

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Jahresbericht 2007



|

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
August / 2008

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



Jahresbericht 2007

Alois Aigner
Anita Behn
Ulrich Bomme
Gert Daniel
Birte Darndorfer
Peter Doleschel
Joachim Eder
Bernhard Engelhard
Hans Geiger
Jennifer Häberle
Lorenz Hartl
Stephan Hartmann
Markus Herz
Heidi Heuberger
Klaus Kammhuber
Adolf Kellermann
Berta Killermann

Herbert Kupfer
Anton Lutz
Helga Miehle
Sabine Mikolajewski
Martin Müller
Ulrike Nickl
Johann Portner
Michael Reichmann
Andrea Schwarzfischer
Günther Schweizer
Stefan Seefelder
Elisabeth Seigner
Yesu Song
Ewald Sticksel
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 Ziele und Aufgaben	10
4 Projekte und Daueraufgaben	12
4.1 Biotechnologie der Pflanzenzüchtung	12
4.1.1 Gewebekultur (IPZ 1a).....	12
Einfluss der Weizengenotypen auf die Erzeugung doppelhaploider Weizenlinien bei Einsatz der Weizen x Mais-Methode	12
4.1.2 Genomanalyse (IPZ1b)	15
Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker für Fusarium- Resistenz im Winterweizen mit Hilfe der Expressionsanalyse / DFG- Kooperationsprojekt mit Universität Gießen	16
Transkriptom basierte QTL-Analyse und Markerentwicklung für die Malzqualität bei Gerste / GABI-MALT Projekt	17
4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c).....	19
Persistenz und Akkumulation von Bt-Toxinen im Boden – Vergleichende quantitative Untersuchung des Bt-Protein Bodeneintrags und -abbaus an fünf verschiedenen Bt-Mais Dauerbeobachtungsstandorten in Bayern	19
Untersuchung des Einflusses von transgenen Amylopektin- Kartoffelpflanzen auf die funktionelle Diversität von Mikroorganismen- Populationen des Bodens	22
Langfristiger Einsatz von transgenem Mais (Mon 810) in der Milchkuhfütterung – Teilprojekt „Gülle-Monitoring“	23
Entwicklung einer transgenen „High Lysine“ Gerste	24
4.2 Getreide	27
4.2.1 Produktionssysteme und Pflanzenbau Getreide (IPZ 2a).....	27
Untersuchung der Wirkung von intensivem Zerkleinern des Maisstrohs beim Mähdrusch auf die Fusariumbelastung der Folgekultur Winterweizen	28
4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b).....	30
Auswirkung verschiedener Allele des Gens für das Enzym β -Amylase auf die Malzqualität.....	31
4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)	34
4.3 Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen.....	36
4.3.1 Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln (IPZ 3a).....	37
Beschaffenheitsprüfung.....	38
4.3.2 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b).....	39
Viruseliminierung über Meristemkultur bei der alten Landsorte ‚Bamberger Hörnla‘ – ein Beitrag zur Erhaltung der genetischen Vielfalt.....	39

	Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel	41
4.3.3	Pflanzenbausysteme bei Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfrüchten (IPZ 3c)	42
	Neuanlage eines Fruchtfolgeversuches zur Optimierung der Substratbereitstellung für Biogasanlagen.....	43
4.3.4	Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen (IPZ 3d).....	46
	Blüh- und Befruchtungsbiologie von <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	47
	Inhaltsstoffgehalte ausgewählter chinesischer Heilpflanzen aus deutschem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware aus Asien	48
4.4	Grünland, Futterpflanzen und Mais	51
4.4.1	Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4a)	51
	Maisfruchtfolgen für die Biogasproduktion in Bayern	52
4.4.2	Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau (IPZ 4b)	54
	Rekultivierung von Hochwasservermürungen im Bereich Fischen/ Oberstdorf und begleitende Feldstudie	55
4.5	Hopfen.....	58
4.5.1	Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)	58
	Möglichkeit zur Bestimmung der Luftgeschwindigkeit in Hordendarren	59
	Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Gießverfahren.....	60
4.5.2	Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b).....	63
	Einsatz von Quassia zur Bekämpfung der Hopfenblattlaus im ökologischen Hopfenbau	63
	Einsatz von Raubmilben zur Spinnmilbenkontrolle in Hopfengärten	65
4.5.3	Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)	67
	Züchtung von Zwerghopfen für den Niedrigergerüstanbau	67
	Gentransfer bei Hopfen zur Verbesserung der Pilzresistenz.....	68
	Entwicklung von molekularen Selektionsmarkern für Mehлтаuresistenz	69
4.5.4	Hopfenqualität und –analytik (IPZ 5d)	71
	Entwicklung von Analysemethoden für die Hopfenpolyphenole	71
	Entwicklung einer NIR-Methode für die α -Säuren basierend auf HPLC.....	73
4.6	Hoheitsvollzug	76
4.6.1	Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)	76
4.6.2	Beitrag zum Jahresbericht 2007 (IPZ 6b)	82
4.6.3	Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)	83
	Feststellung des Tausendkorngewichtes (TKG) bei der Saatgut-Beschaffenheitsprüfung.....	84
4.6.4	Saatgutforschung und Proteinelektroporese (IPZ 6d).....	85
	Entwicklung von genomdiagnostischen (PCR) und Immunochemischen Methoden (Western Blot, ELISA) zum Qualitativen Nachweis von <i>Tilletia</i> -Arten und <i>Ustilago nuda</i> in Saatgut.....	85

	Erarbeitung von Schwellenwerten zur wirksamen Bekämpfung von Zwergsteinbrand (<i>Tilletia controversa</i>) und Steinbrand (<i>Tilletia caries</i>) sowie deren praktische Umsetzung im Öko-Landbau	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	95
6.1.4	Pressemitteilungen	96
6.1.5	Beiträge in Rundfunk und Fernsehen.....	96
6.1.6	Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet	98
6.2	Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen.....	98
6.2.1	Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare.....	98
6.2.2	Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL.....	100
6.2.3	Vorträge	101
6.2.4	Vorlesungen	116
6.2.5	Führungen	116
6.2.6	Ausstellungen und Poster.....	125
6.3	Aus- und Fortbildung	128
6.4	Diplomarbeiten und Dissertationen	130
6.4.1	Diplomarbeiten.....	130
6.4.2	Abgeschlossene Dissertationen.....	131
6.5	Mitgliedschaften.....	131
7	Kooperationen	134

1 Vorwort

Liebe Leserin, Lieber Leser,

das Jahr 2007 hat die Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft neu definiert. Die intensive Diskussion um den Klimawandel zeigt, wie wichtig eine vorsorgende angewandte Forschung in allen landwirtschaftlichen Bereichen ist. Nicht vorhergesehene Preisentwicklungen bei Rohstoffen, vor allem Erdöl und landwirtschaftlichen Produkten, stellten die verlorene Wertschätzung für die Erzeugung von pflanzlichen Produkten wieder her.

Gestiegene Preise für Agrarprodukte machen es den Landwirten wenigsten zum Teil wieder möglich, Investitionen zu tätigen. Lange geübte Sparmaßnahmen beim Einsatz von Betriebsmitteln müssen mit fachlichem Augenmaß neu überdacht werden. Dabei ist wichtig, über exakte und neutrale Versuchsergebnisse, wissenschaftlich korrekt aufbereitete Fachinformationen und angepasste Strategien verfügen zu können. Jetzt zeigt sich, dass die neutrale angewandte Forschung für den Pflanzenbau in Bayern und die fachliche Infrastruktur von der Aus- und Weiterbildung bis zum Hoheitsvollzug keine Fehlinvestitionen waren.

Mit unserem fünften Jahresbericht wollen wir deshalb wieder ausgewählte Arbeits- und Projektberichte vorstellen und einen Überblick über unsere vielfältigen Aufgaben und Themen geben. Die Kurzberichte unserer Arbeitsgruppen zeigen eine große Themenvielfalt und Fachkompetenz, die nur durch ein großes Engagement aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erreicht werden kann. Für die nicht selbstverständliche, hohe Teamleistung, die in allen Arbeitsgruppen erbracht wird, möchte ich an dieser Stelle allen Beschäftigten ganz herzlich danken.

