zur Pflanzenzüchtung mit Posterwänden und Schauobjekten umgesetzt. Die Themen der je 12 m<sup>2</sup> großen Schauwände lauteten: „Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze – Beispiel Weizen“, „Vielfalt der Sorten – Beispiel Kartoffel“ und „Verbesserte Qualität und Krankheitsresistenz mit Biotechnologie“. Als schriftlicher Begleiter wurde die LfL-Information [„Pflanzenzüchtung – Von der klassischen Züchtung bis zur Biotechnologie“](#) in einer Auflage von 10.000 Stück herausgegeben, die im Laufe des Jahres vergriffen war. Das IPZ beteiligte sich mit Text- und Bildbeiträgen auch am „Zellflyer“ des StMLF.

Das Kultur-Haus wurde während der BUGA von Tausenden Menschen besucht. Im Rahmen der BUGA-Aktion „Grüner Campus“ und der Münchner Wissenschaftstage 2005 wurden in Kulturhaus und Pflanzenzelle 45 minütige Führungen für Schulklassen und andere Interessierte durchgeführt, an denen sich zahlreiche Mitarbeiter des IPZ beteiligten (insgesamt 161 Führungen von Kerstin Krumnacker, Rebecca Schürmer, Josef Holzapfel), Jennifer Häberle, Birte Krützfeldt, Christoph Bauer, Martin Müller, Lorenz Hartl, Michael Reichmann, Andrea Schwarzfischer, Christine Papst, Stefan Seefelder). Nach Beendigung der BUGA überließ das StMLF die Ausstellung der LfL. Heute befinden sich die Posterwände zusammen mit Schauobjekten fest installiert im IPZ-Gebäude Gereuth 8.

Projektleiter: Dr. Martin Müller

Projektbearbeiter: Dr. Gert Daniel, Dr. Andreas Jungbluth (Flad & Flad), Dr. Martin Müller, Dr. Andrea Schwarzfischer, Dr. Günther Schweizer, Dr. Elisabeth Seigner, Dr. Gerhard Zimmermann

## 9.2 IPZ unterstützt „European Triticeae Genomics Initiative“ (ETGI)

Die Gründung einer „Europäischen Initiative“ oder eben der „**European Initiative**“ (ETGI) steht unter einem hervorzuheben ist, dass die Initiative französische Zusammenarbeit unter



Getreide Genom  
**Triticeae Genomics**  
guten Stern. Besonders  
aus der deutsch /  
der Federführung von

Nils Stein / IPK Gatersleben und Catherin Feuillet / INRA Clermont-Ferrand ins Leben gerufen wurde und beide Wissenschaftler den Schwerpunkt weg von der Modellpflanze und hin zur wirtschaftlich und agronomisch wichtigen Kulturpflanze sehen. Die Gründung der europäischen Getreide-Genominitiative wird aus diesem Grund von führenden europäischen Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsverbänden insbesondere aber von Pflanzenzüchtern unterstützt. Auch das IPZ, das bereits in den letzten Jahren in mehreren Forschungsverbänden wie EUREKA und GABI „Genom-Projekte“ bei Gerste und Weizen bearbeitet hat, unterstützt in der Gründungsschrift diese Genominitiative.

Schwerpunkte der ETGI sind u.a. die Erfassung und Verwaltung der genetischen Diversität, eine vergleichende Genomik mit anderen Getreidearten bis hin zu den Gräsern, die Erstellung hochauflösender Kartierungspopulationen, der Aufbau und die Bereitstellung von Bioinformatikanalysen und -tools sowie die Bereitstellung einer umfangreichen Getreide-Informationsplattform.

Erklärtes Ziel dieser „Europäischen Getreide Genom Initiative“ ist es gerade heute, die aktuelle und zukünftige Forschungsrichtung für Getreide zu gestalten, bei der Vergabe von Fördermitteln der neu ausgeschriebenen Technologie Plattformen, z.B.: „Plants for the future“ und dem neuen Forschungsrahmenprogramm FP7 bezüglich Getreidegenomik präpariert zu sein und bei der Formulierung entsprechender Förderthemen mitzuwirken.

