



Impressum:

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

Redaktion: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Am Gereuth 8, D-85354 Freising
E-Mail: Pflanzenbau@LfL.bayern.de
Tel.: 08161/71-3637
März / 2007

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



Jahresbericht 2006

Alois Aigner
Anita Behn
Ulrich Bomme
Gert Daniel
Birte Darnhofer
Theo Dittmann
Peter Doleschel
Joachim Eder
Bernhard Engelhard
Hans Geiger
Rudolf Graf
Helga Gruber
Lorenz Hartl
Stephan Hartmann
Markus Herz
Heidi Heuberger
Josef Holzapfel
Klaus Kamhuber
Thomas Kellerer

Adolf Kellermann
Berta Killermann
Herbert Kupfer
Anton Lutz
Helga Miehle
Sabine Mikolajewski
Martin Müller
Jakob Münsterer
Ulrike Nickl
Johann Portner
Michael Reichmann
Andrea Schwarzfischer
Günther Schweizer
Stefan Seefelder
Elisabeth Seigner
Ye Su Song
Benno Voit
Florian Weihrauch
Gerhard Zimmermann

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorwort	8
2 Organisationsplan	9
2.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)	9
2.2 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ).....	10
3 Aufgaben des Institutes	10
4 Projekte und Daueraufgaben	12
4.1 Biotechnologie der Pflanzenzüchtung	12
4.1.1 Gewebekulturtechniken (IPZ 1a)	12
Einsatz der Antheren- und Mikrosporenkultur zur Erzeugung doppelhaploider Gerstenpflanzen: Methodenvergleich	12
4.1.2 Genomanalyse (IPZ 1b)	16
Entwicklung funktioneller genetischer Marker für Fusarium-Resistenz im Winterweizen mit Hilfe der Expressionsanalyse	17
Erstellung einer Transkriptomkarte und Entwicklung funktioneller Marker für Malzqualität bei Gerste.....	18
4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c).....	20
Vergleich von Bialaphos- und Hygromycin-Selektionssystemen bei der Regeneration transgener Gerste	20
4.2 Getreide	23
4.2.1 Produktionssysteme und Pflanzenbau Getreide (IPZ 2a).....	23
Bestimmung der Fallzahlstabilität bei Winterweizen.....	23
4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b).....	27
Neigung der Sommergerste zu Kornanomalien	29
4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)	31
Der Einfluss von Kurzstroh-Genen (<i>Rht</i>) auf die Fusarium-Anfälligkeit im Winterweizen	31
4.3 Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen.....	35
4.3.1 Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln (IPZ 3a).....	35
Züchtungsforschung bei Kartoffeln	36
4.3.2 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b).....	39
Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel	39
Markerfreie Transformation.....	40
Genomanalyse	42

4.3.3	Pflanzenbausysteme bei Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfrüchten (IPZ 3c)	43
	Ist eine Mikronährstoffdüngung zu Winterraps sinnvoll ?	44
4.3.4	Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen (IPZ 3d).....	47
	Integratives Forschungs- und Beratungsmanagement bei der Einführung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen in die heimische Produktion	47
4.4	Grünland, Futterpflanzen und Mais	50
4.4.1	Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4a)	51
	Maisanbau für die Biogasproduktion in Bayern	51
	Untersuchungen zur Koexistenz mit gentechnisch verändertem Mais für die Biogasproduktion in Bayern	53
4.4.2	Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau (IPZ 4b)	54
	Effizientere Differenzierung ordinalskaliertter Boniturdaten unter Verwendung gewichteter Mittelwerte - umgesetzt am Beispiel des Ausdauerindex bei Deutschem Weidelgras für bayerische Grenzlagen.....	54
4.4.3	Züchtungsforschung bei Großkörnigen Leguminosen (IPZ 4c)	57
4.5	Hopfen.....	58
4.5.1	Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)	58
	Aufleitversuch mit zwei- bzw. drei Reben bei der Hopfensorte Saphir	59
	Einsatz alternativer Energiequellen bei der Hopfentrocknung	60
4.5.2	Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b).....	62
	Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im Ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel	62
4.5.3	Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)	65
	Wildhopfen – neue Ressourcen für die Mehлтаuresistenzzüchtung	66
	Identifizierung von Mehлтаuresistenzmarkern bei Wildhopfen	67
	Erarbeitung einer effektiven Methode zur Erzeugung pilzresistenter Hopfen über Gentransfer	69
4.5.4	Hopfenqualität und Analytik (IPZ 5d)	69
	Organisation und Auswertung von Ringversuchen zur Ernte 2006.....	70
	Entwicklung einer NIR (Nahinfrarot Reflektionsspektroskopie)-Kalibrierung basierend auf HPLC (Hochauflösende Flüssigchromatographie).....	72
4.6	Hoheitsvollzug	73
4.6.1	Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)	74
4.6.2	Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)	79
4.6.3	Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)	80

4.6.4	Saatgutforschung und Proteinelektrophorese (IPZ 6d)	82
	Immunologische Selektionsmethoden in der Qualitätsweizenzüchtung	82
	Entwicklung von Immunochemischen und PCR Methoden zum Qualitativen Nachweis von <i>Tilletia</i> -Arten in Öko-Saatgut	84
4.7	Sonderarbeitsgruppe Versuchswesen – Versuchskoordination, Biometrie (IPZ VK)	86
	Planung und Organisation der Pflanzenbauversuche in Bayern	86
	Aus- und Bewertung der geplanten Pflanzenbauversuche	86
	Aufbereitung und Bereitstellung repräsentativer regionaler Versuchsergebnisse	87
5	Ehrungen und ausgezeichnete Personen	89
5.1	Dienstjubiläen	89
5.2	Auszeichnungen	89
6	Veröffentlichung und Fachinformationen	89
6.1	Veröffentlichungen	90
6.1.1	Veröffentlichungen - Praxisinformationen	90
6.1.2	Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge	92
6.1.3	LfL-Schriften	96
6.1.4	Pressemitteilungen	97
6.1.5	Beiträge in Rundfunk und Fernsehen	97
6.1.6	Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet	98
6.2	Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen	99
6.2.1	Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare	99
6.2.2	Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL	101
6.2.3	Vorträge	102
6.2.4	Vorlesungen	116
6.2.5	Führungen	116
6.2.6	Ausstellungen und Poster	127
6.3	Aus- und Fortbildung	130
6.4	Diplomarbeiten und Dissertationen	133
6.4.1	Diplomarbeiten	133
6.4.2	Dissertationen	134
6.5	Mitgliedschaften	136
7	Kooperationen	139
8	Laufende über Drittmittel finanzierte Forschungsvorhaben	145
9	Besonderes Engagement von IPZ	149

9.1	Kommerzieller Feldanbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern.....	149
9.2	Die 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in Bayern	149

1 Vorwort

Liebe Leserin, Lieber Leser,

mit unserem Jahresbericht wollen wir ausgewählte Arbeits- und Projektberichte vorstellen und einen Überblick über unsere vielfältigen Aufgaben und Themen geben.

Einer unserer Themenschwerpunkte ist der moderne, umweltgerechte und nachhaltige Pflanzenbau in Bayern. Hier bieten wir neben den wichtigen Vollzugsdienstleistungen vor allem die angewandte pflanzenbauliche Forschung. Diese umfasst die Prüfung umweltgerechter Pflanzenbausysteme und Sorteninnovationen, die Politikberatung, die Aus- und Weiterbildung sowie die unverzichtbare Erstellung von Beratungs- und Schulungsunterlagen, Fachberichten, Internetseiten und Präsentationen.

Bis Ende 2006 gehörte auch die Arbeitsgruppe Versuchskoordinierung mit der LfL-Querschnittsaufgabe "Koordinierung und Auswertung von Pflanzenbauversuchen in Bayern" zum Institut. An der engen Zusammenarbeit wird sich auch in Zukunft nichts ändern, wenn die Kolleginnen und Kollegen der Arbeitsgruppe Versuchskoordinierung ab 2007 in der LfL-Abteilung "Versuchsbetriebe" eine neue organisatorische Heimat finden.

Unsere Kernkompetenz liegt in der angewandten Züchtungsforschung. Wir bearbeiten für Bayern wichtige Nutzpflanzen und tragen durch die aktive Zuchtarbeit zum Erhalt und zur Verbesserung der regionalen genetischen Ressourcen dieser Pflanzenarten bei. Kennzeichnend ist die einzigartige Kombination von eigenem, hochwertigem Basiszuchtmaterial, unseren „Freiland-Labors“ und biotechnologischem Know How. Dies bildet die Basis für viele extern geförderte Projektpartnerschaften mit Wissenschaftlern und Pflanzenzuchtfirmen, von der klassischen Züchtung bis hin zum "molecular breeding". So können wir die bayerische Pflanzenzüchtung und die Landwirtschaft für die künftigen Herausforderungen durch Klimawandel, Energiekosten, Umweltsicherung und Globalisierung rüsten.

Die Kurzberichte unserer Arbeitsgruppen zeigen eine Themenvielfalt und Fachkompetenz, die nur durch anhaltend hohen Einsatz aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erreicht werden kann. Für die hervorragende Teamleistung, die in allen Arbeitsgruppen erbracht wird, möchte ich an dieser Stelle allen Beschäftigten ganz herzlich danken.

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

Unser aller Dank gilt den Förderern und Partnern unseres Instituts in Landwirtschaft, Züchtungsfirmen, Saatgutwirtschaft, Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Verbänden und Behörden, hier vor allem dem BayStMLF und den Landwirtschaftsämtern mit Sachgebiet 2.1P.

Für die finanzielle Unterstützung von Forschungsprojekten danken wir insbesondere dem BayStMLF, dem BayStMUGV, dem BMBF, dem BMELV, der BLE, der BPZ, der DFG, der FNR, der GFP, der ProCorn, der KWS Saat AG, der SFG, der UFOP, der Deut. Brauergemeinschaft, der Gesellschaft für Hopfenforschung, der Wifö der Deut. Brauwirtschaft e.V., Wissenschaftl. Station für Brauerei in München e.V., dem EHRC, Hopsteiner, Anheuser Busch Companies, Inc. und der Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG e.G.

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! Wir freuen uns über Ihr Feedback!

Dr. Peter Doleschel

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

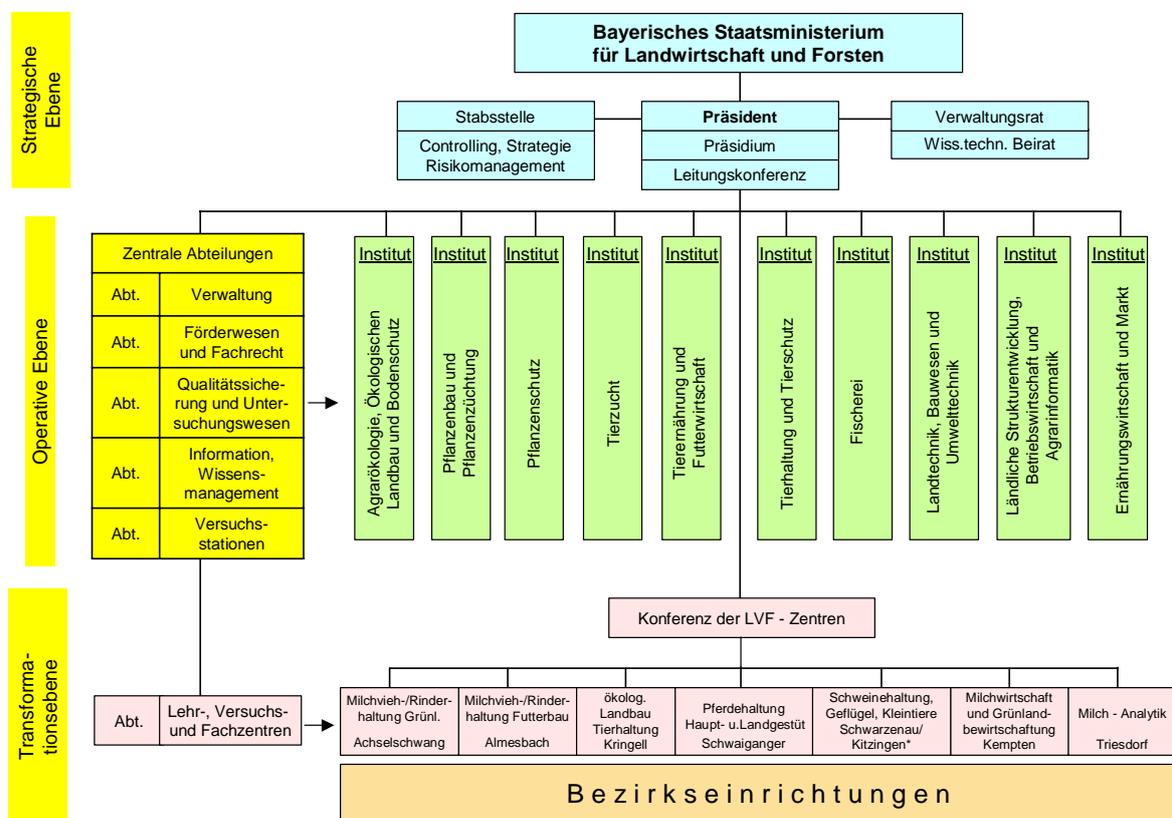
2 Organisationsplan

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 bestmöglichen 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)

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

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

Einsatz der Antheren- und Mikrosporenkultur zur Erzeugung doppelhaploider Gerstenpflanzen: Methodenvergleich

Zielsetzung

Nach Abschluss der ersten Versuchsreihen zur Etablierung der Mikrosporenkultur bei Gerste sollte die Effizienz der Mikrosporenkultur an F₁-Pflanzen von 66 Kreuzungen aus laufenden Züchtungsprogrammen geprüft und mit den Ergebnissen der Antherenkultur der gleichen Kreuzungen verglichen werden.



Abb. 1: Embryoide/Kalli aus Mikrosporen
4-5 Wochen auf Induktionsmedium



Abb. 2: Regenerate aus Mikrosporen-
3-4 Wochen auf Regenerationsmedium

Methode

Für die Erzeugung von haploiden bzw. doppelhaploiden Gerstenpflanzen stehen mit der Antherenkultur und der Mikrosporenkultur zwei *in vitro*-Methoden zur Verfügung. Kreuzungskörner von 30 Sommer- und 36 Wintergerstenkreuzungen aus laufenden Züchtungsprogrammen wurden zu F₁-Spenderpflanzen herangezogen. Sommergerstenpflanzen wurden nach der Keimung zur besseren Bestockung 4 Wochen, Wintergerstenpflanzen 8 Wochen bei 4 °C vernalisiert und anschließend unter kontrollierten Bedingungen in Kulturräumen und im Gewächshaus kultiviert. Bei Erreichen des mittleren bis späten Einkernstadiums der Mikrosporen (unreife Pollen) wurden die Spenderähren geschnitten und mit 70 %-igem Äthanol oberflächendesinfiziert. Die Ähren wurden unter sterilen Bedingungen entnommen, die Grannen eingekürzt und jeweils drei bis fünf Ähren in einer geteilten Petrischale mit 3 ml sterilem Wasser einer Kältevorbehandlung von 3-5 Wochen bei 4 °C ausgesetzt.

Bei der Antherenkultur wurden pro Ähre jeweils ca. 40 Antheren auf Induktionsmedium in Petrischalen ausgelegt und bei 22 °C in Dunkelheit kultiviert. Nach ca. 3-5 Wochen wurden die gebildeten Embryoide und Kalli in Kulturbecher auf Regenerationsmedium umgesetzt. Die Anzahl regenerierter Pflanzen pro Kreuzung wurde erfasst.

Für die Mikrosporenkultur wurden nach 3-5 Wochen Kältevorbehandlung jeweils 8-9 Ähren zusammen weiter verarbeitet. Die Ähren wurden in 1-2 cm große Stücke geschnitten und unter Zugabe von Mannitlösung in einem Mixer (Blender) zerkleinert. Nach dem „Blendern“ wurden die freigewordenen Mikrosporen in Mannitlösung abfiltriert und zentrifugiert. Die in der Mitte des Zentrifugenröhrchens gebildete Bande enthält die vitalen Mikrosporen. Nach nochmaligem Zentrifugieren setzten sich die vitalen Mikrosporen als Pellet ab. Diesem Pellet wurde flüssiges Induktionsmedium zugefügt und die so erhaltene Mikrosporenlösung, je nach Mikrosporendichte in mehrere Petrischalen pipettiert. Nach 3-4 Wochen entwickelten sich Embryoide und Kalli, die auf Regenerationsmedium übertragen wurden. Die Anzahl regenerierter Pflanzen pro Kreuzung wurde erfasst. Die Methoden zur Antherenkultur und Mikrosporenkultur sind ausführlich in der LfL-Information „Biotechnologie: Zell- und Gewebekulturtechniken“, 2. Auflage, März 2006 beschrieben. (http://www.LfL.bayern.de/publikationen/daten/informationen_url_1_85.pdf)

Ergebnisse

Der Vergleich der beiden Methoden zur Erzeugung haploider bzw. doppelhaploider Pflanzen basiert auf der Anzahl Regenerate pro Ähre. In den Tabellen 1 und 2 sind die Ergebnisse für die Sommer- und Wintergerstengenotypen zusammengestellt.

Tabelle 1: Regenerationsraten Sommergersten-Genotypen (Züchtungsprogramme)

Kreuzungs- genotyp	Antherenkultur			Mikrosporenkultur			A : M*
	Anzahl Ähren	Anzahl Regenerate	Regenerate/ Ähre	Anzahl Ähren	Anzahl Regenerate	Regenerate/ Ähre	
250	136	196	1,4	24	241	10,0	1 : 7,0
251	120	154	1,3	23	306	13,3	1 : 10,4
252	108	283	2,6	29	393	13,6	1 : 5,2
253	128	332	2,6	17	285	16,8	1 : 6,5
254	115	101	0,9	18	80	4,4	1 : 5,1
255	120	375	3,1	26	300	11,5	1 : 3,7
256	137	309	2,3	27	453	16,8	1 : 7,4
257	143	283	2,0	31	155	5,0	1 : 2,5
258	114	93	0,8	22	159	7,2	1 : 8,9
259	159	246	1,5	24	90	3,8	1 : 2,4
260	95	142	1,5	24	226	9,4	1 : 6,3
261	112	114	1,0	25	209	8,4	1 : 8,2
262	137	133	1,0	27	441	16,3	1 : 16,8
263	104	89	0,9	22	310	14,1	1 : 16,5
264	124	518	4,2	25	241	9,6	1 : 2,3
265	114	173	1,5	27	302	11,2	1 : 7,4
266	107	182	1,7	36	1802	50,1	1 : 29,4
267	113	207	1,8	19	295	15,5	1 : 8,5
268	162	116	0,7	33	34	1,0	1 : 1,4
269	107	79	0,7	19	216	11,4	1 : 15,4
270	145	312	2,2	26	304	11,7	1 : 5,4
271	132	362	2,7	18	0	0,0	1 : 0,0
272	124	63	0,5	24	33	1,4	1 : 2,7
273	130	151	1,2	27	1099	40,7	1 : 35,0
276	124	108	0,9	26	601	23,1	1 : 26,5
277	125	68	0,5	27	498	18,4	1 : 33,9
278	98	143	1,5	29	330	11,4	1 : 7,8
279	87	98	1,1	21	341	16,2	1 : 14,4
280	128	130	1,0	32	19	0,6	1 : 0,6
281	113	255	2,3	27	106	3,9	1 : 1,7
gesamt	3661	5.916	1,6	755	9.869	13,1	1 : 8,2

* Verhältnis Regenerate/Ähre bei der Antherenkultur zu Regenerate/Ähre bei der Mikrosporenkultur

Bei allen **Sommergersten-Genotypen** (Tab. 1) konnten, mit Ausnahme des Kreuzungs-
genotyps 280, über die Mikrosporenkultur höhere Regenerationsraten pro Ähre erzielt
werden als bei der Antherenkultur. In der Mikrosporenkultur lagen die Regenerationsraten
zwischen 0,6 und 50,1 Pflanzen/Ähre. Für den Kreuzungsgenotyp 273 konnten über die
Mikrosporenkultur 35-mal mehr Pflanzen/Ähre regeneriert werden verglichen mit der Re-
generationsrate bei der Antherenkultur. Im Durchschnitt aller Sommergerstengenotypen
regenerierten über die Mikrosporenkultur mit 13,1 Pflanzen/Ähre achtmal mehr Pflanzen
verglichen mit der durchschnittlichen Regenerationsrate/Ähre für die Antherenkultur. In
der Antherenkultur wurden zwischen 0,5 und 4,2 Pflanzen bei einem Durchschnittswert
von 1,6 Pflanzen pro Ähre regeneriert. Die Schwankungen der Regenerationsraten zw-
ischen den einzelnen Genotypen in der Antherenkultur und in der Mikrosporenkultur sind
zum einen genetisch bedingt, zum anderen aber auch auf die jahreszeitlich unterschiedli-
chen Wachstumsbedingungen während der Spenderpflanzenanzucht und den Entnahme-
zeitpunkt der Spenderähren zurückzuführen. Aufgrund der deutlich höheren Regenerati-

onsraten/Ähre in der Mikrosporenkultur wird die Antherenkultur zur Erzeugung von doppelhaploiden Sommergerstenlinien künftig durch die Mikrosporenkultur ersetzt.

Tabelle 2: Regenerationsraten Wintergersten-Genotypen (Züchtungsprogramme)

Kreuzungs- genotyp	Antherenkultur			Mikrosporenkultur			A : M*
	Anzahl Ähren	Anzahl Regenerate	Regenerate/ Ähre	Anzahl Ähren	Anzahl Regenerate	Regenerate/ Ähre	
246	179	97	0,5	26	29	1,1	1 : 2,1
247	146	184	1,3	21	80	3,8	1 : 3,0
248	183	360	2,0	20	26	1,3	1 : 0,7
249	140	125	0,9	25	344	13,8	1 : 15,4
282	19	46	2,4	11	993	90,3	1 : 37,3
283	90	90	1,0	32	320	10,0	1 : 10,0
284	95	143	1,5	24	361	15,0	1 : 10,0
285	108	154	1,4	22	144	6,5	1 : 4,6
286	67	265	4,0	16	243	15,2	1 : 3,8
287	62	265	4,3	24	624	26,0	1 : 6,1
288	75	164	2,2	26	198	7,6	1 : 3,5
289	112	77	0,7	20	1.003	50,2	1 : 72,9
294	54	261	4,8	39	326	8,4	1 : 1,7
295	41	81	2,0	27	960	35,6	1 : 18,0
296	89	83	0,9	37	2.946	79,6	1 : 85,4
297	14	91	6,5	29	4.622	159,4	1 : 24,5
298	113	55	0,5	45	2.895	64,3	1 : 132,2
302	110	157	1,4	24	1.307	54,5	1 : 38,2
303	54	62	1,1	19	1.412	74,3	1 : 64,7
304	87	175	2,0	32	468	14,6	1 : 7,3
305	68	71	1,0	22	2.750	125,0	1 : 119,7
306	53	130	2,5	26	2.094	80,5	1 : 32,8
307	60	112	1,9	18	4.478	248,8	1 : 133,3
312	72	273	3,8	25	2.065	82,6	1 : 21,8
313	51	51	1,0	39	888	22,8	1 : 22,8
314	89	116	1,3	16	1.401	87,6	1 : 67,2
315	68	39	0,6	28	249	8,9	1 : 15,5
316	86	100	1,2	24	1.780	74,2	1 : 63,8
317	21	25	1,2	20	1.985	99,3	1 : 83,4
322	103	119	1,2	38	2.084	54,8	1 : 47,5
323	63	125	2,0	20	1.317	65,9	1 : 33,2
324	41	189	4,6	43	2.855	66,4	1 : 14,4
325	100	230	2,3	40	2.503	62,6	1 : 27,2
326	146	961	6,6	37	1.299	35,1	1 : 5,3
330	94	976	10,4	17	373	21,9	1 : 2,1
331	125	674	5,4	35	4.199	120,0	1 : 22,2
gesamt	3.078	7.126	2,3	967	51.621	53,4	1 : 23,1

* Verhältnis Regenerate/Ähre bei der Antherenkultur zu Regenerate/Ähre bei der Mikrosporenkultur

Auch bei allen **Wintergersten-Genotypen** (Tab. 2) konnten über die Mikrosporenkultur höhere Regenerationsraten pro Ähre erzielt werden. In der Mikrosporenkultur lagen die Regenerationsraten zwischen 1,1 und 248,8 Pflanzen/Ähre. Für zwei Kreuzungsgenotypen 298 und 307 wurden in der Mikrosporenkultur Regenerationsraten/Ähre erzielt, die um das 130-fache höher waren als die Regenerationsraten/Ähre bei Einsatz der Antherenkultur. Im Durchschnitt aller Wintergerstengenotypen regenerierten bei Einsatz der Mikrosporenkultur mit 53,4 Pflanzen/Ähre 23-mal mehr Pflanzen/Ähre verglichen mit der

durchschnittlichen Regenerationsrate/Ähre für die Antherenkultur. Die Anzahl Pflanzen/Ähre, die bei Einsatz der Antherenkultur regeneriert wurden, lag zwischen 0,5 und 10,4 Pflanzen bei einem Durchschnittswert von 2,3 Pflanzen/Ähre. Die unterschiedlichen Regenerationsraten für die einzelnen Kreuzungsgenotypen, sowohl in der Mikrosporenkultur als auch in der Antherenkultur, sind genetisch bedingt. Ursache können aber auch jahreszeitlich bedingte Unterschiede während der Spenderpflanzenanzucht sein, die sich auf die Pflanzenentwicklung und somit auch auf die physiologische Entwicklung der Mikrosporen auswirken können. Die deutliche Überlegenheit der Mikrosporenkultur gegenüber der Antherenkultur in der Regeneration von Pflanzen bezogen auf die Anzahl bearbeiteter Ähren rechtfertigt die Aufgabe der Antherenkultur bei der Erzeugung doppelhaploider Wintergerstenlinien.

Durch den Einsatz der Mikrosporenkultur zur Erzeugung von doppelhaploiden Pflanzen in laufenden Zuchtprogrammen von Sommer- und Wintergerste wird im Vergleich zu konventionellen Zuchtverfahren die Sortenentwicklung um 2-3 Jahre verkürzt. Die reinerbigen Pflanzen können auch als Basiszuchtmaterial für Neuzüchtungen eingesetzt werden. Aufgrund der Reinerbigkeit werden die doppelhaploiden Pflanzen auch zur Genkartierung genutzt.

Projektleitung: Dr. Gert Daniel
 Projektbearbeitung: A. Baumann, J. Beer, M. Oberloher, E. Schultheiß
 Laufzeit: Daueraufgabe

4.1.2 Genomanalyse (IPZ 1b)

Das Genomanalyselabor beschäftigt sich mit der Erfassung und Beschreibung genetisch bedingter Eigenschaften von Kulturpflanzen und dient zur Sicherung und Verbesserung des Qualitätsstandards der aus Pflanzen erzeugten Lebens- und Futtermittel sowie der Produktion wertvoller Industrierohstoffe.

Hierbei beschreibt die Genomanalyse die zur Verfügung stehenden genetischen Ressourcen und initiiert über die Entwicklung molekularer Selektionsmarker die schnelle und gezielte Einkreuzung züchtungsrelevanter Eigenschaften. Mit den Techniken des genetischen Fingerabdrucks ist die Genomanalyse in der Lage, komplexe Eigenschaften wie Brau-, Back-, Futter- und Verarbeitungsqualität oder die Resistenz z.B. gegen erhöhte Globalstrahlung, Trockenstress, Pilze, Bakterien, Viren usw. in ihre einzelnen, für deren Expression verantwortlichen Gene aufzulösen und effiziente Selektionsmarker zu entwickeln. Die Genomanalyse ist damit von hoher züchtungsstrategischer Relevanz.

Einen neuen Schwerpunkt und eine große Herausforderung stellt derzeit unter dem Stichwort „Genomik“ die Integration international verfügbarer Sequenzinformationen (aus Genomsequenzierungen und Expressionsdatenbanken) landwirtschaftlich relevanter Pflanzen wie Mais, Reis, Weizen, Gerste, Kartoffel in die eigenen LfL-Forschungsarbeiten dar.

Ein weiteres Merkmal des zentralen Genomanalyselabors ist die Entwicklung und Adaptation molekularer „breeding Tools“ (von der DNA Isolation bis hin zur Expressionsanalyse) sowie die ganzjährige Ausbildung agrar-technischer Assistenten (Kooperation mit Agrar-



bildungszentrum Landsberg) wie auch von Diplomanden und Doktoranden (Koopertation mit Fachhochschule und Universität).

Aktuelle Themen sind bei der Kulturart Weizen die Fusarium- und Mehлтаuresistenz. Bei Gerste waren Brauqualität, *Rhynchosporium secalis* und Gelbmosaik-Virosen ein Hauptthema. Methodisch wurden umfassende Arbeiten zur Etablierung der Expressionsanalyse durchgeführt. Der Themenkomplex Klimaänderung, Blattverbräunung und Trockenstress wurde vertieft und weiterführende Projekte beantragt. Das Thema „Markerdatenbank“ musste aus Personalmangel zurückgestellt werden.

Entwicklung funktioneller genetischer Marker für Fusarium-Resistenz im Winterweizen mit Hilfe der Expressionsanalyse

Zielsetzung

Ährenfusariosen bei Weizen, hervorgerufen durch *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum*, führen weltweit zu drastischen Ertragseinbußen und aufgrund zu hoher Mykotoxinbelastung zur Ablehnung des Ernteguts. Ziel des Projektes (Start: 03/2006) ist die Funktionsaufklärung und die Entwicklung funktioneller, genetischer Marker zur Unterstützung der Resistenzzüchtung sowie die Beschreibung und Bereitstellung einer genetischen Diversität bei Winterweizen.

Methode

Eltern von für Fusariumresistenz spaltenden Kartierungspopulationen (Dream x Lynx; G16-92 x Hussar; History x Rubens; SVP 72017 x Capo; Apache x Biscay) wurden mit Hilfe einer Einzelblüteninokulationsmethode im Gewächshaus mit dem Erreger *Fusarium graminearum* infiziert und das Spelzengewebe zu verschiedenen Zeitpunkten beprobt. Die Einzelblüteninokulation garantiert die Induktion von Abwehrmechanismen im Blütengewebe und stellt einen Test für Resistenz gegenüber der Ausbreitung des Erregers in der Ähre dar. Infizierte Ähren der Resistenzdonoren und anfällige Kontrollpflanzen werden in zeitlichen Abständen bezüglich ihrer Ausbreitungsresistenz bewertet. Nach Fusarium-Infektion wurden bzw. werden differentiell exprimierte cDNA-Fragmente mit der cDNA-AFLP-Technik identifiziert. Davon ausgehend sollen allelspezifische und diagnostische Marker entwickelt und mit Hilfe von QTL-Karten validiert werden.

Ergebnisse

Nach Einzelblüteninokulation im Gewächshaus wurde in SVP 72017 eine sehr gute Ausbreitungsresistenz beobachtet. G16-92, Dream und History zeigten im Vergleich mit anfälligen Sorten eine deutlich verzögerte Ausbreitung der Infektion in der Ähre. In den derzeit bearbeiteten cDNA-AFLP-Analysen konnten bereits in Dream vs. Lynx (Abb. 1) sowie in G16-92 vs. Hussar differentiell exprimierte cDNA-Fragmente nach Fusarium-Infektion sowie eine zeitlich verzögerte Expression von cDNA-Fragmenten in den anfälligen Sorten Lynx und Hussar beobachtet werden. Die Analysen der cDNA aus SVP 72017 x Capo, History x Rubens und Apache x Biscay werden in 2007 aufgenommen.

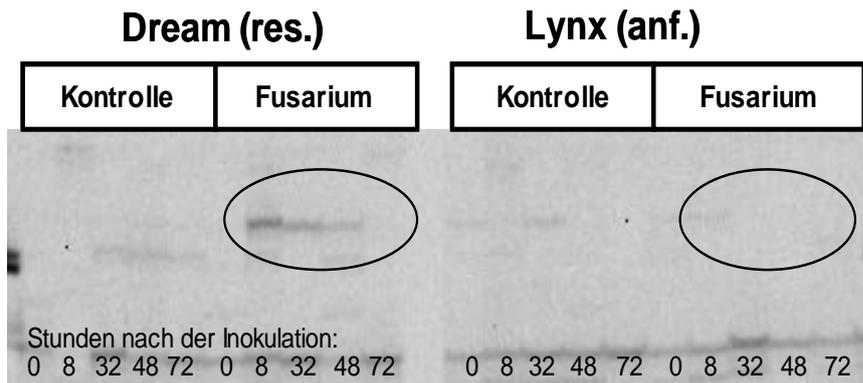


Abb.1: Gelausschnitt: Ein cDNA-Fragment wird in der resistenten Sorte Dream nach Fusarium Infektion exprimiert, nicht aber in der anfälligen Sorte Lynx.

Projektleitung: Dr. Mikolajewski, Dr. Schweizer
 Projektbearbeitung: M. Diethelm, S. Wüllner
 Laufzeit: 2006 – 2009
 Förderung: DFG (Deutsche Forschungsgesellschaft)
 Kooperation: IPZ 2c, Univ. Gießen

Erstellung einer Transkriptomkarte und Entwicklung funktioneller Marker für Malzqualität bei Gerste

Zielsetzung

Malzqualität ist neben Ertrag das wichtigste Zuchtziel in der Sommergerste. Das Merkmal Malzqualität resultiert aus einem balancierten Zusammenwirken vieler Qualitätskomponenten, die quantitativ vererbt werden. Eine Schwierigkeit in Züchtungsprogrammen ist die damit verbundene und erst in sehr späten Generationen (F6) mögliche phänotypische Selektion mit Hilfe der Kleinvermälzung. Die Anwendung molekularer Marker soll hier eine schnelle und effiziente Selektion in frühen Generationen ermöglichen.

Ziel der Studie im Rahmen des „GABI-Malt“- Projektes war u.a. die Erstellung einer Transkriptomkarte für Gerste, in der genomische Markerdaten zusammen mit cDNA-AFLP Markern, die auf der Genexpression während der Vermälzung beruhen, kartiert werden. Transkriptommarker, die in Genombereichen für Malzqualität lokalisiert sind, repräsentieren wertvolle Kandidatengene für eine zielgerichtete Markerentwicklung.

Methode

In der beschriebenen Studie wurde eine Genexpressionsanalyse mit einer Subpopulation von 48 DH-Linien der Alexis/Steina - Population durchgeführt. Die Linien wurden in 2 Wiederholungen angebaut und hiervon jeweils 250 g Körner der Siebfraktion über 2,5 mm in einer vollautomatischen Kleinmälzungsanlage (Phoenix Systems, Australia) an der LfL vermälzt und einer Malzanalyse unterzogen. Während der Vermälzung wurden 24 h nach Beginn des Prozesses von jeder Linie Versuchsproben entnommen. RNA Isolierung, cDNA-Synthese und cDNA-AFLP-Analyse wurden wie bei Mikolajewski et al. (2002) beschrieben durchgeführt und 31 AFLP Primerkombinationen bearbeitet.

Ergebnisse

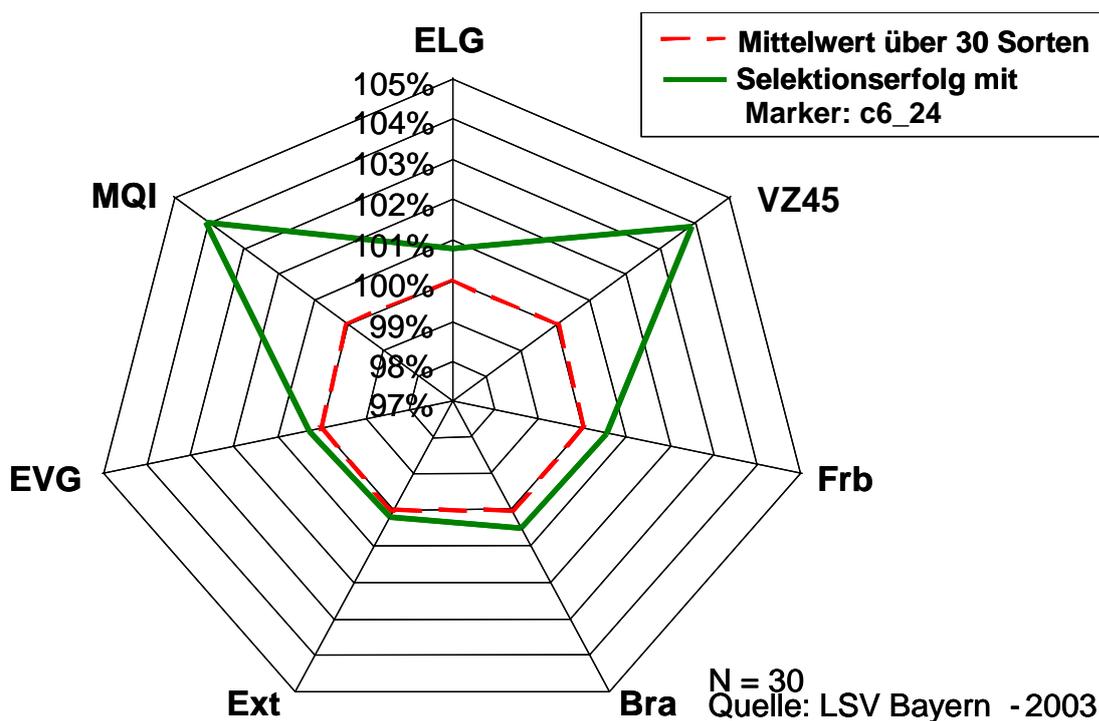


Abb. 2: Selektionserfolg mit Marker c6_24 auf Brauqualität bei 30 Gerstensorten. Gezeigt ist die relative Veränderung des Mittelwertes der mit den Markern selektierten Sorten gegenüber dem Mittel über alle Sorten (= 100 % aus 8 Umwelten).

ELG: Eiweißlösungsgrad; VZ45: Maß für die Enzymausstattung; Frb: Friabilimeter Bra: Brabender; Ext: Extraktgehalt; EVG: Endvergärungsgrad; MQI: Malzqualitätsindex.

Unter Einsatz der cDNA-AFLP Technik konnten insgesamt 185 exprimierte Genfragmente detektiert (durchschnittlich 6 Marker/Primerkombination) und hiervon bereits 38 in die bislang aus 168 Loci bestehende Transkriptomkarte kartiert werden. 51 Mikrosatellitenmarker dienen hierbei als Referenzmarker für die chromosomale Zuordnung.

Für die weitere Spezifikation konnten wichtige cDNA-AFLP Marker direkt in bekannte QTL-Intervalle für Malzqualität lokalisiert werden, insbesondere aber auf Chromosom 5H (7 Transkriptommarker) und auf Chromosom 6H (5 Transkriptommarker). Auch in internationalen Studien konnten wichtige QTL für Malzqualität in entsprechenden Regionen auf Chromosom 5H (Mather et al. 1997, Okada et al. 2006) detektiert werden, sodass davon ausgegangen werden kann, dass diese Chromosomenregionen entscheidende Schritte der Keimung beeinflussen und Kaskaden wichtiger Modifikationsprozesse während der Mälzung induzieren.

Des Weiteren wurde der Zusammenhang zwischen den einzelnen Transkriptommarkern und den Malzqualitätsmerkmalen aus mehreren Umwelten mit Hilfe einer Einzelmarkerregression geschätzt. Es ist erkennbar, dass die meisten Marker einen signifikanten Zusammenhang für mehrere Malzqualitätsmerkmale konstant über die Mehrzahl der Umwelten hinweg zeigen. Hierbei erklären die Marker jeweils bis zu 30 % der phänotypischen Varianz eines Merkmals. Besonders deutliche Zusammenhänge ergaben sich für die Merkmale Eiweißlösungsgrad (ELG) und VZ45°C, wie in der obigen Abbildung für den Marker c6_24 bei der Analyse von 30 unabhängigen Sorten gezeigt werden konnte.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die exprimierten cDNA-Fragmente, die in den QTL-Intervallen kartieren und einen bestimmten Anteil der Merkmalsvarianz in der Einzelmarkerregression erklären, repräsentieren gesuchte Kandidatengene für die Entwicklung funktioneller Marker. Diese Marker, die direkt auf den Sequenzen beteiligter Gene beruhen, wären dann ein effizientes und zuverlässiges Mittel für die Vorselektion gesuchter Genotypen in frühen Generationen im Züchtungsprozess – zudem können auf diesem Weg bessere und ergänzende Allele für Malzqualität beschrieben und selektiert werden.

Projektleitung: Dr. Herz, Dr. Schweizer
 Projektbearbeitung: Dr. Mikolajewski, K. Krumnacker, A. Jestadt
 Laufzeit: 2004 – 2007
 Förderung: BMFT / GABI-Malt-Projekt
 Kooperation: AQU4, IPZ 1a, IPZ 2b, IPK-Gatersleben, MPI-Köln

4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c)

Die Arbeitsgruppe IPZ 1c befasst sich mit drei Themenfeldern:

- Gentransfer bei monokotylen Nutzpflanzen (zur Zeit Gerste). Dies schließt Methodenentwicklung auf den Gebieten der Transformationstechnik (z.B. *Agrobacterium*-Methode, Particle Gun, Schockwellen), der Verwendung von Genkonstrukten, des Gennachweises (z.B. molekularer Nachweis der genomischen Integration), der Genfunktionsanalyse (z.B. Nachweis der Genfunktion durch Merkmalsanalyse über Produktnachweis) und der Gewebekultur (z.B. Verbesserung der Regeneration von Gerste aus Skutellumzellen) ein. Ziel ist der Transfer landwirtschaftlich relevanter Gene oder die Verbesserung von Merkmalen, z.B. durch Abschalten ungewünschter Stoffwechselwege mittels Antisense- oder RNAi-Technik.
- Forschung zur Sicherheit transgener Pflanzen, z.B. Nachweis spezifischer Genprodukte in der Umwelt, und Bewertung durch Stellungnahmen.
- Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Grüne Gentechnik

Vergleich von Bialaphos- und Hygromycin-Selektionssystemen bei der Regeneration transgener Gerste

Zielsetzung

Das Selektionssystem mit dem Antibiotikum Hygromycin erreicht zwar hohe Transformationsraten (>20 %, vergl. frühere Jahresberichte; Transformationsrate = Prozent transgene Linien bezogen auf 100 Explantate (Halbembryonen), wobei pro Embryohälfte nur 1 regenerierte Linie gezählt wird), es erscheint aber für die potentielle landwirtschaftliche Verwertung wenig geeignet. Deshalb soll die Bialaphos (= Herbizid) Selektion verbessert werden, die bisher nur eine durchschnittliche Transformationsfrequenz von 1,5 % (maximal 3,13 %) erbrachte. Dies erfolgt durch eine neu entwickelte „Post Regeneration Selektion“.

Methode

Isolierte Embryohälften werden für 3 Tage auf Callusinduktionsmedium (CIM) vorkultiiviert, mit *Agrobacterium* (mit Vector pDM805) inokuliert und für 3 Tage kokultiiviert. Danach werden die Explantate 4 Wochen auf CIM-Selektionsmedium gesetzt (CIM + 150 mg/l Timentin + 3 mg/l Bialaphos) und alle 2 Wochen subkultiiviert. Kallusgewebe jeder

Linie wird dann auf das Regenerationsmedium FHG + 150 mg/l Timentin ohne Bialaphos für 2 Wochen transferiert. Nach dieser Regenerationsperiode wird jede Linie auf Bialaphos Selektion gesetzt (FHG + 3 mg/l).

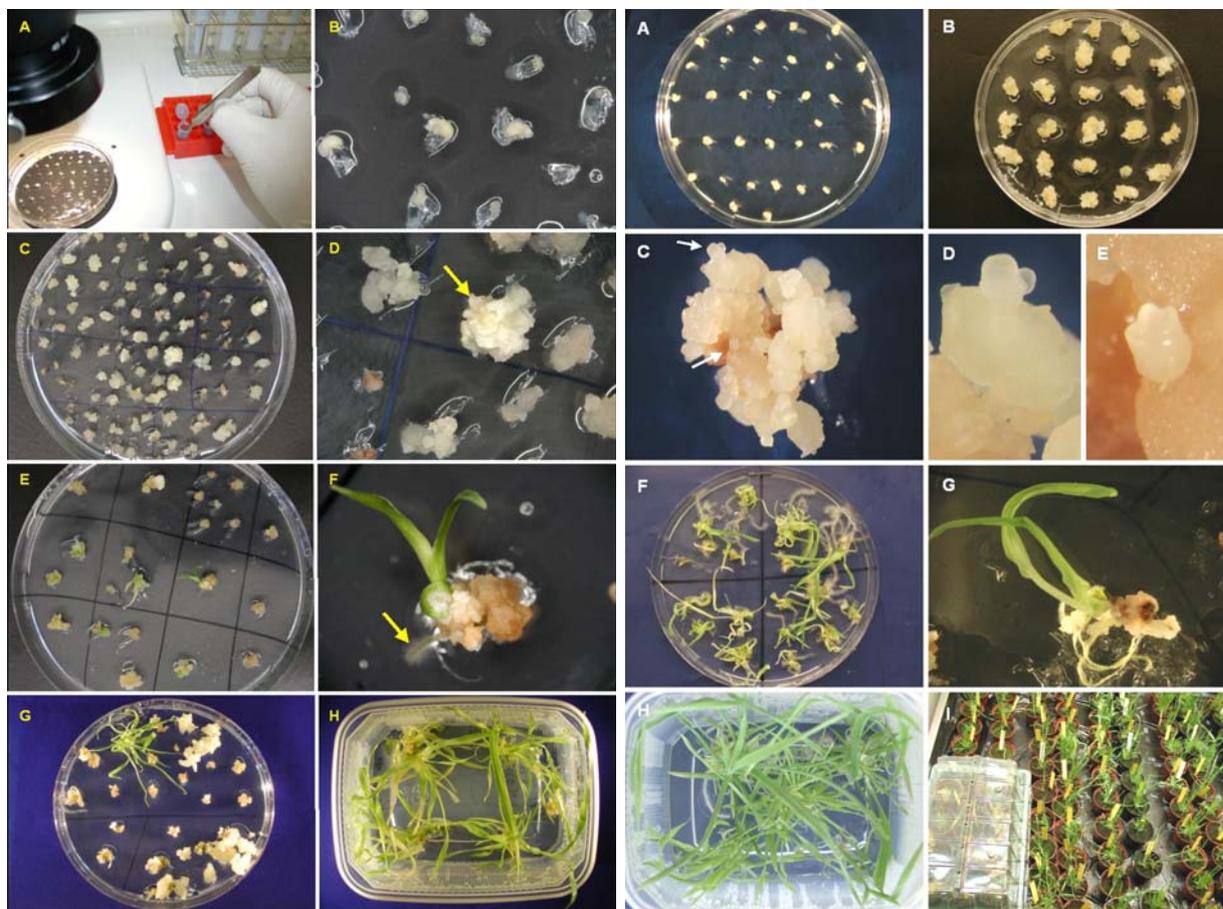


Abb. 1: Bialaphos Selektion

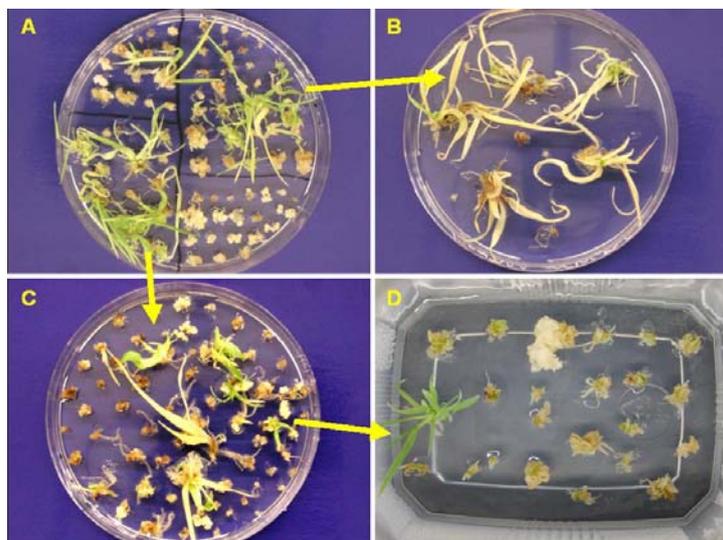
Hygromycin Selektion

Ergebnisse

Vier unabhängige "Post Regeneration Selektion" Experimente wurden durchgeführt (siehe Tab. 1 und Abb. 1 und 2). Insgesamt wurden 23 transgene Linien von 582 aufgelegten Embryohälften mit einer Transformationsfrequenz von 1,12 % bis 6,66 % (Durchschnitt 3,95 %) regeneriert. Dieser Wert ist 2,5 fach höher als der entsprechende Wert aus 19 vorhergehenden Versuchen mit durchgehender Bialaphos Selektion. Darüber hinaus wurden aus den 23 Linien 61 positiv getestete Pflanzen entwickelt, was einer Gesamtrate von 10,48 % (2,65 Pflanzen/Linie) entspricht. Vergleichsweise wurden aus den früheren Versuchen nur 1,53 Pflanzen/ Linie entwickelt (mit Post Selektion Regeneration: 73 % Zunahme an transgenen Pflanzen). Dieses Ergebnis deutet auf einen inhibitorischen Effekt von Bialaphos auf die Regeneration von Gerste. Damit bewirkt die vorgestellte Methode eine wesentliche Verbesserung der Bialaphos Selektionsmethode, sie kann aber das Niveau der Hygromycin Selektion nicht erreichen.

Tabelle 1: Ergebnisse der Post Regeneration Selektion mit Bialaphos

Experiment No.	No. Explant (Half Embryos)	No. Kalluslinien	No. Linien mit grünen Pflanzen	No. überlebende grüne Pfl/Linie	Expression der Marker Gene		PCR Test <i>uidA</i> +	PCR Test <i>bar</i> +	Transformations Frequenz %
					GUS +	Basta +			
PB1	150	112	67	1 line x 6	L1 (1, 2, 6)	L1 (1, 2, 3, 4, 5, 6)	L1 (1,2,6)	L1 (1, 2, 3, 4, 5, 6)	6.66
				2 lines x 5	L2 (2)	L2, L3 (1, 2, 3, 4, 5)	L2, (2)	L2, L3 (1, 2, 3, 4, 5)	
				1 line x 4	L6 (2, 3)	L4 (1, 2, 3, 4)	L6, (2, 3)	L4 (1, 2, 3, 4)	
				2 lines x 3	L8 (1)	L5, L6 (1, 2, 3)	L8 (1)	L5, L6 (1, 2, 3)	
			4 lines x 1		L7, L8, L9, L10 (1)		L7, L8, L9, L10 (1)		
PB2	146	84	36	1 line x 5	L1 (1, 2, 3)	L1 (1, 2, 3, 4, 5)	L1 (1,2,3)	L1 (1, 2, 3, 4, 5)	3.42
				2 lines x 2	L2 (1, 2)	L2, L3 (1, 2)	L2 (1,2)	L2, L3 (1, 2)	
				2 line x 1	L5 (1)	L4, L5 (1)	L5 (1)	L4, L5 (1)	
PB3	177	116	56	1 line x 3	-	L1 (1, 2, 3)	-	L1 (1, 2, 3)	1.12
				1 line x 1		L2 (1)		L2 (1)	
PB4	109	97	64	1 line x 5	L1 (1, 2, 5)	L1 (1, 2, 3, 4, 5)	L1 (1, 2, 5)	L1 (1, 2, 3, 4, 5)	5.50
				1 line x 4	L2 (1)	L2 (1, 2, 3, 4)	L2 (1)	L2 (1, 2, 3, 4)	
				1 line x 3	L3 (1,2,3)	L3 (1, 2, 3)	L3 (1, 2, 3)	L3 (1, 2, 3)	
				1 line x 2	L6 (1)	L4 (1, 2)	L6 (1)	L4 (1, 2)	
				2 lines x 1		L5, L6 (1)		L5, L6 (1)	

**Abb. 2: Post Regeneration Selektion mit Bialaphos****Ausblick**

In Zusammenarbeit mit dem Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung (ZIEL) wird das Projekt „Entwicklung von transgener High Lysine Gerste“ (siehe Jahresbericht 2005) fortgesetzt. In 2006 wurde hierfür die T1 Generation verschiedener transgener Linien im Gewächshaus angezogen und nach Ährenbildung unreife und reife Kornproben genommen, gefriergetrocknet und vermahlen. In diesen Kornproben werden 2007 freie und gebundene Aminosäuren analysiert.

Weiterhin starten in 2007 zwei Projekte zur GVO – Sicherheit (Mittleinwerbung 2006):

1. Bt-Persistenz in Böden (Projektmittel StMUGV)
2. „Bt-Gülle – Monitoring (Projektmittel StMLF)

Die zukünftigen Projekte werden in Zusammenarbeit mit der TUM (Physiologie und Bodenökologie), IAB und ITE durchgeführt.

Ein weiteres durch das StMUGV finanzierte Monitoring Projekt startete Mitte 2006. Hier handelt es sich um eine im Unterauftrag an die GSF vergebene Arbeit, die in Zusammenarbeit mit IPZ 3a durchgeführt wird (Projekt „Monitoring von Bodenmikroorganismen auf Amylopektin-/Kontroll-Kartoffel-Flächen“).

Projektleitung: Dr. Martin Müller
 Projektbearbeitung: Stefanie Gellan
 Laufzeit: Daueraufgabe

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 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 Versuchscoordination 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) 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.

Bestimmung der Fallzahlstabilität bei Winterweizen

Zielsetzung

Der Preis den Landwirte für Backweizen erzielen, ist von der Eiweiß- und Stärkequalität des Weizens abhängig. Eine einfache und schnelle Methode zur Prüfung der Stärkequalität von Getreide ist die Fallzahlmessung. Die Fallzahl ist die Zeit in Sekunden, die ein standardisierter Meßstab benötigt, um durch einen Stärkekleister aus Weizenschrot und Wasser hindurchzufallen (inkl. 60 s Rührzeit). Die Fallzahl ist klein, wenn die Stärke durch Auswuchs geschädigt wurde, d. h. wenn die Körner in der Ähre auf dem Feld schon zu keimen begonnen haben. Amylasen bauen während des Keimvorgangs die Stärke ab. Optimale Backweizenwerte liegen bei 220 –260 s.