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 Deutschen Brauerstengemeinschaft, der Gesellschaft für Hopfenforschung, der Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V., der Wissenschaftlichen 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

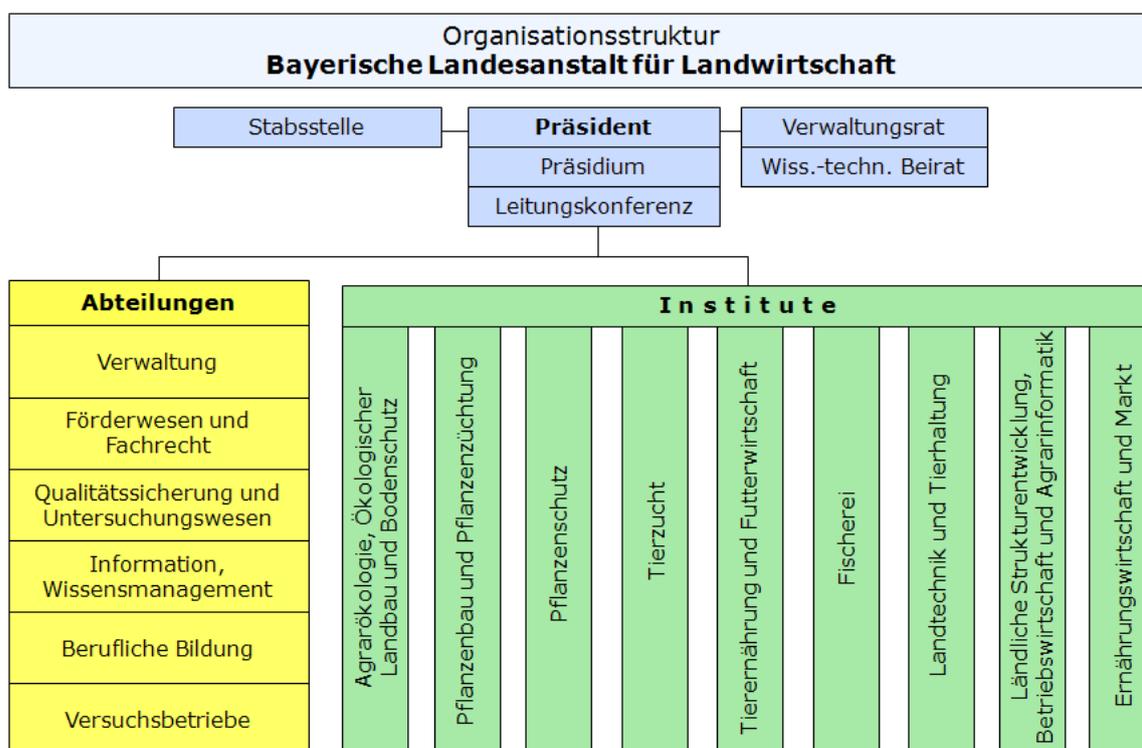
2 Organisationsplan

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



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 Ziele und Aufgaben

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

		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. Hartl	Koordinator: Kellermann	Koordinator: Dr. Eder	Koordinator: Engelhard	Koordinator: Kupfer
Arbeitsgruppen	a	Gewebekultur- techniken Dr. Daniel	Pflanzenbau- systeme bei Getreide Nickl	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	Züchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln Dr. Schwarzfischer	Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau Dr. Hartmann	Pflanzenschutz im Hopfenbau Engelhard	Verkehrs- und Betriebskontrollen Geiger
	c	Gentransfer, GVO- Sicherheits- forschung Dr. Müller	Züchtungsforschung Weizen u. Hafer Dr. Hartl	Pflanzenbausysteme, bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen u. Zwischenfruchtanbau Aigner		Züchtungsforschung Hopfen Dr. Seigner	Beschaffenheits- prüfung Dr. Killermann
	d	Bioinformatik N.N.	Züchtmethodik und Biotechnologie Getreide N.N.	Pflanzenbausysteme, bei Heil- und Gewürzpflanzen Prof. Dr. Bomme		Hopfenqualität und -analytik Dr. Kammhuber	Saatgutforschung und Protein- elektrophorese Dr. Killermann