## 9.3 IPZ-Mitarbeiterin betreut Ministerdelegation auf der II. Bayerisch – Österreichischen Strategietagung in Landshut

Unter der Schirmherrschaft des österreichischen Bundeslandwirtschaftsministers Josef Pröll und des bayerischen Staatsministers für Landwirtschaft Josef Miller fand vom 31.03. bis zum 01.04.2005 die II. Bayerisch-Österreichische Strategietagung zur Weiterentwicklung der EU-Agrarpolitik in Landshut statt. Etwa 290 Experten aus Landwirtschaft, Wissenschaft, Politik, gesellschaftlich relevanten Gruppen und Verbänden einschließlich kirchlicher Vertreter vorrangig aus Bayern, Österreich, Südtirol und der Schweiz nahmen daran teil. Insgesamt 16 europäische Länder waren durch ihre Minister oder Staatssekretäre in Landshut vertreten.



Bayerischer Staatsminister Miller (1. Reihe, 4. von links) mit europäischen Landwirtschaftsministern und Staatssekretären

(Quelle: FÜAK)

Ziel der Tagung war die Entwicklung und Formulierung von Strategien für den ländlichen

Raum und die Zukunft der Agrarwirtschaft in einem erweiterten Europa 2020. Wesentliche Schwerpunkte der gesamten Tagung, die in Podiumsdiskussionen, begleitenden Impulsreferaten und am Runden Tisch herausgearbeitet worden waren, wurden durch den bayerischen Staatsminister Miller in der „Landshuter Erklärung“ zusammengefasst (<http://www.stmlf.bayern.de/presse> → Ministerreden).

Vizepräsident (komm.) Christian Stockinger nahm als Vertreter der LfL an der Tagung teil. Darüber hinaus trug die LfL entscheidend zum Gelingen der Tagung bei, indem vier Mitarbeiter der LfL die Betreuung der ausländische Delegationen übernahmen. Frau Dr. Helga Miehle von IPZ begleitete und unterstützte die Delegation des kroatischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Wasserwirtschaft mit Landwirtschaftsminister Petar Čobanković während ihres gesamten Aufenthalts in Bayern. Frau Dr. Miehle sicherte in kroatischer und englischer Sprache die Verständigung mit deutschen Tagungsteilnehmern bei allen Gesprächen und Verhandlungen.



Dr. Helga Miehle (vorne rechts) als Begleiterin der kroatischen Delegation.

#### 9.4 Zwei Minister zu Besuch am IPZ

Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft konnte am Freitag, den 1. April hohen Besuch begrüßen. Staatsminister Josef Miller und sein ungarischer Amtskollege Imre Németh kamen an die Bayerische Landesanstalt nach Freising, um sich über die Arbeiten am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung zu informieren. Herbert Kupfer gab einen Überblick zu Aufgaben und Arbeitsschwerpunkten des IPZ und führte anschließend gemeinsam mit Elisabeth Seigner die Gäste durch die Forschungslabors und das Gewächshaus. An ausgewählten Beispielen zeigte Elisabeth Seigner, wie Biotechnologie und

Gentechnik dazu beitragen, die Qualitäts- und Resistenzzüchtung von Gerste, Weizen, Kartoffel und Hopfen zu verbessern. Der ungarische Minister und seine Delegation sowie Generalkonsulin Mária Baranyi zeigten sich sehr beeindruckt von den Leistungen und dem Innovationsgeist der Forscher der Landesanstalt. Das gesteigerte Interesse der Gäste an diesen Techniken war verständlich, da es auch an der Universität Gödöllő eine Parallele zum Biotechnologie-Forschungsbereich am IPZ gibt: Wie in Bayern, so fördert auch in Ungarn das Landwirtschaftsministerium die Biotechnologie, um die Chancen für die Landwirtschaft zu verbessern. Zuvor hatten die beiden Landwirtschaftsminister die zweitägige bayerisch-österreichische Strategietagung „Bauern, Märkte, Leben – Visionen für Europa 2020“ in Landshut besucht.



Elisabeth Seigner überreicht Staatsminister Miller (Mitte) und seinem ungarischen Kollegen Nemeth (rechts) den Jahresbericht des Institutes.