Die Fallzahl wird regelmäßig im Rahmen der Wertprüfung durch das Bundessortenamt und von den Proben aus den Landessortenversuchen bestimmt. Ergebnisse darüber, wie sich die Fallzahlen bei verspäteter Ernte entwickeln, liegen hingegen kaum vor. Denn nicht alle Sorten, die anfangs eine hohe Fallzahl aufweisen, können diese auch bei Spät- drusch auf gleichem Niveau halten. Auskunft über die Fallzahlstabilität der einzelnen Weizensorten soll ein Vergleich der Fallzahlen von rechtzeitig und verspätet gedroschenen Beständen liefern. Der Landessortenversuch Winterweizen war im Jahr 2006 für diesen Vergleich geeignet, da an 4 Standorten die Ernte zum optimalen Zeitpunkt erfolgte, die verbleibenden 7 Standorte aber erst nach einer Feuchtperiode geerntet werden konnten. An diesen Standorten war aufgrund der feuchten Witterung und der verzögerten Ernte mit Auswuchs zu rechnen.

Methode

Der *Landessortenversuch* Winterweizen wurde im Jahr 2006 an 11 Standorten mit 30 Sorten durchgeführt. Die international standardisierte Fallzahlbestimmung erfolgte bei allen Sorten auf allen Standorten.

Bei der *Auswuchsprüfung* wurden pro Prüfglied 20 Ähren zur Vollreife geerntet und in Metallhülsen gesteckt. Nach der Nachreife von einer Woche in einem luftigen, sonnengeschützten Raum kamen die Hülsen mit den Ährenbündeln in eine Kammer und wurden regelmäßig mit Wasser besprüht. Die Luftfeuchte in der Kammer betrug 80 - 90 %. Die Prüfglieder wurden, wenn der Auswuchs am besten differenzierte (nach 8 - 10 Tagen), nach der Notenskala 1 - 9 bonitiert.

Das *Bundessortenamt* ermittelt die Fallzahlen der verschiedenen Weizensorten an allen Wertprüfungsstandorten. Die Sorteneinstufung erfolgt dann nach der durchschnittlichen Fallzahl des Ernteguts, das meist unter günstigen Witterungsbedingungen geerntet wurde.

Ergebnisse

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in Abbildung 1 nur auf die Weizensorten eingegangen, die vom Bundessortenamt bei der Fallzahleinstufung die Note 7 (hoch) erhielten. Bei Ernte zum optimalen Zeitpunkt weisen die Sorten somit alle eine hohe Fallzahl auf.

Die gemessenen Fallzahlen auf den rechtzeitig geernteten 4 Standorten des Landessortenversuchs lagen, gemittelt über die 4 Versuchsorte, zwischen 337 s (Lahertis) und 409 s

(Anthus). Nach Spätdrusch bewegten sich die Werte noch zwischen 84 s (Anthus) und 320 s (Drifter). In nachfolgender Abbildung ist dargestellt wie sich die Fallzahlen der Sorten bei verspätetem Drusch im Vergleich zu rechtzeitigem Drusch veränderten.

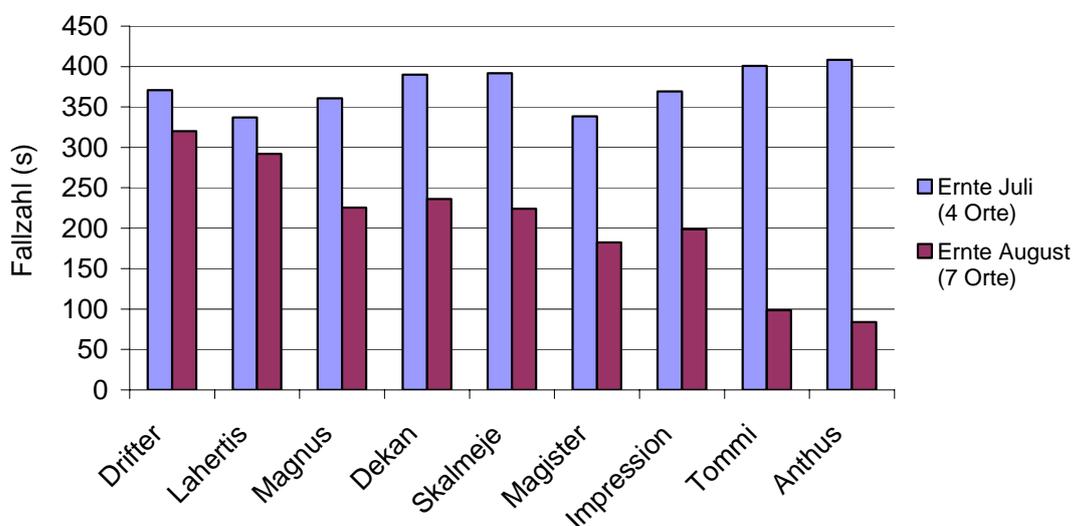


Abb. 1: Vergleich der Fallzahlen von rechtzeitig mit verspätet geernteten Weizensorten (LSV Bayern, 2006)

Zwischen den Sorten liegen große Unterschiede in der Fallzahlstabilität (Tab.1). Als Sorten mit sehr guter Stabilität zeigten sich Drifter und Lahertis. Die Fallzahlen nahmen bei dem späteren Erntetermin nur um 13 bzw. 14 % im Vergleich zum rechtzeitigen Termin ab. Mittlere bis gute Stabilität zeigten Magnus, Dekan, Skalmeye, Magister und Impression. Hier betrug die Abnahme der Fallzahlen zwischen 37 und 46 %. Tommi und Anthus erwiesen sich als wenig fallzahlstabil. Die anfänglich sehr hohen Fallzahlen bei beiden Sorten verringerten sich durch den späten Druschtermin um über 75 %.

Anhand dieses Versuchs erfolgte eine vorläufige Einstufung der Sorten hinsichtlich der Fallzahlstabilität.

Tab. 1: Einstufung der Sorten nach der Fallzahlstabilität

Sorte	Auswuchs- bonitur ¹ Ernte 2006	Fallzahleinstufung ² (Bundessortenamt)	Fallzahl (s) bei Spätdrusch; LSV-Versuch	Fallzahlstabilität ³
Drifter	3	7	320	++
Lahertis	2	7	292	++
Akteur	3	8	261	+
Potenzial	3	8	254	+
Akratos	4	6	249	+
Batis	3	5	248	+
Elvis	3	9	245	+
Dekan	5	7	236	+
Magnus	4	7	226	(+)
Achat	5	8	225	(+)
Toras	4	9	224	(+)
Skalmeje	3	7	224	(+)
Mirage	3	6	209	(+)
Skagen	5	9	199	o
Impression	4	7	199	o
Magister	6	7	182	o
Enorm	7	8	171	o/(+)
Sokrates	4	6	162	o
Schamane	8	8	161	o/(+)
Cubus	7	8	141	(-)/o
Türkis	4	8	133	(-)
Meteor	7	8	129	(-)
Carenius	4	8	129	(-)
Leiffer	8	6	112	-
Boomer	6	8	105	-
Certo	6	7	102	-
Tommi	6	7	99	-
Manager	7	6	98	-
Anthus	6	7	84	-
Hermann	7	6	81	-

¹ Bewertung 1-9: 1: Auswuchs sehr gering 9: Auswuchs sehr stark

² Bewertung 1-9: 1: Fallzahl sehr gering 9: Fallzahl sehr hoch

³ ++: sehr hoch bis hoch; +: hoch; (+): mittel bis hoch; o: mittel; ... --: sehr gering bis gering

Die Sorten Enorm, Schamane und Cubus könnten aufgrund ihrer früheren Reife eine bessere Fallzahlstabilität aufweisen als die Untersuchungsergebnisse vermuten lassen.

Die Ergebnisse der Fallzahluntersuchungen bei Spätdruschweizen stehen in keinem Zusammenhang mit der Fallzahleinstufung des Bundessortenamts. Jedoch besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Fallzahlen bei Spätdrusch und der Bonitur in der Auswuchsprüfung, wenn auch Ausreißer zu beobachten waren (Abb. 2)

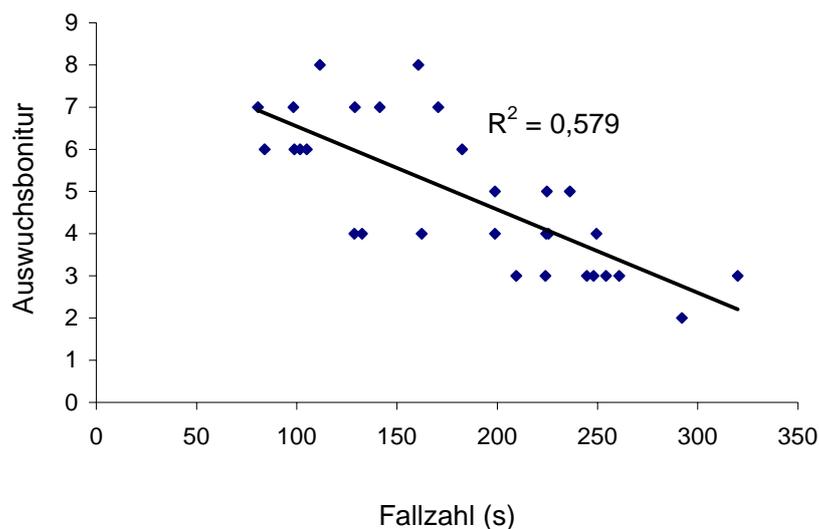


Abb. 2: Beziehung zwischen der Fallzahl von Spätdruschweizen und der Auswuchsbonitur, ermittelt durch die Auswuchsprüfung; Bewertung Auswuchsbonitur: 1 Auswuchs sehr gering, 9 Auswuchs sehr hoch

Projektleitung: Dr. Lorenz Hartl, Ulrike Nickl, Günter Henkelmann

4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b)

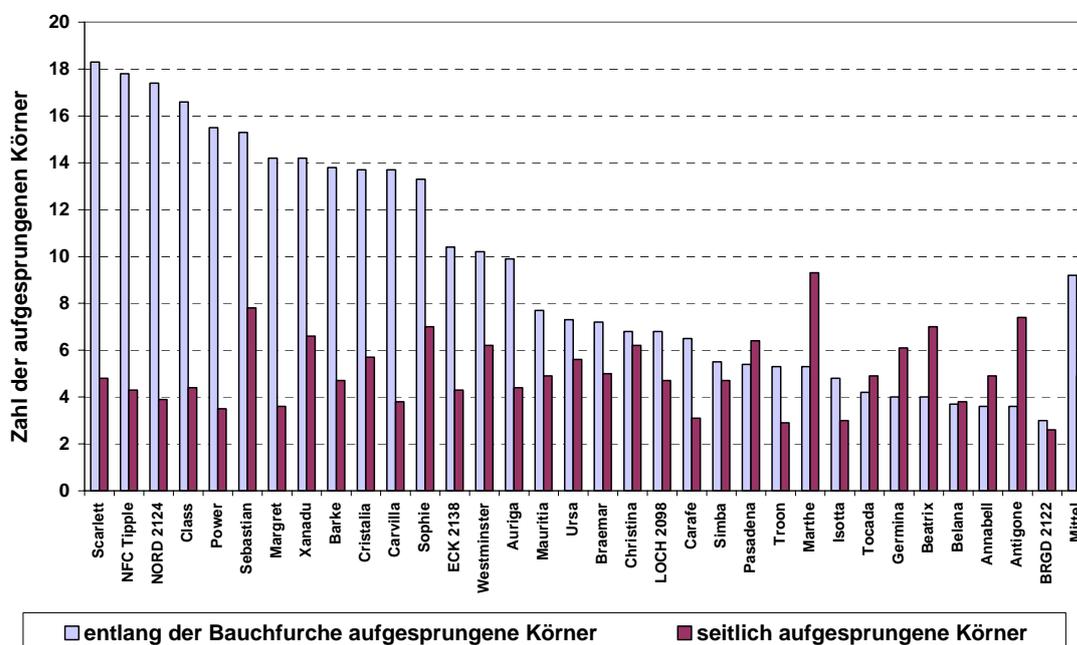


Abbildung 1: Genetische Variabilität in der Ausprägung von Kornanomalien in den Sorten. Quelle: IPZ 2a, IPZ 2b, LSV Sort. 182, WP 3, 2005.

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 Gerstensorten, 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 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 β -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 Neigung der Sommergerste zu Kornanomalien befasst.

Neigung der Sommergerste zu Kornanomalien

Zielsetzung

Die Neigung der Sommergerste zum Aufspringen der Körner bedingt eine starke Erhöhung des Risikos in der Weiterverarbeitung der Gerste zu Malz. Alle Kornanomalien wie Auswuchs und Zwiewuchs, besonders aber Spelzenverletzungen, führen zu inhomogenen Malzen. Insbesondere das Auftreten von entlang der Bauchfurche aufgesprungenen Körnern beeinträchtigt die Qualität des Erntegutes, da eine Eintrittspforte für die Kontamination mit pilzlichen Erregern aller Art geschaffen wird.

Demzufolge ist die ausreichende Widerstandsfähigkeit der Sorten gegenüber dem Aufplatzen der Körner ein bedeutendes Kriterium für deren Qualitätsbeurteilung. Durch die starke Abhängigkeit dieses Merkmals von Umweltfaktoren wird das Schadbild in der Praxis nicht in jedem Jahr ausgeprägt. Der an der LfL entwickelte Labortest (Großmann et. al., 2001) ermöglicht eine reproduzierbare Bewertung der Sorten, die mit Freilandbeobachtungen gut übereinstimmt. Mehrjährige Untersuchungen zeigen, dass die Einstufung der Sorten trotz der großen Wechselwirkung von Sorte und Umwelt gleich bleibt. In Kooperation mit der Braugersten-Gemeinschaft werden jedes Jahr die Sorten im LSV sowie die in der Wertprüfung des Bundessortenamtes aufgestiegenen Zuchtstämme untersucht. So lässt sich zum Zeitpunkt der Sortenzulassung bereits eine Aussage über die Neigung der neuen Sorten zu Kornanomalien treffen.

Die Aufklärung des genetischen Hintergrundes dieses Merkmals bietet für die Pflanzenzüchtung die Möglichkeit, gezielt Kreuzungseltern auszuwählen, die in Bezug auf dieses Merkmal vorteilhafte Eigenschaften vererben. Mit molekulargenetischen Markern kann dann im weiteren Züchtungsgang gezielt auf dieses Merkmal selektiert werden. Die genetische Analyse und Markerentwicklung kann allerdings nur über eine Analyse von spaltenden Nachkommen erfolgen.

Methode

Zur Untersuchung auf Kornanomalien wurde die von Baumer et. al. 2001 vorgestellte Labormethode eingesetzt. Für jede Probe wurde der Mittelwert aus der Untersuchung von fünf mal einhundert Körnern gebildet. Für die Sortenuntersuchungen wurden Sorten aus den bayerischen Landessortenversuchen (LSV) und der Wertprüfungen der Jahre 2000 bis 2005 genutzt. Zur Untersuchung der Vererbung des Merkmals wurde eine doppelhaploide Population aus der Kreuzung Bellevue x Margret im Jahr 2005 angebaut und dem Labortest unterzogen.

Ergebnisse

Die langjährige Untersuchung der Sorten aus den LSV in Bayern und dem Material aus der Wertprüfung zeigt die hohe genetische Variabilität des Merkmals (Abb. 1).

Zur Darstellung der Tendenz des Merkmals über die letzten fünf Jahre und die Abhängigkeit des Merkmals von Sorte und Jahr wurden mehrjährige Daten von ausgewählten Sorten zusammengefasst (Abb. 2). Einzelne Sorten zeigen über die Jahre eine stärkere Schwankung in der Merkmalsausprägung, insbesondere im Extremjahr 2004, wodurch der Rang solcher Sorten innerhalb des Sortimentes wechseln kann. Die Darstellung verdeutlicht, dass eine gesicherte Aussage über die Einstufung einer Sorte deshalb erst nach zweijährigen Versuchsergebnissen getroffen werden kann.

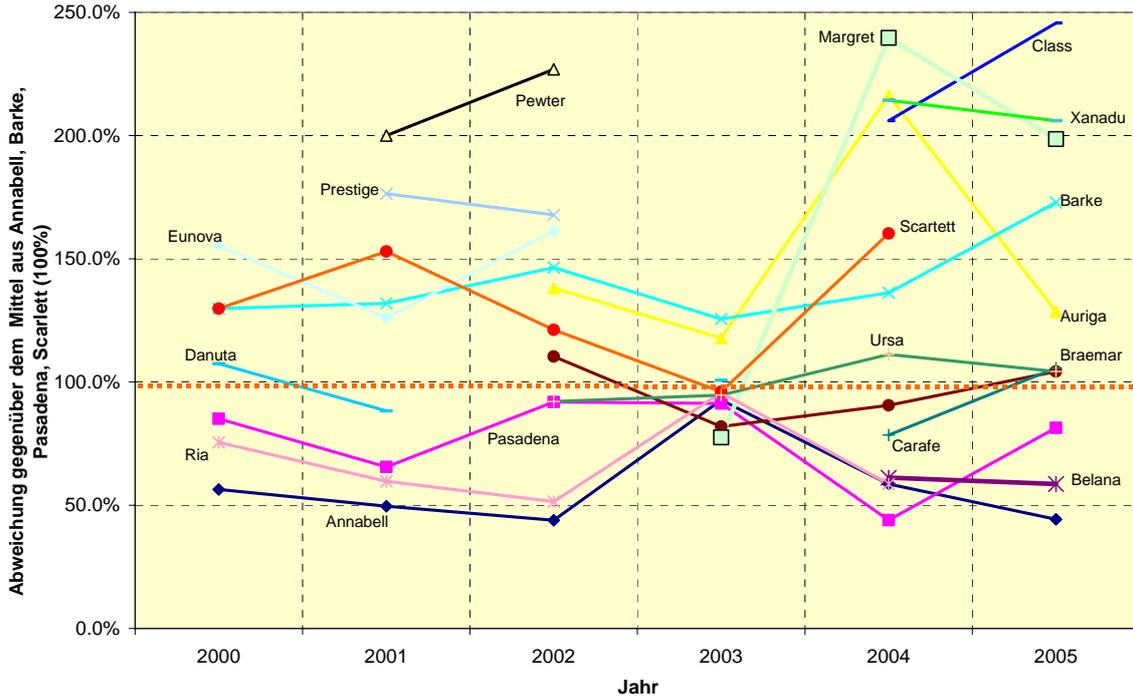


Abbildung 2: Ausprägung des Merkmals „entlang der Bauchfurche aufgesprungene Körner“ an ausgewählten Sorten in den Jahren von 2000 bis 2005. Dargestellt ist die Abweichung der Merkmalsausprägung vom Mittel der Sorten Annabell, Barke, Pasadena und Scarlett (100%). Quelle: IPZ 2a, IPZ 2b, Sort. 182, 2000-2005.

Die Beurteilung der Sorten auf Basis der mehrjährigen Daten zeigt insgesamt, dass auch gegenwärtige Sorten im Vergleich zu den extremen Genotypen maßstabgerecht bewertet werden und eine zutreffende Einordnung der Neigung zu Kornanomalien erfolgt.

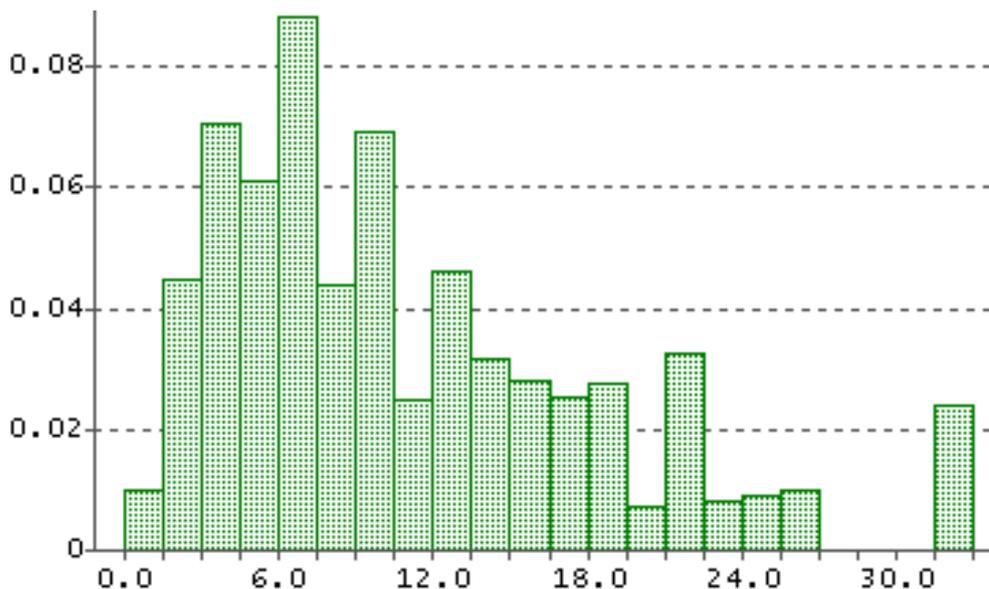


Abbildung 3: Verteilung des Merkmals „entlang der Bauchfurche aufgesprungene Körner“ in der DH -Population Bellevue x Margret

Insgesamt wird deutlich, dass die Pflanzenzüchtung bis heute einen großen Fortschritt in der Ausprägung dieses Merkmals bei neuen Sorten erzielen konnte.

Die Vorversuche mit der spaltenden Population belegen, dass eine genetische Kartierung als Ausgangsbasis zur Aufklärung der genetischen Grundlagen dieses Merkmals Erfolg verspricht (Abb. 3). Die Nutzung der vorhandenen genetischen Variabilität in einer engen Verbindung mit Kenntnissen über die grundlegende Genetik bietet die Möglichkeit, die entscheidenden züchterischen Verbesserungen bezüglich der Neigung der Sommergerste zu Kornanomalien zu verwirklichen.

Projektleitung: Dr. Markus Herz

Projektbearbeitung: IPZ 2b: Dr. Markus Herz, Renate Faulent; IPZ 2a: Konrad Fink

Laufzeit: seit 2000

4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe der angewandten Züchtungsforschung bei Weizen und Hafer mit den Schwerpunkten Qualität, Resistenz, Ertragssicherheit und Gesamtleistung für alle wesentlichen Erzeugungsrichtungen. Hierzu gehören Sammlung, Evaluierung, Neukombination und Erhaltung von Basisgenmaterial mit besonderer Ausprägung der Merkmale. Die Nahrungs- und Verarbeitungsqualität des Genmaterials muss dabei immer mit berücksichtigt werden. Unter Einsatz moderner Selektionsmethoden wird in Kooperation mit den bayerischen Pflanzenzüchtern Zuchtmaterial mit kombinierten Resistenzen und angehobener Qualität entwickelt. Daneben werden Resistenz- und Qualitätsprüfungsmethoden zur Erhöhung der Selektionssicherheit erarbeitet und überprüft. Einen breiten Raum nimmt auch die Erstellung und Phänotypisierung von spaltenden Generationen ein, die in Kooperation mit den Arbeitsgruppen "Genomanalyse" und "Biotechnologie Getreide" zum Auffinden molekularer Marker eingesetzt werden. Validierung der Marker und Überprüfung der Brauchbarkeit in der markergestützten Selektion schließen sich an. Insbesondere die Forschung zur Resistenz gegen Ährenfusariosen hat eine hohe Bedeutung für die oft stärker betroffenen südlichen Regionen Deutschlands.

Der Einfluss von Kurzstroh-Genen (*Rht*) auf die Fusarium-Anfälligkeit im Winterweizen

Zielsetzung

Häufig ist beim Winterweizen zu beobachten, dass die Fusarium-Resistenz mit der Halmhöhe negativ korreliert. Züchterisch interessante kurzstrohige Weizenlinien sind oftmals anfällig gegenüber Ährenfusarium. Im Rahmen eines GFP-Verbundprojektes mit der Universität Hohenheim, der Bundesanstalt für Züchtungsforschung und drei privaten Weizenzuchtunternehmen soll der Einfluss der Kurzstroh (*Rht*)-Gene (*Rht*, *Reduced height*) auf die Fusarium-Anfälligkeit untersucht werden. Die *Rht*-Gene gewannen vor allem nach 1960 an Bedeutung, als sie, eingekreuzt aus Nachkommenschaften japanischer Varietäten, in hocheertragsreichen mexikanischen Sorten wie Siete Cerros oder Sonora in vielen Weizenanbaugebieten dieser Welt Verbreitung fanden. Heutzutage enthalten mehr als die Hälfte der weltweit angebauten Weizensorten die Kurzstroh-Gene und auch erfolgreiche aktuelle deutsche Sorten wie etwa Tommi, Cubus und Dekan sind *Rht*-Träger.

Des Weiteren wird in diesem Projekt angestrebt, molekulare Marker für Resistenzgene aus dem angepassten europäischen Genpool zu identifizieren, die unabhängig von der Pflanzenlänge sind und einen Beitrag zur weiteren Verbesserung der Sorten leisten können.

Molekulare Marker sollen die Selektion resistenter Linien unterstützen und die Zuchtprogramme effizienter gestalten.

Methoden

Linien von vier Winterweizen-Populationen (Apache/Biscay, History/Rubens, Romanus/Pirat und Solitär/Travix) wurden auf ihre Fusarium-Anfälligkeit im Feld geprüft und die DNA dieser Linien mit Hilfe von AFLP-, Mikrosatelliten- und speziellen *Rht*-Markern untersucht. Die Feldprüfung geschah für jede Population in fünf Umwelten in den Jahren 2005 und 2006 (Freising, Hohenheim, Moosburg und Silstedt). Die Inokulation mit einem *F. culmorum*-Isolatgemisch wurde dreimal während der Blüte durchgeführt. Da die Inokulation von oben mit Hilfe von Parzellenspritzen erfolgte, kann davon ausgegangen werden, dass lange Genotypen aufgrund ihrer Wuchshöhe nicht begünstigt wurden. Das Ährenschiebedatum, die Pflanzenlänge und der Fusarium-Befall wurden bonitiert.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Unterschiede zwischen Kurzstroh-, Wildtyp- und heterozygoten Linien bezüglich der Pflanzenlänge und des Fusarium-Befalls dreier Populationen. Die homozygoten *Rht*-Träger sind bei allen drei Populationen signifikant kürzer und deutlich stärker mit Ährenfusarium befallen als die Nicht-*Rht*-Träger.

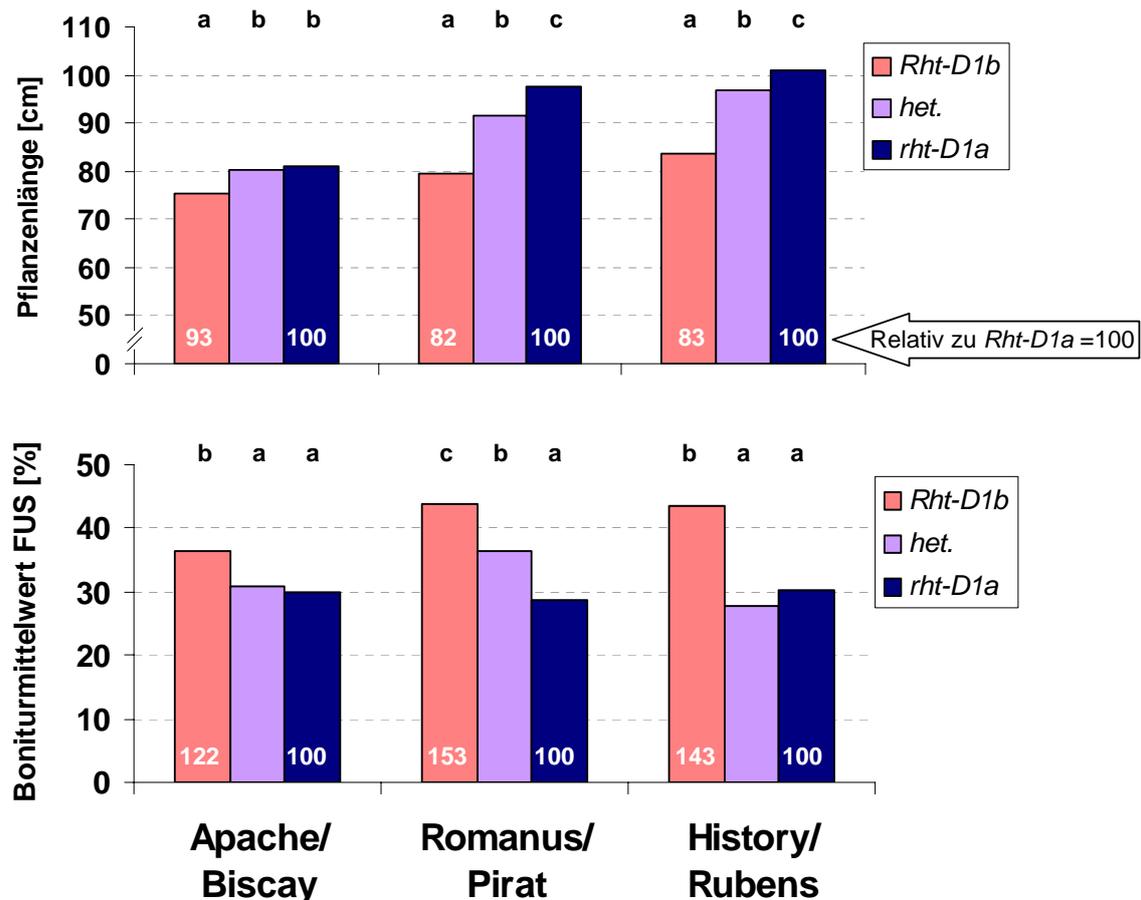


Abbildung 1: Die Populations-Mittelwerte für Pflanzenlänge (cm) und Boniturmittelwert des Fusariumbefalls (%) aufgeteilt in drei Subpopulationen, welche entweder homozygot für das Kurzstroh-Allel *Rht-D1b* oder das Wildtyp-Allel *rht-D1a* bzw. heterozygot sind. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Signifikanz bei $p < 0,05$.

In Abbildung 2 ist die negative Korrelation zwischen dem Fusarium-Befall und der Pflanzenlänge für die Linien der Population History/Rubens zu sehen. Die homozygoten Träger des Kurzstrohgens unterscheiden sich klar von den Nicht-Trägern in beiden Merkmalen.

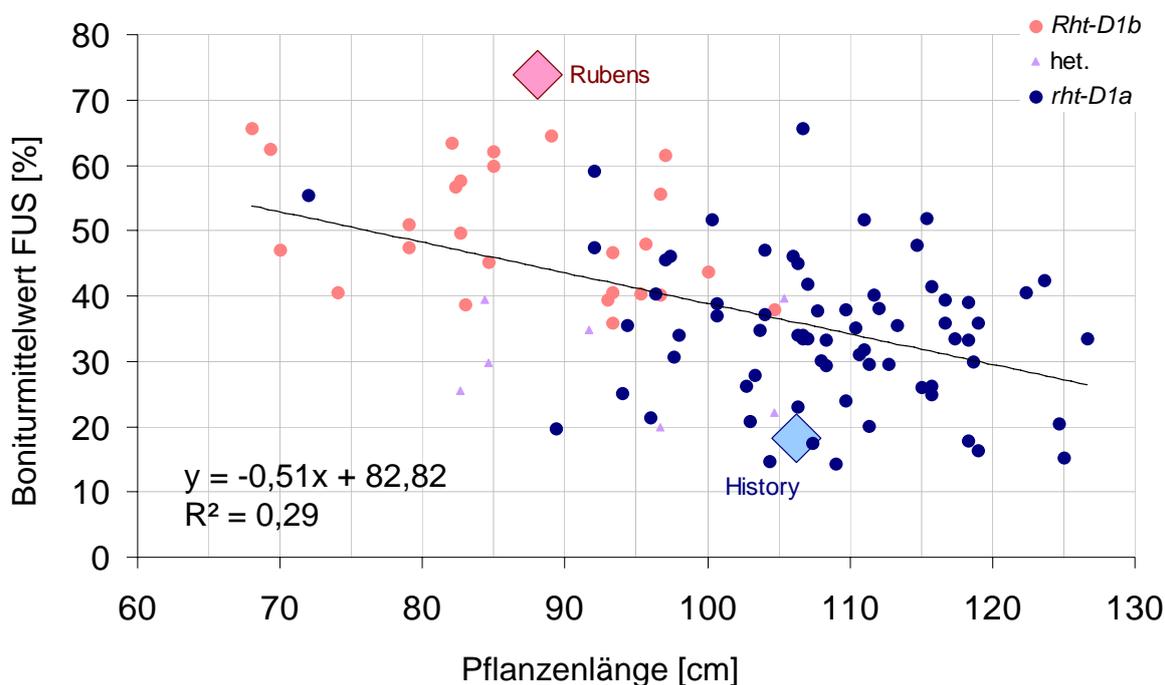
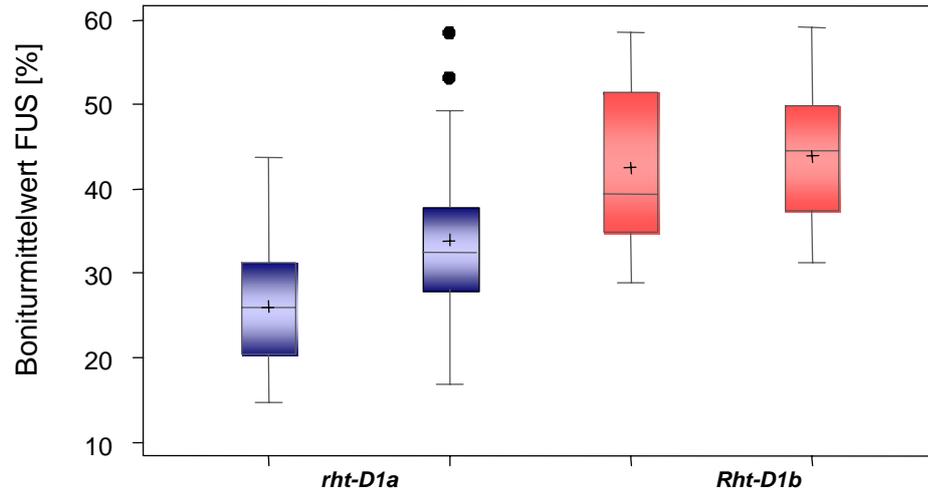


Abbildung 2: Pflanzenlänge und Fusarium-Befall der Nachkommenschaften aus der Kreuzung History/Rubens. Rote Punkte repräsentieren Linien mit Kurzstroh-Allel, blaue Punkte Linien mit Wildtyp-Allel und violette Punkte heterozygote Linien. Daten aus fünf Umwelten 2005 und 2006.

Durch eine QTL (*quantitative trait loci*)-Analyse konnten insgesamt zehn Genomregionen bei der Population History/Rubens identifiziert werden, die wesentlich zur Resistenz beitragen. Die Genomregion, die den größten Anteil an der phänotypischen Varianz erklärt ($R^2 = 26,8\%$, $LOD = 46,8$), ist auf Chromosom 4DS im Bereich des Kurzstrohgens lokalisiert. Dabei sind die Linien mit Wildtyp-Allel (*rht-D1a*) im Mittel um 11,8 % weniger mit Fusarium befallen als Linien mit Kurzstroh-Allel, (*Rht-D1b*). Das Wildtyp-Allel des *Rht-D1*-Gens sorgt jedoch auch dafür, dass die resistenten Linien im Mittel um 17,5 cm länger sind. Ein weiterer bedeutender QTL ($R^2 = 7,3\%$, $LOD = 18,2$) wurde auf Chromosom 7BS im Markerintervall *XP6653-115k* und *Xgwm255* identifiziert. Durch diese Genomregion wird bei den Linien ohne Kurzstrohgen der Fusarium-Befall signifikant um etwa 8 % vermindert, wobei sich kein negativer Effekt auf die Pflanzenlänge zeigt (Abbildung 3). Bei den halbverzwergten Linien bringt dieser QTL jedoch keine nachweisbare Verbesserung der Fusarium-Resistenz.

Aus den Populationen History/Rubens und Solitär/Travix wurden Linien selektiert, die eine positive Merkmalsausprägung in Bezug auf Fusarium-Resistenz, Halmlänge und Ährenschiebedatum zeigten und 2006/2007 in der Ertragsprüfung stehen.



QTL 7BS (XP6653-115k)	<i>rht-D1a</i>		<i>Rht-D1b</i>	
	+	-	+	-
Fusarium-Befall [%]	26,0	33,9	42,5	43,9
Pflanzenlänge [cm]	95,8	96,8	78,5	83,0
Ährenschieben [d]	162,0	160,8	162,0	160,7
N	32	37	9	17
Scheffé (p < 0,05)	A	B	BC	C

Abbildung 3: Effekte der QTL auf Chromosom 4DS (*Rht*-Genort) und Chromosom 7BS bei der Population History/Rubens, dargestellt als Boxplot-Verteilung des Fusarium-Befalls.

Projektleitung: Dr. L. Hartl, Dr. G. Zimmermann
 Projektbearbeitung: J. Holzapfel
 Laufzeit: 2005-2008

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

Die Bedeutung der 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.

Viele pharmazeutische Unternehmen bauen neben den Importen auf die heimische Erzeugung von Heil- und Gewürzpflanzen. Eine Ausweitung könnte sich durch den Anbau von Pflanzen, die in der traditionellen chinesischen Medizin zunehmend Anwendung finden, ergeben. 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 in diesem Arbeitsbereich:

- 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, Heil- und Gewürzpflanzen.



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

Die wirtschaftliche Bedeutung des Kartoffelanbaus liegt weit höher als es der Blick auf Anbaustatistiken vermuten lässt. Vielfältige Verwertungsmöglichkeiten und die besonderen Qualitätsanforderungen insbesondere auch beim Pflanzgut erfordern umfangreiche Anstrengungen in Forschung und Beratung. Diese spiegeln sich in den Tätigkeitsfeldern der Arbeitsgruppe IPZ 3a wider. Sie reichen von Landessortenversuchen (Speise- und Stärkesortimente) und Versuchen zur Produktionstechnik (optimale N-Düngung, einphasige Legetechnik, Möglichkeiten der Qualitätserhaltung durch den Einsatz der elektronischen Knolle) über Züchtungsexperimente bis zur Testung auf Virusbefall in der Beschaffenheitsprüfung. Bei den produktionstechnischen Versuchen zur Legetechnik und elektronischer Knolle wurde eine enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik aufgebaut.

Züchtungsforschung bei Kartoffeln

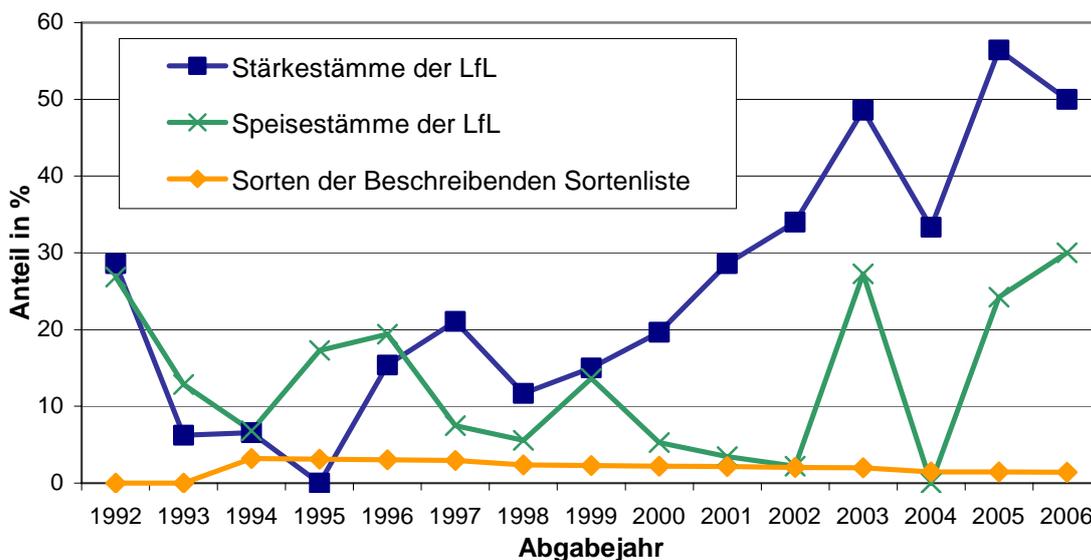


Abb. 1: Entwicklung der Anteile krebsvollresistenter, von der LfL abgegebener Stämme im Vergleich zu den Sorten der Beschreibenden Sortenliste

Zielsetzung

Kartoffeln werden von vielen, sehr stark ertrags- und qualitätsbeeinflussenden Krankheiten und Schädlingen befallen. Wegen der fehlenden oder stark eingeschränkten direkten Bekämpfungsmöglichkeiten spielt daher die Resistenzzüchtung eine zentrale Rolle. Tritt zum Beispiel Kartoffelkrebs auf, dürfen über mehrere Jahre Befallsflächen nicht mehr und der ausgewiesene Sicherheitsbereich nur noch mit resistenten Sorten für Konsumzwecke bepflanzt werden. Bei Befall mit den gebietsweise sehr stark verbreiteten Kartoffelnematoden dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen Kartoffeln angebaut werden. Grundvoraussetzung ist die Resistenz gegen die festgestellten Rassen von *Globodera rostochiensis* oder *Globodera pallida*. Trotz der großen Nachfrage sind nur wenige Sorten mit entsprechenden Resistenzeigenschaften zugelassen. Daher ist es seit Jahren vordringend notwendig den bayerischen Genpool mit entsprechenden Resistenzen anzureichern und adaptiertes Material den bayerischen Kartoffelzüchtern zur Verfügung zu stellen.

Methode

Kartoffelstämme aus den verschiedenen Kreuzungsprogrammen der LfL wurden auf verschiedene agronomische Merkmale selektiert und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz auf Resistenz gegen die bekannten Rassen von Kartoffelkrebs und –nematoden untersucht. Die interessantesten Stämme wurden dann im Rahmen der sogenannten Mikroprüfung entsprechend der Vereinbarungen mit der BPZ an die bayerischen Züchterhäuser abgegeben. Betrachtet wird hier die Vollresistenz, d.h. Resistenz gegen die bei uns bekannten Rassen von *G. rostochiensis* (Ro 1-5), *G. pallida* (Pa 2,3) und die Krebspathotypen.

Ergebnisse

Von 1992 bis 2006 wurden pro Jahr durchschnittlich 44 Stämme mit Speisequalität und 45 Stämme mit hohem Stärkegehalt an die bayerischen Züchter abgegeben. Von den Stärkestämmen wiesen 38, 11 bzw. 25 Prozent Resistenz gegen Ro 1-5, Pa 2,3 bzw. Krebsvollresistenz auf. Im Vergleich dazu zeigte nur ein Anteil von 7, 1,7 und 2 Prozent der im Be-

trachtungszeitraum in der Beschreibenden Sortenliste je nach Jahr aufgeführten 159 – 214 Sorten, diese Resistenzen auf. Diese Werte blieben bei den zugelassenen Sorten konstant niedrig, während der Anteil resistenter LfL-Stämme zunahm. Besonders augenfällig ist dies bei der Krebsresistenz der Stärkestämme (Abb. 1). Bei den abgegebenen Speisestämmen verfügten 20, 1,4 bzw. 13 Prozent über die jeweilige Vollresistenz. Da hier bei der Selektion mehr Qualitätseigenschaften als bei Stärkestämmen berücksichtigt werden, müssen bei der Resistenzausstattung Kompromisse eingegangen werden.

Insgesamt wird den bayerischen Züchtern gut mit Resistenzen ausgestattetes und beschriebenes, als Kreuzungseltern nutzbares Material zur Verfügung gestellt. Bei 16 Sorten (Arena, Exquisa, Tamira, Azur, Forta, Meta, Renate, Delia, Luna, Frieda, Franzi, Cindy, Juwel, Vienna, Django und Prestige), die seit 1992 für bayerische Züchter zugelassen wurden, war mindestens ein Stamm der LfL ein direkter Elter. Elf Stämme der LfL konnten von den Zuchtbetrieben bis zur Sortenzulassung gebracht werden (Walli, Birgit, Bianca, Beate, Baronesse, Flora, Jumbo, Logo, Frühgold, Maxi, Big Rossa).

Projektleitung: A. Kellermann
 Projektbearbeitung: J. Schwarzfischer
 Laufzeit: Daueraufgabe

Beschaffenheitsprüfung

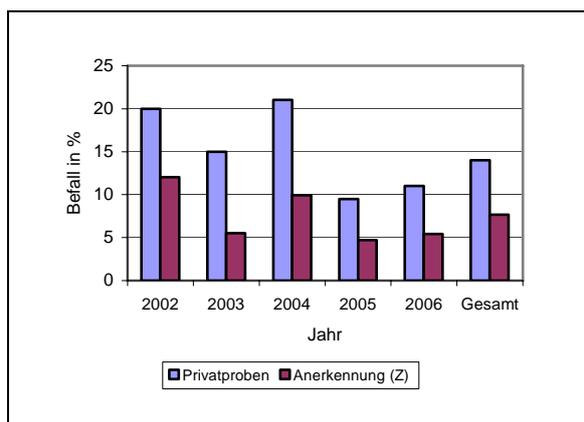


Abb. 1: Mittlerer Befall mit PLRV und PVY



Abb. 2: Links typische Symptome von PVY

Zielsetzung

Zur Vorbeugung von erheblichen Ertrags- und Qualitätseinbußen sollte im Kartoffelbau nur Pflanzgut mit möglichst geringem Virusbefall verwendet werden. Gleichzeitig wird damit der Infektionsdruck auf benachbarte Vermehrungsbestände vermindert. Bei amtlich anerkanntem Pflanzgut sorgen rechtliche Normen dafür, dass Mindestwerte nicht überschritten werden. Für Landwirte besteht die Möglichkeit an der LfL Privatproben aus dem Eigennachbau, der in Bayern stark verbreitet ist, untersuchen lassen. Damit können sie die besten Partien als Pflanzgut auswählen. Die Ergebnisse der Anerkennungsproben gehen an die Anerkennungsstelle (IPZ 6a). Zusammen mit den Resultaten der Privatproben liefern sie wichtige Daten für die Beratung.

Methode

Die Untersuchung erfolgte mittels ELISA an Dunkelkeimlingen von Anerkennungsproben der Kategorie Z und Privatproben. Privatproben wurden in der Kombination auf das Kartoffelblattrollvirus (PLRV) und das Kartoffelvirus Y (PVY) geprüft. Dem Testplan ent-

sprechend wurde Z-Pflanzgut getrennt auf PVY und PLRV untersucht. Bei PVY-Immunität erfolgt nur ein Test auf PLRV-Infektion. Dafür wurde bei besonderer Anfälligkeit gegenüber Kartoffelvirus M (PVM) dessen Befallsgrad ermittelt. Damit die Ergebnisse aus beiden Probenarten verglichen werden konnten, wurden die Werte der Anerkennung dem Untersuchungsschema der Privatproben angepasst. Resultate zur Ausprägung des Befalls mit PVY aus Augenstecklingsbonituren (Abb. 2), die bei bestimmten Sorten in der Vergangenheit üblich waren, wurden in die Ja/Nein-Aussage der ELISA-Werte mit einbezogen.

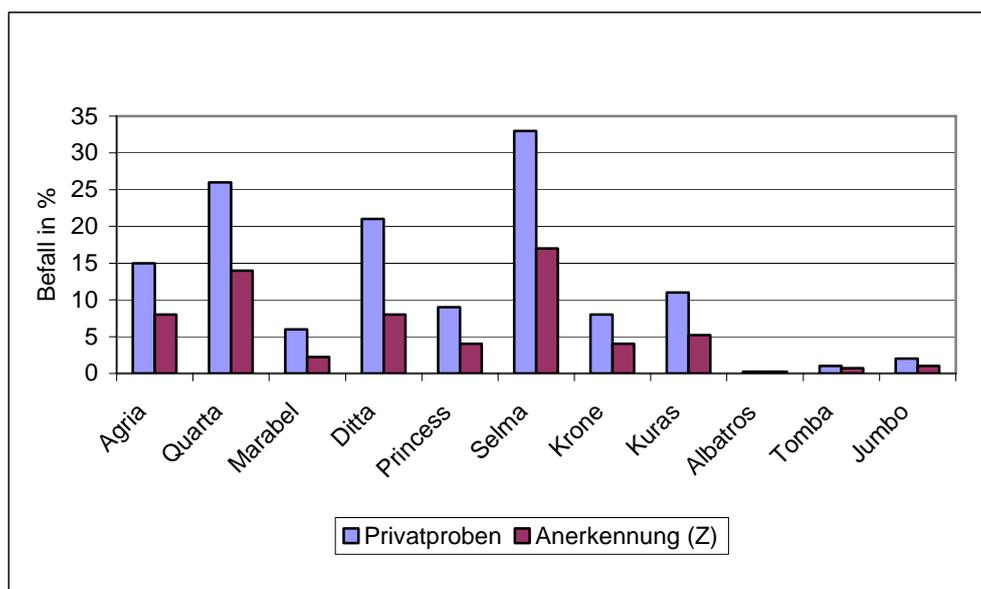


Abb. 3: Befall mit PLRV und PVY ausgewählter Sorten, Mittelwert der Jahre 2002-2006

Ergebnisse

Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, dass Privatproben im Durchschnitt doppelt so hohe Befallswerte wie Z-Anerkennungspartien aufweisen. Die im Anerkennungsverfahren abgelehnte Partien sind hier noch eingerechnet. Dies bedeutet, dass die anerkannten, marktfähigen Partien nochmals niedrigere Werte aufweisen. Die qualitative Überlegenheit von anerkanntem Pflanzgut wird damit deutlich. Bei den Privatproben liegt der Selektionsgrad in der Hand des einzelnen Landwirtes. Mit der Ergebnismitteilung erhält er von uns eine an den Anerkennungsnormen angelehnte Empfehlung. In Jahren mit zum Teil knapper Pflanzgutversorgung und hohen Pflanzgutpreisen steigt jedoch die Bereitschaft stärker virusbelasteten Eigennachbau zu verwenden. Die in Abb. 3 dargestellten Sorten spiegeln das Gesamtergebnis von Abb. 1 wider. Sowohl anfälligerer als auch resistente Sorten zeigen den Unterschied zwischen Privat- und Anerkennungsproben. Bei den PVY-immunen Sorten Kuras, Tomba und Jumbo bezieht sich der Befall nur auf PLRV. Auch hier konnte der Qualitätsunterschied zwischen Nachbau- und Z-Pflanzgut festgestellt werden.

Projektleitung: A. Kellermann
 Projektbearbeitung: K. Cais
 Laufzeit: Daueraufgabe

4.3.2 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b)

Der Einsatz biotechnologischer Züchtungsmethoden findet in der Kartoffelzüchtung breite Anwendung. Tätigkeitsfelder sind zunächst Gewebekulturtechniken zur Etablierung, Erhaltung, Gesundmachung (Meristemkultur) und Vermehrung von Kartoffelzuchtstämmen und –sorten unter sterilen Bedingungen. *In vitro*-Pflanzen dienen als Ausgangsmaterial für die schnelle Vermehrung von bayerischen Sorten, für die Transformation, für die Protoplastenfusion und für die Genomanalyse. Unter Einsatz molekulargenetischer Methoden werden Genkonstrukte und molekularer Marker entwickelt, Fusionshybride und Transformanten selektiert sowie Populationen oder gentechnisch veränderte Linien genau charakterisiert. Die neuen Methoden ermöglichen eine gezieltere, genauere und schnellere züchterische Vorgehensweise. Zudem eröffnen sie neue Zuchtziele bzw. Lösungsansätze.

Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel

Zielsetzung

Bakterielle Krankheiten spielen bei Kartoffeln eine bedeutende Rolle und sind nicht direkt zu bekämpfen. Die Bakterielle Ringfäule wird durch das Bakterium *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus (Cms)* hervorgerufen und zählt zu den gefürchteten Quarantänkrankheiten im Kartoffelbau. Ziel des Forschungsprojektes ist es, Kartoffelbasiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule (*Cms*) für die bayerischen Kartoffelzüchter zur Verfügung zu stellen. Der Schwerpunkt lag im zweiten Projektjahr in der Durchführung züchterischer Ansätze, um die *Cms*-widerstandsfähigen Akzessionen in die Kulturkartoffel zu integrieren. Parallel dazu wurde weiteres Pflanzenmaterial mit den optimierten Testverfahren untersucht.

Methode

In vitro-Pflanzen werden im Gewächshaus in Multitopfpfplatten kultiviert, um nach 60 Tagen die Stängel bzw. nach 90 Tagen die Knollen zu testen. Die Testung erfolgt über einen optimierten ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Negative *Cms*-Befunde im ELISA werden anschließend mit dem Immunfluoreszenz (IF)- und teilweise mit dem Aberginen-Test im Quarantänelabor der LfL überprüft. Zur weiteren Absicherung wird mit den *Cms*-negativen Proben eine Polymerase Kettenreaktion (PCR) durchgeführt. Die Ergebnisse der optimierten Wurzelnokulation im Gewächshaus sind reproduzierbar und vergleichbar. Eine aufwändige Vakuum-Infiltration der Knollen stellt eine gute Alternative dar, wenn keine *in vitro*-Pflanzen vorhanden sind.

Ergebnisse

Über Protoplastenfusion wurden verschiedene diploide Linien mit 4 *S. acaule* Akzessionen kombiniert. In 8 verschiedenen Fusionskombinationen wurden bisher 127 Hybriden nachgewiesen. Über Kreuzungen von 8 tetraploiden Kartoffellinien mit 4 *S. acaule* Akzessionen (Iwanaga et al. 2001) wurden bislang 12 tetraploide Nachkommen durch Embryonenrettung gewonnen. Durch klassische Züchtung entstanden ca. 400 Nachkommen einer Kreuzung mit der *Cms*-toleranten Sorte 'Alpha'. Die Resistenzprüfung im Quarantänegewächshaus wird derzeit vorbereitet.

Die in der Literatur als Nichtwirt eingestufte *S. nigrum* wies meist Anfälligkeit auf. Zwischen der *Cms*-Widerstandsfähigkeit und der *Erwinia*-Resistenz besteht keine signifikante Korrelation. Kartoffelflavonoide zeigten keine Wirkung der auf das Wachstum von *Cms*.

Vom getesteten Pflanzenmaterial wurden bisher folgende Linien mit *Cms*-Widerstandsfähigkeit selektiert: die Sorte 'Alpha', 4 *S. acaule* Akzessionen, eine *S. nigrum* Linie (*S.n.* 38), ein Fusionshybrid mit *S. nigrum* der Universität Wageningen (WAU-6738-9) und ein Fusionshybrid der LfL mit *Erwinia*-Resistenz (FH246/171).

Ausblick

Neben der Evaluierung der Fusionshybriden und Kreuzungspopulationen erfolgt die weitere züchterische Bearbeitung der bisher als widerstandsfähig selektierten Linien. Die resultierenden Populationen dienen bei einer Projektfortführung, zur Bestimmung von Resistenzgenen über Genomanalyse.