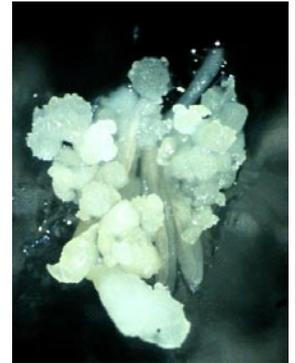
4 Projekte und Daueraufgaben

4.1 Biotechnologie der Pflanzenzüchtung

Die Biotechnologie ist zugleich ein Instrument der Züchtungsforschung und ein Werkzeug der praktischen, innovativen Pflanzenzüchtung. Das Methodenspektrum reicht von der heute schon klassischen Zell- und Gewebekultur über die Gendiagnose zum Gentransfer.

Am IPZ umfasst der Arbeitsbereich Biotechnologie folgende Aufgaben:

- Praktische Umsetzung von Forschungsergebnissen der Biotechnologie und Gentechnik für die Pflanzenzüchtung
- Etablierung und Fortentwicklung der Gewebekulturtechnik bei wichtigen Fruchtarten
- Herstellung neuer Variabilität durch Protoplastenfusion bei Kartoffeln
- Kartierung von wichtigen Resistenz- und Qualitätsgenen zur Entwicklung molekularer Selektionsmarker
- Gendiagnose und markergestützte Selektion
- Anwendung von Transformationstechniken zur Verbesserung von Qualitäts- und Resistenzeigenschaften bei Kartoffeln, Getreide und Hopfen
- GVO-Sicherheitsforschung.



4.1.1 Gewebekultur (IPZ 1a)

Wesentlicher Schwerpunkt ist die Entwicklung doppelhaploider Pflanzen bei den Getreidearten. Diese dient zum einen zur Unterstützung von speziellen Zuchtprogrammen und bildet zum anderen die Voraussetzung für die Entwicklung molekularer Marker in der Genomanalyse, weil hier Populationen doppelhaploider Linien zur Phänotypisierung unverzichtbar sind.. Daneben befasst sich die Arbeitsgruppe mit der Optimierung von Gewebekulturtechniken zur vegetativen *in vitro*-Vermehrung und Langzeitlagerung von Heil- und Gewürzpflanzen im Rahmen von Zuchtprogrammen. Durch diese Arbeiten konnten wertvolle Heilpflanzenarten für den Praxisanbau unter bayerischen Bedingungen optimiert werden. Ein weiterer Aufgabenbereich beinhaltet mikroskopische und flowcytometrische Untersuchungen der *in vitro* erzeugten Pflanzen.

Einfluss der Weizengenotypen auf die Erzeugung doppelhaploider Weizenlinien bei Einsatz der Weizen x Mais-Methode

Zielsetzung

Zur Erhaltung und Erweiterung des „Bayerischen Genpools“ werden neben konventionellen Zuchtmethoden und –techniken in zunehmendem Maße biotechnologische Methoden zur Beschleunigung der Zuchtprogramme eingesetzt. Begrenzende Faktoren für einen umfassenden Einsatz biotechnologischer Methoden sind Labor- und Gewächshausflächen sowie die personelle Ausstattung der jeweiligen Arbeitsgruppen. Für eine effektive Nutzung der Weizen x Mais-Methode im Rahmen der Züchtungsarbeiten ist es erforderlich, Kenngrößen zu erarbeiten, die für die Planung und Durchführung der Labor- und Gewächshausarbeiten im routinemäßigen Einsatz eine Hilfestellung geben können. Hierzu

zählen die Anzahl der bearbeiteten Weizenähren, der gebildeten haploiden Embryonen und der haploiden Regeneraten, die zur Erzeugung von 100 – 150 doppelhaploiden Pflanzen erforderlich sind.