Projektleitung: Dr. A. Schwarzfischer, A. Kellermann, Dr. G. Poschenrieder

Projektbearbeitung: Dr. A. Behn, Dr. R. Riegel, M. Scheur

Laufzeit: 2004 - 2007

Markerfreie Transformation

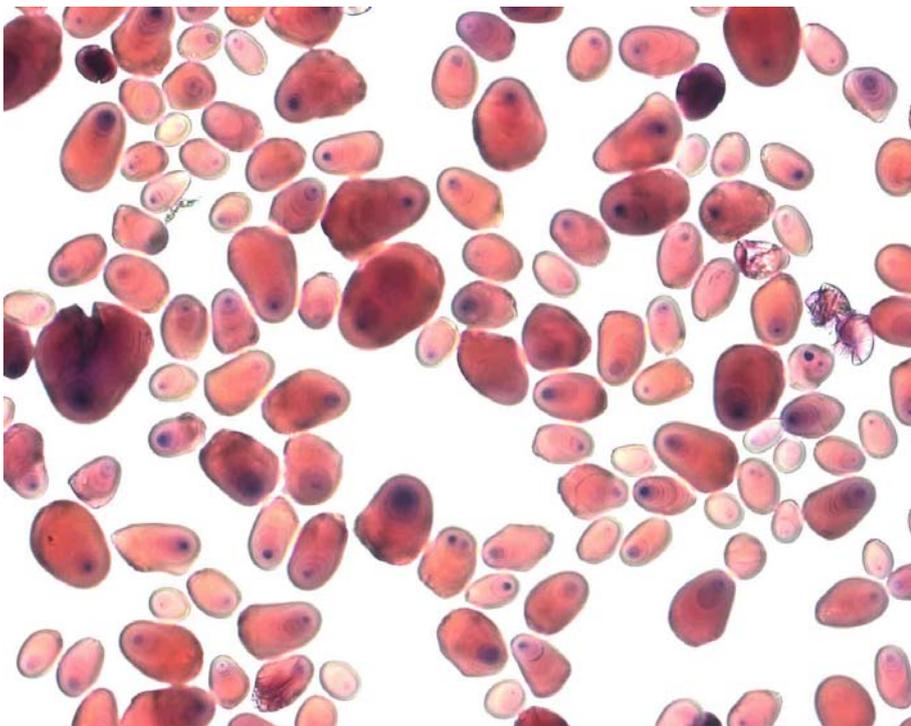


Abb. 1: Auch im dritten Anbaujahr in Folge bildet die Amylopektin-Kartoffel der LfL modifizierte Stärkekörner aus. Der Gehalt an reinem Amylopektin beträgt 99,5%.

Zielsetzung

Für die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Rohstoffe aus Biomasse müssen Pflanzen entwickelt werden, die den hohen Qualitätsanforderungen und den sich ändernden Umweltbedingungen entsprechen. Wir erschließen neue biotechnologische Methoden für die Pflanzenzüchtung, um den weiteren Fortschritt einer bereits hoch entwickelten Sorte zu ermöglichen. Der besondere Vorteil der genetischen Transformation liegt in der zielgerichteten Ergänzung um die gewünschte Eigenschaft mit bekannten Genabschnitten bei

Bewahrung des genetischen Hintergrunds der Sorte. Wie in klassischen Züchtungsansätzen wurden bei der Amylopektin-Kartoffel nur kartoffeleigene Merkmale neu kombiniert. Die Arbeiten führen zu einer neuen Stärkezusammensetzung in den Knollen zu Gunsten von Amylopektin. Der nachwachsende, reine Rohstoff Amylopektin kann direkt gewonnen werden. Die Anwendung der markerfreien Transformation erfordert die Optimierung bestehender Transformationsverfahren, die Entwicklung neuartiger minimierter DNA-Konstrukte und die Etablierung von molekularen Rekombinationsscheren zur nachträglichen Entfernung von Markergenen.

Methode

Markerfreie Amylopektin-Kartoffeln wurden im Freiland auf 0,5 ha für Prüfungen und Sicherheitsversuche angebaut. In bioinformatischen Analysen wurden geeignete DNA-Abschnitte zur Erzeugung von RNA Interferenz (RNAi)-Konstrukten identifiziert, z.B. pMT5 zur spezifischen Hemmung der Genexpression der granulär gebundenen Stärkesynthese GBSS. Die neuen Genkonstrukte wurden in Kartoffelpflanzen übertragen und funktional überprüft. Über transiente Produktion von Rekombinasen in Protoplastenkulturen erfolgte die nachträgliche Entfernung von Markergenen. Einzelzellen wurden in der sterilen Gewebekultur zu Pflanzen regeneriert. PCR-Ansätze und nicht radioaktive Southern blot-Analysen charakterisieren markerfreie Pflanzen. Die Stärkequalität von *in vitro*- und Feldknollen wurde in Färbereaktionen mit Lugol's Lösung überprüft.

Ergebnisse

Im Jahr 2006 wurden markerfreie Kartoffelpflanzen der LfL mit verbesserter Stärkequalität, die sogenannte Amylopektin-Kartoffel der LfL im Freiland am Standort Freising analysiert. Der Anbau von 15.000 Saatknollen erfolgte mit dem Ziel einer gesunden Pflanzgutproduktion für die folgende Anbausaison. Die verbesserte Stärkezusammensetzung konnte auch im dritten Anbaujahr unverändert bestätigt werden (siehe Abbildung). Zudem wurden 177 Kreuzungsnachkommen der markerfreien Amylopektin-Kartoffel im Freiland untersucht. Als Folge der Segregation bei der Kreuzung wurden die Transgensequenzen auf das notwendige Maß reduziert und zugleich der genetische Hintergrund verbessert. Einige zeigen bereits eine verbesserte Virusresistenz. Die T-DNA Kopien und die Ausprägung der Stärkewandmodifikation wurden bei den betreffenden Pflanzen der Population bestimmt.

Der Antrag zur Freisetzung der Amylopektin-Kartoffel der LfL auf weiteren Anbauflächen wurde durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit genehmigt.

Bei der Anwendung der in Kartoffelprotoplasten erprobten Rekombinationssysteme (FLP/FRT, $\gamma\delta$ Resolvase/*res*) konnte die gezielte Entfernung der nicht mehr benötigten Markergensequenzen erreicht werden. Es wurden markerfreie Kartoffelpflanzen identifiziert, deren ursprüngliche Markergensequenzen vollständig beseitigt wurden. Die neu entwickelten 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 überlegenen Ausprägung des gewünschten Merkmals.

Projektleitung: Dr. M. Reichmann, Dr. A. Schwarzfischer, A. Kellermann
 Projektbearbeitung: B. Nadler, M. Kornbauer, Dr. M. Reichmann
 Laufzeit: 2005 – 2007

Genomanalyse

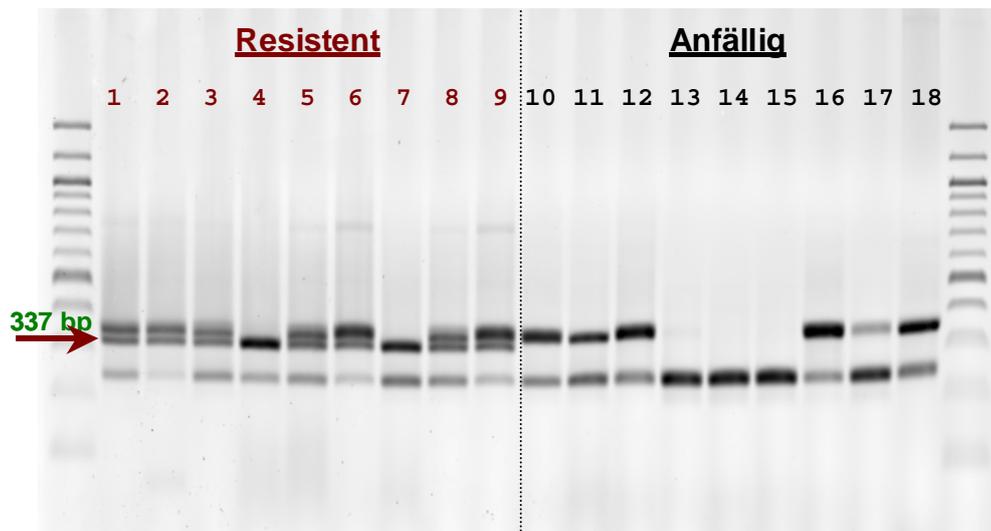


Abb. 2: STS Marker für Nematodenresistenz (*Ro2/3*, *Ro5*): Der Pfeil markiert die prominent entscheidende Bande zur Selektion der Resistenz

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 derzeit auf Nematoden- und Krebsresistenzen.

Methode

Für die Untersuchung der Krebsresistenz gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Pathotyp 1, 2 und 6) und zur weiteren Untersuchung der Nematodenresistenz gegenüber *Globodera rostochiensis* (*Ro2/3*, *Ro5*) wurde 2 tetraploide Populationen (1538: Ulme x 2899/9B, 1581: Oktan x Ulme) angelegt. Die Überprüfung der Nematodenresistenz und der Krebsresistenz erfolgte durch künstliche Inokulation in Kooperation mit IPS 2a, e. Die molekulargenetische Marker-Entwicklung wurde unter Einsatz der Bulk Segregant Analyse und der AFLP-Technologie mit Klonierung und Sequenzierung durchgeführt.

Ergebnisse

Von der Population 1538 liegen von 250 Individuen überwiegend zweijährige Krebsergebnisse vor. Geprüft wurden zwischen 5 und 30 Knollen von Gewächshauspflanzen aus *in vitro*-Vermehrung auf Pathotyp 1, 2, 6 nach Glynn-Lemmerzähl. Von 250 untersuchten Individuen sind 180 (72%) resistent gegen Pathotyp 1, 128 (51 %) gegen Pathotyp 2 und 147 (59 %) gegen Pathotyp 6. 122 Individuen sind resistent gegen alle untersuchten Pathotypen. Die Testergebnisse der zwei Jahre zeigten hohe Reproduzierbarkeit. Die Bulk Segregant-Analyse wird derzeit ausgewertet. Für die zweite Population (Ulme x Oktan) mit über 100 Individuen beginnt die Krebsprüfung.

Die entwickelten STS- und CAPS Marker zur Selektion der Nematodenresistenz (*Ro2/3*) eignen sich zur markergestützten Selektion von Zuchtmaterial (Abb. 1), sofern die Resistenz auf der Abstammung des *Solanum vernei*-Hybriden (VTn)²62.33.3 basiert. Da es sich hierbei um eine verbreitete Resistenzquelle handelt, wird das Testverfahren praxisrelevanz haben. Die AFLP-Marker zur *Ro5*- und *Pa2*-Resistenz werden derzeit in Sortenversuchen und Stammbaumanalysen verifiziert. Anhand der Marker für extreme PVY-Resistenz wurde ein DNA-Schnelltest für den Routineeinsatz im Züchtungsprozess entwickelt. Innerhalb einer Woche können von ca.1000 Sämlingspflanzen Selektionsergebnisse erzielt werden.

Projektleitung: Dr. A. Schwarzfischer, Dr. G. Schweizer, A. Kellermann
 Projektbearbeitung: Dr. Y.-S. Song
 Laufzeit: 2006 - 2008

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

Der Hauptarbeitsschwerpunkt der Arbeitsgruppe IPZ 3c liegt in der Sortenberatung und Optimierung der Produktionstechnik bei Winterraps, der wichtigsten Ölpflanze Bayerns. Mit Hilfe der mehrjährigen Ergebnisse der Einzelkornsaatversuche konnte nachgewiesen werden, dass die langjährige Empfehlung Liniensorten mit 70 Körnern pro qm zu säen und bei Hybridsorten auf 50 Körner zurückzugehen, nicht mehr gerechtfertigt ist. Basierend auf diesen Versuchsergebnissen wurde sowohl in den bayerischen Landessortenversuchen wie auch in der Wertprüfung Winterraps die Saatstärke von Linien- und Hybridsorten ab dem Anbau 2005 vereinheitlicht. Auch der bundesweit organisierte Bundes- bzw. EU Sortenversuch wurde in Bayern zum Anbau 2006 erstmals mit gleicher, verringerter Saatstärke von 50 Körnern/qm für Linien- wie Hybridsorten angelegt.

Die Auswertung und fachliche Beurteilung der Sortenversuche zu den übrigen Ölsaaten sowie bei allen Hülsenfrüchten ist eine weitere Daueraufgabe. Obwohl sich die Anbauflächen von Sojabohnen nach wie vor im Nischenbereich bewegen, legen die Berater und Verbände des ökologischen Landbaues großen Wert auf Sortenversuche mit Sojabohnen unter bayerischen Anbaubedingungen. Die Durchführung von Sortenversuchen auf konventionellen und Ökoflächen wurde daher fortgeführt, ebenso die gemeinsame Auswertung der Ergebnisse.

Die Versuchsmannschaft der Arbeitsgruppe IPZ 3c hat an speziellen Versuchen im LSV- und Wertprüfungsbereich, im ökologischen Landbau sowie in Hilfestellung für andere Institute insgesamt 56 Versuchsprogramme angelegt, betreut und bis zur Berichterstattung aufbereitet. Eine besondere Belastung war im Berichtszeitraum die zusätzliche Betreuung des Ökoversuchsstandortes Deutenkofen bei Landshut. Nach Abzug des dortigen Personals musste die Arbeitsgruppe in der Vegetation 2006 die noch laufenden Versuchsprogramme abschließen. Durch die weite Fahrtstrecke mit entsprechenden Rüstzeiten konnte dieser zusätzliche Arbeitsaufwand nur durch die Bereitschaft aller Beschäftigten zu erheblicher Mehrarbeit aufgefangen werden.

Ist eine Mikronährstoffdüngung zu Winterraps sinnvoll ?



Abb. 1: Braucht dieser Winterraps-Bestand Mikronährstoffe?

Zielsetzung

Die Diskussion um die Notwendigkeit einer Spurenelementdüngung im Ackerbau flammt immer wieder neu auf. Auch dem Winterraps wird nachgesagt, einen erhöhten Bedarf an Mikronährstoffen zu haben. In manchen Regionen wird die Versorgung mit Bor als Standardmaßnahme angesehen. Angesichts der Praxiseinführung hoch ertragreicher Hybridsorten wurde die These eines erhöhten Mikronährstoffbedarfs des Raps noch bekräftigt. In einem bundesweit von der UFOP organisierten „Mikronährstoffversuch“ wurde in den Jahren 2003 bis 2005 dieser Frage eines höheren Nährstoffbedarfs nachgegangen. Der Arbeitsbereich IPZ 3c der LfL beteiligte sich mit der Versuchstelle Oberhummel, einem guten Ackerbaustandort bei Freising, und das ALF Regensburg mit dem „leichten“ Mittelgebirgsstandort Söllitz an dieser Versuchsfrage.

Methode

Um die Fragen eines nur einmaligen oder mehrmaligen Anwendungszeitpunkte klären zu können, wurden neben der unbehandelten Variante insgesamt 7 Stufen geprüft, die in nachfolgender Tabelle ersichtlich sind.

Tab. 1: Stufen des Mikronährstoffversuches

Stufe	Nutribor	Solubor	Nährstoffzufuhr g/ha						Mittelkosten
	3 kg/ha	1 kg/ha	Mn	Zn	Mo	Mg	B	S	€/ha
1	ohne								-
2	Herbst		30	3	1,2	150	240	270	8,3
3	Frühjahr		"	"	"	"	"	"	8,3
4	vor Blüte (+ Solubor)		"	"	"	"	414		12,4
5	Herbst + Frühjahr		60	6	2,4	300	480	540	16,6
6	Herbst + Blüte (+ Solubor)		"	"	"	"	654		20,7
7	Frühjahr + Blüte (+ Solubor)		"	"	"	"	654		20,7
8	Herbst+Frühjahr+Blüte (+ Solubor)		90	9	3,6	450	894	810	28,9

Anwendungskosten wurden nicht angesetzt, da unterstellt wurde, die Anwendung mit einer PS Maßnahme zu kombinieren

Über eine einmalige bis dreimalige Nutriborgabe wurden die angegebenen Mikronährstoffmengen verabreicht und in den Stufen 4, 6, 7 und 8 wurde mit zusätzlich 1 kg/ha Solubor die Bormenge nochmals erhöht. Die Mittelkosten sind in der letzten Spalte angege-

ben. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden keine Anwendungskosten angesetzt, da unterstellt wurde, dass die Ausbringung der Mikronährstoffe mit einer anderen Pflanzenschutzmaßnahme kombiniert wird. Alle anderen anbautechnischen Maßnahmen wurden ortsüblich optimal durchgeführt. An den bayerischen Standorten wurden durch eine Herbst- und Frühjahrsbehandlung mit Folicur mögliche Pilzkrankheiten soweit wie möglich ausgeschaltet. Neben einer Untersuchung der Mikronährstoffe im Boden zur Saat wurden im Herbst und zu zwei Terminen im Frühjahr aus den Stufen 1, 2, 3 und 5 jeweils 40 Blätter vor der Anwendung entnommen und auf den Gehalt an Bor, Mangan und Schwefel untersucht. Um eine Überlagerung des Versuchsergebnisses durch eine Wechselwirkung Sorte x Jahr auszuschließen, wurden abwechselnd die Hybridsorten Elektra und Talent an den Standorten angebaut.

Ergebnisse

Die Ertragsspanne in der unbehandelten Stufe von 34 dt/ha in Söllitz im Jahr 2003 bis knapp 70 dt/ha im darauffolgenden Jahr 2004 in Oberhummel spiegelt den ungeheuren Einfluss des Wettergeschehens auf den Ertrag wider. 2003 ist vielen noch als „Trockenjahr“ oder Jahrhundertssommer mit entsprechenden Notreifeerscheinungen in Erinnerung. 2004 hingegen reifte der Raps im kühlen Juni/Juli unter „norddeutschen Küstenbedingungen“ ganz langsam ab und erzielte auch landesweit den bisherigen Spitzenertrag. Da sich die Mittelkosten mit 8 € bis 29 €/ha in einem „bescheidenen Niveau“ bewegen, wurde auf die Darstellung der Erträge in den Faktorstufen verzichtet und nur der monetäre Nutzen oder Verlust in den Behandlungsstufen aufgeführt (siehe Tabelle).

Tab. 2: Wirtschaftlichkeit einer Mikronährstoffdüngung

Anwendungs- termin	Aufwand- menge l/ha	Kosten €/ha	Kornertrag bzw. Wirtschaftlichkeit dt bzw. €/ha				
			Oberhummel (sL; AZ 69-76)			Söllitz (IS; AZ 39)	
			2003	2004	2005	2003	2004
unbehandelt = 100 %			47,2 a	69,7 a	57,6 a	34,1 a	59,1 a
Nutribor; Herbst	3,0	8	-42.- a	-11.- a	-13.- a	+11.- a	-35.- a
Nutribor; Frühjahr	3,0	8	+18.- a	-20.- a	-37.- a	-42.- a	+11.- a
vor Blüte (N) + Solubor	3,0 + (1,0)	12	+19.- a	-15.- a	-22.- a	-32.- a	-53.- a
Herbst + Frühjahr (N)	3,0 + 3,0	17	+2.- a	-40.- a	-26.- a	-21.- a	-96.- a
Herbst + Blüte+(Solubor)	3,0 + 3,0 + (1,0)	21	-11.- a	-42.- a	-25.- a	-28.- a	+8.- a
Frühj. + Blüte+(Solubor)	3,0 + 3,0 + (1,0)	21	+3.- a	-56.- a	-42.- a	-69.- a	+32.- a
H. + Fr. + Bl+(Solubor)	3+3+3(1,0)	29	-21.- a	-50.- a	-38.- a	-34.- a	-41.- a
Wuchshöhe			112 cm	197 cm	182 cm	107 cm	146 cm

1) unterstellter Rapspreis 24 €/ dt; abzüglich Düngekosten

2) Mittelwertsvergleich nach SNK; p=5%

In keinem Jahr ließ sich an den beiden Versuchsstandorten mittels Newman Keuls Test ein statistisch absicherbarer Effekt durch die Mikronährstoffdüngung nachweisen. Selbst am Mittelgebirgsstandort Söllitz mit einem leichten Boden zeigte im Trockenjahr 2003 die mehrmalige Mikronährstoffspritzung keinerlei positiven Effekt, obwohl zu Vegetationsbeginn im März und April Trockenheit und häufige Nachtfröste die Frühjahrsentwicklung arg dämpften und sehr kurze Bestände (107 cm) heranwuchsen. Auch in Oberhummel bewegten sich die in mehreren Stufen errechneten wirtschaftlichen Mehrerträge innerhalb

der Versuchsfehlergrenze. In den „guten Rapsjahren“ 2004 und 2005 war nur ein geringer Mikronährstoffeffekt zu erwarten, und die Mittelkosten führten zu tendenziell höheren Geldverlusten. Zieht man als Erklärung für dieses Ergebnis die Blattanalysen heran, so wird deutlich, dass selbst im Frühjahr 2003 die Nährstoffgehalte für Schwefel, Bor und Mangan in den Blättern zum jeweiligen Düngungszeitpunkt über den geforderten Grenzwerten lagen.

Tab. 3: Einfluss einer Mikronährstoffdüngung auf den Nährstoffgehalt in den Blättern

Variante	Blatt- probe	Oberhummel (sL; AZ 69-76)			Söllitz (IS; AZ 39)		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005
Nutribor	BBCH	Schwefel % in der Pflanzentrockenmasse (0,6 - 0,7 %)					
		5.10.02	13.10.03	20.10.04			
1 = unbeh.	14-16	0,52	0,66	0,60	0,82	0,70	0,54
		7.4.	13.4.	11.4.			
1 = unbeh.	32-57	0,77	0,80	0,64	0,84	1,00	0,56
2 = Herbst 3,0 l		0,79	0,83	0,65	0,90	0,99	0,51
		28.4.	27.4.	2.5.			
1 = unbeh.	57-63	1,10	0,80	0,89	0,90	0,90	0,79
2 = Herbst 3,0 l		1,10	0,72	0,77	0,84	0,89	0,88
3 = Frühjahr 3,0 l		1,10	0,86	0,74	0,88	0,88	0,93
5 = Herbst+Frühjahr		1,20	0,80	0,93	0,85	0,87	0,96
		B o r mg/kg Pflanzentrockenmasse (30 mg)					
1 = unbeh.		17,0	47,0	69,0	36,0	61,0	23,0
1 = unbeh.		51,0	55,0	57,0	34,0	48,0	36,0
2 = Herbst 3,0 l		55,0	62,0	54,0	38,0	63,0	37,0
1 = unbeh.		54,0	56,0	48,0	23,0	26,0	34,0
2 = Herbst 3,0 l		56,0	50,0	57,0	32,0	33,0	37,0
3 = Frühjahr 3,0 l		69,0	55,0	52,0	33,0	38,0	70,0
5 = Herbst+Frühjahr		65,0	60,0	60,0	36,0	43,0	49,0
		M a n g a n mg/kg Pflanzentrockenmasse (30 mg)					
1 = unbeh.		39,0	39,2	33,3	65,5	36,6	46,4
1 = unbeh.		47,0	91,3	79,6	53,4	39,1	56,3
2 = Herbst 3,0 l		48,7	59,1	77,0	55,1	38,2	59,4
1 = unbeh.		93,9	104,0	71,2	57,4	85,8	82,1
2 = Herbst 3,0 l		88,8	94,3	69,8	59,7	179,6	76,4
3 = Frühjahr 3,0 l		96,8	94,5	75,2	68,1	86,1	97,9
5 = Herbst+Frühjahr		99,6	90,6	71,8	65,0	82,6	78,3

In verschiedenen Quellen wird für Schwefel ein „unterer Grenzwert“ von 0,6-0,7 % und für Bor bzw. Mangan ein Wert von 30 mg/kg Pflanzentrockenmasse angegeben. Allein bei der Herbstbeprobung lagen 2003 in Oberhummel und 2005 in Söllitz die analysierten Nährstoffgehalte in den Blättern an der unteren Grenze. Bei den Frühjahrsterminen Anfang bzw. Ende April lagen infolge der Nachlieferung aus dem Bodenvorrat die Nährstoffgehalte auch in den nicht gedüngten Parzellen weit über den geforderten Werten. Eine signifikante Ertragswirkung durch eine Mikronährstoffspritzung konnte somit nicht erwar-

tet werden. Obwohl die bundesweite Auswertung dieses Versuches noch nicht veröffentlicht ist, kann aus den bayerischen Ergebnissen folgendes, vorläufiges Fazit gezogen werden:

1. Eine Düngung mit Mikronährstoffen im Herbst ist in der Regel nicht notwendig.
2. Auf normalen Ackerböden ist auch im Frühjahr eine Mikronährstoffdüngung nicht wirtschaftlich.
3. Eine Zumischung von Mikronährstoffen zu notwendigen Insektizid- oder Fungizid-anwendungen ist eher als „Versicherungsmaßnahme“ zu betrachten.

Projektleitung: LD Aigner
 Projektbearbeitung: LT Salzeder
 Laufzeit: 2003 - 2005

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

Bei Heil- und Gewürzpflanzen gibt es im Gegensatz zu den etablierten landwirtschaftlichen Arten noch sehr viele offene Fragen und Risiken für den Landwirt sowie nur spärliche Fachliteratur. Die Qualitätsansprüche der Abnehmerseite nehmen aber laufend zu. Forschung ist daher dringend notwendig! Diese anspruchsvollen und wertvollen Pflanzen zählen zu den realistischen Anbau- und Marktnischen. Die neutrale und kontinuierliche angewandte Forschung und Beratung der Arbeitsgruppe „Heil- und Gewürzpflanzen“ seit 30 Jahren hat mit dazu beigetragen, dass in Bayern die größte und vielseitigste Anbaufläche für Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland liegt.

Integratives Forschungs- und Beratungsmanagement bei der Einführung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen in die heimische Produktion

Zielsetzung

Heilpflanzen spielen in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) eine zentrale Rolle. Eine kritische Öffentlichkeit nimmt aber meist nur wegen möglicher Verunreinigungen, Nebenwirkungen und Identitätsproblemen davon Notiz. Mittlerweile wenden etwa 1000 speziell ausgebildete deutsche Ärzte (und andere Heilberufe) die chinesische Arzneimitteltherapie an, Tendenz steigend. Großhändler versorgen die Apotheker mit importierter Ware, in spezialisierten Apotheken werden die ärztlichen Verordnungen gemischt und als Rezepturarmittel hergestellt. Der Import der Rohdrogen (getrockneter Pflanzenteile) vieler bei uns meist unbekannter Pflanzen aus Asien bereitet aber häufig Qualitäts- und Beschaffungsprobleme – vor allem im Hinblick auf eine gut dokumentierte „Entstehungsgeschichte“ - wie sie heute bei westlichen Arzneipflanzen z. B. Pfefferminze oder Baldrian Standard ist. Der Untersuchungsaufwand für die Überprüfung der pharmazeutischen Qualität ist deshalb enorm. Durch einen Anbau von Heilpflanzen mit definierter Herkunft unter kontrollierten und dokumentierten Bedingungen können die Arzneimittelsicherheit und die allgemeine Qualität des Drogenmaterials wesentlich verbessert werden. Gleichzeitig soll der Umfang des bayerischen Heil- und Gewürzpflanzenanbaus durch die Schaffung neuer Anbaumöglichkeiten erweitert und der Raubbau an den Naturstandorten in China reduziert werden.

Um chinesische Arzneipflanzen unter kontrollierten Bedingungen anbauen zu können, beschäftigt sich die LfL seit 1999 mit der systematischen Anbauforschung von 16 ausgewählten Arten.

Methode

Sehr bald zeigte sich, dass bei der Einführung einer für Deutschland völlig neuen Pflanzengruppe in die landwirtschaftliche Produktion mit weitestgehend fehlenden Informationsmöglichkeiten (sehr wenige englischsprachige Publikationen international verfügbar), äußerst schwieriger Saatgutbeschaffung und großen Problemen hinsichtlich der botanischen Identifizierung andere Wege als sonst in der pflanzenbaulichen Forschung üblich beschritten werden mussten. Hierbei genügte es nicht mehr, sich mit ausgewählten Teilaspekten, z. B. mit der Prüfung verschiedener genetischer Herkünfte, Aufbauverfahren oder Ernteterminen in Feldversuchen zu befassen. Aussicht auf Erfolg konnte nur die komplexe und parallele Beschäftigung mit den Bereichen Inhaltstoffanalytik, botanische Identifizierung, Gewebekultur, Züchtung, vergleichende analytische und sensorische Qualitätsuntersuchungen an Importware und Anbauversuchsmustern sowie Bereitstellung von definiertem Material für Anwendungsbeobachtungen an Patienten seitens der Ärztesellschaften DECA und SMS durch den Aufbau eines vielseitigen Kooperations- und Forschungsnetzes bieten. Das damit verbundene zusätzliche Management neben der eigenen Forschungstätigkeit stellte eine große Herausforderung für die personell nur schwach ausgestattete Arbeitsgruppe dar.

Eingebunden in das Projekt wurden neben den Arbeitsgruppen AQU 1, 2, 4; AVS 1, 2; IPS 3e; IPZ 1a, 5c, 6c der LfL und den Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf (LLA) der Bereich Pharmakognosie des Instituts für Pharmazeutische Wissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz (Prof. Bauer), der Bereich Systematische Botanik des Department Biologie I der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU, Prof. Heubl) in München, die Gesellschaft für die Dokumentation von Erfahrungsmaterial der Chinesischen Arzneitherapie (DECA), die Kliniken SiLiMa (Riedering) und Am Steigerwald (Gerolzhofen) sowie seit 2002 die Internationale Gesellschaft für Chinesische Medizin (Societas Medicinæ Sinensis, SMS). Die Firmen PhytoLab (Vestenbergsgreuth, Dr. Kabelitz) und Kräuter Mix (Abtswind, Dr. Torres-Londono) führen seit 2004 vergleichende umfangreiche Untersuchungen zur Qualität und Sensorik an importierten und aus Versuchsanbau stammenden Drogen durch.

Dieses interdisziplinäre Projekt ist ein in dieser Komplexität und Gründlichkeit bisher einmaliges Forschungsgebiet in der europäischen Heilpflanzenforschung. Folgende Bereiche werden dazu ineinander greifend bearbeitet:

- Saatgut- und Literaturbeschaffung (LfL)
- Detaillierte taxonomische Charakterisierung mittels DNA-Analysen (LMU)
- Herkunftsprüfungen, Keimungsphysiologie, Wachstums- und Ernteverhalten, Saatgutgewinnung, Erntetechnologie (LfL)
- Züchterische Bearbeitung (LfL, LLA)
- Inhaltsstoffanalysen (Universität Graz)
- Vergleichende Qualitätsuntersuchungen (PhytoLab)
- Vergleichende sensorische Untersuchungen (Kräuter Mix)
- Anwendungsbeobachtungen chinesischer Arzneidrogen aus Importware und bayrischem Versuchsanbau (DECA, SMS, Kliniken Silima und Steigerwald)
- Transfer in die Praxis: Pilot-Praxisanbau (LfL)

Parallel dazu wurden für potenzielle Abnehmer von TCM-Drogen (Handelsfirmen, Ärzte, Apotheker) und am Feldanbau interessierte Landwirte Versuchsführungen (s. Abb. 1), Diskussionsrunden und Vorträge zum Projekt und über die Vorteile eines kontrollierten und dokumentierten heimischen Anbaus veranstaltet.

Probleme für einen funktionierenden Praxisanbau bereiteten auch die äußerst schwierige Saatgutbeschaffung bei teilweise schlechter Qualität und die stark differierenden Ertrags- und Qualitätseigenschaften verschiedener genetischer Herkünfte. In den Versuchen für gut befundene, selektierte und botanisch zweifelsfrei charakterisierte Herkünfte, die nur an der LfL vorhanden sind, wurden daher für die kommerzielle Saatgutproduktion an eine baye-rische Vermehrgemeinschaft abgegeben.

Zur Etablierung des Pilot-Praxisanbaus war außerdem eine intensive Beratung von der Vertragsgestaltung zwischen den landwirtschaftlichen Produzenten und den Abnehmern über die Jungpflanzenanzucht und die feldmäßige Kultivierung bis hin zur Aufbereitung notwendig.



Abb. 1: Intensive Diskussion mit kritischen Fachleuten



Abb. 2: Die Pionierlandwirte Pfeiffer (Vater und Sohn), Burk und Frieß auf dem jungen Sigesbeckia-Feld

Ergebnisse

Nach achtjähriger Forschungstätigkeit ist festzustellen, dass die meisten der 16 untersuchten Arten in Südbayern erfolgreich kultivierbar sind. Mit guten Erträgen ist bei *Angelica dahurica*, *Artemisia scoparia*, *Leonurus japonicus*, *Rheum palmatum*, *Salvia miltiorrhiza* und *Sigesbeckia pubescens* zu rechnen, mit mittleren bei *Astragalus membranaceus*, *Prunella vulgaris*, *Saposhnikovia divaricata* und *Scutellaria baicalensis*.

Identitäten und Saatgut von *Angelica sinensis*, *Prunella vulgaris*, *Salvia miltiorrhiza*, *Saposhnikovia divaricata*, *Scutellaria baicalensis*, *Sigesbeckia pubescens* und *Tribulus terrestris* entsprechen den vom Chinesischen Arzneibuch geforderten Vorgaben. Bei *Artemisia scoparia* sind verschiedene Varietäten zugelassen und hier differenziert worden. Von *Bupleurum chinense* entsprechen nur einige Herkünfte den Vorgaben. *Astragalus membranaceus* warf zunächst Probleme auf. Es kristallisierte sich aber heraus, dass doch einige der geprüften Herkünfte *Astragalus mongholicus* entsprechen, wie nun die aktuelle botanische Bezeichnung für die gewünschte Arzneidroge nach dem Chinesischen Arzneibuch lautet. Die unterschiedlichen Saatgutprovenienzen von *Leonurus* entsprechen alle *L. japonicus*. Die begonnenen Zuchtarbeiten an *Artemisia scoparia*, *Astragalus mongholicus*,

Bupleurum chinense und *Leonurus japonicus* lassen auf ein gutes Potenzial für verbessertes Pflanzenmaterial zur Optimierung des Anbaues schließen.

Inhaltsstoffmuster: Viele Herkünfte der untersuchten Pflanzenarten erwiesen sich als identisch zu den geprüften Mustern aus original chinesischen Drogen.

Die quantitativen Inhaltsstoff-Analysen bestätigen, dass bei den meisten Arten gute Qualitäten im heimischen Anbau erreichbar sind. Teilweise hat sich gezeigt, dass die im Arzneibuch der Volksrepublik China zugrunde gelegten Analysemethoden nicht praktikabel oder nicht spezifisch genug sind (z. B. Stachydrin bei *Leonurus*), um die geforderten Werte nachzuweisen.

Vergleichende Qualitäts- und sensorische Untersuchungen: Nach den vorliegenden Ergebnissen ist davon auszugehen, dass auch unter Beachtung weiterer Qualitätsparameter wie Asche, Mikrobiologie oder Schwermetalle und sensorischer Eigenschaften Drogen mit hoher Qualität unter hiesigen Bedingungen gewonnen werden können. Häufig zeigten die Muster aus dem Versuchsanbau intensivere sensorische Eigenschaften als die sicherlich oft ältere Importware. Die ersten Anwendungsbeobachtungen an Patienten mit heimischer Ware zeigten keine unerwünschten Nebenwirkungen.

Im Frühjahr 2005 wurde ein erster Pilot-Praxisanbau für zwei Handelsfirmen mit sieben chinesischen Arzneipflanzen in Bayern gestartet (s. Abb. 2), der inzwischen ausgeweitet werden konnte.

Dieses erfolgreiche Konzept wurde im Sommer 2006 mit großer Medienresonanz durch den bayerischen Landwirtschaftsminister Josef Miller in einem Praxisbetrieb der Öffentlichkeit vorgestellt.

Schlussfolgerungen

Der deutschlandweit erste vertraglich geregelte Praxisanbau mit einer neuen Pflanzengruppe stellt ein Paradebeispiel für angewandte Forschung dar. Der kontrollierte und dokumentierte Feldanbau mit definiertem Pflanzenmaterial bietet beste Voraussetzungen für qualitativ hochwertige und sichere TCM-Drogen. Die mit hohem Arbeitsaufwand verbundene geschilderte Vorgehensweise für die erfolgreiche Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis ist bei einer derartigen Innovation zwingend notwendig!

Projektleitung: Prof. Dr. U. Bomme
 Projektbearbeitung: Prof. Dr. U. Bomme, Dr. H. Heuberger, R. Rinder, Chr. Kärner
 Laufzeit: 1999 – 2009
 Förderung: StMLF, ab Oktober 2004 auch Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

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 Kleearten.



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

Das Tätigkeitsfeld der Arbeitsgruppe IPZ 4a ist die angewandte Forschung zum Pflanzenbau und zur Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais, vor allem im Hinblick auf die Erarbeitung von Beratungsempfehlungen zur umweltgerechten Produktion im Sinne des Integrierten Pflanzenbaus, im Jahr 2006 auch im Hinblick auf eine noch zu regelnde Koexistenz mit gentechnisch verändertem Mais. Entscheidendes Fundament hierfür sind die Exaktversuche des staatlichen Versuchswesens in Bayern in Zusammenarbeit mit den ÄLF und den Versuchsbetrieben und LVFZ der LfL.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit von IPZ 4a war in 2006 die Weiterentwicklung des umfangreichen Sortenprüfwesens für Mais in Bayern. In Anbetracht der Sortenvielfalt und der umfangreichen Werbemaßnahmen der Saatgutwirtschaft wird eine neutrale Empfehlung von Seiten der LfL und der AFL von der landwirtschaftlichen Praxis immer mehr geschätzt und die Ergebnisse der Sortenversuche in Verantwortung von IPZ 4a wurden in ganz Bayern mit großem Interesse zur Kenntnis genommen und für die Anbauplanung in den Betrieben genutzt. Insgesamt wurden in Bayern 26 Versuche mit Silomais und 22 Versuche mit Körnermais angelegt. In 14 Versuchen wurden Sorten mit Zulassung in anderen EU (Staaten auf ihre Eignung für Bayern geprüft).

Maisanbau für die Biogasproduktion in Bayern

Zielsetzung

Neben den Sorten für die klassische Produktion von Silo- und Körnermais nimmt der Bereich Biogas einen immer größeren Raum ein. Deshalb wurde in einem weiteren Versuchsprogramm an 7 Orten eine spezielle Untersuchung zur Eignung von Sorten für die Biogasproduktion in Bayern durchgeführt. Ein umfangreiches Forschungsprogramm zur Produktionstechnik von Mais für die Biogasproduktion ergänzte diese Versuche. Neben der Verwertung von Fermentationsrückständen waren die wesentlichen Fragestellungen die Optimierung der Saat- und Erntetermine sowie die Gestaltung von Fruchtfolgen.

Methode

Für die Bewertung von Maissorten für die Verwertung in der Biogasproduktion stehen zur Zeit noch keine definierten Qualitätsparameter zur Verfügung. Deshalb ist eines der wichtigsten Ziele der Forschungsarbeit, hier Eigenschaften zu definieren, die als Beratungsgrundlage und als Zuchtziele für die Sortenentwicklung dienen. In Zusammenarbeit mit einem Züchtungsunternehmen, dem Institut für Landtechnik der LfL und der Landesanstalt für Landtechnik in Stuttgart Hohenheim wurden deshalb umfangreiche Untersuchungen zur Gasbildung mit verschiedenen Maisgenotypen durchgeführt. Im Hinblick auf die Relevanz für die Pflanzenzüchtung stand der Parameter „Stärkegehalt“ in den ersten Versuchen im Mittelpunkt des Interesses. Abbildung 1 zeigt den Zusammenhang der mittels des Hohenheimer Biogastests ermittelten Gaserträge verschiedener Maissorten mit dem Stärkegehalt.

Ergebnisse

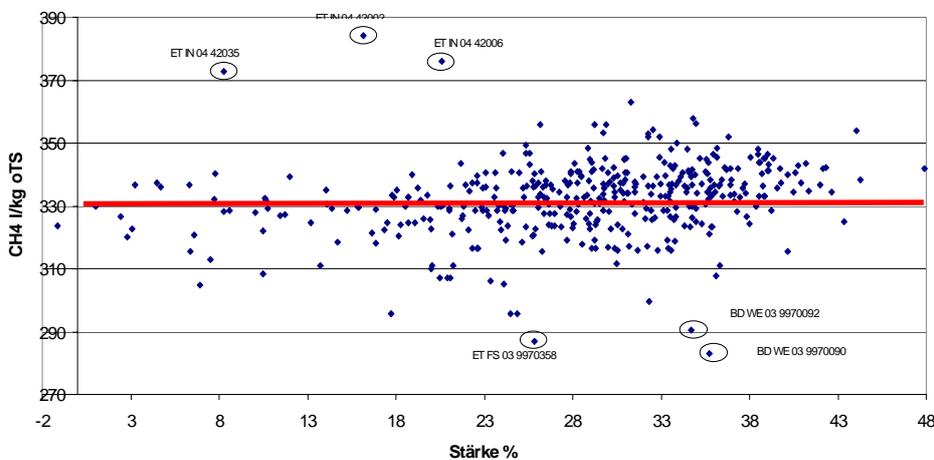


Abb. 1: Der Gasertrag verschiedener Maissorten im Hohenheimer Biogastest in Abhängigkeit von Stärkegehalt, Mittelwert: 330l/kg oTS

Es ergibt sich keine Abhängigkeit der erzielten Gasleistung von der im Substrat enthaltenen Menge an Stärke. Im Mittel über alle Untersuchungen wurden Gasausbeuten von etwa 330l/kg organische Trockenmasse (oTS) erzielt. Diese Erkenntnis eröffnet interessante Perspektiven für die Entwicklung neuer Maissorten speziell für die Biogasproduktion, da die Stärke, also die Körnerleistung als Zuchtziel keine große Relevanz mehr hat. Als neues Zuchtziel steht somit derzeit die reine Biomasseleistung pro ha im Vordergrund der Entwicklungsarbeit. Die gegenwärtigen Arbeiten beschäftigen sich nun damit die vorgefundenen Differenzen von 310 bis 350 l/kg oTS zwischen den Sorten auf der Basis anderer Inhaltsstoffe der Maispflanze zu erklären.

Projektleitung: Eder Joachim
 Projektbearbeitung: Darnhofer Birte, Eder Barbara
 Laufzeit: 2003-2007

Untersuchungen zur Koexistenz mit gentechnisch verändertem Mais für die Biogasproduktion in Bayern

Zielsetzung

Im Jahr 2005 wurde in einem bundesweit koordinierten Projekt mehrerer Bundesländer der Anbau von gentechnisch verändertem, schädlingsresistentem Mais auf Praxisflächen mit wissenschaftlicher Begleitung durchgeführt, um fachlich fundierte Anbauregeln für die gesicherte Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais zu erproben.

Methode

Im Laufe des Jahres 2006 mit einem umfangreichen Probenprogramm untersucht, wie stark gentechnisch veränderter Mais durch die zufällige Befruchtung von benachbartem konventionellen Mais zu einer unerwünschten Einkreuzung der Eigenschaft "gentechnisch verändert" führt und ob der zulässige EU-Schwellenwert für die Kennzeichnung von 0,9% Einkreuzung durch die Wahl geeigneter Abstände mit dem Anbau verschiedener Landwirtschaftlicher Kulturen zuverlässig unterschritten werden kann.

Die Auswertung Versuche zum Pollenflug bei Mais lieferte ein anderes Bild als die Ergebnisse des Vorjahres. Die Ausbreitung der Pollen war in diesem Jahr wesentlich intensiver, was auf andere Windverhältnisse während der Zeit der Maisblüte (Mitte Juli) in 2005 zurückzuführen ist. Im Vorjahr hatte es bei der Untersuchung direkt aneinander grenzender Maisflächen keine Einkreuzungen über 0,9 % in einem Abstand von mehr als 20 m gegeben. Die Ergebnisse aus 2006 bestätigten diese Abstandsregel nicht. Zwischenzeitlich sind auch auf der Basis dieser Daten Abstandsempfehlungen von 150-300m in der Diskussion.

Ergebnisse

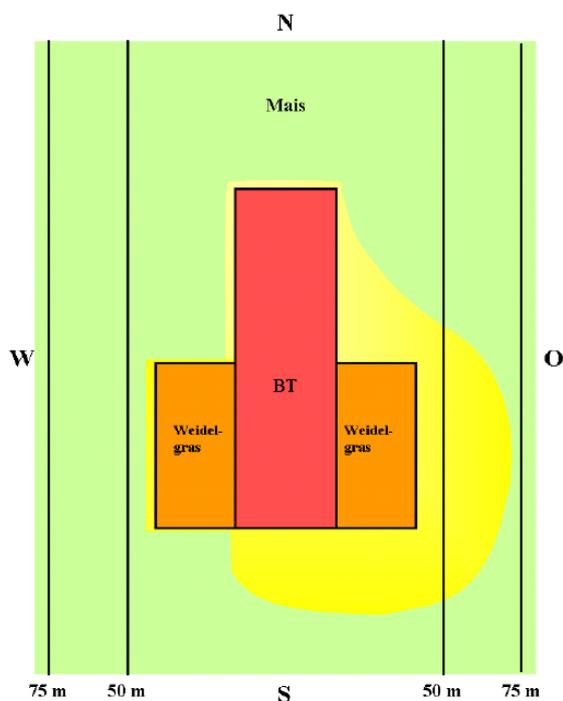


Abb. 2: Versuchsort Baumannshof, schematische Darstellung zur Verteilung der Auskreuzungsereignisse in Abhängigkeit von der Hauptwindrichtung, dargestellt als Bereich in dem 2005 mit hoher Wahrscheinlichkeit der Schwellenwert von 0,9 % überschritten wurde.

Projektleitung: Eder Joachim
 Projektbearbeitung: Eder Joachim, Pascual Marcos Begoña
 Laufzeit: 2005-2007

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

Arbeitsschwerpunkt ist die angewandte Züchtungsforschung bei Futterpflanzen (Gräser, Klee und Luzerne). Es werden ausgewählte, für Bayern wichtige Arten bearbeitet. Die Weiterentwicklung des bayerischen Genpools und des hiervon abgeleiteten besonders angepassten Genmaterials stellt 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 gegen Krankheitserreger und Klimastress. 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 Zuchttechniken, Zuchtgangdesign 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.

Effizientere Differenzierung ordinalskaliertter Boniturdaten unter Verwendung gewichteter Mittelwerte - umgesetzt am Beispiel des Ausdauerindex bei Deutschem Weidelgras für bayerische Grenzlagen

Zielsetzung

Für das Dauergrünland Bayerns sind Winterfestigkeit und Ausdauer unter den regionalen Bedingungen entscheidende, wenn nicht die wichtigsten Eigenschaften ausdauernder Gräserarten. Daher führt das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) schon seit mehr als 30 Jahren Sortenversuche bei Deutschem Weidelgras an Standorten durch, an denen nach langjähriger Erfahrung regelmäßig nach dem Winter größere Schäden zu erwarten sind, also das Ausdauervermögen extrem gefordert wird. Die an diesen Standorten erhobenen Daten dienen in Bayern als Schlüsselkriterium für die amtliche Sortenempfehlung bei Deutschem Weidelgras für Grünland. Auf Grund der Bedeutung des Merkmals besteht der stetige Impuls zur weiteren Optimierung der Sortendifferenzierung in diesem Bereich.

Für eine differenzierende Sortenbeurteilung ist sowohl ein fehlender oder ein zu geringer wie auch ein zu hoher Auswinterungsdruck für ein optimales Ergebnis ungünstig. Entweder können sich Träger potenziell hoher Ausprägungsstufen nicht vom übrigen Sortiment abheben oder bei zu hohem Druck die Träger mittlerer Ausprägungsstufen nicht von den Trägern niedriger Ausprägungsstufen. Bei Freilandversuchen ist jedoch auch bei sorgfältigster Standortwahl das Ausmaß der Differenzierung quantitativer Merkmale von der

deutlich schwankenden Interaktion von Standort und Jahr abhängig. Fasst man nun Daten von gut und weniger gut differenzierenden Standorten oder Jahren gleichgewichtig zusammen, werden vorhandene Unterschiede mit dem Anteil der geringer differenzierenden Standorte oder Jahre und deren Grad an geringerer Differenzierung undeutlicher. Dies ist jedoch unerwünscht.

Ziel der Arbeit war es, einen von Hartmann vorgeschlagenen allgemeinen Algorithmus auf seine Anwendbarkeit zur Gewichtung unterschiedlich differenzierender Orte und Jahre zu prüfen.

Methode

Zur Umsetzung kommt - jeweils angewendet auf die zu gewichtende Datenherkunft (Ort oder Jahr) - folgender Gedanke:

Die einzelne Datenherkunft H wird mit dem Ausmaß ihrer Differenzierung R für das betrachtete Merkmal M im Verhältnis zu den übrigen Datenherkünften bei der Bildung eines gewichteten Mittels einbezogen.

Für die einzelne Sorte werden dabei jeweils bereits aggregierte Daten verwendet; also z. B. arithmetische Mittel über die Wiederholungen am Einzelort oder Teilindizes bei der Bildung von höher aggregierten Indizes. Hierdurch wird der Effekt von Ausreißern weitgehend eliminiert. Da es sich im folgenden um in Klassen erhobene Bonituren handelt, wird das einfache und nichtparametrische Streuungsmaß „Range“ angewendet.

Die folgenden Formeln zerlegen die Bildung des Gesamtindex in seine einzelnen Arbeitsschritte, wobei mehrfach auf den oben dargestellten allgemeinen Algorithmus zurückgegriffen wird.

Formel I : Mittelwert der Sorte y für das Merkmal x am Ort z:

Es wird für einzelne Merkmale der arithmetische Mittelwert über die Wiederholungen und die jeweiligen Einzelerhebungen am Ort z gebildet. So gehen z. B. für das Merkmal „Weidelgrasanteil“ alle Bonituren vor und nach den durchgeführten Schnitten (WDAVS_i bzw. WDANS_i, i = 1 bis n) sowie vor und nach Winter (WDANW bzw. WDAVW) in diesen Mittelwert ein.

$$Mw_{SyM_xO_z} = \frac{(\phi WDANW_{WDH_{1-4}} + \dots + \phi WDAVS_{-3_{WDH_{1-4}}} + \dots + \phi WDAVW_{WDH_{1-4}})}{\text{Anzahl der Erhebungen}}$$

Formel II : Gewicht für Ort z des Merkmals x:

Für jeden Ort z wird nach dem Ausmaß der Sortendifferenzierung an diesem Ort (ausgedrückt im Range für das betrachtete Merkmal x im Verhältnis zu den übrigen Datenherkünften) ein Gewicht GeO_zM_x gebildet.

$$GeO_zM_x = \frac{(Max_{O_zM_x} - Min_{O_zM_x})}{\sum_{i=1}^n (Max_{O_iM_x} - Min_{O_iM_x})}$$

Formel III : Gewichtetes Mittel für Merkmal x über Orte einer Sorte y:

Für jede Sorte y wird für jedes Merkmal x ein gewichtetes Mittel ($GwMM_{x,aOS_y}$) über die Orte gebildet. Hierbei erhält je nach Differenzierungsgrad des einzelnen Merkmals am einzelnen Ort, dieser für das betrachtete Merkmal einen auf dieses Merkmal bezogenes Gewicht.

$$GwMM_{x,aOS_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (Mw_{SyM_xO_i} \times GeO_iM_x)}{\sum_{i=1}^n GeO_iM_x}$$

Formel IV : Indexwert für die Sorte y für das Jahr a:

Für jede Sorte y wird für alle in den Jahresindex $IndexJ_aS_y$ einbezogenen Merkmale i ein gewichtetes Mittel gebildet. Hierbei sind die einbezogenen Merkmale und Gewichte fest definiert (siehe Tabelle). Die Gewichte der Merkmale für die Jahresindizes wurden nach deren Bedeutung für das komplexe Merkmal „Sorteneignung für Grenzlagen in Bayern“ ausgewählt. Diese Bedeutung wurde abgeleitet aus Vorarbeiten (HOLLWECK 2000). Durch iterative Anpassung der aus diesem Gesamtindex resultierenden Sortenreihungen an die bekannten Sortenreihungen des bisherigen Indexes wurde die Gewichtung der Merkmale weiter optimiert.

$$IndexJ_aS_y = \frac{\sum_{i=1}^n (GwMM_i aOS_y \times GeM_i)}{\sum_{i=1}^n GeM_i}$$

Definition der Gewichte der in den Index berücksichtigten Merkmale (GeM_i):		
i	Merkmal	Gewicht
1	Weidelgrasanteil	4
2	Dichtigkeit	4
3	Stand nach Winter	1
4	Fusariumresistenz	1
5	Rostresistenz	1

Formel V : Gewichte des Einzeljahres a über alle Sorten:

$GeJ_a = \frac{(Max_a - Min_a)}{\sum_{i=1}^n (Max_i - Min_i)}$ Für jedes Jahr a wird nach dem Ausmaß der Differenzierung der Jahressortenindizes $IndexJ_aS_y$ für die betrachteten Jahre (ausdrückt im Range für $IndexJ_aS_y$) im Verhältnis zu den übrigen Jahren ein Gewicht GeJ_a für das Einzeljahr a gebildet.

Formel VI : Gesamtindex für die Sorte y über alle Jahre :

$GesIndex_y = \frac{\sum_{i=1}^n (IndexJ_iS_y \times GeJ_i)}{\sum_{i=1}^n GeJ_i}$ Damit ergibt sich der Gesamtindex $GesIndex_y$ für die Sorte y als gewichteter Mittelwert aus den Jahresindizes für diese Sorte. (Analog zur Bildung der gewichteten Merkmalsmittel über Orte)

Abkürzungen :

Max	= größter Wert	GesIndex	= Winterhärteindex über alle Jahre des Versuchs
Min	= kleinster Wert	Mw	= Mittelwert
O	= Ort	Ge	= Gewicht
M	= Merkmal	GwM	= Gewichtetes Mittel
S	= Sorte	WDA	= Weidelgrasanteil
Index	= Winterhärteindex für ein Jahr		

Ergebnisse

An den verschiedenen Standorten treten für die einzelnen in den Index einbezogenen Merkmale unterschiedliche Streuungen auf. Hierdurch erhalten die Orte auch ein unterschiedliches Gewicht für genau dieses Merkmal. Orte, die für einzelne Merkmale nicht differenzieren, erhalten konsequenterweise kein Gewicht bei Sortenbewertung für dieses Merkmal.