Methode

Die Untersuchungen wurden mit F₁-Pflanzen von 36 Kreuzungen durchgeführt. Nach erfolgter Anzucht der F₁-Weizenpflanzen wurden die Weizenblütchen 1-2 Tage vor der Anthesis kastriert und zwei Tage später mit einem Pollengemisch der Zuckermaissorten ‚Tasty Sweet‘ und ‚Sweet Nugget‘ bestäubt. Einen Tag nach der Bestäubung erfolgte durch Injektion im Bereich des obersten Internodiums der Weizenhalme eine Hormonbehandlung mit Benzylaminopurin (20 ppm) und Dicamba (100 ppm) zur Förderung der Zygotenbildung und des Embryonenwachstums. Vierzehn Tage nach der Bestäubung wurden die gebildeten Embryonen unter sterilen Bedingungen aus den Karyopsen herauspräpariert, in Petrischalen auf Nährmedium zur *in vitro*-Etablierung überführt und in Dunkelheit bei 25 °C im Brutschrank kultiviert. Sprossbildende Embryonen wurden in größere Kulturgefäße umgesetzt und unter Lichtbedingungen bei 22 °C im Kulturraum bis zum 3-4 Blattstadium *in vitro* weiterkultiviert. Nach Überführung in Torfkultursubstrat und Abhärtung wurden die haploiden Regenerate zur Chromosomenverdoppelung mit Colchizin behandelt (5 Std. unter Licht) und anschließend im Gewächshaus weiterkultiviert. Erfasst wurden pro Genotyp die Anzahl bestäubter Ähren, Embryonen, regenerierter Pflanzen und Pflanzen nach Colchizinbehandlung.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 1.869 Weizenähren (Ø pro Kreuzung 52 Ähren) kastriert und mit einem Pollengemisch der beiden Zuckermaissorten bestäubt. Insgesamt wurden 18.674 Embryonen (Ø pro Ähre 10,0 Embryonen) gebildet, aus denen 12.141 haploide Pflanzen regenerierten (65,0 %). In Abhängigkeit vom Weizengenotyp, zum Teil auch bedingt durch die unterschiedliche Ährengröße, lag die Anzahl an Embryonen zwischen 4,8 und 16,6 Embryonen pro Ähre. Die Regeneration der Embryonen zu haploiden Pflanzen wurde, bei gleichen Kulturbedingungen während der Embryonenkultur, deutlich durch den Weizengenotyp beeinflusst. Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich, wiesen die Regenerationsraten eine Streubreite zwischen 43,1 % und 83,5 % auf. Dies spiegelte sich auch in der Anzahl an haploiden Pflanzen pro Ähre (3,4 bis 10,3) wider. Durch die Colchizinbehandlung der haploiden Pflanzen zur identischen Chromosomenverdoppelung wurden, bei einer Erfolgsrate von 65,3 %, insgesamt 7.924 doppelhaploide Weizenpflanzen erhalten. Die Verluste an Pflanzen durch die Colchizinbehandlung betragen, je nach Weizengenotyp zwischen 0,3 % und 64,2 %. Auch bei diesem Schritt zum Erhalt von doppelhaploiden Weizenpflanzen wird der Einfluss des Weizengenotyps deutlich. Die gewünschte Anzahl von 100 – 150 doppelhaploiden Pflanzen pro Kreuzung konnte bei dem Weizengenotyp WW 35 nicht erreicht werden. Zusammenfassend ergibt sich aus der Untersuchung, dass 1. der Genotyp einen großen Einfluss auf die Anzahl der gebildeten Embryonen hat; 2. das Regenerationsvermögen der Embryonen genetisch bestimmt wird und 3. die Anzahl doppelhaploider Pflanzen, unabhängig von dem Regenerationsvermögen der Embryonen, durch die Sensitivität der regenerierten Pflanzen gegenüber Colchizin bestimmt wird.