Auch die Gewichtung der Nutzungsjahre erfolgt nun dynamisch nach der in diesen auftretenden Sortendifferenzierung. Da die in den einzelnen Jahren für einzelne Merkmale wie

„Weidelgrasanteil“ (WDA) erhobenen Bonituren nicht unabhängig sind – eine Sorte, die im Vorjahr einen geringen WDA hatte, wird im Folgejahr kaum eine sehr hohe Bonitur für dieses Merkmal erhalten – kommt es naturgegeben zu einer zunehmenden Spreizung der Indexwerte im Laufe der Jahre und damit auch zu der gewünschten höheren Gewichtung späterer Jahre innerhalb des Versuchs.

Die vorgestellte Verrechnung wird seit 2006 in Bayern angewendet. Der Index steht inzwischen als Verfahren in PIAFStat zur Verfügung und damit prinzipiell allen Nutzern von PIAF.

Vorteile des neuen Indexes:

- Der alte Index war in seiner Stabilität stark abhängig von der vorhandenen langjährigen Ortstreue der Versuchsanlage, da die Bonituren in ein rein arithmetisches Mittel eingingen, womit Orte mit höherer Schnitffrequenz mit mehr Erhebungen und damit prinzipiell höherem Gewicht eingingen als Orte mit geringerer Nutzungsfrequenz. Jetzt wird jeder Ort gemäß seiner Differenzierung für die jeweilige Merkmalsbeurteilung herangezogen. Damit ist das neue Modell leichter um Orte zu erweitern.
- Auf die Versuchsansteller wird ein Druck ausgeübt, Versuche an möglichst gut differenzierenden Standorten anzulegen.
- Die Gewichtung der Jahre erfolgt nicht auf Grund fester Vorgaben, sondern ebenfalls transparent aus den erhobenen Daten selbst.

Nachteile des neuen Indexes:

- Es ist ein höherer Rechenaufwand als zuvor nötig, der heutzutage jedoch nicht ins Gewicht fällt.

Ausblick

Der vorgestellte und in dem Index konkret umgesetzte Gedanke ist grundsätzlich auf alle gleichartig erfassten Merkmale übertragbar, deren Ausprägung und Differenzierung stark von äußeren nicht vom Versuchsansteller normierbaren Einflüssen abhängen. Die Aufnahme von geeigneten Checks (z.B. anfällige Sorten), ist sicherlich ebenfalls ein weiterer Beitrag zur Verbesserung des Versuchsaufbaus und seiner späteren Auswertung mit einem solchen Ansatz.

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-armen 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.

4.5 Hopfen

Die Hallertau ist das größte geschlossene Hopfenanbaugebiet der Welt. Die Hopfenpflanzler sind auf Dauer international nur konkurrenzfähig, wenn sie stets über die neuesten pflanzenbaulichen Erkenntnisse und über gesunde, aromareiche bzw. α -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
- Herkunfts- und sortenspezifische Analyse der brauqualitätsbestimmenden Inhaltsstoffe
- Pflanzenschutz im Hopfen, auch im Ökohopfenbau
- Entwicklung neuer Produktionssysteme wie beispielsweise die Niedrigerüstanlage
- produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Beratung.



4.5.1 Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)

Aufgaben der Arbeitsgruppe sind die angewandte praxisorientierte Forschung auf dem Gebiet des Hopfenanbaus, 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.

Arbeitsschwerpunkte sind:

- Neue Anbauverfahren und -techniken im Hopfenbau
- Bewässerung von Hopfen
- Optimierte Düngung und Spurenelementversorgung
- Verbesserung integrierter Pflanzenschutzsysteme
- Pflanzenschutz-Applikationstechnik
- Ermittlung des optimalen Erntezeitpunktes
- Untersuchungen zu Standraum und Triebzahl je Aufleitung zur Ertragsoptimierung
- Verbesserung der Trocknungs- und Konditionierungsverfahren zur Qualitätserhaltung
- Energieeinsparung bei der Hopfentrocknung
- Dokumentationssysteme und betriebswirtschaftliche Auswertungen
- Produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Beratung

Aufleitversuch mit zwei bzw. drei Reben bei der Hopfensorte Saphir

Zielsetzung:

Die optimale Anzahl der angeleiteten Reben je Aufleitung ist sortenabhängig sehr unterschiedlich und individuell zu ermitteln. Im vorliegenden Versuch wurde dreijährig bei der Aromasorte Saphir der Einfluss der Rebenzahl auf den Ertrag, den Alphasäuregehalt in % und den Alphasäureertrag in kg/ha untersucht.

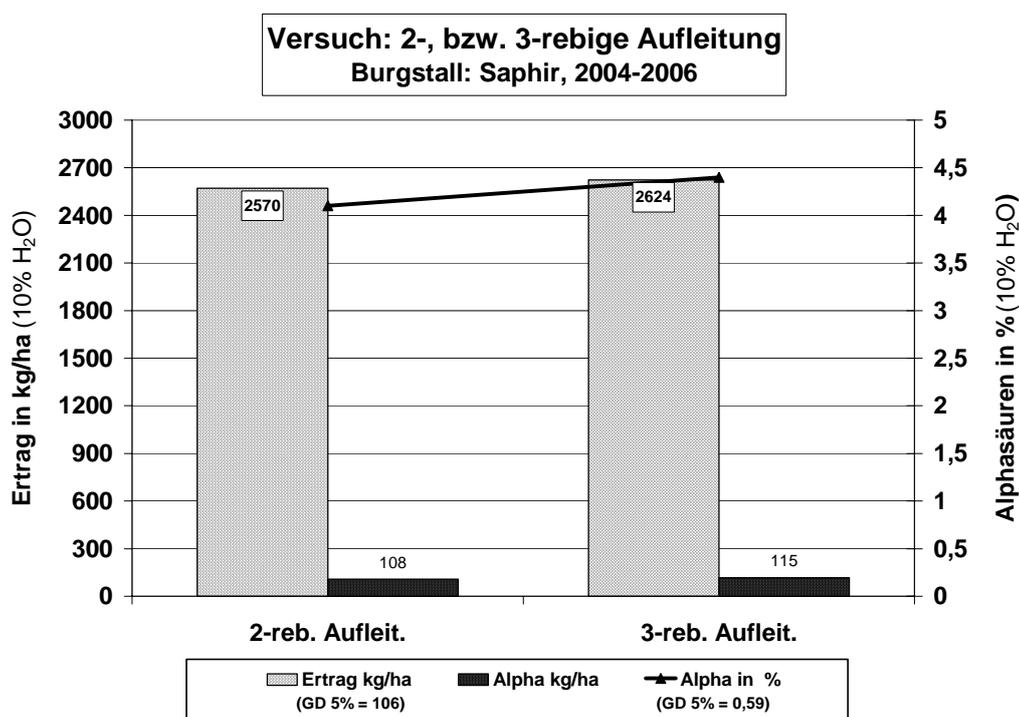


Abb. 1: Erträge in kg/ha Trockenhopfen, Alphasäuren in % und in kg/ha bei 2- bzw. 3-rebiger Aufleitung; Sorte Saphir 2004-2006

Methode

Die Versuchsfläche wurde praxisüblich bewirtschaftet, einschließlich des Anleitens von 3 Trieben je Aufleitdraht. Der Projektbearbeiter korrigierte anschließend die entsprechende Triebzahl in den für 3 Jahre fest eingerichteten Parzellen. Die Versuchspartellen waren 3 Reihen breit und 12 Stöcke lang (9,0 x 18,72 m). Versuchstechnisch wurde zum optimalen Erntezeitpunkt nur die mittlere Reihe beerntet. Randeinflüssen wie unterschiedlichem Lichteinfall, Nährstoffentzug, Krankheitsbefall usw., wurde so Rechnung getragen.

Ergebnis

Die dreijährige Verrechnung zeigt sowohl beim Ertrag in kg/ha als auch bei den Alphasäuren in % und in kg/ha eine tendenzielle, aber nicht signifikante Steigerung bei der 3-rebigen Aufleitung. Die Doldenbonituren auf Schaderreger ergaben nur 2005 einen etwas höheren Befall mit *Peronospora* und *Botrytis* bei den 3-rebigen Aufleitungen. Die Ursache liegt wohl im üppigeren Habitus, in Kombination mit hohen Niederschlägen in der Ausreifungsphase. Die Ertrags- und Alphasäurenbeurteilung der Einzeljahre ergibt einen Vorteil der 3-rebigen Aufleitung in 2004 und 2005, während 2006 die 2-rebige Aufleitung einen geringfügig höheren Ertrag bei identischem Alphasäuregehalt aufweist.

Als Ergebnis des Versuches wird bei der Sorte Saphir aus Gründen der Ertragssicherheit die 3-rebige Aufleitung empfohlen.

Projektleiter: J. Portner
Projektbearbeiter: E. Niedermeier
Laufzeit: 2004 – 2006

Einsatz alternativer Energiequellen bei der Hopfentrocknung

Zielsetzung

Bei der Hopfentrocknung werden in der Regel heizölbetriebene Öfen mit indirekter Beheizung und einer Wärmeleistung von bis zu 1 MW eingesetzt. Um 100 kg Trockenhopfen zu erzeugen, werden rund 45 l Heizöl verbraucht. Mit steigenden Energiepreisen wird deshalb verstärkt über die Möglichkeiten des Einsatzes alternativer Energiequellen bei der Hopfentrocknung nachgefragt.

Dies war der Anlass, während der Ernte 2006 in 10 verschiedenen Hopfenbaubetrieben, die bereits alternative Energiequellen zur Hopfentrocknung einsetzen, zahlreiche Versuche und Messungen zur Abschätzung der Heizölsparsparnis und Wirtschaftlichkeit durchzuführen.

Methode

Bei den Versuchsbetrieben wurden in den Druckleitungen der Ölbrenner Öldurchflussmengenähler eingebaut, um den Ölverbrauch bei unterschiedlichen Trocknungsvarianten mit und ohne zusätzliche alternative Energiequellen ermitteln zu können. Zusätzlich wurde die Temperatur und Luftfeuchte der Ansaug- und der Abluft bei Hordendarren und Bandtrocknern aufgezeichnet. Über die Temperaturänderung der Ansaugluft konnte die Wärmeleistung und der Wirkungsgrad der alternativen Energiequelle bei unterschiedlichen Trocknungsvarianten ermittelt werden. Das Aufzeichnen der Temperatur und relativen Feuchte der Darrabluft waren für das Einhalten von gleichen Trocknungsabläufen notwendig.

Die Versuche, Messungen und Aufzeichnungen wurden bei Betrieben durchgeführt, die als alternative Energiequellen Hackschnitzelheizungen, eine Biogasanlage bzw. eine Scheitholzheizung besaßen. Bei den Hackschnitzelheizungen und der Biogasanlage erfolgte die Vorwärmung der Ansaugluft über Wärmetauscher.

Bei der Scheitholzheizung handelte es sich um einen umgebauten Hopfendarrofen, der so im Luftstrom der Ansaugluft positioniert war, dass diese vorgewärmt werden konnte.

Ergebnis

Grundsätzlich interessiert die Frage, wie viel Liter Heizöl pro Stunde Trocknungszeit durch eine Investition in alternative Energiequellen eingespart werden können.

1 Liter Heizöl entspricht 10 kWh Wärme!

In den Versuchen wurden Wirkungsgradunterschiede der Wärmeabnahme über Wärmetauscher von 20-80 % festgestellt! In zwei vergleichbaren Versuchsbetrieben mit je einer 100 KW Hackschnitzelheizung wurden in einem Fall 8 Liter Heizöl und im anderen Fall nur 2 Liter Heizöl pro Stunde Trocknungszeit eingespart. Die Abweichung lag in der unterschiedlichen Art und Positionierung der Wärmetauscher. Für eine optimale Wärmeabgabe muss der Wärmetauscher so im Luftstrom der Ansaugluft angebracht sein, dass die bereitgestellte Wärme von der Ansaugluft vollständig erfasst wird. Darüber hinaus muss

der Wärmetauscher auf den erforderlichen Luftdurchsatz abgestimmt sein und darf die Strömungsverhältnisse der Trocknungsluft nicht beeinträchtigen oder verändern.

Da in dem Versuchsbetrieb mit der Scheitholzheizung die Darrfläche nur 9 m² betrug, konnten hier die Auswirkungen steigender Ansaugtemperaturen auf den Heizölverbrauch pro 100 kg Trockenhopfen sehr gut aufgezeigt werden. So waren zum Trocknen von 100 kg Hopfen bei gleichen Trocknungsbedingungen und einer Temperatur der Ansaugluft von 15 °C 44 Liter, bei 25 °C 35 Liter und bei 40 °C nur noch 33 Liter Heizöl erforderlich. Für das Erreichen eines optimalen Wirkungsgrades der Scheitholzanlage musste viertelstündlich Holz nachgelegt werden.

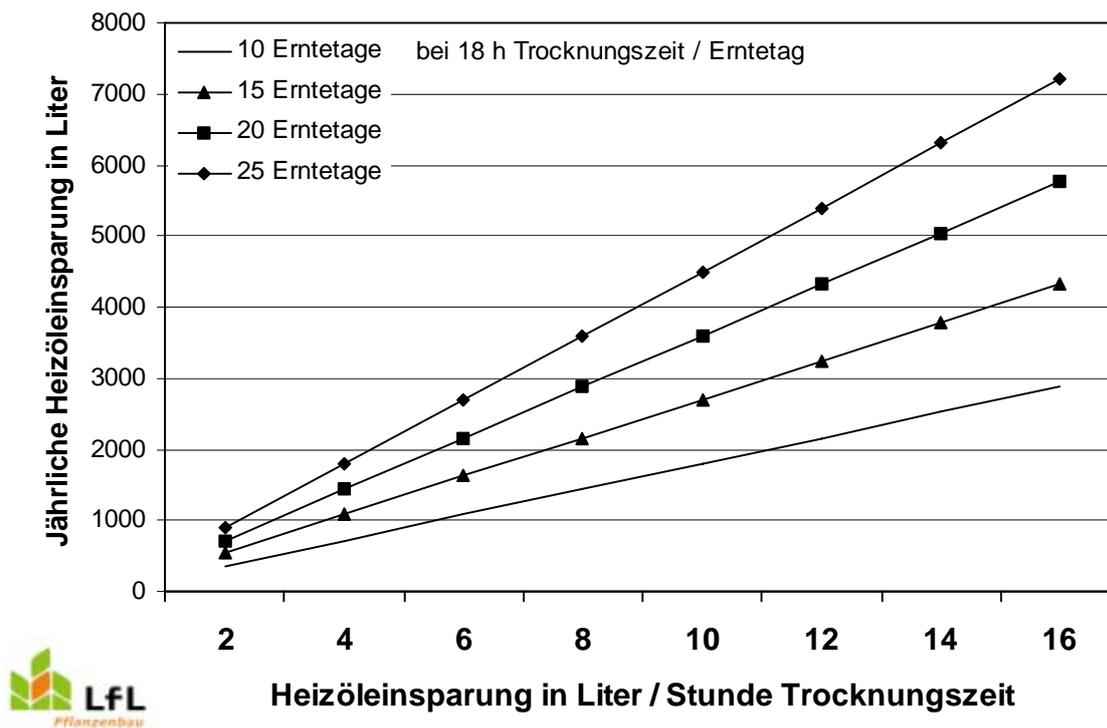


Abb. 2: Heizöleinsparung in Abhängigkeit vom Wirkungsgrad der alternativen Energiequellen

Entscheidend ist die erzielbare Heizölsparsnis pro Stunde Trocknungszeit durch die alternative Energiequelle. Durch eine Hackschnitzelheizung mit einer Leistung von 100 KW und einem Wirkungsgrad von 80% der Wärmebereitstellung (= 80 kWh nutzbare Wärme) können 8 Liter Heizöl pro Stunde ersetzt werden. Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass in 20 Erntetagen eine jährliche Heizölsparsnis von ca. 3000 Liter Heizöl möglich ist, wenn man mit 18 h Trocknungszeit je Erntetag kalkuliert. Bei einem Heizölpreis von 0,60 €/l können somit 1800 € eingespart werden. Demgegenüber entstehen allerdings Kosten für die Bereitstellung der Wärme aus den Hackschnitzeln. Unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades des Wärmetauschers werden für die eingesparten 8 Liter Heizöl ca. 0,14 m³ (1 m³ Hackgut \cong 70 l Heizöl) Hackgut benötigt. In diesem Fall werden folglich bei 20 Erntetagen und der zugrundegelegten Trocknungszeit von 18 h je Tag ca. 50 m³ Hackschnitzel verfeuert. Bei einem Preis von 15 € je m³ Hackgut entstehen somit Kosten von 750 €. Die Differenz aus den eingesparten Kosten für Heizöl und den zusätzlichen entstandenen Kosten für Hackgut ergibt somit die tatsächlich eingesparten variablen Trocknungskosten von 1050 € pro Jahr.

Anhand der jährlich eingesparten variablen Trocknungskosten kann die Wirtschaftlichkeit und die Amortisationsdauer der Investition ermittelt werden. Grundsätzlich ist aber eine Investition erst dann rentabel, wenn die Festkosten (z.B. Abschreibungen Versicherungen, Zinsansatz) aus den Umbaumaßnahmen und sonstigen variablen Kosten (z.B. Strom für Hackschnitzelheizung) die eingesparten Trocknungskosten nicht überschreiten.

Projektbearbeiter: J. Münsterer

Laufzeit: 2006 – 2008

4.5.2 Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b)

Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im Ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel

Zielsetzung

Am 30. November 2006 wurde dieses vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) finanzierte, dreijährige Projekt abgeschlossen. Das formulierte Ziel, nämlich die Erarbeitung von Methoden zur Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge im Öko-Hopfenbau ohne synthetische Pflanzenschutzmittel und den Ersatz bzw. die Reduzierung von kupfer- und schwefelhaltigen Produkten wurde nur zum Teil erreicht. Doch auch die dokumentierten Misserfolge, die sich bei den Versuchsarbeiten hinsichtlich dieses Ziels ergaben, tragen entscheidend zu einer realistischen und zeitgemäßen Beurteilung der Möglichkeiten bei der Bekämpfung von Schädlingen und Pilzkrankheiten im Ökologischen Hopfenbau bei. Der ausführliche Bericht wird noch 2007 in der LfL-Schriftenreihe veröffentlicht; hier soll nur kurz auf die wichtigsten Ergebnisse und Aussagen eingegangen werden.

Ergebnisse

Falscher Mehltau oder Peronospora (*Pseudoperonospora humuli*)

Die Prüfungen erfolgten in der hochanfälligen Sorte Hallertauer Mittelfrüher. Vier kupferfreie Varianten brachten in keinem der drei Versuchsjahre befriedigende Ergebnisse. In den Varianten mit reduzierten Kupfermengen in Form von Kupferhydroxid war die Konzentration zu niedrig angesetzt. Die Wirkung reichte bei 50 % Einsparung an Kupfer nicht mehr aus.

Tabelle 1:

Geprüfte Varianten zur Peronosporabekämpfung 2004 - 2006

Schlag "Mus", Herpersdorf, Sorte Hallertauer Mittelfrüher

Variante	2004	2005	2006
Funguran (Cu-oxychlorid)	x	x	x
Cuprozin flüssig (Cu-hydroxid)	x	x	x
DPD GFJ 52-008 (Cu-hydroxid)	-	x	x
Frutogard (phosphithaltig)	x	-	-
Stähler (phosphitfrei)	-	x	x
Kanne Brottrunk	x	-	-
Molke	x	-	-
FungEnd + Öle	-	x	x
„Praxis“ (betriebsübliche Behandlung)	x	x	x
„Praxis“ + Frutogard	-	x	-
unbehandelt	x	x	x

Tabelle 2: Spritztermine und tatsächlich ausgebrachte Kupfermengen in den kupferhaltigen Varianten 2006

Spritzung	Datum	BBCH	Wassermenge [l/ha]	kg bzw. Liter Produkt			Betrieb
				Funguran	GF-J52-008	Cuprozin flüssig	
1.	19.05.	19	400	0,8	0,6	0,4	Mischung mit weiteren Mitteln
2.	21.06.	37-38	1400	2,8	2,1	1,4	
3.	01.07.	39	1600	3,2	2,4	1,6	
4.	10.07.*	51	1800	3,6	2,7	1,8	
5.	08.08.*	71	2000	4	3	2	
6.	19.08.*	75	2200	4,4	3,3	2,2	
7.	25.08.*	79	2500	5	3,75	2,5	
			Summe Produkt	23,8	17,85	11,9	
			Summe Cu/ha	10,71	5,35	3,57	4
			Cu % zu Funguran	100%	50%	33%	37%

* = Spritzung nach Spritzaufwurf

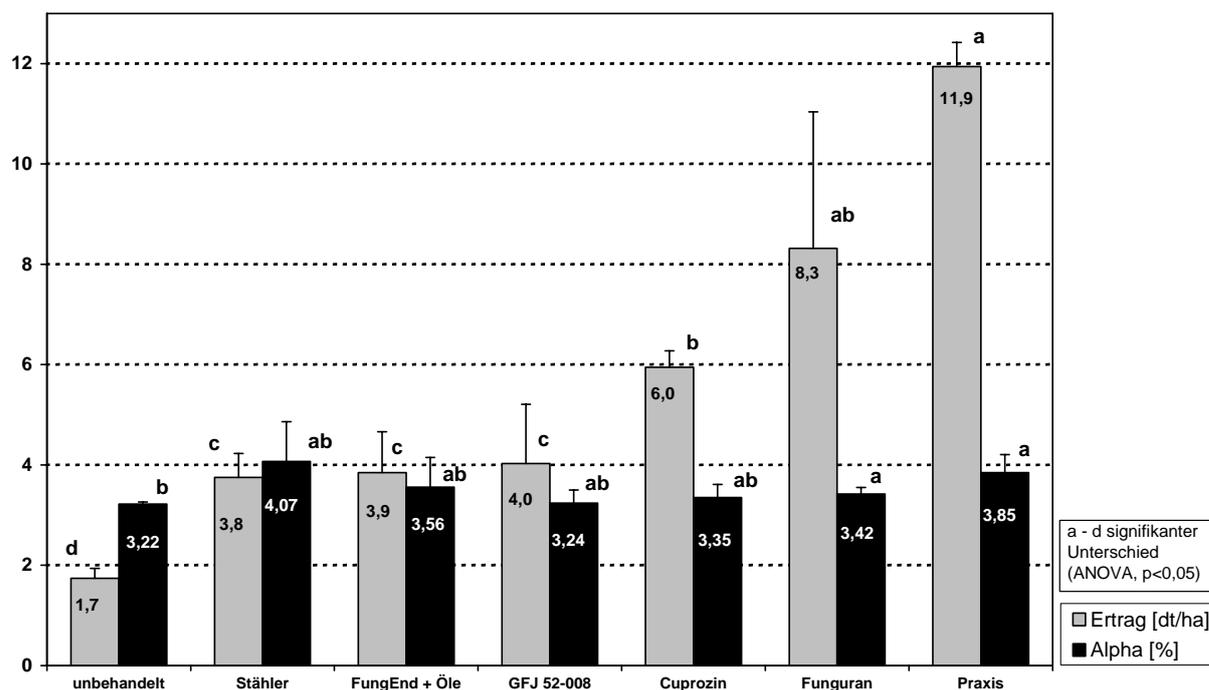


Abbildung 1: Ertrag und Alpha bei verschiedenen Verfahren zur Peronospora-Bekämpfung Ökologischen Hopfenbau 2006: Ergebnisse der Versuchsernte, Schlag „Mus“, Sorte HA, Herpersdorf, 05.09.2006.

Konsequenz: Ohne kupferhaltige Produkte kann der Falsche Mehltau im Ökologischen Hopfenbau nicht wirksam bekämpft werden. Die Aufwandmenge mit Kupferhydroxid-haltigen Mitteln ist noch anzupassen.

Hopfenblattlaus *Phorodon humuli*

Bei den Spritzverfahren brachte Quassia, das als Eigensud am Betrieb hergestellt wurde, immer die besten Ergebnisse. Verbessert wurde die Wirkung noch durch Zusatz von Schmierseife. NeemAzal T/S zeigte zwar eine Wirkung auf Blattläuse, für einigermaßen befriedigende Ergebnisse reichte die Wirkung jedoch nicht aus. Zwischen Spritz- und Streichvarianten gab es keine grundsätzlichen Unterschiede. Auch die Wirkung des Pyrethrin Spruzit Neu blieb über die gesamte Versuchsdauer betrachtet sehr unbefriedigend. In den Streichvarianten wurde mit dem Quassia-Präparat TRF-002 im ersten Versuchsjahr klar, dass positive Ergebnisse zu erwarten sind, diese jedoch eine Frage der Aufwandmengen an Aktivsubstanz sind. Unter den Bedingungen des Ökologischen Hopfenbaus erzielte das Handelsprodukt TRF-002 mit 24 g/ha Quassin in zwei Vegetationsperioden grundsätzlich sehr gute Ergebnisse. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass es sich um Jahre mit geringem Blattlausdruck gehandelt hatte.

Tabelle 2: Entwicklung der Blattlauspopulation 2006

Entwicklung der Blattlauspopulation 2006

Schlag Flöz, Herpersdorf, Sorte Perle

Läuse pro Blatt

Mittelwerte aus je 50 Blättern

Variante	16.06.2006 1 Tag vor 1. Behandlung	20.06.2006 4 Tage nach 1. Behandlung	30.06.2006 4 Tage nach 2. Behandlung	04.07.2006 10 Tage nach 2. Behandlung	12.07.2006 3 Wochen nach 2. Behandlung
unbehandelt	50	70	73	111	120
Spritzvarianten:					
NeemAzal T/S	55	84	86	165	148
Spruzit Neu	68	80	69	52	117
Quassia	29	43	14	26	10
Quassia plus Schmierseife	40	32	11	7	3
Streichvarianten:					
NeemAzal T/S	45	84	42	97	151
TRF-002 12 g/ha	44	76	24	49	23
TRF-002 24 g/ha	40	51	28	14	4
TRF-002 36 g/ha	32	43	42	8	10

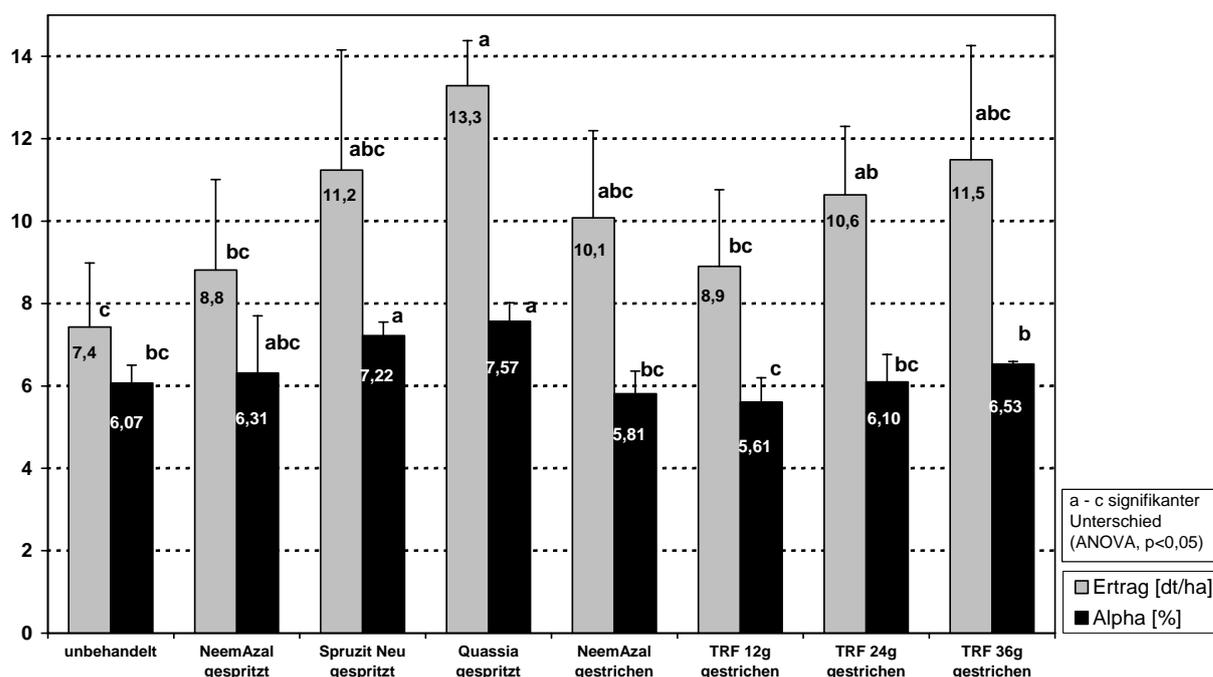


Abbildung 2: Ertrag und Alpha bei verschiedenen Verfahren zur Blattlaus-Bekämpfung im Ökologischen Hopfenbau 2006: Ergebnisse der Versuchsernte, Schlag „Flöz“, Sorte PE, Herpersdorf, 05.09.2006.

Konsequenz: Für das Fertigprodukt TRF-002 sollte eine Genehmigung nach dem Pflanzenschutzgesetz angestrebt werden.

Projektleitung: B. Engelhard

Projektbearbeitung: Dr. F. Weihrauch, M. Eckert, A. Bogenrieder

Laufzeit: 01.04.2004-30.11.2006

4.5.3 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)

Neue Hopfensorten zu züchten, 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 und erhalten wird, stellt die Basis für die Züchtungsarbeiten dar. Seit einigen Jahren werden auch biotechnologische und genomanalytische Methoden unterstützend eingesetzt.

Wildhopfen – neue Ressourcen für die Mehltaresistenzzüchtung



Abb. 1: Prüfung auf Mehltaresistenz im Gewächshaus und mit dem Blatt-Test im Labor nach künstlicher Inokulation mit Mehltausporen verschiedenster Rassen

Zielsetzung

Echter Mehltau (*Podosphaera macularis* ssp. *humuli*) war in den letzten drei Jahren im Hopfen kein großes Problem, dennoch bleibt die Gefahr, dass unter geeigneten Witterungsbedingungen massiver Mehltaubefall bei anfälligen Sorten zu drastischen Ertrags- und Qualitätseinbußen führt. Daher gehen die Anstrengungen in der Züchtung weiter, die Resistenzlücke bei Echtem Mehltau im Aroma- und Hochalphasortenbereich Schritt für Schritt zu schließen. Umfangreiche Untersuchungen des Virulenzspektrums von Mehltaupopulationen aus Deutschland, Frankreich, England und den USA (Seigner et al., 2002; gefördert von der Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft) hatten gezeigt, dass alle Resistenzgene, die gegenwärtig in der Hopfenzüchtung weltweit bekannt sind, durch Mehltau-Rassen mit komplementären Virulenzgenen bereits gebrochen sind. Es ist daher dringend notwendig, nach neuen Resistenzquellen zu suchen, die vor allem bei Wildhopfen vermutet wurden.

Methode

Ausgehend von einem sehr umfangreichen Wildhopfensortiment, das wegen seinem breiten geographischen Ursprung (Europa, Nordamerika, Asien, Australien) als wichtige neue genetische Ressource gesehen wird, wurden ab 2003 im Rahmen eines von der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München e.V. geförderten Projektes über 15.000 Wildhopfen im Gewächshaus und Labor (Abb. 1) auf ihre Resistenz gegen Echten Mehltau untersucht. Zum Test im Gewächshaus wurden Mehltaurassen eingesetzt, die das Virulenzspektrum der in der Hallertau vorherrschenden Mehltaupopulationen mit den Virulenzgenen *v3*, *v4*, *v6*, *vB* repräsentieren. Im Labor wurde nachfolgend die Reaktion der Wildhopfen gegenüber zwei englischen Mehltauisolaten getestet, die mit *v1*, *v2* und *v5* Virulenzen tragen, die in Deutschland noch nicht aufgetreten sind. Zum Teil wurden die als resistent eingestuften Wildhopfen auch unter natürlichen Infektionsbedingungen im Feldanbau geprüft.

Ergebnis

Aus den 15.000 Pflanzen wurden bislang 54 resistente Wildhopfen selektiert, die bei allen Resistenzprüfungen nie von Mehltau befallen wurden. Da mit den neun für die Untersu-

chungen eingesetzten Mehлтаupathotypen das gesamte Spektrum an bisher bekannten Virulenzen (*vI-6*, *vB*) zur Verfügung stand, konnte gefolgert werden, dass die resistenten Wildhopfen neuartige, bisher noch nicht bekannte Resistenzen besitzen. Einige Resistenzträger wurden schon ins Hüller Zuchtmaterial eingekreuzt, um die genetische Basis für Mehлтаuresistenz zu verbreitern und um neue Resistenzmechanismen in künftigen Hüller Sorten nutzen zu können. Außerdem wird, unterstützt vom European Hop Research Council, an molekularen Markern für die Resistenzen von zwei vielversprechenden Wildhopfen gearbeitet, um künftig zuverlässiger und schneller die Resistenzprüfung durchführen zu können.

Projektleitung: Dr. E. Seigner, A. Lutz
 Projektbearbeitung: A. Lutz, J. Kneidl
 Laufzeit: 2003-2006
 Kooperation: EpiLogic, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising
 Förderung: Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.

Identifizierung von Mehлтаuresistenzmarkern bei Wildhopfen

Zielsetzung

Ziel des vom EHRC (European Hop Research Council) geförderten Forschungsvorhabens "Development of molecular markers linked to powdery mildew resistance genes in hops to support breeding for resistance" ist die Erarbeitung molekularer Selektionsmarker für Mehлтаuresistenz aus Wildhopfen. Hauptobjekt dieser Arbeiten ist ein Wildhopfen aus der Eifel (WH18), der sich gegenüber dem gesamten Spektrum aller bislang bekannten virulenten Mehлтаurassen als resistent erwiesen hat. Neben dem in den deutschen Hopfenanbaugebieten noch wirksamen Mehлтаuresistenzgen *R2* der englischen Sorte 'Wye Target' stellt die Einkreuzung dieses WH18-Gens in den Hüller Hopfengenpool einen wichtigen Schritt zur längerfristigen präventiven Bekämpfung des Echten Mehлтаus im Hopfenbau dar. Durch die Erarbeitung gendiagnostischer Marker für dieses Resistenzgen kann die Mehлтаuresistenzzüchtung künftig zuverlässiger und schneller durchgeführt werden. Zusätzlich wird die Resistenz eines japanischen Hopfens (Jap-C845) untersucht.

Ergebnisse

Für dieses Projekt wurden verschiedene Mehлтаuresistenzkreuzungen durchgeführt. Bei der Resistenzprüfung der Nachkommen der einzelnen Kreuzungen nach künstlicher Mehлтаufektion konnte über Spaltungsanalysen sowohl für die Resistenz von WH18 wie auch für Jap-C845 das Wirken eines dominanten Hauptgens bestätigt werden. Nach einem DNA-Poolscreening (resistent : anfällig) mit 45 AFLP-Primerkombinationen (*EcoRI/MseI*) konnte für die japanische Wildhopfenresistenz ein Resistenzmarker (N_423) identifiziert werden. Für das WH18-Mehлтаuresistenzgen aus dem Wildhopfen aus der Eifel konnten zwei AFLP-Marker (GP_290 und EP_292) unter Verwendung eines neuen Enzym-Systems (*PstI/MseI*) entwickelt werden. Dabei wurden hoch reproduzierbare Fragmente erzeugt, die vor allem bei einer anschließenden Erstellung genetischer Karten von Bedeutung sind. In Kombination mit den Ergebnissen aus den Mehлтаuresistenztests war es mit den genannten Markern möglich, aus einer Kreuzung mit zwei resistenten Eltern, die jeweils die WH18- oder die Jap-Resistenz tragen, Aussagen über die genaue Resistenzgenkonstellation der Nachkommenschaft zu treffen. Neben einzelnen anfälligen Genotypen konnten Sämlinge identifiziert werden, die entweder die WH18- oder die Jap-Resistenz besitzen. Zudem konnten die züchterisch wichtigen Pflanzen, die beide Meh-

tauresistenzgene aufwiesen, bestimmt werden. Die genaue Kartierung der Resistenzgene *WH18* und *Jap-C845* soll demnächst durchgeführt werden.

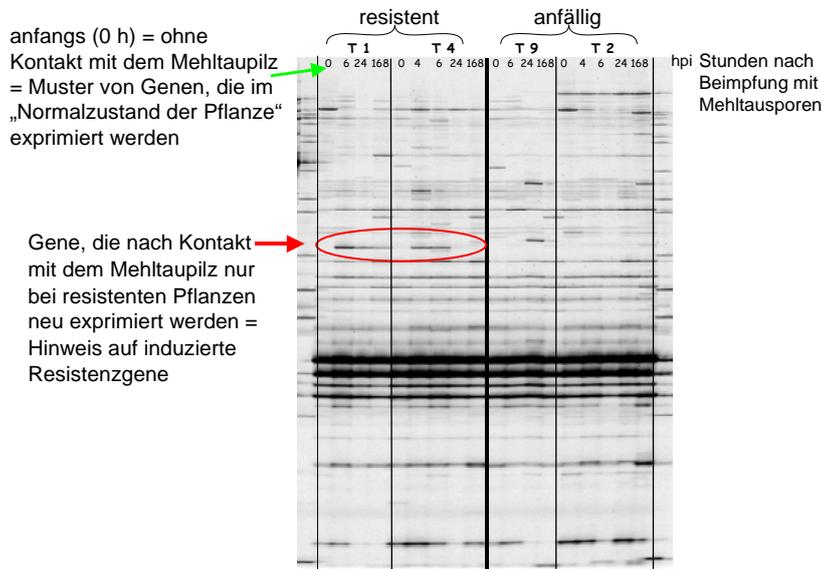


Abb. 2: cDNA-AFLP-Muster von zwei resistenten bzw. mehltauanfälligen Nachkommen aus einer Kreuzung mit dem Wildhopfen WH18 als widerstandsfähigen Elter. 4 Stunden nach dem ersten Kontakt mit dem Mehltapilz werden bei den resistenten Pflanzen einige Gene neu exprimiert, die möglicherweise bei der Erkennung und /oder der Abwehr des Pathogens eine Rolle spielen.

Zur molekularen Untersuchung der WH18-Resistenz wurde vor kurzem auch mit einer cDNA-AFLP-Analyse begonnen. Mit dieser Methode besteht die Möglichkeit, direkt DNA-Regionen zu identifizieren, die nach Pathogenbefall zur Abwehr aktiviert werden. Bei den resultierenden Banden handelt es sich ausschließlich um informative, codierende Genombereiche. Ausgang für dieses cDNA-AFLP-Screening ist eine "differential display"-Expressionsanalyse. Hierzu wurde von resistenten bzw. anfälligen Nachkommen aus einer Kreuzung mit dem WH18-Wildhopfen als resistenten Elter (ohne und nach Kontakt mit Mehltau) zu verschiedenen Zeitpunkten nach Inokulation RNA aus den Blättern isoliert. Von dieser RNA wurde eine copy-DNA (cDNA) synthetisiert und nachfolgend mit der AFLP-Technik analysiert. Ausgehend von den cDNA-AFLP-Mustern (Abb. 2) wird nach Unterschieden zwischen Pflanzen mit und ohne Abwehrreaktion gesucht, da angenommen wird, dass resistente Pflanzen zur Abwehr spezielle Gene aktivieren. Gesucht wird nach neu exprimierten DNA-Sequenzen, die Homologien zu bekannten Resistenzgenen bei anderen Kulturarten erkennen lassen, um so bestimmte cDNA-AFLPs zu identifizieren, die eine Rolle bei der Pathogenerkennung und -abwehr spielen. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von IPZ 1b, deren Erfahrung im Bereich der Expressionsanalyse bei Braugerste sehr hilfreich ist

Projektleitung: Dr. S. Seefelder, Dr. E. Seigner
 Projektbearbeitung: R. Seidenberger, Dr. S. Seefelder, A. Lutz
 Laufzeit: 01.12.2004-30.04.2008
 Kooperation: Dr. S. Mikolajewski, IPZ 1b;
 EpiLogic, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising
 Finanzierung: EHRC (European Hop Research Council)

Erarbeitung einer effektiven Methode zur Erzeugung pilzresistenter Hopfen über Gentransfer

Zielsetzung

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

Methode

Resistenzgene wurden mittels PCR aus Pflanzen und Bodenbakterien isoliert und in diverse Vektoren kloniert. Über indirekten Gentransfer konnten mehrere Resistenzgen-Konstrukte in den Hopfen übertragen werden. Des Weiteren wurden Versuche zur Optimierung der *in vitro*-Kultur durchgeführt.

Ergebnisse

Auf dem Weg neue Genkonstrukte für den Gentransfer herzustellen, wurden PCR-Protokolle für vier bakterielle Chitinase-Gene weiter optimiert. Dabei kamen diverse proofreading-Polymerasen zum Einsatz. Vor Klonierungsbeginn wurden sämtliche Sequenzen mittels Auftragssequenzierungen mehrfach überprüft.

Mittlerweile konnten zwei der bakteriellen Chitinasen durchkloniert und in zwei Hopfensorten mittels Agrobakterien übertragen werden. Daraufhin wurde eine verbesserte Regenerationsfähigkeit insbesondere bei der Sorte „Hallertauer Mittelfrüher“ festgestellt. Sobald ausreichend Pflanzenmaterial zur Verfügung steht, werden Nachweise auf DNA- und RNA-Ebene geführt, um den stabilen Einbau und die Expression des Chitinasegens zu bestätigen. Durch Infektionstests im Labor soll nachfolgend die Wirksamkeit des neu eingebauten Gens überprüft werden. Die beiden anderen bakteriellen Chitinasen befinden sich noch im Klonierungsprozess.

Um die Regeneration von transgenem Hopfen zu verbessern, wurde versucht, endogene Pathogene durch Meristem- bzw. Sprossspitzenkultur sowie durch Infiltrationsversuche mit Bioziden zu bekämpfen. Des Weiteren wurden auch Medien mit verschiedenen Eisenquellen und Mischungen solcher Medien getestet, die zur Optimierung des Regenerationsprotokolls beitragen sollen.

Projektleitung: Dr. H. Miehle, Dr. E. Seigner
 Projektbearbeitung: Dr. H. Miehle, S. Marchetti, K. Ehm
 Laufzeit: 01.01.2005-31.12.2007
 Kooperation: EpiLogic, Agrarbiologische Forschung und Beratung
 Finanzierung: StMLF und Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG e.G.

4.5.4 Hopfenqualität und Analytik (IPZ 5d)

Die Arbeitsgruppe IPZ 5d führt im Arbeitsbereich IPZ 5 Hopfen alle analytischen Untersuchungen durch, die zur Unterstützung von Versuchsfragen der anderen Arbeitsgruppen benötigt werden. Der Hopfen hat drei Gruppen von braurelevanten Inhaltsstoffen: die Bitterstoffe, die ätherischen Öle und die Polyphenole. Von den Bitterstoffen werden die α -Säuren als das primäre wirtschaftliche Qualitätsmerkmal des Hopfens angesehen, da sie ein Maß für das Bitterpotential darstellen und durch ihre antimikrobielle Wirkung für die biologische Stabilität des Bieres sorgen. Die ätherischen Öle sind für den Geruch und das Aroma verantwortlich. Ihre beruhigenden Eigenschaften können in der Medizin genutzt werden. Die Polyphenole sind antioxidativ und können freie Radikale einfangen. Das nur

im Hopfen vorkommende Xanthohumol hat ein großes antikanzerogenes Potential. Die Substanz 8-Prenylnaringenin gilt als eines der stärksten Phytoöstrogene und verleiht dem Hopfen damit eine leicht östrogene Wirkung. Auf Grund dieser vielfältigen physiologischen Funktionen hat der Studienkreis Entwicklungsgeschichte der Arzneipflanzenkunde an der Universität Würzburg Hopfen zur „Arzneipflanze des Jahres 2007“ ernannt. Wegen seiner Inhaltsstoffe könnten sich für Hopfen alternative Anwendungsmöglichkeiten außerhalb der Brauerei erschließen, z.B. in der Lebensmittelindustrie, als Bestandteil von Kosmetika und Medikamenten, in Functional Foods und Nahrungsergänzungsmitteln.

Organisation und Auswertung von Ringversuchen zur Ernte 2006

Zielsetzung

Der α -Säuregehalt spielt bei der Bezahlung des Hopfens eine immer größere Rolle. Mit der Durchführung von Ringversuchen soll sicher gestellt werden, dass alle Laboratorien, die für die Hopfenlieferungsverträge α -Säuren analysieren, ein bestimmtes Qualitätsniveau einhalten. Die Organisation und Auswertung dieser Ringversuche sind Aufgaben der Arbeitsgruppe IPZ 5d.

Methode

Der Ringversuch wurde am 12. September 2006 gestartet und am 10. November 2006 beendet, da in dieser Zeit der Großteil der Hopfenpartien in den Laboratorien untersucht wurde. Das Probenmaterial wurde dankenswerterweise von Herrn Hörmannsperger (Hopfenring Hallertau) zur Verfügung gestellt. Jede Probe wurde immer nur aus einem Ballen gezogen, um eine größtmögliche Homogenität zu gewährleisten. Jeweils am Montag wurden die Proben in Hüll mit einer Hammermühle vermahlen, mit einem Probenteiler geteilt, vakuumverpackt und zu den einzelnen Laboratorien gebracht. An den darauf folgenden Wochentagen wurde immer eine Probe pro Tag analysiert. Die Analyseergebnisse wurden eine Woche später nach Hüll zurückgegeben und dort ausgewertet. Im Jahr 2006 wurden insgesamt 34 Proben analysiert. Folgende Laboratorien haben sich am Ringversuch beteiligt:

- Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Werk Au/Hallertau
- NATECO2 GmbH & Co. KG, Wolnzach
- Hopfenveredlung St. Johann GmbH & Co. KG, St. Johann
- Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Werk Mainburg
- Hallertauer Hopfenverwertungsgenossenschaft (HVG), Mainburg
- Agrolab GmbH, Oberhummel
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Arbeitsbereich Hopfen, Hüll

Die Auswertungen wurden so schnell wie möglich an die einzelnen Laboratorien weitergegeben.

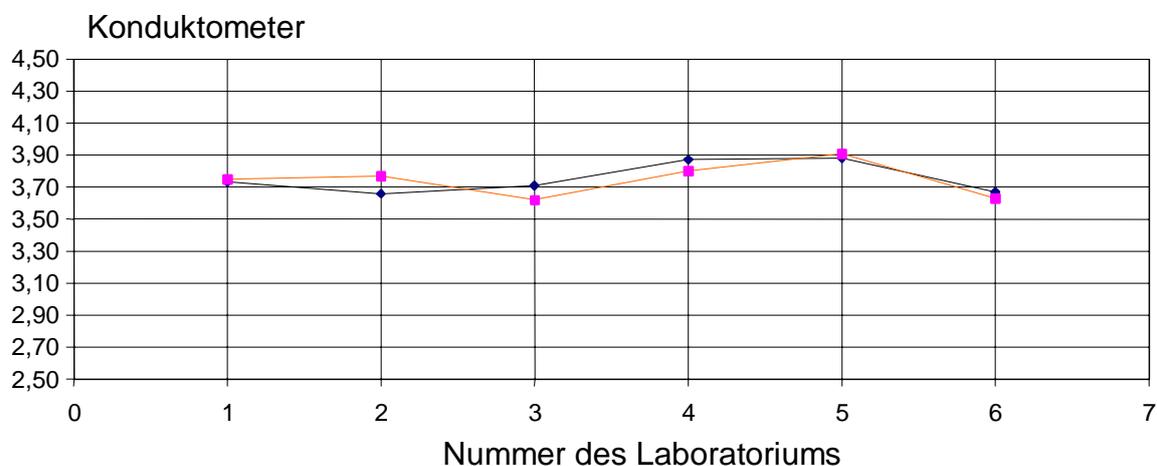
Ergebnis

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Auswertung.

Nr. 33: Hallertauer Spalter Select (08.11.2006)

Labo	Konduktometer		mitte	s	vk
1	3,73	3,75	3,74	0,01	0,4
2	3,66	3,77	3,72	0,07	2,1
3	3,71	3,62	3,67	0,06	1,7
4	3,87	3,80	3,84	0,04	1,3
5	3,88	3,91	3,90	0,02	0,5
6	3,67	3,63	3,65	0,02	0,8

mitte	3,75
sr	0,04
vk _r	1,29
s _R	0,10
vk _R	2,74
s _L	0,09
r	0,14
R	0,29
Min	3,65
Max	3,90



Die Standardabweichungen werden mit s bezeichnet (sr ist die Standardabweichung innerhalb der Laboratorien, sL zwischen den Laboratorien und sR die Gesamtstandardabweichung). Der Variationskoeffizient vk ist definiert als die Standardabweichung geteilt durch den Mittelwert mal 100. Bei einer guten Analysenmethode soll der Variationskoeffizient kleiner 5 % sein. Bei internationalen Ringversuchen ist es auch üblich die Wiederholbarkeit r ($2,8 * sr$) und die Reproduzierbarkeit R ($2,8 * sR$) anzugeben. Als Ausreißertest zwischen den Laboratorien wurde nach DIN ISO 5725 der Grubbs-Test gerechnet. Im Jahr 2006 wurden 4 Ausreißer erkannt. Alle Laboratorien, die für Hopfenlieferungsverträge Analysen durchführen, müssen sich an den Ringversuchen erfolgreich beteiligen.

Projektleitung: Dr. K. Kamhuber
 Projektbearbeitung: E. Neuhof-Buckl, C. Petzina, B. Wyszkon
 Laufzeit: ab 2000 (Daueraufgabe)

Entwicklung einer NIR (Nahinfrarot Reflektionsspektroskopie)-Kalibrierung basierend auf HPLC (Hochauflösende Flüssigchromatographie)

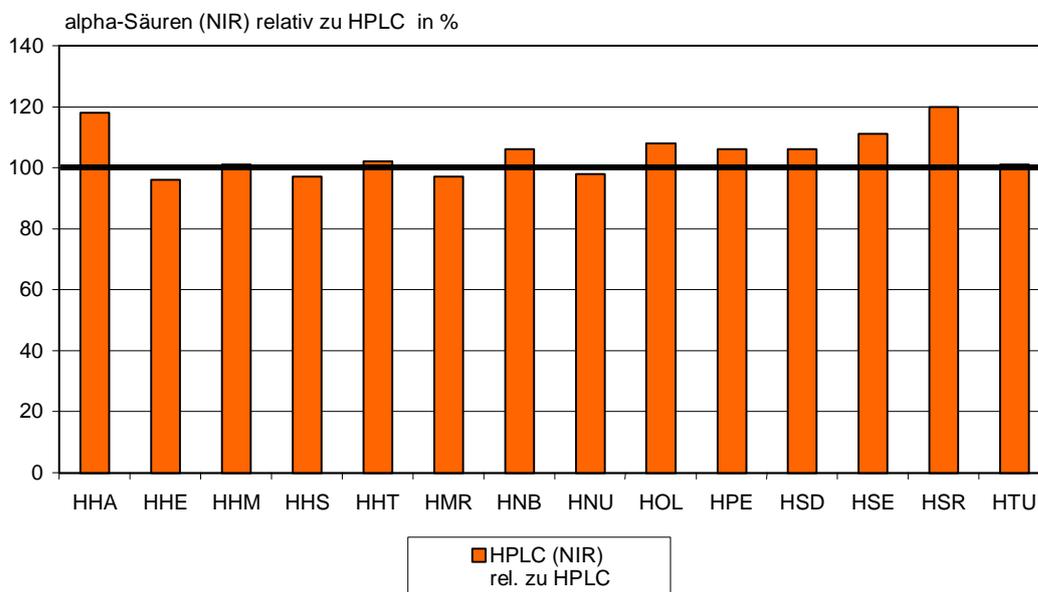
Zielsetzung

Seit dem Jahr 2000 wird von Hüll und den Laboratorien der Hopfenverarbeitungsfirmen eine NIR-Kalibrierung basierend auf HPLC-Daten entwickelt, um die steigende Anzahl nasschemischer 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

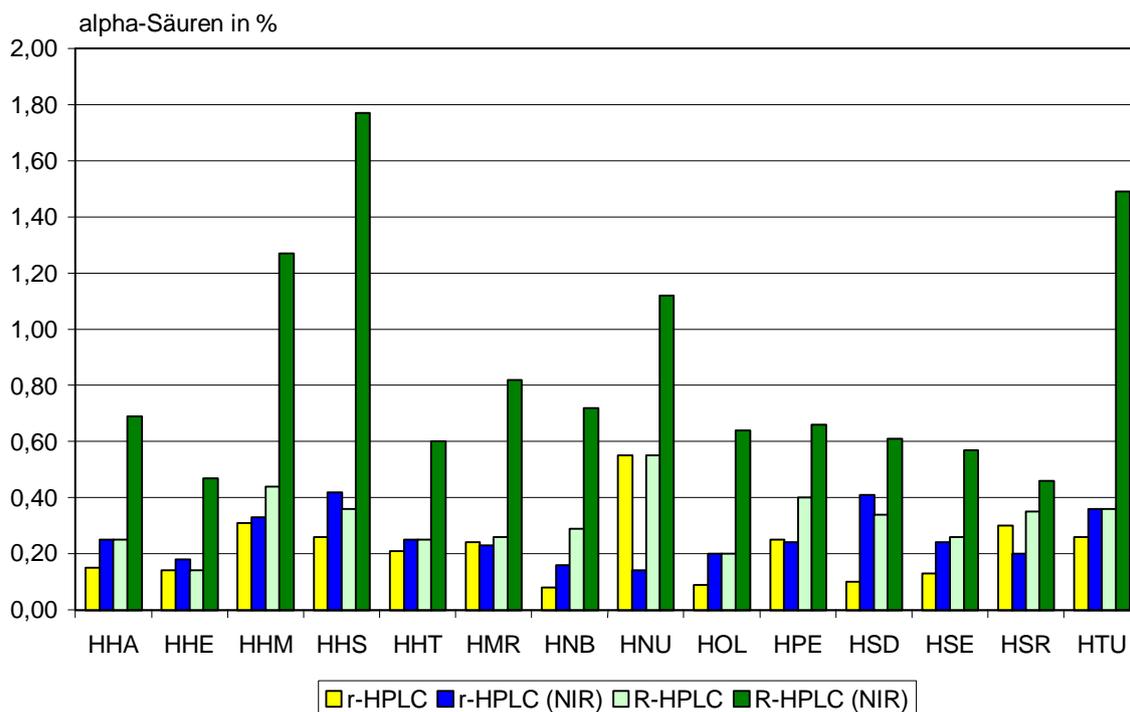
Zum Aufbau und zur Überprüfung der Kalibrierung werden die Proben des Ringversuchs genutzt. Jede Probe wird jeweils mit NIR und HPLC analysiert.

Ergebnisse



In der Abbildung sind die mit HPLC bestimmten α -Säuregehalte auf 100 % gesetzt. Die Säulen zeigen die mit der NIR-Methode ermittelten Werte relativ dazu. Die Abweichungen der NIR-Methode nach oben und unten sind gut ersichtlich. Für die Beurteilung einer Analysenmethode sind jedoch die Wiederholbarkeit (r) und die Reproduzierbarkeit (R) entscheidend. Diese sind in der nächsten Abbildung dargestellt.

Die nächste Abbildung zeigt deutlich, dass besonders die Reproduzierbarkeit (R) bei der NIR-Methode schlechter ist als bei der HPLC-Methode. Es gibt also eine relativ große Streuung zwischen den Laboratorien. An einer Verbesserung muss noch gearbeitet werden. 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 freizugeben.



Projektleitung: Dr. K. Kammhuber
 Projektbearbeitung: E. Neuhof-Buckl, C. Petzina, B. Wyschkon
 Laufzeit: seit September 2000, Ende offen
 Kooperation: Dr. M. Biendl, J. Betzenbichler, Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), R. Schmidt, NATECO₂, GmbH & Co. KG, Wolnzach, U. Weiss, Hopfenveredlung St. Johann GmbH & Co. KG, St. Johann

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
- Bayerisches Agrarwirtschaftsgesetz



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

Saatgut ist das bedeutendste Produktionsmittel für Pflanzenbaubetriebe. Die richtige Sorte und eine ausreichende Qualität tragen maßgeblich zum Betriebserfolg bei. Steht heutzutage auch nicht mehr ausschließlich die Ernährungssicherstellung im Mittelpunkt der landwirtschaftlichen Produktion, so erfordert auch eine rentable Erzeugung von pflanzlichen Rohstoffen zur Gewinnung von Bioenergie eine optimale Saatgutqualität. Das amtliche Zertifizierungsverfahren bildet eine elementare Grundlage für die Sicherung einer definierten, hohen Produktqualität und damit die Voraussetzung für eine hohe Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe. Der Produktqualität für das Betriebsmittel Saatgut kommt in der Landwirtschaft eine sehr hohe Bedeutung zu, da bereits mit der Aussaat der Grundstein für die spätere Ernte und damit zum Betriebserfolg gelegt wird. Dabei ist zu beachten, dass Saatgut im Gegensatz zu industriellen Produkten auf allen Stufen der Erzeugung, Bearbeitung und des Handels ein biologisches Produkt bleibt, das einer ständigen Beanspruchung und damit auch Veränderung unterliegt. Dies kann zu beabsichtigten und unbeabsichtigten Qualitätsbeeinträchtigungen führen, die der Verbraucher von Saatgut diesem in vielen Fällen nicht ansehen kann. Mängel in der Saatgutqualität führen oft zu großen Schäden, die sich nicht durch sonstige Maßnahmen beheben lassen. Wenn der Landwirt merkt, dass das Saatgut aufgrund einer ungenügenden Keimfähigkeit zu einem lückenhaften Bestand führt, ist der Schaden schon gesetzt.

Ziel der Amtlichen Saatenanerkennung ist es, für alle Betriebe der Saatgutwirtschaft, also für Züchter, Saatgutvertriebsunternehmen und Vermehrer die gleichen Voraussetzungen zu schaffen, um die gesetzlich vorgeschriebenen Qualitätsnormen einhalten zu können. Dem Verbraucher von Saatgut soll das amtliche Anerkennungsverfahren ein hohes Maß an Sicherheit beim Einsatz dieses wichtigen Produktionsmittels garantieren.

Methode

Die Durchführung der Anerkennungsverfahren in Bayern obliegt der Arbeitsgruppe IPZ 6a der LfL. Für die Eröffnung des Anerkennungsverfahrens ist ein Antrag an die Anerkennungsstelle notwendig. Die Anmeldungen werden von Züchtern oder den vertraglich beauftragten Betrieben des Handels (VO-Firmen) durchgeführt. Inzwischen erfolgt die Anmeldung aus Rationalisierungsgründen fast ausschließlich auf elektronischem Wege. Auf Seiten der Anerkennungsstellen wird ein bundeseinheitliches EDV-Programm eingesetzt. Damit ist ein weitgehend ungehinderter Datenaustausch zwischen Anerkennungsstellen und Saatgutfirmen möglich. Auch die Zustellung der Anerkennungsbescheide erfolgt zunehmend mittels E-Mail.

Unterstützt wird die Arbeit von IPZ durch Beauftragte an den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten mit Sonderfunktionen. Eine wichtige Funktion ist die Durchführung und Organisation der Feldbesichtigungen. Darüber hinaus werden Vermehrer und Saatgutfirmen beraten und angemessen überwacht. Die Probenahme, Verschließung und Kennzeichnung von Saatgut werden unter Aufsicht der Amtlichen Saatenanerkennung durch das LKP

durchgeführt. Die Aufgaben und die Einzelheiten für diese Tätigkeiten werden jährlich im sogenannten Plombierungsausschuss festgelegt. In diesem Ausschuss sind die Landesanstalt, das LKP sowie Vertreter der Züchter und des Saatguthandels vertreten.

Ergebnisse

Im Zeitraum von 2004 bis 2006 wurden die Vermehrungsflächen in Deutschland erheblich eingeschränkt. Hauptgrund war ein permanenter Überschuss am Saatgutmarkt. Deutschlandweit nahmen die Vermehrungsflächen für Getreide von 168.150 ha in 2004 auf 137.300 ha in 2006 ab. Ein ähnlich starker Rückgang erfolgte in Bayern von 19.890 ha auf 15.926 ha.

Tab. 1: Zur Saatgutenerkennung angemeldete Flächen in Bayern

Fruchtart	2005	2006	Veränderungen 2006 zu 2005	2006	Anteil Bayern
	Bayern	Bayern		Bund	
	ha	ha	%	ha	%
Winterweichweizen	6.030	6.041	0,2	63.998	9,4
Wintergerste	3.857	3.468	-10,1	29.142	11,9
Wintertriticale	1.488	1.180	-20,7	12.656	9,3
Winterroggen	810	854	5,4	8.522	10,0
Winterspelzweizen	107	101	-5,6	760	13,3
Sommergerste	3.000	2.917	-2,8	14.633	19,9
Hafer	1.022	875	-14,4	4.640	18,9
Hartweizen	103	167	62,1	533	31,3
Sommerweichweizen	313	301	-3,8	2.055	14,6
Sommerroggen	0	0	-	300	0,0
Sommertriticale	28	20	-28,6	638	3,1
Mais	1	2	100,0	2.414	0,1
Getreide gesamt	16.759	15.926	-5,0	140.291	11,4
Gräser	1.232	1.409	14,4	35.801	3,9
Leguminosen	1.426	1.445	1,3	10.576	13,7
Öl- und Faserpflanzen	199	162	-18,6	7.869	2,1
Sonstige Futterpflanzen	31	12	-61,3	215	5,6
Saatgut gesamt	19.647	18.954	-3,5	194.752	9,7
Kartoffeln gesamt	2.540	2.568	1,1	16.293	15,8

In Tabelle 1 sind die zur Saatenanerkennung angemeldeten Flächen der Jahre 2005 und 2006 enthalten. Trotz des Flächenrückgangs von 5 % bei Getreide liegt der Anteil Bayerns an der gesamten Vermehrungsfläche im Bund bei weiterhin 11,4 %.

Die Vermehrungsfläche bei den Gräsern stieg im Jahre 2006 in Bayern noch einmal um über 170 ha auf insgesamt 1.409 ha an. Für die Zunahme sind insbesondere die Arten Rotschwingel, Deutsches Weidelgras und Wiesenschwingel verantwortlich.

Bei den Kleearten ist die Vermehrungsfläche von 595 ha auf 794 ha gestiegen. Die Vermehrungsfläche der Großkörnigen Hülsenfrüchte ging um ca. 180 ha auf 651 ha zurück.

Die Vermehrungsfläche für Öl- und Faserpflanzen spielt in Bayern weiterhin nur eine untergeordnete Rolle. Mit 162 ha wurden gegenüber 2005 um ca. 37 ha weniger angemeldet. Betroffen hiervon waren in erster Linie Hanf, Lein und Weißer Senf.

Unter den Sonstigen Futterpflanzen sind die Kulturarten Phazelia und Ölrettich zusammengefasst. Auch diese wurden weiter eingeschränkt, was insbesondere auf den Rückgang der Vermehrungsfläche bei Ölrettich zurückzuführen ist.

Bei Pflanzkartoffeln wurde die Vermehrungsfläche in Bayern leicht ausgedehnt. Trotz der extremen Witterungsverhältnisse im Sommer 2005 konnten die bayerischen Pflanzkartoffelerzeuger mit im Durchschnitt ca. 340 dt je ha befriedigende Erträge erzielen. Mit einer Aberkennungsquote von ca. 8,5 % in der Virustestung wurde ein für bayerische Verhältnisse gutes Ergebnis erzielt. Erfreulich ist, dass 2006 in Bayern kein Fall von Quarantänkrankheiten bei Kartoffeln auftrat. Dies ist ein Erfolg der konsequenten konzertierten Bemühungen von IPZ und IPS einerseits und Erzeuger und Handel auf der anderen Seite. Durch diese gemeinsamen Anstrengungen konnten diese für den Kartoffelbau gefährlichen Krankheiten zurückgedrängt werden.

Die Vermehrungsstruktur in Bayern hat sich der allgemeinen Strukturentwicklung in der Landwirtschaft angepasst. So nahm die Anzahl der Getreidevermehrter von knapp 1.500 in 1995 auf 950 in 2006 ab. Im gleichen Zeitraum stieg die durchschnittliche Vermehrungsfläche je Betrieb von 12,8 ha auf 16,7 ha an.

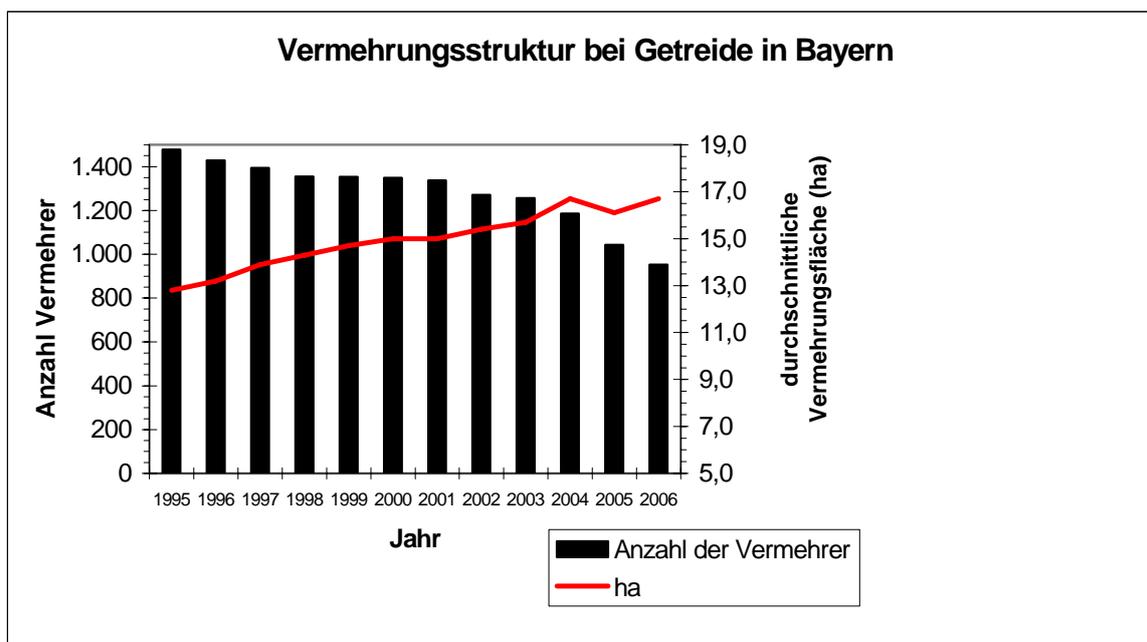


Abb. 1: Entwicklung der Anzahl der Vermehrungsbetriebe in Bayern und der durchschnittlichen Vermehrungsfläche je Betrieb bei Saatgetreide

In den ersten Monaten des Jahres erfolgt schwerpunktmäßig die Anerkennung von Sommergetreide für die Frühjahrsbestellung. Gegenüber dem Rekordergebnis aus dem Jahre 2005 wurden mit knapp 200.000 dt im Jahr 2006 ca. 29 % weniger anerkannt. Bedingt ist dieser Rückgang in erster Linie durch die Flächeneinschränkung im Jahre 2005. Außerdem wurden aufgrund der schlechten Absatzlage eine Reihe von geernteten Partien gar nicht zur Anerkennung vorgestellt.

Tab. 2: Anerkennung von Sommergetreide aus der Ernte 2005

Fruchtart	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung			
	Bund	Bayern	abgelehnt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- saatgut	Zertifiziertes Saatgut	insgesamt*
ha	ha	dt	dt	dt	dt	
Sommergerste	15.608	3.000	8.153	12.715	124.190	136.905
Sommerhafer	5.227	1.022	5.376	5.520	35.348	40.868
Mais	3.330	1				
Sommerroggen	259					
Sommertriticale	538	28	163		730	730
Sommerhartweizen	438	103	365	470	5.270	5.740
Sommerweichweizen	2.198	313	1.505	4.413	10.740	15.153
Sommergetreide gesamt:		4.467	15.562	23.118	176.278	199.396

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Sommergetreide im Bundesgebiet: 27.598 ha; Anteil Bayerns: 16,2 %
 *Nicht enthalten sind Saatguterträge von Vermehrungsvorhaben, die zwar in Bayern anerkannt wurden, deren Aufwuchs aber von Flächen aus anderen Bundesländern stammt.

Auch bei den Wintergetreidearten gingen die anerkannten Mengen erheblich zurück. Mit knapp 560.000 dt wurden ca. 35 % weniger zertifiziert als im Jahr zuvor. Die Gründe hierfür sind eine weitere Flächeneinschränkung im Jahr 2006, schlechtere Ernteergebnisse aufgrund der Witterungsverhältnisse sowie ebenfalls durch die Witterung beeinflusste Qualitätsmängel. Dies führte dazu, dass Saatgut gefragter Sorten am Markt nur knapp verfügbar war. Diese Situation war in ganz Deutschland und in weiten Teilen Europas zu erkennen.

Tab. 3: Anerkennung von Wintergetreide aus der Ernte 2006

Fruchtart	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung			
	Bund	Bayern	abgelehnt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- saatgut	Zertifiziertes Saatgut	insgesamt*
ha	ha	dt	dt	dt	dt	
Wintergerste	29.142	3.468	10.033	20.301	157.969	178.270
Winterroggen	8.522	854	2.448	1.300	40.352	41.652
Wintertriticale	12.656	1.180	7.906	4.596	56.811	61.407
Winterspelzweizen	760	101	70		3.512	3.512
Winterweichweizen	63.998	6.041	73.935	44.151	230.764	274.915
Wintergetreide gesamt:		11.644	94.392	70.348	489.408	559.756

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Wintergetreide im Bundesgebiet: 115.167 ha; Anteil Bayerns: 10,1 %
 *Nicht enthalten sind Saatguterträge von Vermehrungsvorhaben, die zwar in Bayern anerkannt wurden, deren Aufwuchs aber von Flächen aus anderen Bundesländern stammt.

Bei der Anerkennung von Getreidesaatgut kann die Anerkennungsstelle auf Antrag die Beschaffenheitsprüfung in der Weise durchführen, dass nicht alle Partien eines Vermehrungsvorhabens auf die Erfüllung der Anforderungen an die Reinheit und Keimfähigkeit

untersucht werden. Dieses Verfahren ist unter dem Kürzel „NOB“ (nicht-obligatorische Beschaffenheitsprüfung) bekannt geworden. Die Anerkennungsstelle stellt an die Aufbereitungsfirmen, die an diesem System teilnehmen, hohe Anforderungen besonders im Hinblick auf die technische Ausstattung. Besteht beispielsweise ein Vermehrungsvorhaben aus vier Partien mit je 25 t, so genügt in diesem Verfahren zunächst eine Probe, die vor der endgültigen Aufbereitung (aus der Rohware) gezogen wird. Ergibt die Untersuchung, dass alle Anforderungen erfüllt sind, so werden aufgrund dieser einen Probe vier Partien anerkannt. Diese vier Partien können mit dieser Anerkennung auch in den Verkehr gebracht werden. Während der endgültigen Aufbereitung wird wie im normalen Verfahren eine Probe je Partie gezogen und an die Untersuchungsstelle eingesandt. Ergibt die Untersuchung der Kontrollprobe, dass alle relevanten Werte eingehalten sind, so bleibt die Anerkennung bestehen. Im Falle eines negativen Ergebnisses muss die Anerkennung zurückgenommen werden. Die Firmen sind verpflichtet ihre Abnehmer auf die Rücknahme der Anerkennung hinzuweisen. Eventuelle Schadensersatzforderungen sind privatrechtlich zu regeln.

Ergibt die Probe, die im Rahmen des sogenannten NOB-Verfahrens gezogen wurde, dass die Anforderungen nicht erfüllt sind, so unterbleibt die Anerkennung. Dem Betrieb steht es jedoch frei, diese Partien im normalen Verfahren aufzubereiten und die entsprechenden Proben einzusenden.

Das NOB-Verfahren hat für die Saatgutwirtschaft den Vorteil, dass Partien mit Mängeln, die auch im Aufbereitungsverfahren nicht bereinigt werden können, gar nicht erst vom Landwirt angeliefert werden müssen und dem teuren und zeitaufwändigen Aufbereitungsverfahren unterzogen werden müssen. In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse aus dem NOB-Verfahren in Bayern dargestellt. Saatgut, das im Rahmen des NOB-Verfahrens anerkannt wurde, ist dadurch erkenntlich, dass auf dem amtlichen Etikett hinter der Anerkennungsnummer der große Buchstabe A steht. Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchung für alle derartigen Saatgutpartien in Deutschland sind im Internet unter der Adresse www.ag-akst.de unter der Überschrift „Nicht obligatorische Beschaffenheitsprüfung“ bei Getreide einzusehen.

Tab. 4: Nicht obligatorische Beschaffenheitsprüfung (NOB) nach § 12 (1b) SaatgutV (Ernte 2006)

Fruchtart	Vorgestellte Menge nach § 12 (1b) SaatgutV*	davon anerkannt nach § 12 (1b) SaatgutV*	
	dt	dt	%
Wintergerste	11.145	8.645	78
Winterweichweizen	46.180	33.430	72
Wintertriticale	7.550	5.150	68
Winterroggen	380	380	100
Sommergerste	14.600	14.150	97
Sommerweichweizen	1.000		0
Hafer	2.490	1.890	76
Getreide gesamt	83.345	63.645	76

* Stand 30.01.2007

Die Anzahl der beantragten Saatgutmischungen ist aus der Tabelle 5 zu entnehmen. Nach wie vor nehmen die Roggenmischungen einen großen Umfang ein. Dabei wird dem Saatgut von Hybridsorten ein Anteil von 10 % Populationsroggen zur besseren Bestäubung beigemischt.

Tab. 5: Umfang der Saatgutmischungen 2006 in Bayern

	2006	
	Menge dt	Anzahl der Anträge
für Futterzwecke		
- Ackerfutterbau	10.019	391
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(2.505)</i>	<i>(93)</i>
- Dauergrünland	11.270	426
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(2.391)</i>	<i>(85)</i>
Getreide		
- Futterweizen	1.910	5
- Mahlweizen	1.620	8
- Roggenmischungen	40.865	63
Technischer Bereich (Rasen und Sonstiges)	18.253	751
Mischungen insgesamt	83.937	1.644

Projektleitung: Herbert Kupfer

Projektbearbeitung: Werner Heller, Leopold Linseisen, Gerda Bauch

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, Hans Geiger

Projektbearbeiter: Theo Dittmann, Hans Geiger, Johann Wybranietz

4.6.3 Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)

Damit Saatgut anerkannt werden kann, muss es zwei Prüfungen durchlaufen. Die erste Prüfung ist die Besichtigung des Vermehrungsbestandes, die sogenannte Feldbesichtigung. Nach der Ernte und Aufbereitung der Saatware erfolgt im Saatgutlabor die Beschaffenheitsprüfung als zweite Prüfung. Neben diesen amtlichen Anerkennungsproben werden auch die Proben für die Saatgutverkehrskontrolle (SVK), amtliche Pflanzenbeschau, Versuche (aktuelle Fragen aus der Praxis, Arbeitsgruppen der LfL, Fachhochschule, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Forschungsprojekte) und Privateinsendern (Züchter, Aufbereiter, Handel, Landwirte und Öko-Verbände) untersucht. SVK-Proben von Raps, Mais und Zuckerrüben werden zum Nachweis von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) an das Gentechniklabor des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) nach Oberschleißheim weitergeleitet.

In 2006 wurden an 10.614 Saatgutproben ca. 35.000 Einzeluntersuchungen durchgeführt. Mit fast 400 verschiedenen Fruchtarten ist das untersuchte Artenspektrum recht vielfältig und anspruchsvoll. Es reicht vom landwirtschaftlichen, gärtnerischen und Blumensaatgut bis hin zu heimischen und chinesischen Heil- und Gewürzpflanzen. Alle Untersuchungen werden nach den international gültigen ISTA Vorschriften (International Seed Testing Association) durchgeführt. Im Jahr 2006 wurde die Saatgutprüfstelle von der ISTA turnusgemäß überprüft und mit Erfolg erneut reakkreditiert. Erstmals akkreditiert wurde die Gesundheitsprüfung und Proteinelektrophorese. Die Saatgutprüfstelle ist damit weiterhin berechtigt international gültige Untersuchungsberichte auszustellen. Im Rahmen der Qualitätssicherung hat das Saatgutlabor an vier internationalen (ISTA) und sechs nationalen (VDLUFA) Ringuntersuchungen mit sehr gutem Erfolg teilgenommen. In den Ringversuchen wurde bei den Fruchtarten Hirse (*Sorghum bicolor*), Rüben (*Beta vulgaris*), Rotschwengel (*Festuca rubra*), Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Bohnen (*Phaseolus vulgaris*), Mais (*Zea mays*), Ackerbohnen (*Vicia faba*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Roggen (*Secale cereale*) und Erbsen (*Pisum sativum*) je nach Fragestellung die Technische Reinheit, der Fremdbesatz, die Keimfähigkeit, der Kalttest, der Feuchtigkeitsgehalt, die Echtheit und die Gesundheit bestimmt.

Die Leiterin der Saatgutprüfstelle Zürich (Schweiz) war im November 1 Woche mit drei Mitarbeiterinnen zu einem Erfahrungsaustausch im Saatgutlabor Freising. Derzeit aktuelle Themenbereiche wie Kalttestuntersuchungen bei Getreide und Mais, Fluoreszenzuntersuchung bei Hafer und Rotschwengel, Bitterstoffbestimmung bei Lupinen, Elektrophorese bei Getreide, sowie Qualitätssicherung, Dokumentation und Durchführung gegenseitiger interner Audits wurden an praktischen Beispielen intensiv diskutiert.

Feststellung der Lebensfähigkeit von Saatgut mit Hilfe der Biochemischen Tetrazoliumuntersuchung (TTC-Test) bei Getreide.

Zielsetzung

Neben der herkömmlichen Keimprüfung, bei der die Samen in Papier, Sand oder Erde zum Keimen gebracht werden, gibt es den sogenannten TTC-Test bei dem die Samen speziell „präpariert“ und dann beurteilt werden, ob die Samen lebensfähig sind. Bereits nach 1 – 2 Tagen liegt ein Ergebnis vor. Dieses Verfahren findet dann Anwendung, wenn besonders schnell ein Ergebnis benötigt wird oder wenn Samen in der Keimprüfung wegen der Keimruhe (Dormanz) nicht zum Keimen gebracht werden können.

Methode

Zufallsgemäß werden aus der Fraktion der Reinen Samen 4 x 100 Samen entnommen und in Wasser 18 Stunden eingeweicht. Gequollene Samen sind weniger zerbrechlich als trockene und können leichter geschnitten werden. Bei allen Getreidearten wird ein Längsschnitt durch die Mitte der Embryo-Achse und etwa Dreiviertel der Länge des Endosperms gemacht (Abb. 1). Nach dem Schneiden werden die Samen drei Stunden in einer 2,3,5-Triphenyl-Tetrazoliumchloridlösung inkubiert. Wichtig dabei ist, dass die Samen vollständig in die Tetrazoliumlösung eingetaucht sind und die Lösung nicht der direkten Sonneneinwirkung ausgesetzt ist, da sonst eine Reduktion des Tetrazoliumsalzes erfolgt.

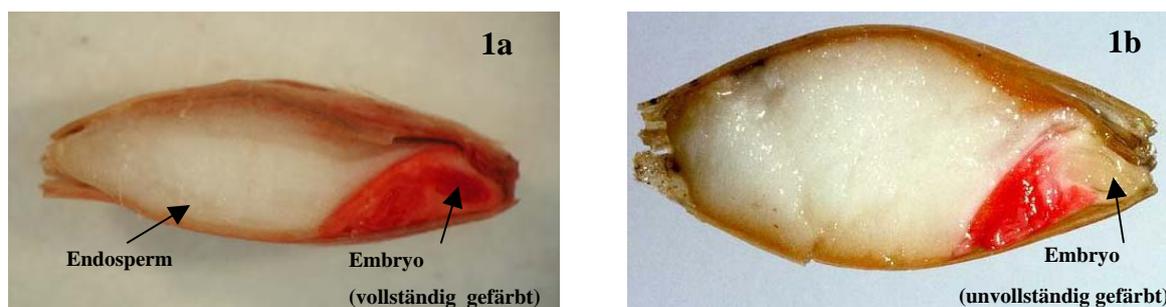


Abb. 1: Lebensfähigkeit (TTC-Test) bei Gerste
 a: lebensfähiges Gerstenkorn
 b: nicht lebensfähiges Gerstenkorn (Wurzel ungefärbt)

Ergebnisse

Beim Tetrazolium-Test wird die farblose Tetrazoliumlösung als Indikator verwendet, um die Reduktionsvorgänge, die in den lebenden Zellen des Embryo stattfinden, anzuzeigen. Durch Hydrierung des Tetrazoliums wird in den lebenden Zellen eine rote, beständige und nicht diffundierende Substanz, das Triphenylformazan gebildet (Abb. 1a,1b). Dadurch ist es möglich, die rot gefärbten lebenden Teile der Embryonen (Wurzel-, Sprossanlage, Scutellum) von den ungefärbten, toten Teilen zu unterscheiden. Die Intensität der Färbung entscheidet nicht darüber, ob ein Same als lebensfähig gilt oder nicht. Wenn die Embryonen unvollständig gefärbt sind, kann die Färbepériode verlängert werden um zu prüfen, ob die fehlende Färbung auf zu langsame Aufnahme des Tetrazoliums oder auf Schäden beim Samen zurückzuführen ist. Neben vollständig gefärbten (Abb. 1a) und vollständig ungefärbten Embryonen können auch teilweise gefärbte vorkommen (Abb. 1b). Die Lage und Ausdehnung der gefärbten bzw. ungefärbten Bereiche entscheidet darüber, ob diese Samen als lebensfähig oder nicht lebensfähig zu beurteilen sind. Im Rahmen der TTC-Untersuchung soll ein lebensfähiger Samen durch seine biochemische Aktivität die Fähigkeit anzeigen, später einen normalen Keimling hervorbringen zu können. An nicht lebensfähigen Samen (Abb. 1b) kann man erkennen, dass eine Entwicklung zu einem normalen

Keimling nicht möglich ist. Für eine sachgerechte Beurteilung der Samen ist eine geeignete Ausstattung (Beleuchtung, Stereomikroskop) und viel Erfahrung unerlässlich.

Projektleitung: Dr. Berta Killermann, B. Voit
 Projektbearbeitung: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IPZ 6c/d
 Laufzeit: Daueraufgabe

4.6.4 Saatgutforschung und Proteinelektrophorese (IPZ 6d)

Immunologische Selektionsmethoden in der Qualitätsweizenzüchtung

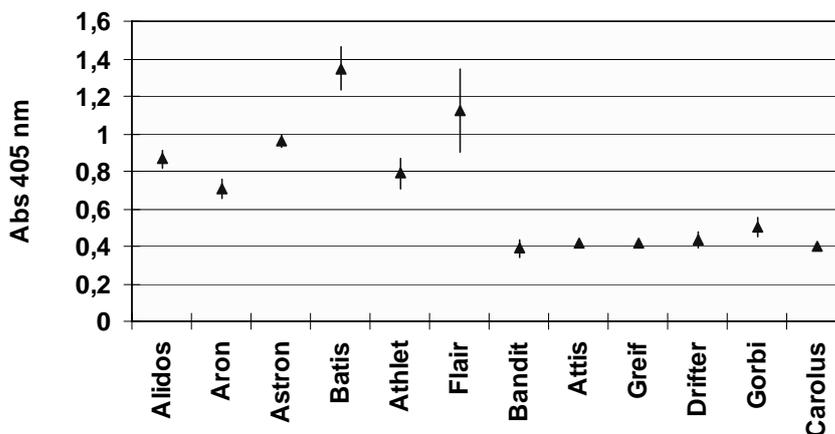


Abb. 1: Nachweis der hochmolekularen Gluteninuntereinheit 5 (HMWGS 5) im Glu-D1-Assay. Dargestellt sind die Absorptionswerte (Mittelwerte und Standardabweichungen) aus je fünf untersuchten Halbkörnern pro Sorte.

Zielsetzung

Von den Speicherproteinen im Weizenkorn hat die Fraktion der hochmolekularen Glutenine (HMWGS) den Haupteinfluss auf die Backqualität. Der Nachweis der HMWGS im Zuchtmaterial ist deshalb für die Züchtung von qualitativ hochwertigem Backweizen von besonderem Interesse. Die Aufgabe des Forschungsvorhabens besteht in der Entwicklung eines Enzymelinked Immunosorbent Assay (ELISA)-Testsystems, mit dem einzelne HMWGS spezifisch erkannt und quantifiziert werden können. Im Projektverlauf wurden bisher zwei monoklonale Antikörper (mAk) gegen die bedeutendsten Glutenine HMWGS 1 und HMWGS 5 - geeignet für die Selektion der Allele *Glu-A1a* und *Glu-D1d* - entwickelt.

Im Projektjahr 2006 stand zunächst die Methodenoptimierung des Nachweises der HMWGS 5 mit Hilfe des mAk Antipep4414 im Vordergrund. In der zweiten Jahreshälfte wurde mit der Entwicklung eines dritten mAks mit Spezifität für die HMWGS 6 begonnen. Mit diesem mAk soll im ELISA schnell und zuverlässig das Allel *Glu-B1d* (HMWGS 6+8) nachgewiesen werden, welches gegenüber den Allelen *Glu-B1a* (HMWGS 7), *Glu-B1b* (HMWGS 7+8) und *Glu-B1c* (HMWGS 7+9) mit eher schlechter Backqualität assoziiert ist. Damit wird eine negative Selektion auf dieses Allel hin ermöglicht. Abschließend soll unter Einsatz aller drei mAk ein *Glu-1*-Gesamtassay zur Verfügung stehen, der eine Selektion bezüglich aller drei HMWGS-Genorte (*Glu-A1*, *Glu-B1* und *Glu-D1*) auf das jeweils wichtigste Allel im deutschen Weizensortiment ermöglicht.

Methoden

Zur Optimierung des Nachweises der HMWGS 5 wurden verschiedene Proteinextraktionsverfahren und verschiedene immunologische und enzymatische Nachweissysteme im ELISA verglichen. Jede einzelne Komponente im ELISA wurde in Verdünnungsreihen getestet, um ihre optimale Konzentration im Testsystem zu ermitteln. Folgendes Standardprotokoll wurde anhand der Ergebnisse der Versuchsreihen festgelegt: Gesamtprotein wird mit Extraktionslösung bei 60 °C aus einem halben Weizenkorn extrahiert, reduziert und anschließend mit Vinylpyridin alkyliert. Nach Zentrifugation wird der Überstand auf 40 % Aceton eingestellt, womit die HMWGS ausgefällt werden. Das Pellet wird in Lösung gebracht und als Probe zum Coating der Mikrotiterplatten eingesetzt. Nach Blockierung mit Rinderserumalbumin erfolgt die Inkubation mit dem Erstantikörper Antipep4414. Bindung an die HMWGS 5 wird durch den Zweitantikörper Goat Anti-Mouse IgG Peroxidase Konjugat und das Chromophor ABTS nachgewiesen. Die Menge des durch die Peroxidase oxidierten ABTS wird nach 60 min durch Messung der Absorption bei 405 nm bestimmt.

Die N-terminale Aminosäuresequenz (AS-Sequenz) der HMWGS 6 wurde aus der veröffentlichten Nukleotidsequenz des *Glu-1Bx6*-PCR Fragments übersetzt. Es erfolgte der Vergleich der erhaltenen AS-Sequenz mit den öffentlich verfügbaren AS-Sequenzen anderer HMWGS, LMWGS und Gliadine in Alignments. Anhand dieser Verrechnung wurde die AS-Sequenz für ein synthetisches Peptidimmunogen geplant, das einem für die HMWGS 6 charakteristischen Peptidfragment entspricht. Die Entwicklung von mAk erfolgte per Maus-Hybridomzelltechnik, wobei als Immunogen an Hämocyanin gekoppeltes synthetisches Peptid diente. HMWGS 6 und 7 wurden mittels präparativer saurer Polyacrylamid Gelelektrophorese aufgereinigt und als positives und negatives Testantigen im Screening der Zellkulturüberstände der Hybridomzelllinien nach spezifischen mAk eingesetzt.

Ergebnisse

Für den Nachweis des Allels *Glu-D1d* (HMWGS 5) mittels mAk Antipep4414 wurde die Methodik optimiert und ein Standard-ELISA-Verfahren (*Glu-D1*-Assay) etabliert. Das Protokoll ermöglicht die Untersuchung von Kornmaterial in ein bis zwei Tagen. In Abb. 1 ist der Nachweis der HMWGS 5 in verschiedenen Sorten dargestellt. Die Absorptionen und damit die Menge an nachgewiesener HMWGS 5 pro Halbkorn unterscheidet sich von Sorte zu Sorte sehr deutlich, wobei mit Ausnahme der Sorte Flair nur geringe Standardabweichungen bei der Untersuchung mehrerer Körner festzustellen sind. Alle Sorten mit der HMWGS 2 weisen Absorptionen deutlich unter 0,6 auf.

Aus der Übersetzung der veröffentlichten HMWGS 6-Teilnukleotidsequenz ergibt sich die AS-Sequenz für das Peptidfragment aus den ersten 82 AS im N-Terminus des Proteins. Im AS-Alignment mit der stark homologen HMWGS 7 des gleichen Genortes *Glu-B1* zeigt sich die Ähnlichkeit der beiden Proteine im N-terminalen Bereich. Als Unterschied lässt sich unter anderem ein fünf AS langer Einschub in Position 15 – 19 in der HMWGS 6 feststellen. Dieses Fragment wurde als Zielepitop zur spezifischen Antikörperentwicklung für die HMWGS 6 ausgewählt. Als Peptidimmunogen wurde ein sieben AS langes Peptid (Peptid 6477) eingesetzt, welches dem Einschub und zwei zusätzlichen AS entspricht.

Projektleitung: Dr. B. Killermann
 Projektbearbeitung: H. Gruber
 Laufzeit: 2006

Entwicklung von Immunochemischen und PCR Methoden zum Qualitativen Nachweis von *Tilletia*-Arten in 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 den Stein- oder Stinkbrand (*Tilletia caries*), Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und den Quarantäneschädling Indischer Steinbrand (*Tilletia indica*) bei Weizen.

Für den Nachweis werden einzigartige Bereiche in der Genom- bzw. Proteinsequenz der Krankheitserreger verwendet. Die Detektion wird mittels spezifischer Primer in der Polymerase Chain Reaction (PCR) oder spezifischer monoklonaler bzw. polyklonaler Antikörper im Western Blot bzw. Enzymelinked immunosorbent Assay (ELISA) durchgeführt.

Zur Differenzierung der Arten dienen Unterschiede im HSP60 Gen, welches für ein Faltungshelferprotein codiert und ubiquitär in allen Pilzen vorkommt. Dieses Gen bietet eine ausreichende Variabilität um für die Unterscheidung einzelner Arten herangezogen zu werden.

Methoden

Polymerase Chain Reaction (PCR): Mittels PCR werden spezifische DNA Bereiche im HSP60 Gen amplifiziert, die zur Detektion der einzelnen *Tilletia*-Arten verwendet werden.

Immunochemische Methoden (Western Blot, ELISA): Von uns entwickelte artspezifische synthetische Peptide dienen als Immunogen zur Herstellung polyklonaler und monoklonaler Antikörper (Bundesanstalt für Züchtungsforschung, BAZ). Diese Antikörper ermöglichen es *Tilletia*-Arten im Western Blot sowie im ELISA nachzuweisen und zu unterscheiden.

Ergebnisse

PCR-Methode: Nachdem im letzten Jahresbericht der Primer für *T. caries* beschrieben wurde, stellen wir in diesem Jahr die Primer für *T. controversa* und *T. indica* vor.

Alle Primer wurden anhand der verschiedenen *Tilletia*-Sequenzen in der ncbi-Sequenzdatenbank desinged. Sie weisen für den verwendeten deutschen und österreichischen Sporen-Genpool eine ausreichend hohe Variabilität für die Unterscheidung auf. Sporenmaterial von *T. indica* wurde uns von der CYMMIT (Mexiko) zur Verfügung gestellt. Mit diesen Primern aus der artspezifischen Genomsequenz haben wir für jede *Tilletia*-Art ein 155-162 bp langes PCR-Fragment erhalten, welches als Bande auf dem Agarosegel zu erkennen ist. Eine falsche Primer-Template-Kombination ergibt keine oder unspezifische PCR-Produkte (Abb. 1).

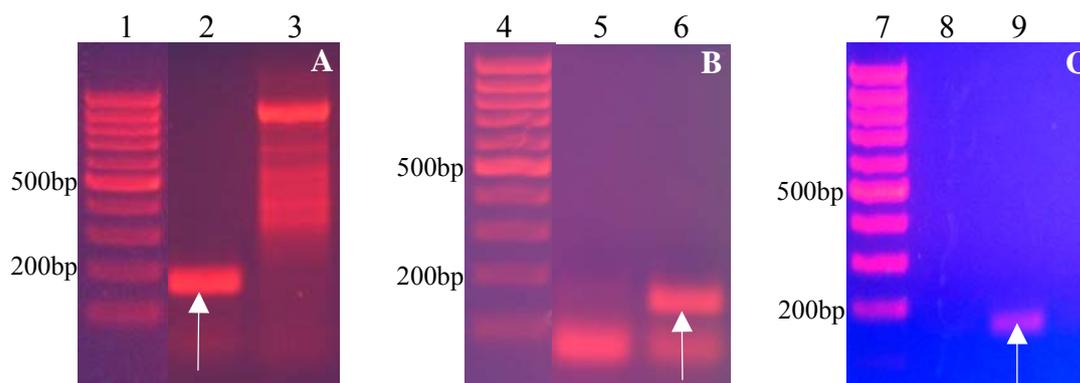


Abb. 1: PCR-Produkte auf Agarosegelen (1,5%ig)

- A: 1. Spur: 100 bp Marker; 2. Spur: 157 bp langes PCR Produkt (Pfeil) der spezifischen *T. caries* Primer auf *T. caries* DNA; 3. Spur: unspezifische PCR-Produkte vom *T. caries*-Primer auf *T. controversa*
- B: 4. Spur: 100 bp Marker; 5. Spur: unspezifische PCR-Produkte vom *T. caries*-Primer auf *T. controversa*; 6. Spur: 162 bp langes PCR Produkt (Pfeil) der spezifischen *T. controversa* Primer auf *T. controversa* DNA
- C: 7. Spur: 100 bp Marker; 8. Spur: *T. caries*-Primer auf *T. indica* DNA (kein PCR-Produkt); 9. Spur: 155 bp langes PCR Produkt der spezifischen *T. indica* Primer auf *T. indica* DNA (Pfeil)

Immunochemische Methoden: Für die Entwicklung von polyklonalem Antikörperserum wurde mit Sporensuspension von *T. caries* und *T. controversa* direkt immunisiert. In Abb. 2 sind die Ergebnisse für den polyklonalen Antikörper gegen *T. caries* dargestellt. Dieser bindet im Western Blot ein ca. 43 kDa großes Protein spezifisch (Spur 1, Pfeil) und zeigt keine Wechselwirkungen mit dem Gesamtproteinextrakt aus *T. controversa* (Spur 2). Im Fall von *T. controversa* haben wir keinen spezifischen Antikörper erhalten. Im ELISA hat der polyklonale Antikörper schwache Signale geliefert und große Wechselwirkungen bezüglich *T. controversa* aufgewiesen. Auf Grund dessen haben wir für einen zweiten Immunisierungsansatz spezifische synthetische Oligopeptide für die drei *Tilletia*-Arten entwickelt, welche als Immunogen für die Produktion monoklonaler Antikörper verwendet wurden. Derzeit werden diese monoklonalen Antikörper aus Serum aufgereinigt und können zum Nachweis und zur Unterscheidung dieser *Tilletia*-Arten herangezogen werden.

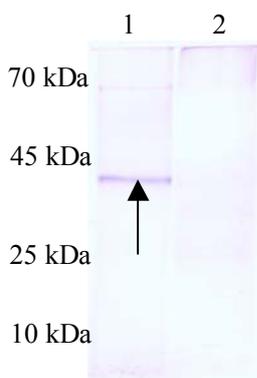


Abb. 2: Western Blot

T. caries Antikörper auf Gesamtproteinextrakt von *T. caries* (Spur 1) und *T. controversa* (Spur 2)

Projektleitung: Dr. B. Killermann
 Projektbearbeitung: Th. Kellerer
 Laufzeit: 2005 – 2007

4.7 Sonderarbeitsgruppe Versuchswesen – Versuchskoordination, Biometrie (IPZ VK)

Planung und Organisation der Pflanzenbauversuche in Bayern

Anzahl der durch IPZ-VK organisierten Versuche:

IAB	128 Versuche
IPS	125 Versuche
IPZ	268 Versuche
TfZ	14 Versuche
Dritte	129 Versuche

Zielsetzung

Die Ergebnisse aus Feldversuchen bilden die Grundlage jeglicher Pflanzenbauberatung. Zu diesem Zweck sind die Versuchsfragen aus der Praxis in Versuchskonzepte zu integrieren, die hinsichtlich Ressourcennutzung und Effizienz zu optimieren sind.

Methode

Die aktuellen und laufenden Versuchsfragen werden in Versuchssystemen geprüft, die auf der Basis neuester biometrischer Methoden und unter Berücksichtigung der jeweiligen versuchstechnischen Gegebenheiten entwickelt werden. Für den Informations- und Datentransfer von der Zentrale zu den versuchsdurchführenden Organisationen (auch außerbayrische) und umgekehrt sowie zur Erhebung der Felddaten werden komplexe Datenmanagementsysteme entwickelt und in Verbindung mit einem leistungsfähigen Datenbanksystem eingesetzt.

Ergebnisse

Die für jede Versuchsfrage biometrisch korrekte Versuchsplanung unter Berücksichtigung der Versuchsflächen und der Mechanisierung sowie die zentrale Bereitstellung von Saatgut und Versuchsmaterial gewährleistet geringsten Arbeits- und Kostenaufwand bei der Versuchsdurchführung. Durch technisch anspruchsvolle Lösungen wird eine hohe Effizienz bei der Versuchsdatenerfassung und -übermittlung gewährleistet.

Projektleiter:	Graf
Projektbearbeiter:	Brummer
Laufzeit:	Daueraufgabe

Aus- und Bewertung der geplanten Pflanzenbauversuche

Zielsetzung

Die Daten aus Feldversuchen sind biometrisch und fachlich korrekt für sämtliche erfasste Merkmale auszuwerten. Die Ergebnisse müssen hohen Anforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit und regionaler Repräsentanz genügen.

Methode

Von der Aufbereitung und Auswertung der Einzelversuche bis zur Aggregation von aussagefähigen Versuchsserien werden viele komplizierte biometrische Verfahren durchlau-

fen. In den ersten Schritten werden die Daten mehreren Plausibilitätstests unterzogen. Fehlstellen, Abweichungen und Verzerrungen werden mit Hilfe komplexer Verfahren weitestgehend ausgeglichen. So werden bei sehr inhomogenen Versuchsflächen Bodentrendmodelle zur „Rettung“ der Versuche angewandt. Dieses exklusiv von IPZ-VK entwickelte und eingesetzte Verfahren ermöglicht die nachträgliche Erhöhung der Genauigkeit, sodass Versuche, die andernfalls verworfen werden müssten, in die Serie aufgenommen werden können. Nach Abschluss der Be- und Auswertung der Einzelversuche werden diese zu Versuchsserien zunächst über die Orte und in einem nächsten Schritt über die Jahre harmonisiert. Die biometrisch korrekte Auswertung dieser meist nichtorthogonalen Versuchsserien geschieht mittels komplexer mathematischer Methoden, die in PIAFStat-Verfahren umgesetzt wurden.

Ergebnisse

Biometrisch korrekte Ergebnisse auf höchstem Niveau hinsichtlich Informationsausbeute, Treffgenauigkeit und Repräsentanz.

Projektleiter: Graf
 Projektbearbeiter: Schmidt
 Laufzeit: Daueraufgabe

Aufbereitung und Bereitstellung repräsentativer regionaler Versuchsergebnisse

Zielssetzung

Aufgrund der starken naturräumlichen Gliederung Bayerns sind die Versuchsergebnisse als Grundlage für Beratungsempfehlungen regional differenziert darzustellen. Dabei müssen in jedem Fall die notwendigen Anforderungen an die Präzision dieser Ergebnisse eingehalten werden.

Methode

In einer Arbeitsgruppe unter Federführung von IPZ-VK wurde das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland in 66 in sich einheitliche Boden-Klima-Räume eingeteilt (Abb. 1). Diese bilden die Basis für die Aggregation pflanzenartspezifischer Anbaugebiete. Auf Bayern entfallen bis zu fünf Anbaugebiete, wobei diese über die politischen Grenzen hinwegreichen. Für jedes dieser Anbaugebiete werden die Ergebnisse getrennt aufbereitet und in druckfertigen Tabellen dargestellt. Für eine hinreichend präzise Aussage sind die Ergebnisse aus mindestens 5 Versuchen notwendig. Diese Forderung würde bei Mais mit fünf Anbaugebieten 25 Versuche in Bayern notwendig machen. Dies liegt weit jenseits der Kapazitäten im Versuchswesen. Daher wurde ein neuartiges biometrisches Verfahren entwickelt, das zu jedem Anbaugebiet weitere Gebiete mit hoher Ähnlichkeit (genetischer Korrelation), sogenannte Überlappungsgebiete, definiert. Die Ergebnisse dieser Gebiete werden entsprechend ihres Ähnlichkeitsgrades gewichtet in die Auswertungen einbezogen. Als Überlappungsgebiete dienen dabei auch außerbayerische Regionen. Daher werden insbesondere bei den Sortenprüfungen die Sortimentszusammensetzungen und Behandlungsstufen zwischen den angrenzenden Bundesländern koordiniert. Neben den Landesortenversuchen werden auch Wertprüfungen und weitere von der Züchtungswirtschaft getragene Versuche in die Auswertungssysteme einbezogen.

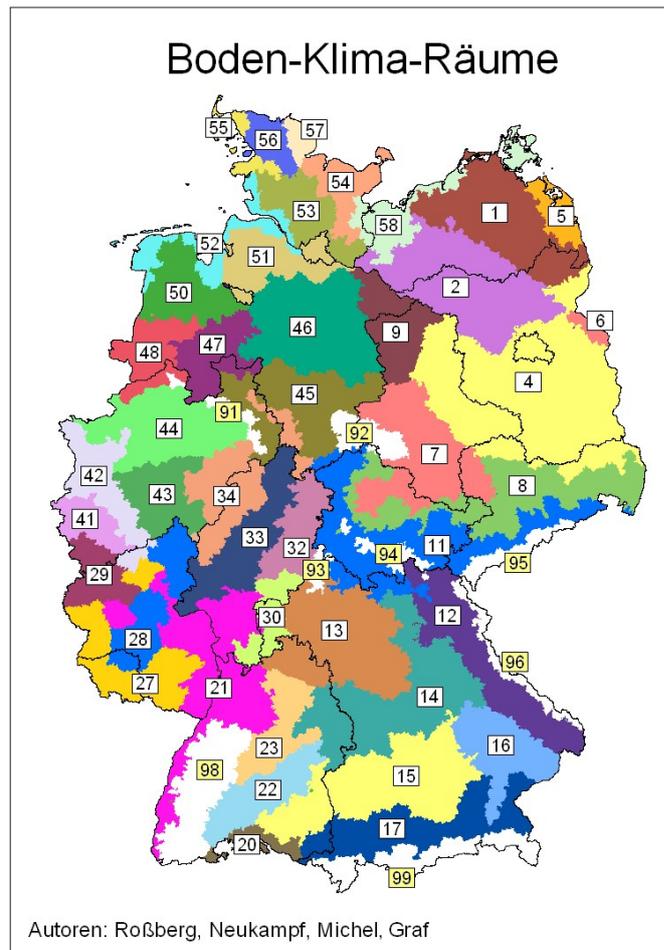


Abb. 1: Einteilung Deutschlands in 66 einheitliche Boden-Klima-Räume als Basis für die Aggregation pflanzenartspezifischer Anbaubereiche

Ergebnisse

Mit der Definition von Anbaubereichen anstelle politischer Gebietseinteilungen wird die Repräsentanz von Beratungsaussagen deutlich erhöht. Die notwendige Präzision der Ergebnisse wird durch die zusätzlichen Daten aus den Wertprüfungen und die Integration der Versuchsergebnisse aus benachbarten Bundesländern sichergestellt. Die Ergebnisse werden druckreif bzw. unmittelbar als Internetseite zur Verfügung gestellt.

Projektleitung: R. Graf
 Projektbearbeitung: G. Reitel, M. Schmidt
 Projektdauer: Daueraufgabe

5 Ehrungen und ausgezeichnete Personen

5.1 Dienstjubiläen

Edith Deser, IPZ 3a, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.07.06

Hildegard Schmitt, IPZ 4b, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.07.06

Dr. Gert Daniel, IPZ 1a, 25-jähriges Dienstjubiläum, 29.11.2006

Cornelia Samol, IPZ 6a, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.01.2007

Erhard Walter, IPZ 4c, 40-jähriges Dienstjubiläum, 17.12.06

5.2 Auszeichnungen

Ye-Su Song, Sabine Mikolajewski, Andrea Schwarzfischer, IPZ 3b, Auszeichnung Platz 2 der Posterprämierung bei der 57. Gumpenstein- /GPZ-Tagung: Pflanzenzüchtung und Genomanalyse in Österreich.

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	85	Vorträge	215
Wissenschaftliche Publikationen	81	Vorlesungen (4 Personen)	7 Semester- wochenstd.
LfL-Schriften	9	Führungen	214
Pressemitteilungen	5	Ausstellungen/Poster	15/36
Beiträge in Rundfunk und Fernsehen	4	Aus- und Fortbildung	61
Externe Zugriffe auf IPZ- Internetbeiträge	ca. 895.600	Diplomarbeiten	12
Organisation von Fachveranstaltungen, Seminaren und Kolloquien	41	Dissertationen	12
Ausländische Gäste	547	Mitarbeit in Arbeitsgruppen	119

6.1 Veröffentlichungen

6.1.1 Veröffentlichungen - Praxisinformationen

- Aigner, A. (2006): Qualität bleibt der Maßstab. Bilderbuchkampagne zum Schluss der „alten Zuckermarktordnung“. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 2, 17-18.
- Aigner, A. (2006): Hybriden verlieren Vorsprung. Landessortenversuche Winterraps zeigen die Liniensorten gleichauf. BLW 32, 36-39.
- Aigner, A. (2006): Mehrjährig vergleichen; Sonnenblumen schaffen über 40 dt/ha im LSV. BLW 4, 35.
- Aigner, A. (2006): Sicherer als der Senf. Nur geringe Kohlherniegefahr durch Ölrettich als Zwischenfrucht. BLW 26, 20.
- Aigner, A. (2006): Süden: Langer Winter hat Spuren hinterlassen. dlz 7, 40-42.
- Aigner, A. (2006): Weiter auf dem Rückzug; Immer weniger Ackerbohnen und Körnererbsen/Landessortenversuche. BLW 4, 34.
- Aigner, A. (2006): Lohnt die Einzelkornsaat von Raps? top agrar 6, 2-3.
- Bomme, U. (2006): Forschung und Versuche zu Arznei- und Gewürzpflanzen in Bayern. Gemüse 42, 4, 34.
- Bomme, U. (2006): Kommerzieller Feldanbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern – Staatsminister Josef Miller stellt Öffentlichkeit erfolgreiches Beispiel für innovative praxisnahe Forschung vor.
<http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/21151/>
- Bomme, U. (2006): Pilot-Praxisanbau von Arzneipflanzen der traditionellen chinesischen Medizin schafft Grundlagen für die Bereitstellung von Drogen aus dokumentierter Produktion. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 11, 1, 57 – 59.
- Bomme, U. (2006): Vorteile, wenn vor Ort angebaut wird - Pflanzen für TCM. Deutsche Apothekerzeitung 146, 33, 3392.
- Bomme, U. (2006): Zertifizierung – Lust oder Frust, Last oder Hilfe. Editorial. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 11, 1, 1.
- Bomme, U., Friedl, F., Hummelsberger, J. (2006): Anbau Chinesischer Arzneipflanzen in Bayern – ein Pilotprojekt. Deutsche Zeitschrift für Akupunktur 49, 4, 44-45.
- Diepolder, M., Hartmann, St. (2006): Grün ist kein Zufall. BLW 17, 26-27.
- Diepolder, M., Hartmann, St. (2006): Pferdeweiden saftig grün erhalten. BLW 16, 32-35.
- Eder J. (2006): Erprobungsanbau mit gentechnisch verändertem Mais in Bayern - Bewertung für die bayerische Landwirtschaft. Bayerisches Bienen-Blatt 4/06 94
- Eder, B., Krützfeld, B., Eder, J. (2006): Produktionstechnik Mais für die Biogasanlage. In: Mais - erfolgreich Biogas erzeugen. Hrsg. DMK.
- Eder, J. Widenbauer, W. (2006): Der Erlös nach Trocknung zählt - frühreife Körnermaissorten sind wirtschaftlich interessant. DLG Mitteilungen 01/06 Saatgut Magazin 10-13
- Eder, J. Widenbauer, W. (2006): Ein Mindestmaß an Stärke ist notwendig – Landessortenversuch Mais für Biogasanlagen BLW 5 42-43
- Eder, J. Widenbauer, W. (2006): Verblüffend hohe Erträge, Trotz widrigem Wetterverlauf enttäuschte der Körnermais nicht. BLW1
- Eder, J. Widenbauer, W., Zieglertrum A. (2006): Ein einziges Auf und Ab, Ergebnisse der Landessortenversuche Silomais, viele Extreme und ein glückliches Ende, BLW 52 16-19
- Engelhard, B.; Eicheldinger, R.; Meyr, G. (2006): Pflanzenschutz 2006 – Die langfristige Lösung noch bestehender Probleme ist erklärtes Ziel aller Beteiligten. Hopfen-Rundschau 5, 115.
- Hartl, L. (2006): Anbaumanagement bei Hafer. Getreide Magazin 1, 60-62.
- Hartl, L. (2006): Brauweizen als Marktnische. DLZ 4, 46-49.
- Hartl, L. (2006): LSV Hafer: Ohne Wachstumsregler und Fungizid die höchsten Erträge. BLW 51, 32.
- Hartl, L. (2006): Mahlroggen wieder gefragt. BLW 35, 20-21.
- Hartl, L. (2006): Mehr als nur der Ertrag. BLW 36, 37-41.
- Hartl, L. (2006): Mit robusten Sorten geht's. BLW 37, 23-25.
- Hartl, L. (2006): Nicht nur für Notfälle. BLW 50, 32.
- Hartl, L. (2006): Triticale über dem Schnitt. BLW 35, 22-23.
- Hartmann, St. (2006): Ausdauer oder Ertrag. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 10, 32-33.

- Hartmann, St. (2006): Biogas aus Gras - wie geht das? BLW 12, 36.
- Hartmann, St. (2006): Hart genug für Bayerns lange Winter. BLW 16, 40-41.
- Hartmann, St. (2006): Jetzt die Trockenschäden reparieren! top agrar 09, 76-78.
- Hartmann, St. (2006): Neues Sortenprüfwesen bei Futterpflanzen. top agrar 09, 79.
- Hartmann, St. (2006): Saatguterzeugung von Gräsern, Klee und Kreuzblütlern - Erträge und Flächen in Bayern -. SuB, 08-09/06, III-09 - III-13.
- Hartmann, St. (2006): Sortencheck für Nach- und Neuansaat. top agrar 09, 78-79.
- Hartmann, St. (2006): Sortenprüfungen für Futterpflanzen reformiert. top agrar 04, 61.
- Hartmann, St. (2006): Zwischenfrüchte zur Futternutzung. BLW 25, 21-23.
- Hartmann, St., Demmel, M. (2006): Das pflanzenbauliche Versuchswesen „Futterbau“ in Bayern. Teil 4 - Ausblick: Forschungsbedarf zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Effizienz im Versuchswesen bei Futterpflanzen und Grünland. SuB, 07/06, III-01 - III-03.
- Hartmann, St., Diepolder, M. (2006): Bekenntnis zum bayerischen Grünland. BLW 37, 22.
- Hartmann, St., Hochberg, H., Graf, R. (2006): Das pflanzenbauliche Versuchswesen „Futterbau“ in Bayern. Teil 3 - Verbesserung für das Bayerische Versuchswesen bei Futterpflanzen durch die verstärkte Integration in länderübergreifende Strukturen. Schule und Beratung, 06/06, III-09 - III-14.
- Herz, M. (2006): LSV Sommergerste: Neue Sorten setzen Maßstäbe. BLW 51, 33-35.
- Herz, M., Fink, K., Henkelmann G. (2006): Ertrag und Qualität der bayerischen Sommerbrauergeste 2006. Brauwelt 50/06, 1531-1535.
- Herz, M., Graf, I., Fink, K. (2006): Landessortenversuch: Sortenwahl nach Standort; Wintergerstensorten in vier Anbaugebieten geprüft. BLW 34, 38-42.
- Hummelsberger, J., Bomme, U., Friedl, F. (2006): Chinesische Arzneipflanzen – Anbau hierzulande garantiert Qualität. Deutsches Ärzteblatt 103, 21, A1442-A1443.
- Kellermann, A. (2006): Kuras bleibt an der Spitze – Stärkekartoffeln lieferten 2005 sehr hohe Erträge im Landessortenversuch. BLW 4, 36-37.
- Kellermann, A. (2006): Neue Sorten im Qualitätstest – Landessortenversuche testen nicht nur Ertrag. Bayer. Landw. Wochenblatt 3, 37-39.
- Killermann, B., Voit, B. (2006): Auswuchs ist heuer ein Problem. Niederschläge im August beeinträchtigen die Keimfähigkeit bei Weizen, BLW 35, 24-26.
- Killermann, B., Voit, B. (2006): Keimen in der Kälte – Warum ist die Triebkraftprüfung bei Maissaatgut notwendig? BLW 8, 39.
- Kupfer, H., Kellermann, A. (2006): Wenig Virusbefall – Hohe Anerkennungsquote bei Pflanzkartoffeln. BLW 12, 32-33
- Müller, M., G. Daniel, P. Doleschel, J. Eder, S. Hartmann, M. Herz, A. Jungbluth, B. Killermann, B. Krützfeldt, S. Mikolajewski, C. Papst, H. Miehle, M. Reichmann, G. Schweizer, A. Schwarzfischer, S. Seefelder, E. Seigner, G. Zimmermann (2006): Pflanzenzüchtung – Von der klassischen Züchtung bis zur Biotechnologie, LfL-Information, 23 pp.
- Niedermeier, E. (2006): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 57 (6), 147.
- Niedermeier, E. (2006): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 57 (7), 172-173.
- Niedermeier, E. (2006): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 57 (8), 197.
- Niedermeier, E. (2006): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 57 (9), 220.
- Niedermeier, E. (2006): Versuche mit stabilisiertem Ammonium-Stickstoff (ENTEC) im Hopfen. Hopfen Rundschau 57 (6), 142-143.
- Plescher, A., Bomme, U. (2006): 15 Jahre Deutscher Fachausschuss für Arznei, Gewürz- und Aromapflanzen (DFA) – es hat sich gelohnt! Editorial. . Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 11, 3, 113.
- Portner, J. (2006): „Spritzen-TÜV“ für Gebläsespritzen nicht vergessen. Hopfen Rundschau 57 (3), 71.
- Portner, J. (2006): Abspritzgeräte und Unterstockspritzgestänge unterliegen der Prüfpflicht. Hopfen Rundschau 57 (3), 70.
- Portner, J. (2006): Aktuelle Hopfenbauhinweise. Hopfenbau-Ringfax Nr. 1; 3; 5; 6; 8; 11; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 23; 24; 25; 26; 28; 29; 30; 31; 33; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 42; 44; 47; 48; 51; 53; 54
- Portner, J. (2006): Bekämpfung von Wildhopfen zur Vermeidung von Befruchtung. Hopfen Rundschau 57 (5), 120.

- Portner, J. (2006): Düngebedarfsermittlung für P, K, Kalk und Magnesium. Hopfen Rundschau 57 (3), 66.
- Portner, J. (2006): Erste N_{min}-Ergebnisse in Hopfen und anderen Ackerkulturen: Empfehlungen zur Stickstoffdüngung 2006. Hopfen Rundschau 57 (3), 65.
- Portner, J. (2006): Fachkritik zur Moosburger Hopfenschau 2006. Hopfen Rundschau 57 (10), 240-243.
- Portner, J. (2006): Gezielte Stickstoffdüngung des Hopfens nach DSN (N_{min}). Hopfen Rundschau 57 (3), 68.
- Portner, J. (2006): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Aktuelles im Pflanzenschutz und Cross Compliance im Hopfenbau. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 26.07.2006, 1-2.
- Portner, J. (2006): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Wildhopfenbekämpfung, Änderungen bei den Zulassungen, Gültigkeit von Prüfplaketten, Dokumentation und Rufnummern der Hopfenberatung. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 26.05.2006, 1-2.
- Portner, J. (2006): Hinweise zum neuen Nährstoffvergleich 2006. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 14.12.2006, 1-2.
- Portner, J. (2006): Kostenfreie Rücknahme von Pflanzenschutzverpackungen PAMIRA 2006. Hopfen Rundschau 57 (7), 175.
- Portner, J. (2006): LAR Johann Schätzl verstärkt die Hopfenberatung der LfL in Wolnzach. Hopfen Rundschau 57 (2), 37.
- Portner, J. (2006): Peronosporabekämpfung – Planen Sie Ihren Mitteleinsatz. Hopfen Rundschau 57 (6), 147.
- Portner, J. (2006): Pflanzenschutzmittel-Entsorgungsaktion. Hopfen Rundschau 57 (2), 44.
- Portner, J. (2006): Rebenhäckseln baldmöglichst ausbringen. Hopfen Rundschau 57 (8), 196.
- Portner, J. (2006): Richtige Durchführung der Stickstoffbodenuntersuchung. Hopfen Rundschau 57 (2), 45.
- Portner, J. (2006): Rodung stillgelegter Hopfengärten. Hopfen Rundschau 57 (6), 151.
- Portner, J. (2006): Stefan Fuß vervollständigt das Team der Hopfenberatung. Hopfen Rundschau 57 (12), 297-298.
- Portner, J., (2006): Vermeidung von Gewässer-Verunreinigung beim Befüllen und Reinigen von Pflanzenschutzgeräten. Hopfen Rundschau 57 (7), 172.
- Portner, J., Brummer, A. (2006): N_{min}-Untersuchung 2006. Hopfen Rundschau 57 (5), 120-121.
- Portner, J., Rossbauer, G., Bauer, M. (2006): Nährstoffaufnahme des Hopfens. Hopfen Rundschau 57 (5), 116-120.
- Seigner, E., A. Lutz, H. Ehrmaier, B. Engelhard (2006): Herkules – neue mehltaresistente Hochalphasorte des Hopfenforschungszentrums Hüll. Hopfenrundschau – International, Jahresausgabe 2006/2007, 40-45.
- Seigner, E., A. Lutz, H. Ehrmaier, S. Seefelder und K. Kammhuber (2006): Trends in der Hopfenzüchtung. Brauerei Forum, VLB-Berlin, 8-11.
- Seigner, E. (2006): Hopfensorten aus dem Hopfenforschungszentrum Hüll für das Original Ittlinger Klosterbräu. Bierzeit, 1-2.
- Weihrauch, F. & B. Engelhard (2006): Das Bekämpfungsschwellmodell für Spinnmilben: Auswertung einer Fragebogenaktion. – Hopfen-Rundschau 57 (6): 138-142.
- Weihrauch, F. (2006): Hopfenanbau: nur für Spezialisten. Wegweisende Versuchsergebnisse. – Bioland-Fachmagazin für den ökologischen Landbau 05/2006: 14.

6.1.2 Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge

- Andersen, J.R., Zein, I., Wenzel, G., Krützfeldt, B., Eder, J., Ouzunova, M., Lübberstedt, T., (2006): Polymorphisms at the Phenylalanine Ammonia-Lyase locus is associated with yield in European maize (*Zea mays* L.) Theoretical and Applied Genetics 114, 2: 307-319.
- Baresel, J.P. (2006): Weizenzüchtung für den Ökologischen Landbau. Dissertation.
- Bauer, C., Falth, K., Zimmermann, G., Schweizer, G.F., Hartl, L. (2006): Molekulargenetische Charakterisierung der Mehltaresistenz der Winterweizensorte Cortez. In: 8. GPZ-Tagung, 14.-16. März 2006, in Freising-Weihenstephan - Pflanzenzüchtung für bessere Lebens- und Futtermittel, Vorträge für Pflanzenzüchtung 68, 86, 2006.

- Bomme, U. (2006): Mehrjährige Versuchsergebnisse zur Primelwurzelproduktion (*Primula veris* L.) - Kurzfassung. Tagungsband 16. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion vom 21.02. bis 22.02.06, 21-23.
- Bomme, U., Heubl, G., Bauer, R. (2006): Erste Ergebnisse der Untersuchungen zur botanischen Charakterisierung sowie zum Ertragsverhalten und Inhaltsstoffspektrum verschiedener Herkünfte von *Prunella vulgaris* L., *Leonurus japonicus* Houtt. und *Sigesbeckia pubescens* Makino. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 11, 2, 81 – 91.
- Böttcher, H., Günther, I., Bomme, U. (2006): Quantitative Veränderungen der Inhaltsstoffe von Baldrian-Wurzeln (*Valeriana officinalis* L.) während der Nacherntezeit. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 11, 3, 149 – 153.
- Casas, AM., Kopahnke, D., Habekuß, A., Schweizer, G., Gracia, MP., Lasa, JM., Ciudad, FJ., Codesal, P., Moralejo, MA., Molina-Cano, JL., Igartua, E., Ordon, F. (2006) Marker-trait association for disease resistance in the Spanish Barley Core Collection. In: Book of Abstracts (eds: Jose Luis Molina-Cano) of the International Symposium: Cereal science an technology for feeding ten billion people, Cereal Section, 13 – 17. November 2006, Leida, Spain.
- Diethelm, M., Mikolajewski, S., Wagner, C., Rhiel, M., Hart, L., Zimmermann, G., Friedt, W., und Schweizer,GF. (2006): Fusarium-Resistenz von Winterweizen: Projektvorstellung zur Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker mit Hilfe der Expressionsanalyse. Tagungsband 57. Bericht über die Arbeitstagung 2006 der Vereinigung österreichischer Pflanzzüchter gehalten vom 21 bis 23. November 2006 in Gumpenstein / in Druck.
- Eder J. (2006): Bericht zum Erprobungsanbau mit gentechnisch verändertem Mais in Bayern 2005. LfL-Schriftenreihe 18, 41pp
- Dr. J. Eder, W. Widenbauer, A. Ziegltrum, R. Graf, M. Schmidt, D. Nast (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern 2005, Landessortenversuche Körnermais frühe Sorten. 33pp
- J. Eder, W. Widenbauer, A. Ziegltrum, R. Graf, M. Schmidt, D. Nast (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern 2005, Landessortenversuche Körnermais mittelfrühe Sorten. 36pp
- J. Eder, W. Widenbauer, A. Ziegltrum, R. Graf, M. Schmidt, D. Nast (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern 2005, Landessortenversuche Körnermais mittelspäte Sorten. 33pp
- J. Eder, W. Widenbauer, A. Ziegltrum, R. Graf, M. Schmidt, D. Nast (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern 2005, Landessortenversuche Silomais frühe Sorten. 35pp
- J. Eder, W. Widenbauer, A. Ziegltrum, R. Graf, M. Schmidt, D. Nast (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern 2005, Landessortenversuche Silomais mittelfrühe Sorten. Herausgeber. 40pp
- J. Eder, W. Widenbauer, A. Ziegltrum, R. Graf, M. Schmidt, D. Nast (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern 2005, Landessortenversuche Silomais mittelspäte Sorten. 30pp
- Geiger, H; Braun, M; Gordillo, G; Koch, S; Jesse, J; Krützfeldt, B.(2006): Variation for female fertility among haploid maize lines. Maize Genetics Cooperation Newsletter 80, 28.
- Gruber, H., Killermann, B. (2006): Entwicklung und Einsatz monoklonaler Antikörper zum Nachweis von hochmolekularen Gluteninen in der Qualitätsweizenzüchtung. 8. GPZ-Vortragstagung, Freising-Weihenstephan. Vorträge für Pflanzenzüchtung, Heft 69, 107-116.
- Hartl, L. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen.
- Hartl, L. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen – Backqualität 2005.
- Hartl, L. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale.
- Hartl, L. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen.
- Hartl, L. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen – Backqualität, Mutterkornuntersuchungen und Kornphysikalische Untersuchungen 2005.
- Hartl, L. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer.
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2005 - 1. Hauptnutzungsjahr. LfL Versuchsberichtshefte.
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2005 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Welsches Weidelgras 2005 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Welsches Weidelgras 2005 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Bastardweidelgras 2005 - 1. Hauptnutzungsjahr

- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Bastardweidelgras 2005 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Deutsches Weidelgras 2005 - 4. und 5. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch für Sommerzwischenfrüchte, frühe Saatzeit 2004 und 2005
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Sortenversuch zur Ausdauerbeurteilung in Bayern für Deutsches Weidelgras 2005 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Rößl, G. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Sortenversuch zur Ausdauerbeurteilung in Bayern für Deutsches Weidelgras 2005 - 3. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St. (2006): Die Bayerischen Qualitäts-saatgutmischungen für Grünland und Feldfutterbau - eine Empfehlung der bayerischen Landwirtschaftsberatung zum Anfasen. Tagungsband, 11. Alpenländisches Expertenforum 27. - 29. Juni 2005, 37-39.
- Hartmann, St. (2006): Tiefgreifende Reform der Sortenprüfungssysteme bei Futterpflanzen in Deutschland. Tagungsband, 50. Jahrestagung der AGGF Straubing vom 31.08.06 bis 02.09.06, Schriftenreihe LfL, 17, 103-106.
- Hartmann, St., (2006): Futterpflanzen - Perspektiven für die energetische Nutzung (Bericht zum gemeinsamen Workshop von GFP und IPZ am 09.03. und 10.03.2006 in Freising). Tagungsband, 47. Jahrestagung des DLG-Ausschusses "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte" Züchtungsperspektiven und Saatgutproduktion bei Gräsern, Klee und Zwischenfrüchten, Fulda vom 5.12.06 bis 6.12.06, 43-45.
- Hartmann, St., Bauer, J., Richter, W. (2006): Ergebnisse aus ersten Untersuchungen zur toxischen Wirkung von Rostpilzen an Gräsern auf Säugetierzellen. Tagungsband, 50. Jahrestagung der AGGF Straubing vom 31.08.06 bis 02.09.06, Schriftenreihe LfL, 17, 107-110.
- Hartmann, St., Haringer, B. (2006): Die Verwendung gewichteter Mittelwerte als Mittel zur effizienteren Differenzierung ordinalskalierteter Bonitürdaten am Beispiel des Ausdauerindex bei Deutschem Weidelgras für bayerische Grenzlagen. Tagungsband, 47. Jahrestagung des DLG-Ausschusses "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte" Züchtungsperspektiven und Saatgutproduktion bei Gräsern, Klee und Zwischenfrüchten, Fulda vom 5.12.06 bis 6.12.06, 5-12.
- Hartmann, St., Haringer, B. (2006): Optimierung des Ausdauerindex bei Deutschem Weidelgras für bayerische Grenzlagen. Tagungsband, 50. Jahrestagung der AGGF Straubing vom 31.08.06 bis 02.09.06, Schriftenreihe LfL, 17, 111-116.
- Herz, M. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch 6zeilige Wintergerste.
- Herz, M. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch 2zeilige Wintergerste.
- Herz, M., Fink, K. (2006): Neigung der Sommergerste zum Aufspringen der Körner im Labortest 2004. Braugerstenjahrbuch 2006.
- Herz, M., Fink, K., Hartl, L., Baumer, M. (2006): Kornanomalien bei Sommergerste- Entwicklung der Merkmalsausprägung im Zuchtmaterial. Tagungsband 57. Bericht über die Arbeitstagung 2006 der Vereinigung österreichischer Pflanzzüchter gehalten vom 21 bis 23. November 2006 in Gumpenstein / in Druck.
- Herz, M., Hartl, L., Pichlmaier, K. (2006): Ertragsleistung, Korn- und Malzqualität der zweizeiligen Wintergerste 2004. Braugerstenjahrbuch 2006.
- Herz, M., Hartl, L., Pichlmaier, K. (2006): Ertragsleistung, Korn- und Malzqualität der sechszeiligen Wintergerste 2004. Braugerstenjahrbuch 2006.
- Ibrahim, A.S.A. (2006): Genetic transformation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to engineer the biosynthetic pathway of lysine and threonine in the endosperm. Dissertation TUM,WZW.
- Kammhuber, K. (2006): Quercetin und Kaempferol, zwei im Hopfen vorkommende Flavonoide mit positiven Eigenschaften für die Gesundheit, Hopfen-Rundschau International 2006, 52-55.
- Kellerer, T., Sedlmeier, M., Rabenstein, F., Killermann, B. (2006) Development of immunochemical and PCR Methods for Qualitative Detection of Tilletia Species in Organic Seeds. Proc. of the XVth Bienial Workshop on the Smut Fungi, Prague, June 11-14. Czech J. Genet. Plant Breed., 42, 2006.
- Kellermann, A., Rehm, A., Graf, R., Brummer, A. (2006): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuche Kartoffeln 2005. LfL Versuchsberichtshefte
- Killermann, B. (2006): Einsatz der hochmolekularen Glutenin-Untereinheiten als biochemische Marker zur Unterscheidung von Weizen und Triticale. VDLUFA Kongressband 2005 Bonn – VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 61/2006, ISBN 3-922712-92-4, 546-549.

- Klahr, A., Zimmermann, G., Wenzel, G., Mohler, V. (2006): Effects of environment, disease progress, plant height and heading date on the detection of QTLs for resistance to Fusarium head blight in an European winter wheat cross. *Euphytica* 2006.
- Korzun, V., Ebmeyer, E., Wilde, F., Schmolke, M., Hartl, L., Zimmermann, G., Miedaner, T. (2006): EUREKA CERQUAL: Research strategies towards improving wheat quality by resistance to Fusarium head blight (FHB).
- Krumnacker, K., Mikolajewski, S., Schweizer, GF, Herz, M. (2006): Erstellung einer cDNA-AFLP basierten Transkriptomkarte zur Malzqualität von Gerste. Tagungsband 57. Bericht über die Arbeitstagung 2006 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter gehalten vom 21 bis 23. November 2006 in Gumpenstein / in Druck.
- Lübberstedt, T., Zein, I, Andersen, J.R, Wenzel, G., Krützfeldt, B., Eder, J., Ouzunova, M., Shi Chun (2006): Development and application of functional markers in maize. *Euphytica* 146: 101–108.
- Mikolajewski, S., Hanemann, A., Herz, M. und Schweizer, GF (2006): Development of a CAPS marker derived from a hsp70 homologous differential TDF obtained by cDNA-AFLP analysis concerning malting quality of barley. Conference Documents 6th GABI Status Seminar 21-22 February 2006 Potsdam, P24.
- Mikolajewski, S., Hanemann, A., Herz, M. und Schweizer, GF (2006): Charakterisierung eines hsp70 homologen differenziellen cDNA-AFLP-Fragments der Braugerste und Ableitung des genomischen CAPS-Markers HvHSC70/PstI. In: 8. GPZ-Tagung vom 14.-16. März 2006, in Freising-Weihenstephan - Pflanzenzüchtung für bessere Lebens- und Futtermittel, Vorträge für Pflanzenzüchtung Heft 68, 23, 2006.
- Mikolajewski, S., Hanemann, A., Herz, M. und Schweizer, GF (2006): Entwicklung und Validierung des CAPS-Markers HvHSC70/PstI aus einem hsp70 homologen differenziellen cDNA-AFLP-Fragment der Braugerste. Tagungsband 57. Bericht über die Arbeitstagung 2006 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, 21 bis 23. November 2006 in Gumpenstein / in Druck.
- Mikolajewski, S., Herz, M., Krumnacker, K., Schweizer, GF (2006): Anwendung der cDNA-AFLP basierten MAGS-Analyse zur Identifizierung von Kandidatengen für die Malzqualität von Gerste. In: 8. GPZ-Tagung vom 14.-16. März 2006, in Freising-Weihenstephan - Pflanzenzüchtung für bessere Lebens- und Futtermittel, Vorträge für Pflanzenzüchtung Heft 68, 22, 2006.
- Mikolajewski, S., Krumnacker, K., Herz, M., Schweizer, GF (2006): Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques. Abstracts 5. PlantGEMs, Venice 11.-15.10. 2006, p. 286, P6.16.
- Mikolajewski, S., Krumnacker, K., Schweizer, GF., Herz, M. (2006): GABI MALT Subproject 3: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques. Conference Documents 6th GABI Status Seminar 21.-22. February 2006 Potsdam, P25.
- Mikolajewski, S., Krumnacker, K., Schweizer, GF., Herz, M. (2006): Einsatz der cDNA-AFLP-Technik zur Entwicklung molekularer Marker für die moderne Braugerstenzüchtung. Abstracts zum 4. Rohstoffseminar 4.-5. April 2006 TUM Weihenstephan.
- Murakami, A., Darby, P., Javornik, B., Pais, M., Seigner, E., Lutz, A. and Svoboda, P. (2006): Molecular phylogeny of wild hops (*Humulus lupulus* L.). *Heredity* 97, 66-74.
- Murakami, A., Darby, P., Javornik, B., Pais, M., Seigner, E., Lutz, A. and Svoboda, P. (2006): Microsatellite DNA analysis of wild hops (*Humulus lupulus* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution* 53, 1553-1562.
- Perner, A., Voit, B., Killermann, B. (2006): Untersuchungen zur Verbesserung des Auflaufverfahrens von Schnittsellerie (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.). VDLUFA Kongressband 2005 Bonn – VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 61/2006, ISBN 3-922712-92-4, 528-530.
- Pickering, R., Ruge-Wehling, B., Johnston, PA., Schweizer, G., Ackermann, P., Wehling, P. (2006): The transfer of a gene conferring resistance to scald (*Rhynchosporium secalis*) from *Hordeum bulbosum* into *H. vulgare* chromosome 4HS. *Plant Breeding*, Volume 125 (6), 576-579.
- Pötsch, E. M., Hartmann, St. (2006): Wertprüfung für Pflanzenarten des Grünlandes und des Feldfutterbaues. Tagungsband, 11. Alpenländisches Expertenforum 27. - 29. Juni 2005 Punkt 5, 20.
- Reichmann, M., Schwarzfischer, A. (2006): Reine Amylopektin-Stärke aus Kartoffeln. *Kartoffelbau* 4 (57), 170 – 173.
- Rutzmoser, K., Hartmann, St., Diepolder, M. (2006): Schätzgleichungen zur Energieberechnung bei Versuchen im Grünland und Feldfutterbau. Tagungsband, 50. Jahrestagung der AGGF Straubing vom 31.08.06 bis 02.09.06, Schriftenreihe LfL, 17, 153-156.

Seefelder, S., Hartmann, St. (2006): Molekulare Ansätze zur Unterstützung der Gräserzüchtung an der LfL, Tagungsband, 50. Jahrestagung der AGGF Straubing vom 31.08.06 bis 02.09.06, Schriftenreihe LfL, 17, 157-160.

Seefelder, S. (2006): Gendiagnostische Methoden zur Verbesserung der Mehlauresistenz bei Hopfen – Ein Beispiel für angewandte Forschung an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft; Brauwelt Nr.17, 483.

Seefelder, S., Lutz, A. and Seigner, E. (2006): Development of molecular markers for powdery mildew to support breeding for high quality hops. Monatsschrift für Brauwissenschaft, May/June 2006 (59), 100-104.

Seigner, E., Kammhuber, K., Lutz, A., Miehle, H. und Seefelder, S. (2006): Qualitätszüchtung am Hopfenforschungszentrum Hüll. In: Vorträge für Pflanzenzüchtung, Pflanzenzüchtung für bessere Lebens- und Futtermittel, 69, 87-92.

Seigner, E., Lutz, A., Miehle, H. und Seefelder, S. (2006): Hopfenforschungszentrum Hüll- Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Resistenz gegen Echten Mehltau. In: Handbuch zum 4. Rohstoffseminar Weihenstephan, Freising, April 2006.

Seigner, E., A. Lutz, H. Ehrmaier, S. Seefelder und K. Kammhuber (2006): Trends in der Hopfenzüchtung. Brauerei Forum, VLB-Berlin, 8-11.

Seigner, E., Lutz, A. and F.G. Felsenstein. (2006): Wild hops – New genetic resources for resistance to hop powdery mildew (*Podosphaera macularis ssp. humuli*). Monatsschrift für Brauwissenschaft, July/August 2006 (59), 122-129.

Song, Y.-S., Mikolajewski, S. and Schwarzfischer, A. (2006): cDNA-AFLP analysis for potato chip color quality after long term storage at 4°C. Tagungsband 57. Bericht über die Arbeitstagung 2006 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, 21 bis 23. November 2006 in Gumpenstein/in Druck. Song, Y.-S. and Schwarzfischer, A. (2006): Marker development of potato nematode resistance to *G. rostochiensis* pathogen Ro2/3 and Ro5. Tagungsband 57. Bericht über die Arbeitstagung 2006 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, 21 bis 23. November 2006 in Gumpenstein/in Druck.

Voit, B., Richter, W., Killermann, B. (2006): Auswirkungen des Silierens auf die Keimfähigkeit von Ampferpflanzen. VDLUFA Kongressband 2005 Bonn – VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 61/2006, ISBN 3-922712-92-4, 539-540.

Wagner, C., Schweizer, GF., Friedt, W., Ordon, F. (2006): Kartierung quantitativer Resistenz der Gerste gegen *Rhynchosporium secalis* und Identifikation von Kandidatengen. In: 8. GPZ-Tagung, 14.-16. März 2006, Freising-Weihenstephan - Pflanzenzüchtung für bessere Lebens- und Futtermittel, Vorträge für Pflanzenzüchtung Heft 68, 33, 2006.

Wahl, J., Heuberger, H., Bomme, U., Röber, R. (2006): Die Blühinduktion bei *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. - Kurzfassung. Tagungsband 16. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion vom 21.02. bis 22.02.06, 34.

Weber, E., Bringezu, T., Broer, I., Eder, J., Holz, F. (2006): Coexistence between GM and non-GM maize crops – tested in 2004 at the field scale level (Erprobungsanbau 2004). Journal of Agronomy and Crop Science (im Druck)

6.1.3 LfL-Schriften

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften.	Titel
Eder, J.	IPZ 4a	LfL-Schriftenreihe	Bericht zum Erprobungsanbau mit Gentechnisch verändertem Mais in Bayern 2005
Eder, J., Eder, B., Darnhofer B.	IPZ 4a	LfL-Informationsbroschüre	Energiemaisanbau – Maissorten für die Biogasanlage
Engelhard, B., Kammhuber, K., Lutz, A., Seigner, E., Weihrauch, F.	IPZ 5, GfH (Gesell. f. Hopfenforschung)	Faltblatt	Hopfenforschungszentrum Hüll

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften.	Titel
Engelhard, B., Kammhuber, K., Lutz, A., Seigner, E., Weihrauch, F.	IPZ 5, GfH	Faltblatt	Hop Research Center Hüll
Müller, M., Daniel, G., Doleschel, P., Eder, J., Hartmann, St., Herz, M., Jungbluth, A., Killermann, B., Krützfeldt, B., Mikolajewski, S., Papst, Ch., Miehle, H., Reichmann, M., Schweizer, G., Schwarzfischer, A., Seefelder, St., Seigner, E., Zimmermann, G.	IPZ	LfL-Information	Pflanzenzüchtung – Von der klassischen Züchtung bis zur Biotechnologie
Münsterer, J.	IPZ 5a	LfL Information	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen
Portner, J.	IPZ 5a	„Grünes Heft“	Hopfen 2006
Seigner, E., Doleschel, P.	IPZ 5c, IPZ-L	Faltblatt	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
alle Arbeitsgruppen von IPZ, Seigner, E. (Redaktion)	IPZ	IPZ-Jahresbericht	Jahresbericht 2005

6.1.4 Pressemitteilungen

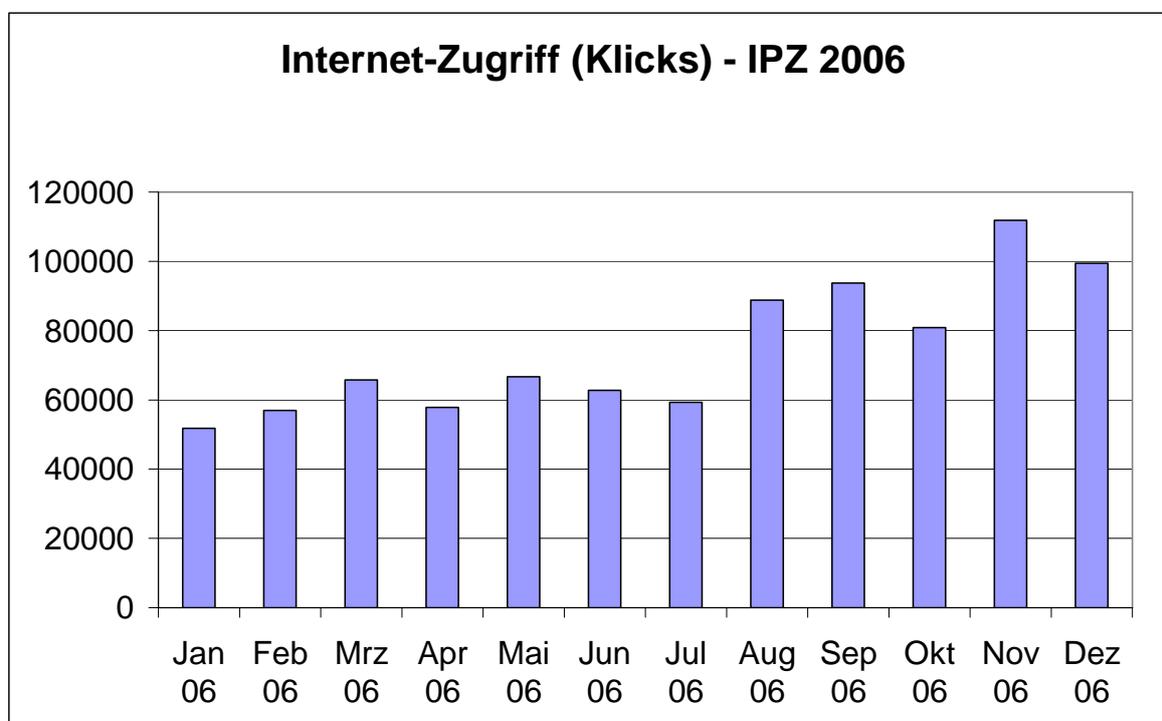
Autor(en), Arbeitsgruppe	Titel
Bomme, U., IPZ 3d	Praxisanbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern
Hartmann, St., Diepolder, M.	Pflanzenbauspiegel 2006, Grünland und Futterbau
Aigner A., Eder J., Hartl L. Kellermann A.	Pflanzenbauspiegel 2006, Ackerbau
Eder J., Müller M.	Bt-Mais Anbau – Rechtliche Rahmenbedingungen und Fakten (Stellungnahme zum SZ-Artikel vom 24.02.06: Gemeinde Langenbach bleibt gentechnikfreie Zone)
Portner, J., IPZ 5a	Wildhopfen gefährdet die Qualität des Hallertauer Hopfens

6.1.5 Beiträge in Rundfunk und Fernsehen

Name /AG	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Bomme, U., IPZ 3d	27.07.06	Qualitätsanforderungen im Heilpflanzenanbau	Notizbuch	BR 2
Doleschel, P., IPZ-L	26.05.06	Auswirkung der regnerischen Wetterlage auf das Pflanzenwachstum	Rundschau	BR 3 (TV)
Doleschel, P., IPZ-L	16.11.06	Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft	Landfunk	BR 2
Eder J, IPZ 4a	30.06.06	Maisanbau und Gentechnik in Bayern	Unser Land	BR 3 TV
Eder J, IPZ 4a	10.11.06	Gentechnik und Koexistenz bei Mais	Unser Land	BR 3 TV
Engelhard, B., IPZ 5	05.10.06	Produkte aus Hopfen	Wissenshunger	VOX

Name /AG	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Engelhard, B., IPZ 5b	28.08.06	Alkoholfreies Bier	Galileo	PRO7
Kellermann, A., IPZ 3a	20.10.06	Die elektronische Kartoffelknolle	Unser Land	BR Bayer. Fernsehen
Lutz, A., IPZ 5c	19.11.06	Hopfen für den Hausgarten	ARD-Ratgeber Heim und Garten	ARD
Müller, M., IPZ 1c	30.05.06	Freilandversuch Amylopektin-kartoffel am Baumannshof	Mittagsjournal	BR 1
Seigner, E., IPZ 5c	12.10.06	Genomanalyse in der Pflanzenzüchtung	Notizbuch	BR 2
Voit, B., IPZ 6c	23.07.06	Keimung von Saatgut	Fernsehgärtle	Frankenstudio BR 3

6.1.6 Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet



6.2 Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen

6.2.1 Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare

Veranstaltet durch	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer(kreis)
Hartmann, St. , IPZ 4b, (im Rahmen der kleinen Kommission des Ausschusses)	04./05.12.06 Fulda	DLG-Wintertagung des Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“	Ausschussmitglieder sowie Personal einschlägiger Firmen (Züchtung, Vermehrung, Vertrieb), sowie Wissenschaftler angewandten Züchtungsforschung
Eder, Widenbauer, Ziegltrum, Mesjasz IPZ 4a	06-08.09.06, Freising	Tagung 50 Jahre Deutsches Maiskomitee, gemeinsame Veranstaltung DMK, LfL	Ausschussmitglieder sowie Personal einschlägiger Firmen (Züchtung, Vermehrung, Vertrieb), sowie Wissenschaftler angewandten Züchtungsforschung
Hartmann, St.	29.06.06 Sommerach	Sitzung des Landesverbandes der Feldsaatenerzeuger	Mitglieder des Verbandes
Hartmann, St.	29.06.06 Sommerach	Sitzung des Feldsaatenerzeugerringes	Mitglieder des Verbandes und des Ringes
Hartmann, St.	13.12.06 Röthenbach	Marktlagebesprechung Futterpflanzen	Vertreter der VO-Firmen und der Vermehrer
Hartmann, St.	13.12.06 Röthenbach	Ausschusssitzung des Landesverbandes der Feldsaatenerzeuger in Bayern e.V.	Mitglieder des Landesverbandes
Hartmann, St.	13.12.06 Röthenbach	Ausschusssitzung des Feldsaatenerzeugerringes in Bayern e.V.	Vertreter der Vermehrer und deren VO-Firmen
Hartmann, St.	15.05.06 Freising	Besprechung Qualitätsmarke / Sortenempfehlung	Mitgliedsfirmen
Hartmann, St.	01.08.06 Würzburg	Koordinierungssitzung Sortenprüfungen "Mitte Süd" Futterpflanzen	Referenten für Futterpflanzen der beteiligten Bundesländer
Hartmann, St.	31.08.06 Straubing	Sommertagung VLK-Arbeitskreis „Koordinierung von Grünland- und Futterbauversuchen“	Referenten für Futterpflanzen der Bundesländer
Hartmann, St.	02.11.06 Frankfurt	Vorstandssitzung des Vereins zur Förderung der Versuchstätigkeit im Grassamenbau e.V. (i.G.)	Vorstandsmitglieder
Hartmann, St. IPZ 4b (mit GFP)	09/10.03.06 Freising	Futterpflanzen – Perspektiven für die energetische Nutzung	Wissenschaftler, Züchter
Hartmann, St. (im Rahmen der kleinen Kommission des Ausschusses)	16./17.05.06	Fachexkursion des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte nach Asendorf	Ausschussmitglieder sowie Personal einschlägiger Firmen (Züchtung, Vermehrung, Vertrieb)
Herz, M., Schweizer, G., Mikołajewski, S., IPZ 1b, IPZ 2a	26.10.06	Projektmeeting GABI MALT	Wissenschaftler, Züchter

Veranstaltet durch	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer(kreis)
Herz, M., Schweizer, G., Mikolajewski, S., IPZ 1b, IPZ 2a	13. 09., Freising	Besprechung Projektkoordination GABI FUTURE	Wissenschaftler, Züchter
IPZ 2 und VDM	21.06.06 Freising	Getreidefachtagung	Mühlen, Handel, Berater
IPZ 2b	17.07.06	BPZ-Sommertagung Gerste	BPZ-Arbeitsgruppe Gerste
IPZ 2b	14. 02. 06	Sitzung des Sortengremiums des neuen Berliner Programms	Mitglieder
IPZ 2b	11.12.06	BPZ-Herbsttagung Sommergerste	BPZ-Arbeitsgruppe Sommergerste
IPZ 2b	06. 11. 06	Arbeitskreis Sortenempfehlung des Vereins zur Förderung des bayerischen Qualitätsgerstenanbaus e.V.	
IPZ 2c	17.07.06	BPZ-Sommertagung Weizen/Hafer	BPZ-Arbeitsgruppen Winterweizen und Hafer
IPZ 2c	11.09.06	BPZ-Herbsttagung Weizen	BPZ-Arbeitsgruppe Winterweizen
IPZ 2c	11.12.06	BPZ-Herbsttagung Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer
IPZ 3a	09.02.06	Tagung des Kartoffelgesundheitsdienstes	Vertreter aus Handels-, Vermehrungs- und Züchterfirmen, Amtliche Stellen
IPZ 3a, 3b	07.11.06	BPZ-Herbsttagung	BPZ-Arbeitsgruppe Kartoffeln
IPZ 4b	24.02.06 Freising	BPZ-Arbeitsbesprechung Futterpflanzen	BPZ-Arbeitsgruppe Futterpflanzen
IPZ 4b/ IAB 2b	31.08. – 02.09.06 Stau- bing/Steinach	50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. in Straubing u. Steinach - Motto: Die Zukunft von Praxis und Forschung in Grünland und Futterbau	Vertreter der angewandten und grundlagenorientierten Forschung, Wirtschaft (vor- und nachgelagerten Bereich), Agrarverwaltung und Beratung
IPZ 4c	17.07.06 Freising	BPZ-Sommerarbeitsbesprechung Großkörnige Leguminosen	BPZ-Arbeitsgruppe Großkörnige Leguminosen
Killermann, B, Voit, B., IPZ 6c/d	08.-10.11.06 Freising	Kooperation Saatgutprüfung und Proteinelektrophorese	Saatgutprüfstelle FAL Reckenholz, Schweiz
Kupfer, Bauch, Heller, Linseisen, IPZ 6a	25./26.01.06 Titting	Dienstbesprechung Amtliche Saatenanerkennung, Aktuelles aus der Saatenanerkennung	ghD der ÄLF, SG 2.1 P
Kupfer, Bauch, Heller, Linseisen, IPZ 6a	20.07.06, Freising	Dienstbesprechung Amtliche Saatenanerkennung, Aktuelle Themen aus der Saatgutenerkennung	ghD der ÄLF, SG 2.1 P
Kupfer, H., IPZ 6a	28.-29.04.06, Halle	Arbeitsgruppe Virustestung	Leiter von Anerkennungsstellen und Teststationen für Pflanzkartoffeln
Kupfer, H., IPZ 6a	19.-20.06.06, Rethmar	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen	Leiter der Anerkennungsstellen

Veranstaltet durch	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer(kreis)
Kupfer, H., IPZ 6a	26.-27.07.06, Regierungsbe- zirk Oberpfalz	Sommerarbeitsbesprechung	Höherer Dienst IPZ mit dem höheren Dienst der SG 2.1 P der ÄLF
Kupfer, H., IPZ 6a	06.-08.11.06, Jena	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen	Leiter der Anerkennungs- stellen
Kupfer, H., IPZ 6a, IPZ 3a	06.07.06, Freising	Testgremium Pflanzkartoffel	Vertreter der Pflanzkartof- felverbände und VO-Firmen
Müller, M., IPZ 1c	21.12.06, Freising	Development and validation of an enzyme immunoassay (EIA) for surveillance of Cry1Ab protein in bovine plasma and milk, Sonderse- minar IPZ-LfL	LfL, TUM
Münsterer J., IPZ 5a	08.12.06, Wolnzach	Workshop Trocknung und Konditi- onierung	Hopfenpflanzer mit langjäh- riger, messtechnischer Er- fahrung bei der Trocknung und Konditionierung
Portner, J., IPZ 5a	31.01.06, Hüll	Koordinierung der Beratungshin- weise in der LfL-Schrift Hopfen 2006	Kollegen der Beratungs- und Forschungseinrichtun- gen der dt. Hopfenanbauge- biete
Portner, J., IPZ 5a	01.08. – 02.08.06, Tettnang	Hopfen-Kolloquium	Kollegen der Beratungs- u. Forschungseinrichtungen der dt. Hopfenanbauggebiete

6.2.2 Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL

Thema/Titel	Ort, Datum	Teilnehmer- zahl
Krautfäuleregulierung bei Kartoffeln im ökologischen Landbau“, Dr. Mari- anne Benker (IPS 3d)	Freising, 17.01.2006	ca. 40
„Warum ist die Hopfenforschung in Bayern wichtig?“, Dr. Pichlmaier, Präs. des Verbandes Deutscher Hopfenpflanzer	Freising, 21.02.06	ca. 40
„Facetten der Gentechnik in der öffentlichen Diskussion“, Dr. Martin Müller (IPZ 1c)	Freising, 21.03.06	ca. 60
„Der Gemüsebau auf dem Weg nach morgen – Entwicklung und Tendenzen im Pflanzenschutz“, Bernhard Leuprecht (IPS 3e)	Freising, 25.04.06	
„Wozu brauchen wir Blümchenwiesen?“, Dr. Kuhn (IAB 4c)	Freising, 02.05.06	ca. 40
„Moderne Methoden der Gendiagnose und züchterisches Potenzial für die Pflanzenzüchtung“, Dr. Michael Schmolke, TUM, Lehrstuhl für Pflanzen- züchtung; Kerstin Krummnacker, IPZ 1b; Jennifer Häberle, IPZ 2d	Freising, 14.11.06	ca. 45
„Phytophthora – eine Bedrohung für unsere Bäume?“, Dr. Thomas Jung, Sachverständiger für Baumkrankheiten, Brannenburg	Freising, 21.11.06	

6.2.3 Vorträge

(AG = Arbeitsgruppe)

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 1b	Diethelm, M.	Fusarium-Resistenz Winterweizen: Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker mit Hilfe eines integrativen Ansatzes von Expressionsanalyse auf der Basis einer validierten QTL-Karte	Arbeitsbesprechung: DFG-Verbundprojekt Fusariumresistenz Winterweizen	12.09.06, Gießen
IPZ 1b	Diethelm, M.	Development and mapping of functional genetic markers for Fusarium head blight resistance in winter wheat via expression analysis: Project presentation and first results.	Doktorandenseminar, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	05.10.06 TUM-Freising
IPZ 1b	Hanemann, A.	Map based cloning of the scald resistance gene Rrs2 in barley	Doktorandenseminar, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	16.11.06 TUM-Freising
IPZ 1b	Krumnacker, K.	QTL-Validation and transcriptome mapping of candidate genes related to malting quality in barley.	Doktorandenseminar, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	05.10.06 TUM-Freising
IPZ 1b	Krumnacker, K.	Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques	Arbeitsbesprechung GABI-MALT	26.10.06 LfL-Freising
IPZ 1b	Krumnacker, K.	Erstellung einer cDNA-AFLP basierten Transkriptomkarte zur Malzqualität von Gerste	LfL-Kolloquium, Freising	14.11.06 LfL-Freising
IPZ 1b	Krumnacker, K.	Erstellung einer cDNA-AFLP basierten Transkriptomkarte zur Malzqualität von Gerste	Züchter- und GPZ-Tagung Gumpenstein	22.11.06 Gumpenstein Österreich
IPZ 1b	Mikolajewski, S.	GBAI-Malt Subproject 3: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP and SSH techniques.	Arbeitsbesprechung GABI-MALT	02.02.06 Potsdam
IPZ 1b	Mikolajewski, S.	Einsatz der cDNA-AFLP-Technik zur Entwicklung molekularer Marker für die moderne Braugerstenzüchtung.	4. Rohstoffseminar	04.-05.04.06 TUM-Freising
IPZ 1b	Mikolajewski, S.	Identifizierung, funktionelle Analyse und Markerentwicklung von Kandidatengen für Malzqualität von Gerste durch Einsatz der cDNA-AFLP-Technik.	Arbeitstreffen Lochow-Petkus/ KWS/ LfL	11.07.06 LfL-Freising
IPZ 1b	Schweizer, G.	Der zukunftsweisende Einsatz der Biotechnologie in der Landwirtschaft	FH-Weihenstephan, PLV-Veranstaltung	15.02.06 FH-Freising
IPZ 1b	Schweizer, G.	Gentechnologie in der Landwirtschaft – Chancen und Praxis	Jungbauernschule Grainau; 52. Grundkurs	07.03.06 Grainau

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 1c	Müller, M.	Chancen und Risiken der Gentechnik	Bezirksversamm- lung, Jungbauern- schaft /80 Personen	05.02.06, Landau- Rottersdorf
IPZ 1c	Müller, M.	Stand und Perspektiven der grünen Gen- technik in Bayern	Schyren –Forum: Projektwoche Gen- technik/200 Pers.	14.03.06, Pfaffenhofen
IPZ 1c	Müller, M.	Grüne Gentechnik im Dialog	FÜAK- Arbeitsbespre- chung ÄLF- Oberpfalz	15.03.06, Adlersberg
IPZ 1c	Müller, M.	Facetten der Gentechnik in der öffentli- chen Diskussion	LfL -Kolloquium	21.03.06, Freising
IPZ 1c	Müller, M.	Gentechnik in der Landwirtschaft	ALF Augsburg, Sonja Bergmeier, 10 Direktvermark- ter	10.07.06, Laimering
IPZ 1c	Müller, M.	Stand und Perspektiven der grünen Gen- technik in Bayern	BBV, Führungs- kräfte oberfränki- scher Landfrauen- gruppen, 80	20.11.06, Niederfüll- bach
IPZ 1c	Müller, M.	Chancen und Risiken der Gentechnik	LfL, 40 Landwirte aus Rohrdorf	21.11.2006, Freising
IPZ 2a	Hartl, L.	Research Strategies towards Improving Wheat Quality by Resistance to Fusarium Head Blight und Informationen zum laufenden Fusariumversuch mit Winter- weizen- und Triticale-Sorten	Arbeitsgruppe Mykotoxine	10.05.2006, Freising
IPZ 2a	Hartl, L.	Der Anbau von (Brau-)Weizen unter besonderer Berücksichtigung des Fusari- um-Risiko's – Erkenntnisse und Empfeh- lungen	Erzeugergemein- schaft Riedenbur- ger Jurabraugerste und Qualitätswei- zen	26.01.2006, Jachenhausen
IPZ 2b	Cais, R.	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Winter- gerste	BPZ-Arbeitsgruppe Gerste	11. 09. 06, Freising
IPZ 2b	Cais, R.	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Som- mergerste	BPZ-Arbeitsgruppe Gerste	11. 12. 06, Freising
IPZ 2b	Herz, M.	Agronomische Eigenschaften und Quali- tät neuer Sommergerstensorten	4. Rohstoffesminar	05. 04. 06, Freising
IPZ 2b	Herz, M.	Winterbraugerste und Sommerbraugerste- Konkurrenz oder Ergänzung?	Kompetenz in Braugerste	23. 05. 06, Hovedissen
IPZ 2b	Herz, M.	Brauqualität der Winterbraugerste	Wissenschaftlicher Beirat der Brau- gerstengemein- schaft	04. 07. 06, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 2b	Herz, M.	GABI BREWTURE- Identifizierung und Charakterisierung neuer Merkmale für die Malz- und Brauqualität der Gerste	GABI FUTURE Partnering Day	11. 08. 06, Bonn
IPZ 2b	Herz, M.	Fachkritik Sommergerste	Braugerstenschau Moosburg	12. 09. 06, Moosburg
IPZ 2b	Herz, M.	Aktuelle Situation auf dem Braugersten-Sortensektor in Bayern	Genossenschaft Agraria, Entre Rios	16. 11. 06, Brasilien
IPZ 2b	Herz, M.	Qualität aktueller Sommer- und Wintergerstensorten	45. Mälzereitechnische Arbeitstagung,	19. 10. 06, Doemens, Planegg
IPZ 2b	Herz, M.	Braugerstenanbau in Bayern- Entwicklung von Erzeugung und Qualität	Bayerischer Braugerstentag	28. 11. 06, München
IPZ 2c	Hartl, L.	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer	11.12.06, Freising
IPZ 2c	Hartl, L.	Versuchsergebnisse bei Winterweizen, Besonderheiten im Abschneiden der Sorten 2006	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen	11.09.06, Freising
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Winterweizen	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen	11.09.06, Freising
IPZ 2c	Zimmermann, G.	Aktuelle Sorten- und Qualitätsfragen bei Weizen und Roggen	Getreidefachtagung, Verband dt. Mühlen	21.06.06, Freising
IPZ 2d	Häberle, J.	Moderne Methoden der Gendiagnose und züchterisches Potenzial für die Pflanzenzüchtung – Züchterisches Potenzial von Resistenz-QTL gegen Ährenfusarium bei Weizen	LfL-Kolloquium	14.11.06, Freising
IPZ 2d	Häberle, J., Hartl, L., Zimmermann, G.	Züchterisches Potenzial von Resistenz-QTL gegen Ährenfusarium bei Weizen	57. Tagung Pflanzenzüchtung und Genomanalyse	21.- 23.11.2006, Gumpenstein
IPZ 2d	Hartl, L., Holzapfel, J.	Verringerung des Mykotoxingehaltes von Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren – Teilprojekt 2: Markergestützte Verfahren	GFP-Jahrestagung 2006	08.11.06, Bonn
IPZ 2d	Hartl., L.	Phänotypische und molekulargenetische Charakterisierung unbekannter Mehltauresistenzen im deutschen Winterweizensortiment	GFP-Jahrestagung 2006	08.11.06, Bonn
IPZ 3a	Cais, K.	Ergebnisse des Nachkontrollanbaus 2006	IPZ 3a, IPZ6a Testgremium für Pflanzkartoffeln	06.07.2006, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Ergebnisse der amtlichen und privaten Beschaffenheitsprüfung Ernte 2005	Kartoffelgesundheitsdienst	13.01.06, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Konzept zum Einsatz der Elektronischen Knolle durch die Erzeugerringe	Dienstbesprechung LKP und Erzeugerringe	18.01.2006, Weichering

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 3a	Kellermann, A.	Neubewertung des M-Virus bei Kartoffeln	Dienstbesprechung der Amtlichen Saatenanerkennung	24.01.2006, Titting
IPZ 3a	Kellermann, A.	Ansätze zur Qualitätsverbesserung und zur Kostensenkung	Jahreshauptversammlung, SKV Oberpfalz	22.02.2006 Schwarzenfeld
IPZ 3a	Kellermann, A.	Virussituation beim Pflanzgut und Neues zur Sortenwahl	Mitgliederversammlung, Erzeugung für Qualitätskartoffel Obb.-Süd	02.03.2006, Moosinning
IPZ 3a	Kellermann, A., Geischer, R.	Die Elektronische Knolle, ein Angebot zur Qualitätsverbesserung für Packbetriebe	3.Seminar Obst, Gemüse, Kartoffeln (IEM)/60 Personen	06.10.06 Landshut-Schönbrunn
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	Speisewertprüfung bei Kartoffeln	ALF, Bamberg/45 Personen	08.11.2006, Remlingen
IPZ 3b	Behn Günther , A..	Züchtungsforschung zur Bakteriellen Ringfäule bei Kartoffeln	Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.	09.02.2006, Freising
IPZ 3b	Behn Günther , A..	Ergebnisse des Projektes Bakterielle Ringfäule bei Kartoffeln	BPZ AG Kartoffel	07.11.2006, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Aufzeichnungspflicht nach GenTG	IPZ S1-Sicherheitsbelehrung/50 Pers.	05.04.06, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Pflanzenzüchtung – Tradition, Mutation, Genveränderung	LfL Runder Tisch Grüne Gentechnik/50 Personene	12.04.06, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Genkartoffel-Anbau: Chance oder Risiko?	CSU-Ortsverband/25 .	27.06.2006, Geisenfeld
IPZ 3b	Reichmann, M.	Gezielte Stärkemodifikation der Kartoffel durch neue gentechnische Verfahren	InWEnt/20	18.07.06, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	The Amylopectin-Potato of LfL	IPZ/2	19.09.06, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Der aktuelle Stand der Amylopektin-Kartoffel der LfL	BPZ/6, Vertreter des ökologischen Landbaus	07.11.06, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Biotechnology Potato	FH Weihenstephan-Triesdorf/40	20.11.06, Freising
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Gentechnik an der LfL	CSU-Ortsverband	27.06.2006, Geisenfeld
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Field trials with genetic modified potatoes at the Bavarian State Research Center for Agriculture (LfL)	Regierung Oberbayern, Rumänische GVO-Überwachungskommission	13.07.2006, Geißenfeld
IPZ 3b	Song, YS..	Genomanalyse – aktuelle Ergebnisse und Anwendungen	BPZ AG Kartoffel	07.11.2006, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 3c	Aigner, A.	Die Grundlagen für einen erfolgreichen Rapsanbau werden im Herbst gelegt	Amt für Landwirtschaft und Forsten Abensberg	18.07.06, Jachenhausen
IPZ 3c	Aigner, A.	Derzeitige Einschätzung zum Einsatz von Zwischenfrüchten für den Einsatz in Biogasfruchtfolgen	Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft e.V.	6.12.06, Fulda
IPZ 3c	Aigner, A.	Aktuelles zum Rapsanbau	Ring junger Landwirte Regensburg, 8 Personen	18.01.06, Sarching
IPZ 3c	Aigner, A.	Produktionstechnik Winterraps	LKP-Feldbetreuer, 22 Teilnehmer	07.02.06, Domberg FS
IPZ 3c	Aigner, A.	Standortangepasste Biogasfruchtfolgen	FÜAK-Lehrgang	24.05.06, Hesselberg
IPZ 3c	Aigner, A.	Ökonomische Fruchtfolgegestaltung in Biogasbetrieben	Erzeugerring für landw. Qualitätsprodukte Mfr., 60 Personen	28.06.06, Wolframs-Eschenbach
IPZ 3c	Aigner, A.	Standortangepasste Biogasfruchtfolgen	FÜAK-Lehrgang	12.07.06, Grub
IPZ 3c	Aigner, A.	Standortangepasste Biogasfruchtfolgen	FÜAK-Lehrgang	12.07.06, Grub
IPZ 3d	Bomme, U.	Feldmäßiger Anbau heimischer Kräuter und Gewürze, Chancen und Risiken	Landratsamt Rosenheim Gartenseminar/ 230 Personen	07.02. 06, Stephanskirchen
IPZ 3d	Bomme, U.	Mehrjährige Versuchsergebnisse zur Primelwurzelproduktion (<i>Primula veris</i> L.)	16. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen/ 210 Personen	22. 02.06, Bernburg-Strenzfeld
IPZ 3d	Bomme, U.	Möglichkeiten und Chancen einer Feldproduktion von Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland	2. Kräuterpädagogentag , ALF Fürstfeldbruck / 300 Personen	23. 02. 06, Fürstfeldbruck
IPZ 3d	Bomme, U.	Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance für die TCM	AG Deutscher TCM-Apotheken /45 Personen	18.11.2006, Heidelberg
IPZ 3d	Bomme, U.	Überblick über die Produktionsverfahren von Baldrian, Pfefferminze, Arzneifenchel und Arnika	FH Weihenstephan, FB Land- und Ernährungswirtschaft/12 Personen	05.12.2006, Freising
IPZ 3d	Heuberger, H.	Chancen des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in (Süd-)Deutschland	LVG Heidelberg, Gartenbauberater-tagung/40 Personen	07.03.06, Schwäbisch Gmünd
IPZ 3d	Rinder, R.	Präsentation des neuen patentierten Destillationsverfahrens zur Gewinnung von Pflanzeninhaltsstoffen aus frischem und angewelktem Pflanzenmaterial	Fa. DROM fragrances international KG / 16 Personen	22.03.06, Baierbrunn

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 4 a	Eder B	Produktionstechnik für Biogasmais, sortenspezifischer Einfluss auf die Methanausbeute. Ergebnisse des Forschungsvorhaben	TU-München Weihenstephan, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau	29.11.2006
IPZ 4a	Eder B	Energiepflanzenanbau für die Biogasanlage	EBA Zentrum Triesdorf	18.1.2006 13.2.2006 Triesdorf
IPZ 4a	Eder J.	Maisanbau für die Biogasproduktion-	FÜAK-Lehrgang	24.05.06, Hesselberg
IPZ 4a	Eder J.	Maisanbau für die Biogasproduktion	FÜAK-Lehrgang	12.07.06, Grub
IPZ 4a	Eder J.	Maisanbau und Gentechnik	Pressekonferenz LVFZ Almesbach	30.01.06, Weiden
IPZ 4a	Eder J.	Neue Produktionstechnik zum Maisanbau für die Biogasproduktion?	Bayer. Landesjagdverband	13.02.06, Feldkirchen
IPZ 4a	Eder J.	Maisanbau für die Biogasproduktion Sortenqualität und Produktionstechnik	Beraterfachtagung	12.07.06, Leimering
IPZ 4a	Eder J.	Abstandsregeln für den Anbau von gentechnisch verändertem Mais	Mitglieder des Deutschen Bundestags	15.09.2006 Freising
IPZ 4a	Eder J..	Gentechnik, Erprobungsanbau in Bayern	Landwirtschaftsat-taches	17.09.2006 Freising
IPZ 4a	Eder J..	Gentechnik in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken -	Ortsverband Landsberg	13.04.06 Landsberg
IPZ 4a	Eder J..	Gentechnik, Erprobungsanbau in Bayern	Präsidium des Bayerischen Bauernverbandes	22.05.06, LfL-IPZ
IPZ 4a	Eder, J..	Erprobungsanbau mit gentechnisch verändertem Mais	LfL Runder Tisch Grüne Gentechnik/50	12.04.06, Freising
IPZ 4a	Papst, C..	Sortenversuche für die Biogasproduktion mit Mais	Landwirtschaftskammer Oberösterreich	14.03.06 Linz
IPZ 4b	Eder J.	GVO Anbau in Bayern, Gesetzliche Grundlagen und Rahmenbedingungen	Ortsverband Die Grünen	04.05.06, Puchheim
IPZ 4b	Eder J.	Sortenqualität bei Mais für die Biogasproduktion	IPZ / GFP 65	25.09.06, Freising
IPZ 4b	Eder J.	Erprobungsanbau und Gute Fachliche Praxis für GVO-Maisanbau	Vertreter ev-luth. Kirche in Bayern	09.03.06, Freising
IPZ 4b	Eder J.	DNA-Eintrag durch Pollenflug von GVO-Mais	LGL Runder Tisch Gentechnik, Analytik	12.10.06, Oberschleißheim
IPZ 4b	Eder J.	Maisanbau unter ungünstigen Bedingungen	Pflanzenbautagung ALF Wunsiedel	13.12.06, Wunsiedel
IPZ 4b	Hartmann, St.	Nachsaat, Sortenwahl und Rostproblematik	ALF Miesbach 50	09.02.06, Gaißach

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 4b	Hartmann, St.	Erzeugung heimischer Eiweißträger – Luzerne und Kleegrasanbau	ALF Weißenburg 80	22.02.06, Emetzheim
IPZ 4b	Hartmann, St.	Biomassepotenzial für Biogas in den Grünlandregionen Bayerns	IPZ / GFP 65	09.03.06, Freising
IPZ 4b	Hartmann, St.	Ergebnisse aus ersten Untersuchungen zur toxischen Wirkung von Rostpilzen an Gräsern auf Säugetierzellen	GFP 25	25.04.06, Malchow
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünland – Sorteneigenschaften und Mischungen	ALF Kempten/ ALF Kaufbeuren 43	09.05.06, Stötten
IPZ 4b	Hartmann, St.	Sorteneigenschaften und Mischungen für unterschiedliche Nutzungen	HLS Almesbach / IPZ 4b 21	10.05.06, Pfrentsch
IPZ 4b	Hartmann, St.	Saatgut für Bayerns Grünland - nachhaltig und leistungsfähig -	BayWa Agrarver- käufer Innen und Außendienst, (Schwaben),34	11.05.06, Kempten
IPZ 4b	Hartmann, St.	Saatgut für Bayerns Grünland - nachhaltig und leistungsfähig -	BayWa Agrarver- käufer Innen und Außendienst, (Nier- derbayern / Ober- pfalz), 46	18.05.06, Steinach
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktueller Stand der Forschung zum Ein- satz von Futterpflanzen in Biogasanlagen	Feldsaatenerzeu- gerverband/ Feld- saatenerzeugerring, 33	29.06.06, Sommerach
IPZ 4b	Hartmann, St.	Saatgut für Bayerns Grünland - nachhaltig und leistungsfähig -	BayWa Agrarver- käufer Innen und Außendienst 53 (Franken)	13.09.06, Herrieden
IPZ 4b	Hartmann, St.	Futterpflanzen - Perspektiven für die energetische Nutzung (Bericht zum Workshop am 09. und 10. 03. 2006 in Freising)	DLG Ausschuss „Klee, Gräser, Zwischenfrüchte ca. 80	05.12.06, Fulda
IPZ 4b	Hartmann, St., Haringer, B.	Die Verwendung gewichteter Mittelwerte als Mittel zur effizienteren Differenzie- rung ordinalskaliertener Boniturdaten am Beispiel des Ausdauerindex bei Deut- schem Weidelgras für bayerische Grenz- lagen	DLG Ausschuss „Klee, Gräser, Zwischenfrüchte ca. 80	05.12.06, Fulda
IPZ 4b	Rössl, G.	Verfahren der Grünlandverbesserung	ALF Traunstein 100	14.09.06, Petting
IPZ 5a	Münsterer, J.	Neue Hinweise zur Konditionierung	LfL/ 35 Hopfen- pflanzer Ringgrup- pe Koppenwall	9.01.2006, Koppenwall
IPZ 5a	Münsterer, J.	HSK-Auswertung 2005	Hopfenring und LfL/ 75 Hopfen- pflanzer	08.02.2006, Niederlauter- bach

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5a	Münsterer, J.	HSK-Auswertung 2005	Hopfenring und LfL/ 45 Hopfenpflanze	09.02.2006, Koppentall
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen mit technischen Hilfsmitteln	LfL und ALF Roth/ Hopfenpflanze	13.-22.02.2006, Hedersdorf, Spalt, Au/Hallertau, Mainburg, Niederlauterbach, Biburg, Oberhartzkofen
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen , Neue Erkenntnisse	LfL und Pflanzertisch Oberlauterbach/52 Hopfenpflanze	19.02.2006, Oberlauterbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	HSK-Auswertung 2005	LfL/Ringgruppe Eschelbach, 15 Hopfenpflanze	06.04.2006, Eschelbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen , Neue Erkenntnisse	LfL/ Mitarbeiter der Firma Wolf	21.09.2006 Geisenfeld
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Hopfendüngung, N-Verluste	Interessengemeinschaft Qualitätshopfen Niederlauterbach, TN 32	11.01.2006 Niederlauterbach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Seminar: Dünge-Verordnung VO, Hopfendüngung	LfL/25 Hopfenpflanze	2.03.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Seminar: Dünge-VO, Hopfendüngung	LfL/27 Hopfenpflanze	9.03.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Seminar: Dünge-VO, Hopfendüngung	LfL/21 Hopfenpflanze	14.03.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Seminar: Dünge-VO, Hopfendüngung	LfL/21 Hopfenpflanze	15.03.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Seminar: Dünge-VO, Hopfendüngung	LfL/35 Hopfenpflanze	19.03.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz aktuell	Interessengemeinschaft Qualitätshopfen Niederlauterbach, TN 26	24.05.2006 Niederlauterbach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz aktuell	Hopfenpflanzertisch Oberlauterbach	7.06.2006 O.-lauterbach
IPZ 5a	Portner, J.	Den Betriebszweig Hopfenbau für die Zukunft gestalten	MR-Mainburg/ 120 Landwirte und Gäste	02.02.2006, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Einflussfaktoren auf die Hopfenqualität 2005	Landhandel/ 20 Verkaufsberater	07.02.2006, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Einflussfaktoren auf die Hopfenqualität 2005	BayWa/ 20 Verkaufsberater	08.02.2006, Mainburg

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5a	Portner, J.	HSK-Auswertung 2005	LfL und Hopfenring/ 15 Hopfenpflanzler	20.02.2006, Mitterstetten
IPZ 5a	Portner, J.	Schneidgeräte – Technik und Methode	Hopfenring/ 40 ISO-zertifizierte Hopfenpflanzler, Berufsgenossenschaft	22.02.2006, Gebrontshausen
IPZ 5a	Portner, J.	Rund um das Hopfenjahr – Einfluss der Sorte und produktionstechnischer Maßnahmen auf die Bierqualität	VLB Berlin/ 80 Tagungsteilnehmer	08.03.2006, Regensburg
IPZ 5a	Portner, J.	Forschungsergebnisse zur Optimierung der Trocknung und Konditionierung des Hopfens	GfH/ 30 TN	03.04.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Portner, J.	Verfahrenstechnik im Hopfenbau	FH Weihenstephan/ 10 Studenten	10.05.2006, Weihenstephan
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	ALF Roth/ 50 Hopfenpflanzler	30.05.2006, Obersteinach
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 25 Hopfenpflanzler	28.06.2006, Forchheim
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 25 Pers.	05.07.2006, Niederulrain
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 40 Hopfenpfl.	07.07.2006, Steinbach
IPZ 5a	Portner, J.	Wildhopfenbekämpfungsaktion 2006	Hopfenpflanzerverband und LfL/ 20 Teilnehmer	12.07.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Portner, J.	Einflussmöglichkeiten auf den Welkebefall	Hopfenring und LfL/ 60 Hopfenpflanzler	17.08.2006, Koppenwall
IPZ 5a	Portner, J.	Einflussmöglichkeiten auf den Welkebefall	Hopfenring und LfL/ 100 Hopfenpflanzler	17.08.2006, Oberlauterbach
IPZ 5a	Portner, J.	Rund um das Hopfenjahr – Einfluss der Sorte und produktionstechnischer Maßnahmen auf die Bierqualität	Agrarausschuss Dt. Brauereibund/ 20 TN	22.08.2006, Hüll
IPZ 5a	Portner, J.	Sturmversicherung von Hopfenanlagen	IGN-Hopfentag/ 50 TN	24.08.2006, Niederlauterbach
IPZ 5a	Portner, J.	Costs of Hop Production	HVG/ 30 INBEV-Mitarbeiter	08.09.2006, Wolnzach
IPZ 5a	Portner, J.	Fachkritik Hopfen 2006	Stadt Moosburg/ 80 Gäste	12.09.2006, Moosburg

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5a	Portner, J.	Ringbetreuung 2006 - Jahresrückblick	Hopfenring Hallertau/ Ringbetreuer	11.12.06, Wolnzach
IPZ 5a	Schätzl, J	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring/ Ringbetreuer	11.07.2006, Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring/ Ringbetreuer	08.08.2006, Hüll
IPZ 5 a	Schätzl, J.	Geeignete Aufleitmaterialien und Aktuelles zum Hopfenbau	LfL und Hopfenring/ Hopfenpflanzer	23.10.2006- Eschelbach
IPZ 5a	Schätzl, J.	Drahtaufhängen, Material und Technik	Hopfenring Hallertau/ ISO-zertifizierte Hopfenpflanzer, Berufsgenossenschaft	23.02.2006, Tettenwang
IPZ 5a	Schätzl, J.	Neues zum Hopfenaufleitmaterial und zum Pflanzenschutz 2006	Hopfenring und LfL/ AK-Teilnehmer Abens, Grafendorf (Lkrs. FS)	23.03.2006, Abens
IPZ 5a	Schätzl, J.	HSK-Auswertung 2005	Hopfenring und LfL/ Hopfenpflanzer	17.02.2006, Grafendorf
IPZ 5a	Schätzl, J.	HSK-Auswertung 2005	Hopfenring und LfL/ Hopfenpflanzer	13.02.2006, Lobsing
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring	07.06.2006, Abens
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL und Hopfenring/ Ringbetreuer	25.07.2006, Hüll
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutzmittelsituation im deutschen Hopfenbau – Vorschau auf die Saison 2006	Verband deutscher Hopfenpflanzer e.V.	12.01.06, Hüll
IPZ 5b	Engelhard, B.	Parallelimporte von Pflanzenschutzmitteln	Ring junger Hopfenpflanzer	24.01.06, Niederlauterbach
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutz 2006 Botrytis – Sind Spezialmittel im Hopfen notwendig?	Baywa Agrar Landhandel	08.02.06, Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B., Echeldinger, R.	Pflanzenschutz 2006 – Anwendung und Berücksichtigung der Zulassungssituation, Exportauflagen und Bekämpfungsschwellen	IPZ 5 / ALF	13.02. – 21.02.06 8 Orte
IPZ 5b	Engelhard, B.	Sind im Hopfen Spezialprodukte zur Botrytisbekämpfung notwendig?	Infoabend des Hopfenpflanzerverbandes	Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B.	Mehltaubefall und weitere Schadbilder auf Hopfen der Ernte 2005	AG Neutrale Qualitätsfeststellung	10.03.06, Wolnzach

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5b	Engelhard, B.	Langjährige Untersuchungen auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln mim Hopfen	55. Deutsche Pflanzenschutztagung	26.09.06, Göttingen
IPZ 5b	Engelhard, B.;	<i>Botrytis</i> auf Hopfen-Schadbilder und Bekämpfungsstrategien	55. Deutsche Pflanzenschutztagung	26.09.06, Göttingen
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Versuchsergebnisse im ökologischen Hopfenbau 2005	Bioland-Arbeitskreis Hopfen	08.02.2006, Berching-Plankstetten
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Wie viele Blattläuse verträgt der Hopfen? Erste Versuchsergebnisse 2005	GfH, TWA	03.04.2006, Wolnzach
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Versuche zum Management von Florfliegen in der Sonderkultur Hopfen: Stand der Dinge	AK Nutzarthropoden der DPG und der DgaaE (Deutsche Gesell. für allgemeine und angewandte Entomologie)	15.11.2006, Kleinmach-nov
IPZ 5c	Lutz, A.	Hopfenzüchtung am Hopfenforschungszentrum Hüll und Aromaqualitätsbonitur	Alt-Weihenstephaner Brauerbund; 45 Personen	08.11.06, Freising
IPZ 5c	Miehle, H.	Gentransfer bei wirtschaftlich relevanten Hopfensorten zur Verbesserung der Pilzresistenz	Erzeugergemeinschaft der HVG	19.01.06, Wolnzach
IPZ 5c	Miehle, H.	Gentransfer bei wirtschaftlich relevanten Hopfensorten zur Verbesserung der Pilzresistenz	Gesellschaft für Hopfenforschung	03.04.06, Wolnzach
IPZ 5c	Miehle, H.	Gentechnik-Recht	S1-Sicherheitsbelehrung	05.04.06, Freising
IPZ 5c	Miehle, H.	Gentransfer bei wirtschaftlich relevanten Hopfensorten zur Verbesserung der Pilzresistenz	Agrarausschuss der Brauer	22.08.06, Hüll
IPZ 5c	Miehle, Helga	Gentransfer bei Hopfen und Bier	Agrarausschuss des Deut. Brauerbundes	22.08.06, Hüll
IPZ 5c	Seefelder, S.	Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Mehltaresistenz bei Hopfen	IPZ 5, ÄLF - Hopfenpflanzer /265 Personen	14.02., 15.02., 21.02., 22.02. Mainburg, Biburg, Tettenwang, Lindach
IPZ 5c	Seigner, E.	Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Mehltaresistenz bei Hopfen	IPZ 5, ÄLF - Hopfenpflanzer / 330 Personen	13.-17.02.06, Hedersdorf; Spalt, Au; Niederlauterbach, Oberhatzkofen

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5c	Seigner, E.	Trends in der Hopfenzüchtung unter Berücksichtigung des Biermarktes	VLB-Berlin (Versuchs- und Lehrranstalt Berlin, Frühjahrstagung / 80 Personen)	08.03.06, Regensburg
IPZ 5c	Seigner, E.	Wildhopfen – neue genetische Ressourcen für die Mehлтаuresistenzzüchtung	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München	04.07.06, München
IPZ 5c	Seigner, E.	Mehltau-Isolate und Blatt-Resistenztest im Labor als Basis für die Mehлтаuresistenzzüchtung bei Hopfen	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München	04.07.06, München
IPZ 5c	Seigner, E.	Qualitätszüchtung am Hopfenforschungszentrum Hüll	8. GPZ-Tagung (Gesellschaft für Pflanzenzüchtung) / 200 Personen	14.03.06, Freising
IPZ 5c	Seigner, E.	Neue Hopfensorten des Hopfenforschungszentrums Hüll für die Vielfalt der Biere	IGN-Hopfentag (Interessensgemeinschaft Niederlauterbach)	24.08.06, Niederlauterbach
IPZ 5c	Seigner, E.	Hop Breeding at the Hop Research Center Hüll, Biotechnology, Genome Analysis	Hop Specialists Day, InBev, HVG /40 Personen	07.09.06, Hüll
IPZ 5c	Seigner, E.	Hopfenforschungszentrum Hüll- Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Resistenz gegen Echten Mehltau	Rohstoffseminar 2006, Lehrstuhl für Technologie der Brauerei I, WZW-Weihenstephan, Bayer. Brauerbund, Verband mittelständ. Privatbrauereien Bayern	04.04.06, Freising
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Die Bedeutung der Hopfeninhaltsstoffe für das Bierbrauen, für die Gesundheit und für andere Anwendungen	Hopfenbauersammlung	13.02.06 - 22.02.06/ Hedersdorf, Spalt, Au, Mainburg, Niederlauterbach, Biburg, Oberhatzkofen, Tettenwang, Lindach
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Differenzierung des Welthopfensortiments und der Hüller Zuchtsorten nach Alpha-Säuren und Polyphenolen und der Einfluss dieser Inhaltsstoffe auf die Bierqualität	Wissenschaftliche Station für Brauerei München e.V.	München, 04.07.06
IPZ 6a	Heller, W.	Erfahrungen mit der Nichtobligatorischen Beschaffenheitsprüfung	SGV Beiratssitzung	27.04.06, Röthenbach
IPZ 6	Kupfer, H.	Begrüßung und Vorstellung des IPZ	40 Besucher aus Zentralasien	20.11.06, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 6a	Kupfer, H.	Gemeinsamer Gutachterausschuss „Forstliches Vermehrungsgut“	Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz	26.01.06, Würzburg
IPZ 6a	Kupfer, H.	Entwicklung des Anerkennungsverfahrens und Besonderheiten für die Saison 2006	Ausschusssitzung des Landesverbandes der Saatkartoffel-Erzeugervereinigungen e.V. (SKV)	07.03.06, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Änderung und Festlegung des Testplans für Pflanzkartoffel der Saison 2006	IPZ 3a, IPZ 6a, Vertreter der Pflanzkartoffelverbände und VO-Firmen	06.07.06, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Begrüßung und Vorstellung des Institutes für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)	14 Inspektorenanwälter	21.06.06, Freising
IPZ 6a	Linseisen, L.	Informationen zum Tag der offenen Tür	Dienstbesprechung IPZ	20.01.06, Freising
IPZ 6c	Hackl, C.	Untersuchungen zur Keimfähigkeit bei Wiesenrispe (<i>poa pratensis</i> L.) nach Kreuzungen zwischen panmiktischen und apomiktischen Formen	VDLUFA Herbsttagung	14.09.06, Freiburg
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Changes in HMW-GS Composition of German Wheat Varieties 1994 – 2005 and Impact on Breadmaking Quality	American Association of Cereal Chemists International (AACC)	16.09.06, San Francisco
IPZ 6c	Voit, B.	Steinbrand (<i>Tilletia caries</i>) bei Weizen – Neueste Ergebnisse aus dem Praxisversuch	VDLUFA Herbsttagung	14.09.06, Freiburg
IPZ 6c	Voit, B.	Praktische Erfahrungen bei der Probenahme	LGL, Oberschleißheim	17.10.06, Augsburg
IPZ 6c	Voit, B.	Praktische Erfahrungen bei der Probenahme	LGL, Oberschleißheim	18.10.06, Oberschleißheim
IPZ 6c	Voit, B.	Praktische Erfahrungen bei der Probenahme	LGL, Oberschleißheim	24.10.06, Erlangen - Eltersdorf
IPZ 6c	Voit, B.	Praktische Erfahrungen bei der Probenahme	LGL, Oberschleißheim	25.10.06, Regensburg
IPZ 6c	Voit, B.	Praktische Erfahrungen bei der Probenahme	LGL, Oberschleißheim	26.10.06, Bayreuth
IPZ 6d	Gruber, H.	Development and Application of Fast Immunological Selection Methods for High Molecular Weight Glutenin Subunits in Wheat Breeding	American Association of Cereal Chemists International (AACC)	15.09.06, San Francisco

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Ökosaatgut	Doktorandenseminar, Institut für Zellbiologie, TUM	23.05.06, Freising
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Ökosaatgut	VDLUFA Herbsttagung	14.09.06 Freiburg
IPZ-L	Doleschel, P.	Perspektiven des Getreidebaus im Landkreis Amberg-Sulzbach	ALF Amberg	10.01.06, Amberg
IPZ-L	Doleschel, P.	Grüne Gentechnik - Fluch oder Segen?	CSU-Ortsverein Au	25.01.06, Au
IPZ-L	Doleschel, P.	Züchtungsforschung am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL	Arbeitstreffen der Saaten-Union – Züchtung von Energiepflanzen	14.02.2006, Straubing
IPZ-L	Doleschel, P.	Grüne Gentechnik – Fluch oder Segen?	Ortsverein Jägersdorf	26.03.2006, Jägersdorf,
IPZ-L	Doleschel, P.	Hat der Getreidebau im Landkreis Neumarkt noch eine Chance?	Amt für Landwirtschaft Neumarkt i.d.Opf.	08.03.2006, Neumarkt,
IPZ-L	Doleschel, P.	Der „bayerische Weg“ in der Pflanzenzüchtung – ein Zukunftsmodell? – Wohin geht die LfL?	Mitgliederversammlung Verband bayer. Pflanzenzüchter	31.03.2006, Regensburg,
IPZ-L	Doleschel, P.	Mögliche Auswirkung eines Klimawandels auf die Getreideproduktion	GAM Brüssel – Europäischer Mülhenkongress	20.05.06, Mainz
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Präsidium des Bayerischen Bauernverbandes	22.05.06, LfL-IPZ
IPZ-L	Doleschel, P.	Getreideforschung am IPZ der LfL	VDM-Getreidefachtagung	21.06.06, LfL, IPZ
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Ortsobmänner des Bayerischen Bauernverbandes	24.05.06, LfL-IPZ
IPZ-L	Doleschel, P.	Die Position des Instituts im „Gesamtumfeld“	Allg. Dienstbesprechung IPZ mit allen MitarbeiterInnen	04.07.06, LfL, IPZ
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des IPZ in englisch	Inwent	18.07.2006, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des IPZ; Gentechnik	Mitglieder des Deutschen Bundestags	15.09.2006
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des IPZ; Gentechnik	Landwirtschaftsattachés	17.09.2006
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des IPZ	3 Professoren aus Damaskus	05.10.06, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ-L	Doleschel, P.	Gentechnik – Sachinformationen zum derzeitigen Stand	Verband für landw. Fachbildung Was-serburg	26.10.06, Eiselfing
IPZ-L	Doleschel, P.	Gentechnik in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken -	Ortsverband Aresing	09.11.06 Aresing
IPZ-L	Doleschel, P.	Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf Anbau, Produktion und Markt – Strategien der Anpassung	Bayerischer Bau-ernverband – Wo-che der Erzeuger-gemeinschaften	20.11.2006 Herrsching

6.2.4 Vorlesungen

Name	Lehreinstitution	Thema
Bomme, U.	TUM WZW	Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen (WS) 2 SWS
Eder, J.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung / Samenbau (WS) 2 SWS
Heuberger, H.	TUM WZW	Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen (WS) 2 SWS
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung (SS) 4 Doppelstunden

SS = Sommersemester, WS = Wintersemester

6.2.5 Führungen

(AG = Arbeitsgruppe; TZ= Teilnehmerzahl)

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1a	Baumann, A.	20.11.06	Mikrosporenkultur Gerste Wei-zen x Mais Methode	Delegation der Südstaaten ehemalige Sowjet-union	40
IPZ 1a	Baumann, A.	21.11.06	Mikrosporenkultur Gerste	Landwirte aus Rohrdorf	40
IPZ 1a	Baumann, A.; Daniel, G.	05.04.06	in vitro-Kulturen chinesische Heilpflanzen	Interdisziplinäre Ar-beitsgruppe chin. Heil-pflanzen	8
IPZ 1a	Daniel, G.	20.06.06	Gewebekultur Getreide: Wei-zen x Mais-Methode, Anthe-ren-, Mikrosporenkultur	Studenten Uni Bonn	10
IPZ 1b	Schweizer, G.	13.02.06	Anwendung der MAS in der Getreidezüchtung	Saatzucht Streng	2
IPZ 1b	Schweizer, G.	05.04.06	Genomanalyse in der Züchtungsforschung: Methoden, Ziele und Anwendung	ISIP, Kammerpräsidenten	8
IPZ 1b	Schweizer, G.	23.05.06	Marker development and MAS in plant breeding at IPZ	Po Tech Park Founda-tion u.w. / Italien	12

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1b	Schweizer, G.	24.05.06	Genomanalyse in der Züchtungsforschung: Methoden, Ziele und Anwendung	BBV Ortsobmänner	50
IPZ 1b	Schweizer, G.	24.06.06	Biotechnologie in der Züchtungsforschung	Prof. Fischbeck und BASF	10
IPZ 1b	Schweizer, G.	22.06.06	Genomanalyse in der Züchtungsforschung: Methoden, Ziele und Anwendung	Studentenexkursion der Uni Bonn Dr. Pillen und Prof Leon	10
IPZ 1b	Schweizer, G.	28.06.06	Genomanalyse in der Züchtungsforschung der LfL	Minister Miller mit den Ausschüsse für Landwirtschaft und Forsten sowie Umwelt- und Verbraucherschutz	30
IPZ 1b	Schweizer, G.	28.06.06	Genomanalyse in der Züchtungsforschung: Methoden, Ziele und Anwendung	Epple; CSU Verband	30
IPZ 1b	Schweizer, G.	04.07.06	Marker development and MAS in plant breeding at IPZ	Dr. Ahn; Rural Development Administration of NHRI	2
IPZ 1b	Schweizer, G.	13.07.06	Genomanalyse in der Züchtungsforschung der LfL	Nils Stein IPK	1
IPZ 1b	Schweizer, G.	18.07.06	Genomanalyse: Forschung in der Pflanzenzüchtung	INWENT	17
IPZ 1c	Müller, M.	24.06.06	Gentransfer	Prof. Fischbeck und BASF	10
IPZ 1c	Müller, M.	02.07.06	Transformationstechniken	LfL-Tag der offenen Tür	50
IPZ 1c	Müller, M.	03.07.06	Gentransfer Getreide	Syrische Professoren FH	2
IPZ 1c	Müller, M.	04.07.06	Gentransfer an der LfL	Prof. Ahn (Korea)	1
IPZ 1c	Müller, M.	11.07.06	Lysinreicherung in Gerste	Lochow-Petkus, KWS	4
IPZ 1c	Müller, M.	18.07.06	Gentransfer allgemein	InWENT	17
IPZ 1c	Müller, M.	16.08.06	Transgene Pflanzen	Olga Shukova (Moskau)	1
IPZ 1c	Müller, M.	15.09.06	GVO-Situation in Deutschland	Dr. B. Lehmer und Bundestagskollegen	15
IPZ 1c	Müller, M.	21.11.06	Gentechnik an der LfL	Landwirte aus Rohrdorf	40
IPZ 1c	Müller, M.	21.12.06	Gentransfer an der LfL	Dr. Vijay Paul (TUM)	1
IPZ 2b	Herz, M.	19.05.06	Gerstenzüchtung	Dr. T. Akar. Res.Institute for Field Crops. Ankara	1
IPZ 2b	Herz, M.	05.10.06	Gerstenzüchtung und Biotechnologie	Syrische Professoren/FH Weihenstephan	4
IPZ 2b	Herz, M.	17.08.06	Gerstenzüchtung und -Anbau	Cooperativa Agraria, Brasilien	1
IPZ 2c	Zimmermann, G.	17.07.06	Sortentrends, Resistenzprüfungen bei Weizen	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen	15

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 2c	Zimmermann, G.	17.07.06	Sortentrends bei Hafer	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer	15
IPZ 3a	Cais, K.	12.12.06	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Fa. Ein- und Verkauf Schrobenhausen	1
IPZ 3a	Cais, K.	14.12.06	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma BayWa Schrobenhausen	1
IPZ 3a	Cais, K., Kellermann, A.	13.10.06	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	BPZ Arbeitsgruppe Kartoffeln	4
IPZ 3a	Cais, K., Kellermann, A.	23.10.06	Überblick und aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma Europlant	2
IPZ 3a	Kellermann, A., Cais, K.	31.05.06	Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Bioreba	1
IPZ 3a	Kellermann, A., Cais, K.	06.07.06	Vorstellung des Nachkontrollanbaues in Pulling	Testgremium für Pflanzkartoffeln	20
IPZ 3a	Kellermann, A., Cais, K.	17.10.06	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma BayWa	1
IPZ 3a	Kellermann, A., Cais, K.	17.10.06	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma Agropa	2
IPZ 3a	Kellermann, A., Cais, K.	08.12.06	Überblick über Züchtung und Beschaffenheitsprüfung	Lorenz-Snack-World, Herr Holtschulze	1
IPZ 3a	Kellermann, A., Schwarzfischer, J.	07.11.06	Überblick Beschaffenheitsprüfung und spezielle Fragen der Züchtung	Vertreter des ökologischen Landbaus	5
IPZ 3a	Kellermann, A..	10.01.06	Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	ALF Ingolstadt	2
IPZ 3a	Kellermann, A..	01.02.06	Beschaffenheitsprüfung und Züchtung bei Kartoffeln	Firma SARA	1
IPZ 3a	Kellermann, A..	20.07.	Virosen in Kartoffeln	Firma Syngenta, H. Drexler	2
IPZ 3a	Kellermann, A..	01.08.06	Einphasige Legetechnik im Praxisbetrieb	Erzeugergemeinschaften für Kartoffeln	25
IPZ 3a	Kellermann, A..	23.06.06	LSV- und Nachkontrollanbau-Besichtigung	FH Weihenstephan, Prof. Ebertseder	3
IPZ 3a	Kellermann, A..	04.06.06	LSV-Besichtigung	Fa. Saka, H. Weigelt	1
IPZ 3a	Kellermann, A..	15.09.06	Züchtung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Jögeva Plant Breeding Institut Esthland	4
IPZ 3a	Kellermann, A..	25.09.06	Züchtung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Fa. Feinchemie, Dr. Weiß	1
IPZ 3a	Kellermann, A..	25.10.06	Überblick über die Beschaffenheitsprüfung	ALF Pfaffenhofen-Schrobenhausen	4
IPZ 3a	Kellermann, A..	26.10.06	Überblick Beschaffenheitsprüfung und Züchtungsforschung	IPK Gatersleben, Prof. Graner	1

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3a	Kellermann, A..	27.10.06	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Fa. KSG	1
IPZ 3a	Kellermann, A..	18.12.06	Überblick über Züchtung und Beschaffenheitsprüfung	Fa. Averis	1
IPZ 3a	Kellermann, A..	19.12.06	Züchtung und aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Fa. Norika	1
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	03.07.06	Sortenprüfung bei Kartoffeln	FH Weihenstephan, Prof. Ebertseder	60
IPZ 3a	Schwarzfischer, J., Kellermann, A.	13.10.06	Vorstellung der zur Abgabe anstehenden Zuchtstämme	BPZ-Arbeitsgruppe Kartoffeln	4
IPZ 3a	Schwarzfischer, J., Kellermann, A.	30.11.06	Speisewertprüfung bei Kartoffeln	TUM Weihenstephan, Dr. Woitke, Frau Krauß	2
IPZ 3b	Reichmann, M.	23.05.06	Amylopectin potato of LfL	Delegation des Parco Tecnologico Padano, Italien	20
IPZ 3b	Reichmann, M.	24.05.06	Markerfreie Transformation Kartoffeln	Ortsobmänner Bayerischer Bauernverband Erding	40
IPZ 3b	Reichmann, M.	28.06.06	Gentransfer Kartoffeln	Staatsminister Miller, Landtagsausschüsse Landwirtschaft und Forsten, Umwelt und Verbraucherschutz	30
IPZ 3b	Reichmann, M.	13.07.06	Biotechnology potato	Reg. v. Obb. mit bulgarischer Delegation	10
IPZ 3b	Reichmann, M.	25.09.06	Gentransfer Kartoffeln	Ev. Luth. Kirche Bayern	11
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	17.03.06	Biotechnologie Kartoffel	BAZ (Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen)	2
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	05.04.06	Biotechnologie Kartoffeln	ISIP (Institut für Sicherheits- und Präventionsforschung)	6
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	13.07.06	Field trials with genetic modified potatoes at the Bavarian State Research Center for Agriculture (LfL)	Regierung Oberbayern, Rumänische GVO-Überwachungskommission	10
IPZ 3b	Schwarzfischer A.	25.9.06	Biotechnologie Kartoffeln	Ev. Luth. Kirche Bayern	11
IPZ 3c	Aigner, A., Salzeder, G.	04.04.06	BSV/EU2 Besichtigung	Dr. Sauermann	1
IPZ 3c	Aigner, A.	25.04.06	Wertprüfungsbesichtigung RAW, BSA	Dr. Mantey	1
IPZ 3c	Aigner, A.	10.05.06	LSV-Besichtigung RAW	Fa. SW-Seed	1
IPZ 3c	Aigner, A.	10.05.06	Winterraps-Prüfsystem und LSV Prüfungen	Prof. Wenzel +TU Studenten	7
IPZ 3c	Aigner, A.	12.06.06	LSV-Besichtigung RAW	Fa. DSV	2
IPZ 3c	Aigner, A.	29.06.06	LSV-Besichtigung RAW	Fa. Pioneer	2

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3c	Aigner, A.	04.07.06	Winterraps-Prüfsystem und LSV Prüfungen	Prof. Ebertseder + FH Studenten	15
IPZ 3c	Aigner, A.	10.07.06	LSV Besichtigung RAW	Fa. Saaten Union	3
IPZ 3c	Aigner, A.	13.07.06	LSV Besichtigung RAW	Fa. Lochow-Petkus	1
IPZ 3c	Aigner, A.	13.07.06	LSV Besichtigung RAW	Fa. Limagrain Nicker-son GmbH	2
IPZ 3c	Aigner, A.	14.07.06	LSV Besichtigung RAW	BayWa	1
IPZ 3c	Aigner, A.	29.09.06	Besichtigung Saattechnikver-such RAW	BayWa, Wochenblatt	2
IPZ 3c	Aigner, A.	16.10.06	Besichtigung Produktionstech-nischer Versuch	TU München-Freising	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	09.05.06	Besichtigung WP Futterpflan-zen	BSA, Hr. Bauer	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	06.06.06	Besichtigung Sommerungen	BSA, Hr. Rentel	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	08.06.06	Besichtigung WP mit Mais	BSA, Hr. Klemm	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	23.06.06	Besichtigung Öko-Versuche in Viehhausen	Landwirte, Ökoberater	20
IPZ 3c	Salzeder, G.	26.06.06	Besichtigung Öko-Versuche in Deutenkofen	Landwirte	50
IPZ 3c	Salzeder, G.	17.08.06	Besichtigung SV Sonnenblu-men	PIONIER	3
IPZ 3c	Salzeder, G.	14.09.06	Besichtigung Wertprüfungen	BSA Hr. Wieneke	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	20.11.06	Besichtigung WP Roggen Wi-Zwi-Fr.	Saatzucht Steinach	3
IPZ 3d	Bomme, U.	27.07.06	Ernteaufbereitung von <i>Prunella vulgaris</i>	Fa. Kräuter Mix	3
IPZ 3d	Bomme, U.	31.07.06	Versuche mit Heil- u. Gewürz-pflanzen	Slowenische Landwirte	20
IPZ 3d	Bomme, U.	01.08.06	Versuche mit Heil- u. Gewürz-pflanzen	Norwegischer Wissen-schaftler	2
IPZ 3d	Bomme, U.	11.08.06	Pilotpraxisanbau mit chinesi-schen Heilpflanzen in Bayern	StMin. Miller, StMLF, VP Stockinger, Presse, TV, Ärzte, Apotheker, Landwirte	35
IPZ 3d	Bomme, U., Heu-berger, H.	28.09.06	Saatgutgewinnung und Züch-tung Heilpflanzen	Saatgutvermehrter	7
IPZ 3d	Heuberger, H.	27.7.06	Anbauauforschung Heil- und Gewürzpflanzen	Inst. Nacional de Tecnologia Agro-pecuaria, Argentinien, Hr.. Gabriel	1
IPZ 3d	Rinder, R.	03.05.06	Destillation ätherischer Öle	Verfahrenstechniker, Wismar	1

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3d	Rinder, R.	18.05.06	Destillation ätherischer Öle	Thailändische Wissenschaftler	10
IPZ 3d	Rinder, R.	17.07.06	Saatgutgewinnung und Züchtung Heilpflanzen	Saatgutvermehrter	1
IPZ 3d	Rinder, R.	18.12..06	Destillation ätherischer Öle	Türkische Investorengruppe für Rohstofftechnologien und landwirtschaftliche Klimatechnik	3
IPZ 4a	Eder J.	14.07.06	Erprobungsanbau, Gentechnik bei Mais.	Reg. v. Obb. mit bulgarischer Delegation	10
IPZ 4a	Eder J.	12.09.06	Maissorten für Chiemgau und Voralpengebiet	ALF Traunstein und Landwirte	40
IPZ 4a	Eder J.	08.09.06	50 Jahre Maiszüchtung in Deutschland.	DMK Tagungsteilnehmer Landwirte	200
IPZ 4a	Eder B.	10.08.06	Biogamaisanbauversuche	TU-München Weihenstephan Lehrstuhl für Ökologischen Landbau	6
IPZ 4b	Fischer, K.	17.07.06	Aktuelles Zuchtmaterial von IPZ 4c	BPZ-Arbeitsgruppe Großkörnige Leguminosen	2
IPZ 4b	Hartmann, St	19.01.06	Möglichkeiten der Futterpflanzenzüchtung bei IPZ	R.A.G.T. Saaten	2
IPZ 4b	Hartmann, St	3. / 4.05.06	Erarbeitung von Beratungsempfehlungen in Gruppen für verschiedene Grünlandtypen	Teilnehmer des Grünlandseminars (Füak-Katalog Nr. 122/01),	18
IPZ 4b	Hartmann, St	09.05.06	Versuche zur Überprüfung der Anbaueignung von Sorten des Deutschen Weidelgrases in auswinterungsgefährdeten Lagen (Ausdauerversuche) für Deutsches Weidelgras	Teilnehmer des Schultages der Landwirtschaftsschulen Kempten und Kaufbeuren	43
IPZ 4b	Hartmann, St	10.05.06	Ausdauerversuche für Deutsches Weidelgras, Versuch zur Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland (Mischungsversuch)	Studierende der HLS Almesbach	21
IPZ 4b	Hartmann, St	11.05.06	Ausgewählte Grünlandversuche am Standort Spitalhof	BayWa Agrarverkäufer Innen und Außendienst (Schwaben)	34
IPZ 4b	Hartmann, St	18.05.06	Ausgewählte Grünlandversuche am Standort Steinach und Umgebung	BayWa Agrarverkäufer Innen und Außendienst (Niederbayern / Oberpfalz)	46
IPZ 4b	Hartmann, St	13.09.06	Gemeinsame Demonstrationsanlage von IPZ 4b und BayWa in Herrieden zu Ansaatmischungen für Grünland und Feldfutterbau	BayWa Agrarverkäufer Innen und Außendienst (Franken)	53

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 4b	Hartmann, St	14.07.06	Die richtigen Gräser für Neusaaten und Nachsaaten	Teilnehmer des Grünlandtages des Lehr-, Versuchs- und Fachzentrums Spitalhof/Kempten	ca. 220
IPZ 4b	Hartmann, St	01.09.06	Aktuelle Versuche von IPZ 4b am Standort Steinach	Teilnehmer der kleinen Exkursion im Rahmen der 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.	81
IPZ 4b	Hartmann, St	02.09.06	Ganztägige Exkursion in den „Vorderen Bayerischen Wald“	Teilnehmer der großen Exkursion im Rahmen der 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.	64
IPZ 4b	Hartmann, St	05.10.06	Möglichkeiten der Futterpflanzenzüchtung bei IPZ	Gäste aus Damaskus (Prof. "animal production" und "food science")	3
IPZ 4b	Rössl, G.	08.06.06	Aktuelles Zuchtmaterial von IPZ 4b	Hr. Anagi / Kamarun	1
IPZ 4b	Rössl, G.	04.07.06	Aktuelle Versuche von IPZ 4b am Standort Steinach	Teilnehmer des Grünlandtages der VS Steinach	ca. 60
IPZ 5	Engelhard, B.	16.02.06	Hopfenforschungszentrum Hüll	Dipl. Ing. Doetsch, Paulaner-Brauerei M.	1
IPZ 5	Engelhard, B., Wehrauch, F., Lutz, A.	09.02.06	Fragen der Virustestung	Kollegen der Hopfenforschung aus Zalec, SLO	8
IPZ 5	Engelhard, B., Lutz, A. Kammhuber, K.	05.04.06	Hopfenforschungszentrum Züchtung	Braumeisterschule Ulm	20
IPZ 5	Engelhard, B.,	05.05.06	Hopfenforschung	Naturfreunde Pfaffenhofen	35
IPZ 5	Engelhard, B., Waldinger, J.	05.05.06	Hopfenforschung	Nachbarn	35
IPZ 5	Engelhard, B., Münsterer, J.	11.05.06	Hopfenforschung	Martin-Max-Stiftung	45
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Lutz, A., Kammhuber, K.	12.05.06	Hopfenforschung	Österreichischer Brau- und Malzmeisterbund	50
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K.	21.05.06	Hopfenforschung	Brauer von SAB	3

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5	Engelhard, B.	23.05.06	Hopfenforschung	BayStMLF, Abteilung A	15
IPZ 5	Engelhard, B.	04.06.06	Technik im Hopfenbau	LfL, LTB	15
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E.	18.07.06	Hopfenforschung	Studenten der TUM	20
IPZ 5	Engelhard, B.	18.08.	Hopfenforschung	Kollegen ALF Ingolstadt	8
IPZ 5	Seigner, E., Miehle, H., Engelhard, B.	22.08.	Fachtagung	Agrarausschuss DBB (Deutschen Brauerbundes)	35
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Portner, J., Lutz, A.	29.08.	Hopfenrundfahrt	Verband deutscher Hopfenpflanzer (VdH), StMLF	ca. 170
IPZ 5	Seigner, E., Kammhuber, K., Engelhard, B.	31.08.	Hopfenforschung	Rohstoffexperten „The Hite“ (Korea), HVG	6
IPZ 5	Engelhard, B.	01.09.	Hopfenforschung	LRA, Hallertauer Hopfenwochen	25
IPZ 5	Engelhard, B.	02.09.	Hopfenforschung	Deutsche Genossenschafts-Bank	18
IPZ 5	Engelhard, B.	05.09.	Hopfenforschung	Hansa-IN	8
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Kammhuber, K.	07.09.	Hopfenforschung	Rohstoffexperten von AmBev	
IPZ 5	Engelhard, B.	13.09.	Produktionstechnik/Ernte	Kollegen von Zatec	4
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Kammhuber, K.	18.09.	Hopfenforschung	„Bavaren“-Stud.verbindung Freising	25
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Kammhuber, K.	15.11.	Hopfenforschung	VLB-Speziallehrgang	10
IPZ 5a	Niedermeier, E.	03.07.06	Flurbegehung	Interessengemeinschaft Qualitätshopf. N-lauterbach	19
IPZ 5a	Niedermeier, E.	20.07.06	Flurbegehung	Ringgruppe Eschelbach	17
IPZ 5a	Niedermeier, E.	25.07.06	Flurbegehung	BBV-Obmännerbereiche Stadt Geisenfeld	34
IPZ 5a	Niedermeier, E.	07.08.06	Besichtigung Zuchtgarten Hüll und Praxisbestand Herkules	Hopfenpflanzer Wolnzach	16
IPZ 5a	Niedermeier, E.	18.08.06	Exkursionsbetreuung Tettngang	Ring junger Hopfenpflanzer	36
IPZ 5a	Schätzl, J.	29.06.06	Flurbegehung	Ringgruppe Koppenwall	26
IPZ 5a	Schätzl, J	06.07.06	Flurbegehung	Ringgruppe Eberstetten, Gütersdorf	19

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5a	Schätzl, J.	14.07.06	Flurbegehung	HPV.Spalt	54
IPZ 5a	Schätzl, J.	24.07.06	Flurbegehung	Ringgruppe Abens, Grafend.	24
IPZ 5a	Schätzl, J.	17.08.06	Flurbegehung	ALF Roth, Hopfen- pflanzerverband, Hop- fenpflanze	58
IPZ 5b	Engelhard, B.	16.05.06	Hopfenbau	Pflanzenschutzvertreter	1
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F.	06.07.06	Pflanzenschutz im Hopfen	Hopfenpflanze und Wissenschaftler aus der Schweiz	5
IPZ 5b	Engelhard, B., Weihrauch, F.	01.02.06	Pflanzenschutz- und Sortenfra- gen bei Hopfen	Bio-Hopfenbauern aus Dänemark	2
IPZ 5b	Engelhard, B.	06.03.06	Hopfenforschungszentrum Hüll	Spiess-Urania	2
IPZ 5b	Engelhard, B., Weihrauch, F.	06.05.06	Pflanzenschutz im Hopfen	Spiess-Urania; VdH	8
IPZ 5b	Engelhard, B.	09.05.06	Produktbesprechung	Bayer CropScience	5
IPZ 5b	Engelhard, B.	10.05.06	Abschlussarbeit	Gymnasiasten Pfaffen- hofen	2
IPZ 5b	Engelhard, B., Weihrauch, F.	25.07.	Pflanzenschutz Hopfen	Syngenta	15
IPZ 5b	Engelhard, B.	28.07.	Pflanzenschutz Hopfen	Amerikanische Hopfen- pflanze	2
IPZ 5b	Engelhard, B., Weihrauch, F.	03.08.	Pflanzenschutz-Fachtagung	Bayer CropScience	12
IPZ 5b	Engelhard, B.	29.08.	Pflanzenschutz-Fachtagung	VdH, BMELV, StMLF, Umweltbundesamt	55
IPZ 5b	Engelhard, B., Eicheldinger, R.	06.03.06	Pflanzenschutzfragen/ -planung 2006	Kollegen aus dem Elsaß (F)	4
IPZ 5b	Engelhard, B., Eicheldinger, R.	26.04.06	Pflanzenschutz im Hopfen	Hopfenhandelsfirma aus SLO	3
IPZ 5b	Engelhard, B., Weihrauch, F., Lutz, A.	22.05.06	Pflanzenschutz im Hopfen	Biolog. Bundesanstalt (mit Präsident) und Bundesamt für Verbrau- cherschutz und Le- bensmittelsicherheit (BVL), VdH	6
IPZ 5c	Lutz, A.	11.07.06	New hop varieties at the Hop Research Center Hüll	Anheuser-Busch	7
IPZ 5c	Lutz, A.	28.07.06	Hopfensorten Beurteilung	Landw. Schule Pfaffen- hofen	15
IPZ 5c	Lutz, A.	4.08.06	Züchtungsforschung Hopfen	Versuchstechniker Bay- er Crop Science	10
IPZ 5c	Lutz, A.	29.08.06	Hopfenrundfahrt 2006 - Neue Sorten und Erkenntnisse	Hopfenpflanze, Politi- ker	170
IPZ 5c	Lutz, A., E. Seigner	07.09.06	Hop Breeding at the Hop Re- search Center Hüll	InBev, HVG	40

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5c	Lutz, A.	07.11.06	Hop Breeding at Hüll –	Anheuser-Busch, Dr. Buholzer, Mr. Sammartino	2
IPZ 5c	Miehle, H.	10.03.06	Gentransfer Hopfen	Präsident LfL und Gäste	10
IPZ 5c	Miehle, H.	01.06.06	Gentransfer an der LfL	Präsident LfL , StMLF	10
IPZ 5c	Miehle, H.	20.11.06	Gene transfer at the LfL	Rektorenkonferenz aus Zentralasien	50
IPZ 5c	Miehle, H.	21.11.06	Gentransfer allg.	Präsident LfL und Landwirte aus Rosenheim	45
IPZ 5c	Seefelder, S.	01.03.06	Hop Genome Analysis	Neuseeland, E. Buck	1
IPZ 5c	Seefelder, S.	28.06.06	Genomanalyse Hopfen	Senioren “Hopfenfachleute”	25
IPZ 5c	Seefelder, S.	17.07.06	Genomanalyse Hopfen	Chemielaboranten zur Ausbildung, Ungarn	4
IPZ 5c	Seigner, E.	16.02.06	Hop Research	Asahi Brewery, Japan	2
IPZ 5c	Seigner, E.	01.03.06	Hop Breeding – Classical Breeding and Biotechnology	Neuseeland, E. Buck	1
IPZ 5c	Seigner, E.	26.04.06	Hop Research at Hüll and phytosanitary aspects of hop propagation	Vertreter v. Ministerium für Landwirtschaft, SLO und slowen. Hopfenhandel	3
IPZ 5c	Seigner, E.	12.05.06	Hopfenforschungszentrum Hüll	Bund österreich. Braumeister und Brauereitechniker	50
IPZ 5c	Seigner, E.	16.05.06	Hopfenzüchtung	Hallert. Hopfenköniginnen	3
IPZ 5c	Seigner, E.	17.05.06	Hopfenforschungszentrum Hüll	Asahi, Japan	1
IPZ 5c	Seigner, E.	06.06.06	Hopfenforschungszentrum Hüll und Hopfenzüchtung	BBA (Biologische Bundesanstalt), Spiess Urania	9
IPZ 5c	Seigner, E.	28.06.06	Hopfenzüchtung und Biotechnologie	Senioren “Hopfenfachleute”	25
IPZ 5c	Seigner, E.	14.07.06	Hopfenforschungszentrum Hüll, Zuchtgarten	Bayer Crop Science, Hopfenpflanzler Elbe-Saale	40
IPZ 5c	Seigner, E.	14.07.06	Hopfenforschungszentrum Hüll	StMLF Abteilung B und Pensionäre	70
IPZ 5c	Seigner, E.	18.07.06	Züchtungsforschung Hopfen	Studenten des LS Technologie für Brauerei I, WZW	26
IPZ 5c	Seigner, E.	07.08.06	Züchtungsforschung Hopfen, Biotechnologie / Gentransfer	russ. Praktikantin	1
IPZ 5c	Seigner, E.	21.08.06	Züchtungsforschung in Hüll, Zuchtgarten	Prof. De Keukelaire, Hopfenpflanzler aus Belgien	34

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5c	Seigner, E.	31.08.06	Hop Breeding at the Hop Research Center Hüll	The Hite Brewery, Südkorea, HVG	5
IPZ 5c	Seigner, E.	07.09.06	Hop Breeding at the Hop Research Center Hüll	InBev und HVG	40
IPZ 5c	Seigner, E.	29.09.06	Hop Breeding at the Hop Research Center Hüll	Dr. Ronteltap, Heineken und GfH	3
IPZ 5c	Seigner, E.	15.11.06	Breeding at Hop Research Center Hüll	Excellence in Brewing, VLB-Berlin	10
IPZ 5c	Seigner, E.	07.11.06	Hop Research Center Hüll –	Anheuser-Busch, Dr. Buholzer, Mr. Sammartino	2
IPZ 5d	Kammhuber, K., Engelhard, B.	15.02.06	NIR-Analysen für Alphasäuren nach EBC 7.4	Verband deutscher Hopfenpflanzer e.V.	5
IPZ 5d	Kammhuber, K., Engelhard, B.	02.05.06	NIR-Analysentechnik	Verband der deutschen Hopfenpflanzer	6
IPZ 5d	Kammhuber, K.	12.05.06	Hopfenanalytik	Brauer aus Österreich	50
IPZ 5d	Kammhuber, K.	06.06.06	Hopfenanalytik	Mitarbeiter von Pflanzenschutzfirmen	5
IPZ 5d	Kammhuber, K.	18.06.06	Hopfenanalytik	Braustudenten TUM	10
IPZ 5d	Kammhuber, K.	11.09.06	Hopfenanalytik	5 Mitarbeiter LA Pfaffenhofen	5
IPZ 5d	Kammhuber, K.	07.11.06	Hopfenanalytik	Hopfenfachleute von Anheuser Busch	2
IPZ 5d	Kammhuber, K.	31.08.	Hopfenanalytik	Brauer von Hite Brauerei (Korea)	3
IPZ 6a	Kupfer, H.	21.06.06	Vorstellung des Institutes für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)	Inspektorenanwärter	14
IPZ 6a	Kupfer, H.	20.11.06	Vorstellung des IPZ	Besucher aus Zentralasien	40
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	10.04.06	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	FH-Studenten, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	60
IPZ 6c/d	Killermann, B.	20.05.06	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Saatgutwissenschaftlicher aus Thailand	8
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	09.06.06	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Herr Richard Anagho, Kamerun	1
IPZ 6c/d	Mosch, S., Kukasch, B.	28.06.06	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung	Inspektor	1
IPZ 6c/d	Voit, B.	15.03.06	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	InWent	17
IPZ 6d	Gruber, H.	20.06.06	Proteinelektrophorese, Antikörper-Assay	Prof. Leon, Uni Bonn	10

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ4a	Eder, J.	30.01.06	GVO-Maisanbau am LVFZ Almesbach 2006	Pressevertreter, Parteivertreter Die Grünen	20
IPZ4a	Eder, J.	20.11.06	Erprobungsanbau, Gentechnik bei Mais	Rektorenkonferenz aus Zentralasien	50
IPZ-L	Doleschel, P., Eder, J.	15.09.06	Gentechnik und Züchtungsforschung	Ausschuss für Ernährung, MdB	15
IPZ-L	Doleschel, P., Eder, J.	17.09.06	Pflanzenbauliche Forschung in Bayern	Agrarattachees Berlin	8
IPZ-L	Doleschel, P., Kellermann, A. Schwarzfischer, J. Schwarzfischer, A. Reichmann, M. Schweizer, G. Eder, J.	25.09.06	Grüne Gentechnik	Evangelisch-lutherische Kirche	20
IPZ-L	Doleschel, P.	05.10.06	Überblick über das Institut Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Professoren aus Damaskus (FH)	3

6.2.6 Ausstellungen und Poster

(AG = Arbeitsgruppe)

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
6th GABI Status Seminar, Potsdam 2006	GABI Malt Subproject 3: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques	BMBF, GABI Status Seminar in Potsdam	20.–22.02.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU
6th GABI Status Seminar, Potsdam 2006	Development of a CAPS marker derived from a hsp70 homologous differential TDF obtained by a cDNA-AFLP analysis concerning malting quality of barley	BMBF, GABI Status Seminar in Potsdam	20.–22.02.2006	IPZ 1 b IPZ 2 b AQU
16. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen	Die Blühinduktion bei <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	SALUPLANTA e. V. und Landesanstalt für Landwirtschaft Sachsen-Anhalt in Bernburg-Strenzfeld	21. – 22. 02. 2006	IPZ 3d FH Wei-henstephan
8. GPZ-Tagung Freising-Wei-henstephan	Anwendung der cDNA-AFLP basierten MAGS-Analyse zur Identifizierung von Kandidatengenomen für die Malzqualität von Gerste	GPZ mit TUM Wei-henstephan	14.-16.03.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU
8. GPZ-Tagung Freising-Wei-henstephan	Charakterisierung eines hsp 70 homologen differenziellen cDNA-AFLP-Fragments der Braugerste und Ableitung des genomischen CAPS-Markers HvHSC70/PstI	GPZ mit TUM Wei-henstephan	14.-16.03.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
8. GPZ-Tagung Freising-Weihenstephan	Identifizierung, funktionelle Analyse und Markerentwicklung von Kandidatengenomen für Brauqualität durch Transkriptomkartierung.	GPZ mit TUM Weihenstephan	14.-16.03.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU
8. GPZ-Tagung Freising-Weihenstephan	Kartierung quantitativer Resistenz der Gerste gegen <i>Rhynchosporium secalis</i> und Identifikation von Kandidatengenomen.	GPZ mit TUM Weihenstephan	14.-16.03.2006	IPZ 1b Uni Gießen
8. GPZ-Tagung Freising-Weihenstephan	Molekulargenetische Charakterisierung der Mehлтаuresistenz der Winterweizensorte Cortez.	GPZ mit TUM Weihenstephan	14.-16.03.2006	IPZ 2d IPZ 2c IPZ 1b
Tag des offenen Hofes/Eröffnung Kräuter-Rundweg	Heil- und Gewürzpflanzenforschung an der LfL	Bio-Energie Aischgrund /LAG Aischgrund/BBV	21.05.2006	IPZ 3d
Ingolstädter Gartentage mit Frühjahrsmesse	Hallertauer Hopfen und Hopfenforschungszentrum Hüll	mit marketing GmbH Ingolstadt	20. – 28.05.2006	IPZ 5
Biennial Workshop on the Smut Fungi	Development of Immunochemical and PCR Methods for Qualitative Detection of <i>Tilletia</i> Species in Ecological Seeds	Research Institute of Crop Production, Prague	11. – 14.06.2006	IPZ 6d
50 Jahre Deutsches Maiskomitee Jahrestagung Freising	Maiszüchtung im Wandel der Zeit – Historische Maissorten, moderne Züchtungsverfahren. Demonstrationsfeld	DMK, LfL	6.-8.9.2006	IPZ 4a
55. Deutsche Pflanzenschutztagung	Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von <i>Tilletia</i> Arten in Ökosaatgut	BBA, Pflanzenschutzdienst der Länder, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft	25. – 28.09.2006	IPZ 6d
50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Tiefgreifende Reform der Sortenprüfungssysteme bei Futterpflanzen in Deutschland	AGGF, IPZ, IAB	31.09. / 01.10.06	IPZ 4b
50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Ergebnisse aus ersten Untersuchungen zur toxischen Wirkung von Rostpilzen an Gräsern auf Säugetierzellen	AGGF, IPZ, IAB	31.09. / 01.10.06	IPZ 4b
50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Optimierung des Ausdauerindex bei Deutschem Weidelgras für bayrische Grenzlagen	AGGF, IPZ, IAB	31.09. / 01.10.06	IPZ 4b

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Schätzwgleichungen zur Energieberechnung bei Versuchen im Grünland und Feldfutterbau	AGGF, IPZ, IAB	31.09. / 01.10.06	ITE 1a, IPZ 4b, IAB 2a
50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Molekulare Ansätze zur Unterstützung der Gräserzüchtung an der LfL	AGGF, IPZ, IAB	31.09. / 01.10.06	IPZ 5c, IPZ 4b
Sonderausstellung Rund um die Kartoffel	Anbau und Verwertung von Kartoffeln	Heimatemuseum Großberghofen	07.- 08.10.06	IPZ 3a
Institutstag 2006 IPK-Gatersleben	GABI-Malt: Tagging the genetic components of malting quality using a functional association strategy	Institut für Pflanzen-genetik und Kultur-pflanzenforschung Gatersleben	10.10.2006	IPK IPZ1b IPZ2b AQU
5. Plant Genomics European Meetings; Venice 2006	Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality of barley by cDNA-AFLP techniques.	Plant GEMs; Roberto Tuberosa Dept. Agroenv. Science and technology / Venice	11.- 14.10.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU
Rund um die Kartoffel	Anbau, Verwertung und Qualität von Kartoffeln	Gartenbauverein Haus im Wald	15.10.06	IPZ 3a
6. Münchner Wissenschaftstage	Brauqualität von Gerste – Analyse der Genaktivität der Gerste während der Vermälzung	vdbiol, StMLF Wissenschaftstage-München	21.- 24.10.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU
6. Münchner Wissenschaftstage	DNA-Analyse in der Pflanzenzüchtung – Nachhaltige Nahrungsmittelproduktion	vdbiol, StMLF Wissenschaftstage-München	21.- 24.10.2006	IPZ 1b IPZ 3b IPZ 5c
6. Münchner Wissenschaftstage	Umweltschonende Landwirtschaft – Forschung für die Zukunft	vdbiol, StMLF Wissenschaftstage-München	21.- 24.10.2006	IPZ 1b
6. Münchner Wissenschaftstage	Markerfreie Transformation	vdbiol, StMLF Wissenschaftstage-München	21.- 24.10.2006	IPZ 3b
6. Münchner Wissenschaftstage	Verbesserung der Aminosäurezusammensetzung in Gerste-ein gentechnischer Ansatz	vdbiol, StMLF Wissenschaftstage-München	21.- 24.10.2006	IPZ 1c
6. Münchner Wissenschaftstage	Gentransfer an der LfL – Forschung für die Zukunft	vdbiol, StMLF Wissenschaftstage-München	21.- 24.10.2006	IPZ 1c IPZ 3b IPZ 5c

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
57. Gumpensteintagung: Pflanzenzüchtung und Genomanalyse	Fusarium-Resistenz von Winterweizen: Projektvorstellung zur Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker mit Hilfe der Expressionsanalyse.	Vereinigung der Pflanzenzüchter Österreichs mit GPZ AG-Molekulare Marker	21. – 23.11.2006	IPZ 1b IPZ 2c Uni Gießen
57. Gumpensteintagung: Pflanzenzüchtung und Genomanalyse	Fusarium-Resistenz von Winterweizen (<i>Triticum aestivum</i>) - Kandidatengenanalyse zur Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker.	Vereinigung der Pflanzenzüchter Österreichs mit GPZ AG-Molekulare Marker	21. – 23.11.2006	Uni Gießen IPZ 1b IPZ 2c
57. Gumpensteintagung: Pflanzenzüchtung und Genomanalyse	Brauqualität: Entwicklung und Validierung des CAPS-Markers HvHSC70/PstI aus einem hsp70 homologen differentiellen cDNS-AFLP-Fragment der Braugerste.	Vereinigung der Pflanzenzüchter Österreichs mit GPZ AG-Molekulare Marker	21. – 23.11.2006	IPZ 1b IPZ 2b AQU
57. Gumpensteintagung: Pflanzenzüchtung und Genomanalyse	Marker development of potato nematode resistance to <i>G. rostochiensis</i> -pathogen Ro2/3 and Ro5.	Vereinigung der Pflanzenzüchter Österreichs mit GPZ AG-Molekulare Marker	21. – 23.11.2006	IPZ 3b
57. Gumpensteintagung: Pflanzenzüchtung und Genomanalyse	cDNA-AFLP analysis for potato chip color quality after long term storage at 4°C.	Vereinigung der Pflanzenzüchter Österreichs mit GPZ AG-Molekulare Marker	21. – 23.11.2006	IPZ 3b IPZ 1b
VIII Bayerischer Braugerstentag, München	15 Schautafeln zu Anbau, Ertrag, Korn- und Malzqualität von Sommer- und Wintergerste.	BBV, Verein zur Förderung des bayerischen Braugerstenanbaus	28. 11.06	IPZ 2b IPZ 2a IPZ 1b (AQU 4)
Eurotier Hannover	Energiemaisanbau, Maissorten für die Biogasanlage	LFL	14.11.- 17.11.	IPZ 4a

6.3 Aus- und Fortbildung

(AG = Arbeitsgruppe)

Name, AG	Thema	Teilnehmer
Aigner, A., IPZ 3c	Produktionstechnik, Sortenfragen bei Ölfrüchten und Leguminosen	Inspektorenanwärter
Bauch, G., IPZ 6a	Einweisung der Feldbesichtiger für Pflanzkartoffel in Grasheim	Feldbesichtiger für Pflanzkartoffel
Bauch, G., IPZ 6a	Einweisung der Feldbesichtiger für Pflanzkartoffel im ALF Regensburg	Feldbesichtiger für Pflanzkartoffel
Bomme, U. , IPZ 3d	Nischenproduktion am Beispiel Heil- und Gewürzpflanzen	Inspektorenanwärter
Eder J., IPZ 4a	Praktische Maiszüchtung, Praktikum, 15.6.-31.12.06	Begoña Pascual Marcos

Name, AG	Thema	Teilnehmer
Eder, J., IPZ 4a	Produktionstechnik, Sortenfragen bei Silo- und Körnermais, Maiszüchtung und Gentechnik	Inspektorenanwärter
Hartmann, St. IPZ 4b	Zuchtziele bei Futterpflanzen	Inspektorenanwärter
Hartmann, St. IPZ 4b	Grünland beurteilen und verbessern	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Hartmann, St. IPZ 4b	Die richtige Saatgutwahl	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Heller, W., IPZ 6a	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Veitshöchheim	Probenehmer für Saatgut - Gebiet Unterfranken
Heller, W., IPZ 6a	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Obertraubling	Probenehmer für Saatgut - Gebiet Oberpfalz
Heller, W., IPZ 6a	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Winkelhausen	Probenehmer für Saatgut – Gebiet Oberbayern-Nord
Heller, W., IPZ 6a	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Himmelkron	Probenehmer für Saatgut – Gebiet Oberfranken
Heller, W., IPZ 6a	Schulung zur Feldbesichtigung bei Getreide	Feldbesichtiger des ALF Regensburg, SG 2.1 P
Kellermann, A., Cais, K., Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Grundlagen zur Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 01.02.-07.03.06 Rhizoctonia und Alternaria bei Kartoffeln Praktikum, 24.07.-08.09.06	Capucine Malliart, FH Weihenstephan
Kellermann, A., Cais, K., Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Grundlagen zur Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 01.03.-31.03.06	Martin Schmidt, TUM Weihenstephan
Kellermann, A., Cais, K., Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Vorpraktikum, 02.05.-15.08.06	Esther Amler
Kellermann, A., Cais, K., Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 07.08.-22.12.06	Julia Duffner, FH Weihenstephan
Kellermann, A., Cais, K., Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 07.08.-22.12.06	Andrea Tretter, FH Weihenstephan
Kellermann, A., IPZ 3a	Virosen und Bakteriosen in der Pflanzgutenerkennung	Studenten der TUM Weihenstephan, Prof. Dr. Wolf
Kellermann, A., IPZ 3a	Landessortenversuche und Beschaffenheitsprüfung	Inspektorenanwärter
Kellermann, A., IPZ 3a	Vertiefung in aktuelle Pflanzenbaufragen bei Kartoffeln	Inspektorenanwärter Pflanzenproduktion
Kellermann, A., IPZ 3a	Grundlagen des Kartoffelbaus und Erzeugung von virusfreiem Pflanzgut	Richard Anagho, Kamerun
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung/Saatgutforschung/Proteinelektrophorese	Ausbildung des Agrartechnischen Assistenten (ATA)
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung/Saatgutforschung/Proteinelektrophorese	Praxissemester Johann Stanglmaier, FH Weihenstephan

Name, AG	Thema	Teilnehmer
Krumnacker, K., IPZ 1b	Einführung in die SNP-Detektion mit Hilfe der Pyrosequenzierung	B. Treml; TUM; LS-Genetik
Kupfer, H., Bauch, G., Lins-eisen, L., Heller, W., IPZ 6a	Saatgutenerkennung in Bayern / Deutsch-land	Herr Anagho aus Kamerun
Miehle, H., IPZ 5c	Gentransfer Hopfen, Praktikum, 01.02.-14.03. und 01.08.-11.09.	Elodie Herque
Miehle, H., IPZ 5c	Gentransfer Hopfen, Praktikum, 27.02.-03.03.06	Linda Sommer
Müller, M., IPZ 1c	Biotechnologie; Gentechnik und Sicherheitsmonitoring an der LfL	Inspektorenanwärter
Müller, M., IPZ 1c	Laborsicherheitsbelehrung	IPZ-Labore
Müller, M., IPZ 1c	Molekularbiologische Methoden bei Gerste; FH Praxissemester 06.03. – 07.07.06	Mario Schmitt
Müller, M., IPZ 1c	Molekularbiologische Methoden bei Gerste; FH Praxissemester 31.07. – 15.12.06	Stefan Kapahi
Portner, J., IPZ 5a	Workshop Betriebswirtschaft für Hopfen-baubetriebe (3 Tage)	Hopfenpflanzer
Portner, J., IPZ 5a	Aktuelle Situation im Hopfenbau (7 Termine)	Ringbetreuer
Portner, J., IPZ 5a	Peronospora und Warndienst	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Botrytis und Mehltau an Hopfen	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Hopfenwelke, Stockfäule und Virosen	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Liebstöckelrüssler, Schmetterlingsarten und Blattläuse	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Gem. Spinnmilbe, PSM-Problematik, Zulas-sungssituation, GFP	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Schultag Hopfenbau	Studierende des 2. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	BiLa-Seminar „Hopfenanbau“ (4 Abende)	17 Hopfenpflanzer
Portner, J., IPZ 5a	Hopfensorten	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Reichmann, M., IPZ 3b	Rekombination und RNA Interferenz in der Kartoffelzüchtung, Praktikum, 20.02.-30.06.2006	Mario Tersek, FH Weihen-stephán
Reichmann, M., IPZ 3b	Markerfreie Transformation Kartoffeln, Praktikum, 04.09.-13.10.2006	Regina Friedlhuber, TUM
Reichmann, M., IPZ 3b	Gentransfer Kartoffeln	Inspektorenanwärter
Reichmann, M., IPZ 3b	Gentransfer Kartoffeln	Sieglinde Bayer, AgrarTech-nischeAssistenten-(ATA) Ausbildung Landsberg
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	Biotechnologie Kartoffeln	Inspektorenanwärter
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	in vitro-Techniken zu Erzeugung und Vermehrung von virusfreien Kartoffeln	Herr Anagho, Kamerun

Name, AG	Thema	Teilnehmer
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	in vitro-Techniken zu Erzeugung und Vermehrung von virusfreien Kartoffeln	Christian Landzettel, TUM
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	in vitro-Techniken bei Kartoffeln	Tobias Jäger, ATA
Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Speisewertprüfung bei Kartoffeln	Studenten der FH Weihenstephan, Prof. Dr. Ebertseder
Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Sortenprüfung bei Kartoffeln	Studenten der FH Weihenstephan, Prof. Dr. Ebertseder
Schweizer, G., IPZ 1b	Genomanalyse in der Züchtungsforschung; ganzjährig	AgrarTechnischeAssistenten-(ATA) Ausbildung Landsberg; S. Bayer
Schweizer, G., IPZ 1b	Betriebspraktikum für Lehramt: Molekularbiologie und Biochemie in Züchtung;	Lehramtsausbildung für öffentliche Schulen; S. Aigner
Schweizer, G., IPZ 1b	S1-Sicherheitsbelehrung	Mitarbeiter S1-Labore
Schweizer, G., IPZ 1b	Genomanalyse in der Züchtungsforschung: Methoden, Ziele und Anwendung	Inspektorenanwärter
Voit, B., IPZ 6c	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Veitshöchheim	Probenehmer für Saatgut - Gebiet Unterfranken
Voit, B., IPZ 6c	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Obertraubling	Probenehmer für Saatgut - Gebiet Oberpfalz
Voit, B., IPZ 6c	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Winkelhausen	Probenehmer für Saatgut – Gebiet Oberbayern-Nord
Voit, B., IPZ 6c	Schulung der Saatgut-Probenehmer in Himmelkron	Probenehmer für Saatgut – Gebiet Oberfranken

6.4 Diplomarbeiten und Dissertationen

6.4.1 Diplomarbeiten

AG	Name	Thema/Titel Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer an der LfL, Zusammenarbeit
IPZ 3a	Gürster, Josef	Sortenanfälligkeit und Auswirkungen auf den Stärkeertrag von <i>Alternaria</i> bei Kartoffeln	Juni 06 – Mai 07	<u>A. Kellermann</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Ebertseder TUM Weihenstephan Dr. Hausladen
IPZ 3a	Kügel, Martin	Elektronische Knolle zur Ermittlung des Beschädigungspotentials bei praxisüblich eingestellter Rode- u. Einlagerungstechnik	September 06 – Mai 07	<u>A. Kellermann</u> , M. Demmel, FH Weihenstephan Prof. Dr. Ebertseder
IPZ 3d	Wahl, Jessica	Untersuchungen zur photoperiodischen Reaktion von <i>Artemisia scoparia</i>	April 05- März 06	<u>H. Heuberger</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Röber, Prof. Dr. Ebertseder

AG	Name	Thema/Titel Diplomarbeit	Zeit- raum	Betreuer an der Lfl, Zusam- menarbeit
IPZ 3d	Heidrich, Enrico	Überwindung der Keimhemmung bei <i>Astragalus membranaceus</i> und <i>Allium ursinum</i>	Mai 05 - März 06	<u>H. Heuberger</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Röber, IPZ 6d
IPZ 3d	Gaßner, Manuela	Untersuchungen zur Cadmium- Akkumulation und -Verteilung in <i>Artemi- sia scoparia</i>	März 06 – Oktober 06	<u>H. Heuberger</u> , WZW Dr. von Tucher, AQU 1
IPZ 3d	Niedermaier, Barbara	Untersuchungen zur Samenkeimung bei <i>Paeonia lactiflora/P. veitchii</i> und <i>Allium ursinum</i>	April 06 – Januar 07	<u>H. Heuberger</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Hertle, IPZ 6d
IPZ 5a	Seidl, Florian	Untersuchung unterschiedlicher Düsenbe- stückungen von Hopfensprüngeräten zur Verbesserung der Wirkstoffanlagerung	Mai 05- Nov. 06	<u>H. Portner</u> , TUM Weihenstephan, Dr. Rothmund Prof. Auernhammer
IPZ 5a	Abeltshauer, Thomas	Betriebsentwicklungsplan eines speziali- sierten Hopfenbaubetriebes in der Haller- tau	Jan. 06 – Nov. 06	<u>J. Münsterer</u> , FH Weihenstephan Prof. Scheuerlein
IPZ 5b	Schlagenhauser, Stefan	Untersuchungen für mögliche Ursachen der Resistenz von Hopfen gegen Echten Mehltau	Januar 2006 – Mai 2006	<u>B. Engelhard</u> , <u>E. Seigner</u> ; TUM Weihenstephan PD Dr. Wolf
IPZ 5c	Schmid, Sven	Wissensmanagement - Einführung an einer Behörde auf Basis eines Vorgangsbearbeitungssystems	Februar 06 – Juli 06	<u>H. Miehle</u> , <u>K. Voit</u> , Universität der Bundeswehr, München, Wirt- schaftsinformatik, Prof. U. Lechner; AIW 2
IPZ 6a	Backhaus, An- drea	Anerkennung von Mischkulturbeständen aus einer Körnerleguminosen-Deckfrucht und einer Stützfrucht zur Saatguterzeu- gung	Mai 05 – Juni 06	<u>H. Kupfer</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Ebertseder
IPZ 6c/d	Gams, Ulrich	Laboruntersuchungen in einer einstufigen Versuchsfermentieranlage über den Ein- fluss des Biogasprozesses auf die Lebens- fähigkeit von Ampfersamen	März 05 – März 06	ILT, IPZ

6.4.2 Dissertationen

AG	Name	Thema/Titel Dissertation	Zeit- raum	Betreuer Lfl, Zusammenarbeit
IPZ 1b, IPZ 2b	Krumnacker, K.	Expressionsanalyse bei Gerste mit dem Ziel der Entwicklung funktioneller Selektionsmarker für Malzqualität.	2004-2007	<u>Schweizer, G, Herz</u> , <u>M.</u> , TUM/Prof. Wen- zel, IPK Gatersle- ben/Prof. Graner, Dr. Röder, UniBonn/ K.Pillen, IPZ 1b IPZ 2b, AQU

AG	Name	Thema/Titel Dissertation	Zeit- raum	Betreuer LfL, Zusammenarbeit
IPZ 1b, IPZ 2c	Diethelm, M.	Fusarium-Resistenz von Winterweizen (<i>Triticum aestivum</i>): Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker mit Hilfe eines integrativen Ansatzes von Expressions- und Kandidatengenanalyse	2006-2009	<u>Mikolajewski, S.</u> , Uni-Gießen/Prof. Friedt, TUM/Prof. Wenzel, IPZ 1b & 2c
IPZ 1c	Ibrahim, Ahmed	Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste	2002-2006	<u>Müller, M.</u> , TUM, Prof. Wenzel
IPZ 2c	Baresel, J.P.	Weizenzüchtung für den ökologischen Landbau	2001-2006	<u>Zimmermann, G.</u> , TUM, Prof. Wenzel, Dr. Reents
IPZ 2d	Bauer, Ch.	Charakterisierung von Mehlttauresistenzen im deutschen Weizensortiment	2003-2006	<u>Hartl, L.</u> , TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c
IPZ 2d	Häberle, J	Validierung von QTLs für Fusariumresistenz bei Weizen	2003-2006	<u>Hartl, L.</u> , TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c
IPZ 2d	Holzapfel, J	Verringerung des Mykotoxingehaltes von Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren – Markergestützte Verfahren	2005-2008	<u>Hartl, L.</u> , TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c
IPZ 3b	Khaliani, Maya	Erzeugung Markergen-freier Pflanzen durch Nutzung des $\gamma\delta$ Resolvase/res Rekombinationssystem	2001-2006	<u>Reichmann, M.</u> , Prof. Dr. A. Gierl, TUM
IPZ 3d	Sitzmann, Judith	Entwicklung und Selektion von hochwertiger Pfefferminze (<i>Mentha x piperita</i>) als Droge (Anbaueignung, chemische Zusammensetzung und antioxidative Kapazität des ätherischen Öles)	2004-2007	<u>Bomme, U.</u> , TUM WZW Prof. Dr. W. Schnitzler
IPZ 4a	Eder, B.	Untersuchungen zum Einfluss der Produktionstechnik auf das Methanbildungspotenzial verschiedener Mais-Genotypen	2003-2007	<u>Eder, J.</u> , Universität Hohenheim, KWS SAAT AG, TUM Prof. Hülsbergen
IPZ 5c	Seidenberger, R.	Molekulare Marker für Mehlttauresistenz bei Hopfen (<i>Humulus lupulus</i>)	2004-2008	<u>Seefelder, S.</u> , IPZ 5c, Prof. Weber, Univer- sität Halle
IPZ 6d	Kellerer, Thomas	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	<u>Killermann, B.</u> , <u>PD Dr. Kramer, K.</u> , TUM, Lehrstuhl für Zellbiologie,

6.5 Mitgliedschaften

Name	Mitgliedschaften
Aigner, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Fachkommission „Produktmanagement Öl- und Eiweißpflanzen - Sektion Raps - der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP)“ • Mitglied der Sortenkommission Raps der UFOP • Mitglied im UFOP-SFG-Fachausschuss (Arbeitsgruppe Sortenprüfwesen) • Mitglied im Beirat der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Zuckerrübenanbaus in Südbayern • Mitglied in der Koordinierungsgruppe für die Arbeit der Abteilungen L 2 der ÄLF
Bomme, U.	<ul style="list-style-type: none"> • Beiratsmitglied im Erzeugerring „Heil- und Gewürzpflanzen e.V.“ • Beiratsmitglied im Verein zur Förderung des „Heil- und Gewürzpflanzenanbaues in Bayern“ • Mitglied im „Ausschuss für Pharmazeutische Biologie“ der „Deutschen Arzneibuch-Kommission“ • Stellv. Vorsitzender des Deutschen Fachausschusses für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen • Mitglied in der Schriftleitung und Mitherausgeber der „Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen“ • Mitglied in der Arbeitsgruppe „Arzneipflanzenanbau“ der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH) • Mitglied im Wissenschaftlichen Komitee bei wissenschaftlichen Arzneipflanzentagungen in Deutschland • Mitglied in der Arbeitsgruppe „Koordinierung Arznei- und Gewürzpflanzen nach Konstanzer Abkommen“ • Mitglied der International Society for Horticultural Science (ISHS) • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ)
Daniel, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Arbeitskreises Deutsche in Vitro Kulturen (ADiVK) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)
Darnhofer, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)
Dittmann, T.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaft Düngemittelverkehrskontrolle • Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaften Saatgutverkehrskontrolle und Nachkontrollstellen für Gemüsesaatgut • Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelverkehrskontrolle • Teilnehmer der Expertengruppe Verkehrskontrollen im Pflanzenschutz
Doleschel, P.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern • Mitglied des Ausschusses im Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e. V. (LKP) • Fachbetreuer des Rings Bayerischer Pflanzenzüchter im LKP • Mitglied des Beirates der Bayerischen Pflanzenzuchtgesellschaft • Mitglied bei der Deutschen Landwirt. Gesellschaft (DLG) • Mitglied der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (GIL) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften • Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.

Name	Mitgliedschaften
Eder, J.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied in der Arbeitsgruppe Sortenwesen im Ausschuss Züchtung und Saatgut des Deutschen Maiskomitees e.V. (DMK) • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Mais • Mitglied des DLG-Ausschusses „Pflanzenzüchtung, Saatgut- und Versuchswesen“ • Mitglied der AG Mais im Arbeitskreis „Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen“ des Verbandes der Landwirtschaftskammern (VLK)
Engelhard, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission im Internationalen Hopfenbau-büro (IHB) • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft
Graf, R.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Arbeitskreises „Koordinierung im Versuchswesen“ im Verband der Landwirtschaftskammer • Mitglied des DLG-Ausschusses für Versuchswesen • Mitglied in der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Land-, Ernährungs- und Forstwirtschaft (GIL) • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft • Mitglied des Arbeitskreises „Biometrie und Versuchsmethodik“ der vorgenannten Gesellschaft • Mitglied des VDLUFA-Arbeitskreises „Biometrie und Datenverarbeitung“ • Mitglied der Arbeitsgruppe „Feldversuchswesen“ der Biometrischen Gesellschaft • Mitglied der internationalen biometrischen Gesellschaft • Mitglied der Gesellschaft für Informatik
Hartl, L.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Arbeitskreises Sortenempfehlung des Vereins zur Förderung des baye-rischen Qualitätsgerstenanbaus e.V. • Mitglied der Koordinierungsgruppe EVAII der GFP • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Mitglied des vom BML berufenen Gremiums zur Qualitätseinstufung der deut-schen Weizensorten • Mitglied des Getreideausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung • Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Weizen und Hafer • Mitglied der EUCARPIA
Hartmann, S.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Futterpflanzen, Gräser“ der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ) • Stellv. Vorsitzender des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte • Stellv. Vorsitzender des Vereins zur Förderung der Versuchstätigkeit im Grassamenbau e.V. • Mitglied der UAG „Grünland und Kulturlandschaft“ in der AG „Pflanzenbau“ im Rahmen der Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit der landwirt-schaftlichen Landesanstalten • Fachbetreuer des Feldsaatenerzeugerrings Bayern e.V. • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Futterpflanzen • Mitglied im Arbeitskreis „Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen“ des Verbandes der Landwirtschaftskammern • Mitglied der EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section • Mitglied der AG Futterpflanzen der GFP • Mitglied bei der Deutschen Landwirt. Gesellschaft (DLG) • Mitglied des DLG-Ausschusses „Versuchswesen im Pflanzenbau“ • Mitglied der DLG-Planungsgruppe „Pflanzenproduktion, nachhaltige Landwirt-schaft“

Name	Mitgliedschaften
Hartmann, S.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V. • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF) • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) • Mitglied der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau • Mitglied im Deutschen Grünlandverband e.V.
Kammhuber, K.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Analysen-Komitees der European Brewery Convention (Hopfen-Sub-Komitee) • Mitglied der Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)
Killermann, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) - Mitglied im Variety Committee, Mitglied der GMO-Task Force • Mitglied der Fachgruppe Saatgut des VDLUFA - Mitglied im Vorstand, zweite Vorsitzende • Mitglied der Deutschen Elektrophoresegesellschaft • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)
Kellermann, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V. • Mitglied des Ausschusses für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied des Ausschusses für Kartoffelforschung in der Arbeitsgruppe Kartoffelforschung e.V. • Mitglied des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Kartoffeln • Fachbetreuer der Fachgruppe Qualitätskartoffel im LKP
Kupfer, H.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen im Bundesgebiet • Beauftragter des Bundesrates für den „Ständigen Ausschuss für das landwirtschaftliche, gartenbauliche und forstliche Saat- und Pflanzgutwesen“ bei der EG-Kommission in Brüssel • Mitglied in den Arbeitsgruppen „EDV-Datenaustausch“ zwischen BDP und Anerkennungsstellen „Kooperation in der Saatgutwirtschaft“ und „Virustestung bei Pflanzkartoffeln“ • Mitglied beim Ausschuss für die Plombierung von Saat- und Pflanzgut beim Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) • Mitglied im Ausschuss der Landesvereinigung der Saatkartoffelerzeuger und Mitglied im Beirat des Landesverbandes der Saatgetreideerzeuger • Mitglied in der Fachkommission Pflanzkartoffeln der Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft (UNIKA)
Miehle, Helga	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Projektgruppe Dokumenten-Management-System (DMS)
Portner, J.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Fachbeirates Geräte-Anerkennungsverfahren für die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und der Fachreferenten für Anwendungstechnik bei der BBA
Reichmann, M..	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der American Association for the Advancement of Science (AAAS)
Schwarzfischer, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der European Association for Potato Research • Mitglied der AG „Anbaubegleitendes Monitoring der BBA“ • Mitglied der „Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.“
Schweizer, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Genetik e. V. • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.

Name	Mitgliedschaften
Seigner, E.	<ul style="list-style-type: none"> • Sekretärin der Wissenschaftlichen Kommission des Internationalen Hopfenbaubüros • Mitglied des Editorial Board von „Hop Bulletin“, Institute of Hop Research and Brewing, Zalec, Slovenia • Mitglied der Koordinationsgruppe “Öffentlichkeitsarbeit” der LfL • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.
Weihrauch, F.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen e.V. • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e. V. • Vorstand der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen e. V. • Mitglied der Gesellschaft für Tropenökologie e. V. • Mitglied der Münchner Entomologischen Gesellschaft e.V. • Mitglied der Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg e.V • Mitglied der Worldwide Dragonfly Association • Mitglied der Rote-Liste-Arbeitsgruppen der Heuschrecken und Libellen Bayerns des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz • Herausgeber der Zeitschrift "Libellula"
Zimmermann, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des vom BML berufenen Gremiums zur Qualitätseinstufung der deutschen Weizensorten • Mitglied des Lenkungsausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung • Mitglied des Getreideausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung • Mitglied der European and Mediterranean Cereal Rusts Foundation • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppen Weizen und Hafer • Mitglied der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Landwirtschaft (GIL) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied der EUCARPIA

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

agrolanta e.K., Zustorf, Dr. H. Deimel

agrotop GmbH, Obertraubling, S. Graef

Amt für Landwirtschaft Döbeln, Döbeln, Herr Löwe

Aufleitmaterial-Handel, Oberempfenbach, J. Kögl

BASF, Limburger Hof, Dr. J. Marr

Bay. Pflanzenzüchtungsgesellschaft 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 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
Cooperativa Agraria Entre Rios Brasilien, Anton Gora
Degussa, Trostberg, W. Gettmann
Delley Samen und Pflanzen AG, Delley, Schweiz, Herr R. Jaquiéry
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) Rheinland, Bad Neuenahr –Ahrweiler, Frau Blum
Dienstleistungszentrum ländlicher Raum, Braugerstenberatung, Mainz, F. Hoffmann
Dow Agro Sciences, München, Dr. H. Brüggemann
Energie- und Automatisierungstechnik, Königfeld, E. Bichler
EpiGene, Freising,
EpiLogic GmbH, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising, Dr. F.G. Felsenstein
Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura, Wolnzach, L. Hörmansperger
Erzeugerringe für Qualitätskartoffeln Niederbayern e.V., G. Kärtner
Erzeugerringe für Qualitätskartoffeln Oberpfalz e.V., H. Hofstetter

e-ventus, Schmidt-Seegeer 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

Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, ART Saatgutprüfung, Reckenholzstrasse 191/211PO: Postfach 412, 8046 Zürich, Schweiz

Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Abt. Molekulare Biotechnologie, Schmallenberg, Dr. Prüfer

Freiherr von Moreau Saatzucht GmbH Schafhöfen- Mötzing, Herr Feldmeier

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. Schlöter, Prof. Munch

GSF, Institut für Bodenökologie, Neuherberg, Dr. M. Schmid, Dr. Winkler

GSF, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg, Dr. W. Schimmack

GST-elektronik, Großmehring, G. Sterler

Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Mainburg

Hans Wanner GmbH, Wangen im Allgäu, H. J. Wanner

Haus im Moos, Kleinhohenried, Herr Sorg, Dr. Wechselberger, Herr Freimann

Heiß Technik, Pförring, A. Heiß

Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN) – Eichhof, Bad Hersfeld, Dr. Neff

Hopfenpflanzerverband Hallertau e.V., 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

Hygrosens Instruments GmbH, Löffingen, M. Schwab

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, 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

InterSaatzucht GmbH & Co. KG, Hohenkammer, Herr Valta

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

K+S Kali GmbH, Kassel, Dr. G. Rühlicke

Kräuter Mix GmbH, Abtswind, Dr. Torres Londono

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. Moosherr

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

Landmaschinen Soller, Wolfertshausen, T. May

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

LMU München, Systematische Botanik, Prof. Dr. Heubl

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

Luft, Mess- und Regeltechnik, Fellbach, U. Kronmüller

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

Maschinen- und Anlagenbau Heindl, Mainburg, A. Heindl

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

MEKO, Ljubljana, Slovenia, A. Jutersek

MIPS Neuherberg, Dr. S. Rudd

Müller-Elektronik GmbH u. Co. KG, Salzkotten, S. Ruchozki

NATECO₂, 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

PhytoLab GmbH & Co. KG, Vestenbergsgreuth, Dr. Kabelitz

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

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

Rothamstead Research, UK, Dr. A. Hooper

Saatbau Linz, OÖ Landes-Saatbaugenossenschaft reg. Gen.m.b.H, Herr Taucher

Saatzucht Gleisdorf GmbH, Gleisdorf, Österreich, Herr DI Schultze

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

Svalöf Weibull AB, Cereal Breeding Department Landskrona, Disease Resistance Lab, Morten Rasmussen, Se-268 81Svalöv, Sweden

Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Schweden; Prof. P. Witzgall

Swiss Federal Agricultural Research Station, Changins, Schweiz, Dr. F. Mascher-Frutschli

Syngenta, Maintal, Dr. T. Griebel, Herr Alkofer

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, Herr Dr. Farak

Trait Genetics, Gatersleben, Dr. M. Ganai

Trocknungs- und Konditionierungsanlagen Neureuther, Geroldshausen, H. Neureuther

Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim, Prof. H.H. Geiger

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

Wallner-Landtechnik KG, Wolnzach, J. Sellmair

Weizmann Institut , Rehovot, Israel, Prof. Gad Galili

Wolf Anlagen-Technik, Geisenfeld, G. Huber

WZW, Technische Universität München (TUM), Fachgebiet für Wildbiologie und Wildtiermanagement, Freising, Prof. Rottmann, B. Lutz

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Gemüsebau, Freising, Dr. Habegger

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Genetik, Freising, Prof. Gierl

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, Freising, Dr. H.J. Reents, J.P. Baresel

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Freising, Prof. G. Wenzel, Dr. M. Schmolke

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising, Prof. Zinkernagel, Dr. Grassmann, R. Dittebrand, Dr. Wolf

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising, Dr. H. Hausladen

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Tierhygiene, Freising, Prof. Dr. Dr. J. Bauer

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Freising, Dr. Albrecht

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Technische Mikrobiologie, Freising, Prof. Vogel

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Technologie der Brauerei I, Freising, Prof. Back, Dr. Kreis, Dr. Krottenthaler

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Allgemeine Lebensmitteltechnologie, Freising, Prof. Engel

WZW, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Landtechnik, Freising, Dr. Rothmund

WZW, TUM, Lehrstuhl für Zellbiologie, Prof. Hock

WZW, TUM, ZIEL, Dipl Ing. Danier

WZW, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Technische Universität München (TUM), Fachgebiet für Pflanzenzüchtung und angewandte Genetik, Freising, Prof. Zeller

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 IPZ2b Dr. Herz	GABI-Malt: Expressionsanalyse und Entwicklung funktioneller Marker für Malzqualität unter Anwendung der cDNA-AFLP-Technik	2004–2007	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	Institut für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben/Prof. Grandner, Dr. Röder, Uni-Bonn/Dr. Pillen, IPZ 2b, AQU 4
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 bei Gerste	2003–2006	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF)	IPZ 2b
IPZ 1b Dr. Schweizer Uni. Gießen/ Prof. Friedt	Fusarium-Resistenz von Winterweizen: Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker mit Hilfe eines integrativen Ansatzes von Expressions- und Kandidatengenanalyse	2006–2009	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	Uni-Gießen/Prof. Friedt, IFA-Tulln, IPZ 2c,
IPZ 1c Dr. Müller Dr. Schloter (TUM)	Untersuchung des Einflusses von transgenen Amylopektin-Kartoffelpflanzen auf die funktionelle Diversität von Mikroorganismen-Populationen des Bodens	2006–2008	StMUGV	
IPZ 1c Dr. Müller	Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste	2002–2006	Ägyptische Botschaft	TUM/Prof. Wenzel
IPZ 2b	Neigung der Sommergerste zum Aufspringen der Körner	seit 2002	Braugerstengemeinschaft	
IPZ 2b Dr. Herz IPZ1b Dr. Schweizer	Stressresistenz bei Gerste	2005–2006	Cerveceria y Malteria Quilmes	Quilmes Argentinien
IPZ 2d Dr. Hartl IPZ 2c Dr. Zimmermann	Phänotypische und molekulargenetische Charakterisierung unbekannter Mehltaresistenzen im deutschen Winterweizensortiment	2003 - 2006	Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. BMVEL	IPZ 1b, BBA f. Land- u. Forstwirtschaft Kleinmachnow, Saatucht Strube, Saatucht Schweiger
IPZ 2d Dr. Hartl IPZ 2c Dr. Zimmermann	Verringerung des Mykotoxin gehaltes von Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren	2005 - 2008	Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP)	IPZ 1b, Landessaatzuchtanstalt Hohenheim, Saatucht Schweiger, Lochow-Petkus, Monsanto,

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
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, Landesaatzzuchtanstalt Hohenheim, Saatzucht Breun, Saaten-Union Resistenzlabor, Lo- chow-Petkus
IPZ 3a , 2b Kellermann, Dr. Schwarzfischer	Etablierung von Basiszuchtma- terial mit Resistenz gegen Bakterienringfäule	2004 - 2007	Bayerisches Staatsmi- nisterium für Landwirt- schaft und Forsten	Bayerische Kartoffelzüchter
IPZ 3b Dr. Schwarzfi- scher IPZ 1b Dr. Schweizer	Entwicklung von genetischen Markern zur vereinfachten zücht. Selektion von Genoty- pen mit Krebsresistenz	2006 - 2008	Bayerisches Staatsmi- nisterium für Landwirt- schaft und Forsten	Bayerische Kartof- felzüchter
IPZ 3a/b Dr. Reichmann, Kellermann, Dr. Schwarzfischer	Optimierung von Resistenz- und Qualitätseigenschaften durch gentechnische Modifika- tion bayerischer Kartoffelsor- ten	2005 – 2007	Bayerisches Staatsmi- nisterium für Landwirt- schaft und Forsten	
IPZ 3d Prof. Bomme	Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten für die bayer. Landwirtschaft, die in der traditionellen chinesischen Medizin eingesetzt werden	1999 - 2006	Bayerisches Staatsmi- nisterium für Landwirt- schaft und Forsten	IPZ 1a, 5c, 6c, AQU 1, 2, 4, AVS 1, 2, Landw. Lehranstal- ten Triesdorf, Institut f. Pharma- zeutische Wissen- schaften Uni Graz, Systematische Bota- nik LMU München, DECA, SMS,
IPZ 3d Prof. Bomme	Erste züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung aus- gewählter chinesischer Heil- pflanzen, die für einen Anbau in Deutschland geeignet sind	2004– 2007	Fachagentur Nach- wachsende Rohstoffe (FNR)	IPZ 1a, 5c, 6c, AQU 1, 2, 4, AVS 1, 2, Landw. Lehranstal- ten Triesdorf, Institut f. Pharma- zeutische Wissen- schaften Uni Graz, Systematische Bota- nik LMU München, DECA, SMS, Fa. Kräuter Mix, Fa. PhytoLab
IPZ 4a Dr. Eder	Erschließung des biosyntheti- schen Potentials einheimischer Nutzpflanzen als Nachwach- sende Rohstoffe zur Erzeugung erneuerbarer Energien	2004- 2007	Fachagentur Nach- wachsende Rohstoffe e.V., Gülzow, KWS- Saat AG	Uni Hohenheim Landwirtschaftskam- mer Rheinland

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 4a Dr. Eder	Erprobungsanbau mit gentechnisch veränderter Mais in Bayern	2004-2006	BMBF, StMLF	Universität Rostock, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
IPZ 4a ,b Dr. Eder Dr Hartmann	Optimierung der Methanausbeute, der Prozessführung und –steuerung der anaeroben Vergärung nachwachsender Rohstoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen	2005-2007	StMLF	ILT
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	Sortenförderungsgesellschaft SFG mbH	
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 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, 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, Alnarp, Schweden; Rothamstead Research, UK
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Entwicklung molekularer Selektionsmarker für Mehltreurensistenz zur effektiven Unterstützung der Züchtung von Qualitätshopfen	2006-2007	Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.	EpiLogic
IPZ 5c Dr. Seigner A. Lutz	Wildhopfen – neue genetische Ressourcen für die Mehltreurensistenzzüchtung	2003-2006	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.	EpiLogic

AG Projektleiter	Projekt	Lauf- zeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 5c Dr. Seigner A. Lutz S. Seefelder	Mehltauisolate und Blatt-Resistenztest im Labor als Basis für die Mehлтаuresistenz-züchtung bei Hopfen	2006-2009	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.	EpiLogic
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Analyse von QTLs für α - und β -Säuren, Co-humulon, 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
IPZ 6 c, 6d 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 6 c, 6d Dr. Killermann	Entwicklung von Antikörpern zur Etablierung von immunologischen Nachweisverfahren für hochmolekulare Glutennuntereinheiten	2006 - Feb. 2007	StMLF, Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP)	

9 Besonderes Engagement von IPZ

9.1 Kommerzieller Feldanbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern

Vor zahlreich erschienenen Pressevertretern konnte der bayerische Landwirtschaftsminister Josef Miller am 11. August 2006 der Öffentlichkeit hautnah zeigen, dass die Forschungsmittel des Landwirtschaftsministeriums im Bereich "Heil- und Gewürzpflanzen" gut angelegt sind. Am Beispiel des landwirtschaftlichen Betriebes Burk in Gustenfelden, Lkr. Roth, verdeutlichte er, wie innovative Landwirte versuchen, mit wertvollen Kulturen neue Märkte in Absatznischen zu erobern. Dadurch werden nicht nur bäuerliche Existenzen gesichert, sondern durch die lückenlose und leichte Rückverfolgbarkeit der Ernteprodukte aus standortnahe Anbau ein wesentlicher Beitrag für die Versorgungs- und Arzneimittelsicherheit geleistet.

Erstmals in Deutschland werden seit 2005 in Mittelfranken professionell Heilpflanzen angebaut, die in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) Verwendung finden. Auf insgesamt 3 ha bauen die beiden Betriebe Thomas Burk und Gerhard Frieß aus der Anbaugemeinschaft Rother Land und der Betrieb Karl Pfeiffer von der Erzeugergemeinschaft Aischgrund das Pflanzenmaterial für die Firmen China-Medica GmbH, Tegernsee und die SinoRes GmbH, Lüneburg an. Seit 1999 beschäftigt sich die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in einem vom bayerischen Landwirtschafts-



*Freude über den erfolgreichen Feldanbau von Baikalkalmkraut (*Scutellaria baicalensis*) (von links nach rechts: Prof. Bomme, MdL Dr. Weiß, Landwirtschaftsminister Miller, Landwirt Burk)*

ministerium, seit Ende 2004 auch von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, finanziell geförderten Forschungsprojekt mit der systematischen Anbauforschung ausgewählter chinesischer Heilpflanzenarten. Eingebunden in das interdisziplinäre Vorhaben sind neben der Landesanstalt eine Reihe von anderen Institutionen und Firmen, um alle relevanten Forschungsbereiche abdecken zu können.

Einen detaillierten Bericht zur Entwicklung eines Feldanbaus von chinesischen Heilpflanzen in Bayern finden Sie auf Seite 47 (siehe 4.3.4).

9.2 Die 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in Bayern

Vom 31. August bis zum 02. September 2006 fand in Straubing die 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF) der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften statt. Organisiert und durchgeführt wurde diese Tagung, an der auch Staatsminister Miller teilnahm, vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsgruppe IPZ 4b, und der Arbeitsgruppe IAB 2b des Instituts für Agrarökologie, Öko-

logischen Landbau und Bodenschutz der LfL in Zusammenarbeit mit dem Amt für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf

Mit der Wahl, diese Jubiläumsveranstaltung in Bayern auszurichten, kehrt die AGGF zu den Wurzeln der bayerischen und deutschen Grünlandbewegung zurück, welche im Schloss Steinach 1919 mit der Gründung des „Bayerischen Grünlandvereins“ ihren Ursprung fand. Das Motto der Tagung, an der zahlreiche Fachleute aus dem In- und Ausland teilnahmen, war „Die Zukunft von Praxis und Forschung in Grünland und Futterbau“. Staatsminister Josef Miller gab den politischen Rahmen vor, in dem er die zukünftigen Anforderungen an das Grünland und den Futterbau aus öffentlicher Sicht darstellte. Er stellte dabei die große Bedeutung der Bewirtschaftung von Grünland für Bayern heraus. „Sie leistet einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der typisch bayerischen Kulturlandschaft und ist für Umwelt, Gesellschaft und Tourismus unverzichtbar“. Er betonte, dass Bayern der angewandten Agrarforschung besondere Bedeutung zumisst und auch bei knappen Ressourcen ein Netz an Forschungs- und Versuchseinrichtungen unterhält. Als Grundlage für eine vorausschauende Agrar- und Umweltpolitik erarbeitet die LfL derzeit verschiedene konkrete Modelle künftiger Grünlandbewirtschaftung. „Unser Ziel muss es sein, in Bayern einen möglichst hohen Anteil des Grünlandes in seiner ganzen Vielfalt zu erhalten“, so Miller wörtlich.

In zwei großen Workshops wurden hierzu gemeinsame Lösungsansätze in Forschung, Beratung und Praxis erarbeitet. Eine umfangreiche Posterpräsentation und Kurzreferate mit über 50 Beiträgen zeigten die aktuelle Breite der Forschung und Beratung in diesem Bereich.



Interessiert begutachteten die Tagungsteilnehmer die vorgestellten Feldversuche in der Versuchsstelle Steinach.

Zwei Exkursionen führten das Fachpublikum u.a. zum Schloss Steinach und zur Versuchsstelle Steinach des Amtes für Landwirtschaft und Forsten Deggendorf. Die dortigen Feldversuche der LfL, AG IPZ 4b, bilden auch heute noch einen Eckpfeiler in der angewandten Grünland- und Futterbauforschung des Bayerischen Landwirtschaftsressorts. Der Besuch der nahe gelegenen Saatzucht Steinach verstand sich aus der Historie heraus von selbst. Nur im Verbund von Praxis, Beratung, Forschung und den betroffenen Verwaltungen kann das Ziel umgesetzt werden, einen hohen Anteil des Grünlandes mit seiner ganzen Vielfalt zu erhalten. Weitere Informationen über Inhalte der Tagung finden Sie im Internet unter: <http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/21695/index.php>