Tab.1 Embryonenbildung, Regenerationsraten, Anzahl doppelhaploider Pflanzen (DH) von 36 Weizengenotypen

Weizen Genotyp	Anzahl Ähren	Anzahl Embryonen	Anzahl Regenerate	Regenerationsrate (%)	DH-* Pflanzen	Pflanzenverlust (%) durch Colchizinbehandlung	DH-Pflanzen/ Ähre
WW1	70	498	395	79,3	225	43,0	3,2
WW2	65	589	492	83,5	326	33,7	5,0
WW3	52	487	334	68,6	183	45,2	3,5
WW4	57	436	322	73,9	254	21,1	4,5
WW5	95	557	399	71,6	143	64,2	1,5
WW6	74	482	339	70,3	173	49,0	2,3
WW7	59	587	388	66,1	276	28,9	4,7
WW8	72	522	361	69,2	241	33,2	3,3
WW9	60	536	381	71,1	277	27,3	4,6
WW10	46	436	301	69,0	260	13,6	5,7
WW11	58	424	294	69,3	258	12,2	4,4
WW12	59	510	406	79,6	264	35,0	4,5
WW13	57	498	352	70,7	182	48,3	3,2
WW14	54	487	300	61,6	299	0,3	5,5
WW15	51	510	276	54,1	205	25,7	4,0
WW16	47	499	378	75,8	232	38,6	4,9
WW17	36	497	371	74,6	279	24,8	7,8
WW18	45	513	373	72,7	254	31,9	5,6
WW19	27	411	279	67,9	236	15,4	8,7
WW20	39	588	386	65,6	360	6,7	9,2
WW21	38	580	344	59,3	234	32,0	6,2
WW22	46	494	296	59,9	188	36,5	4,1
WW23	54	493	249	50,5	212	14,9	3,9
WW24	30	421	292	69,4	161	44,9	5,4
WW25	42	458	256	55,9	161	37,1	3,8
WW26	58	609	465	76,4	244	47,5	4,2
WW27	38	570	325	57,0	194	40,3	5,1
WW28	42	565	395	69,9	152	61,5	3,6
WW29	48	534	373	69,9	269	27,9	5,6
WW30	50	579	285	49,2	183	35,8	3,7
WW31	58	435	198	45,5	164	17,2	2,8
WW32	67	908	476	52,4	186	60,9	2,8
WW33	38	629	279	44,4	243	12,9	6,4
WW34	46	662	285	43,1	201	29,5	4,4
WW35	35	168	137	81,5	54	60,6	1,5
WW36	56	502	359	71,5	275	23,4	4,9
gesamt	1869	18674	12141	65,0	7924	34,7	4,2

* DH-Pflanzen nach Colchizinbehandlung

Aus den Ergebnissen für die einzelnen Genotypen wird deutlich, dass aufgrund der Einzelergebnisse in den verschiedenen Kultur- und Entwicklungsphasen bis zum Erhalt von 100 bis 150 doppelhaploiden Pflanzen, eine exakte Planung nicht möglich ist. In Abhängigkeit von den Reaktionen der einzelnen Genotypen ist daher ein flexibles Arbeiten erforderlich.

Projektleitung: Dr. G. Daniel
 Projektbearbeiter: A. Baumann, Labor- und Gewächshausgruppe IPZ 1a
 Laufzeit: Daueraufgabe

4.1.2 Genomanalyse (IPZ1b)

Die Genomanalyse ermöglicht den sicheren Nachweis und die Beschreibung genetisch bedingter Eigenschaften von Kulturpflanzen auf der Ebene der Erbsubstanz. Sie ermöglicht eine exakte Beschreibung und Dokumentation der für die Züchtungsarbeit zur Verfügung stehenden genetischen Ressourcen und erlaubt über die Entwicklung und den Einsatz molekularer Selektionsmarker die schnelle und sichere Einkreuzung wichtiger Eigenschaften. So können komplexe Eigenschaften wie Brau-, Back- und Futterqualität oder Klimatoleranz (Resistenz gegen Stress, Trockenheit, Hitze ...) sowie Pathogene (Insekten, Pilze, Bakterien, Viren) hinsichtlich ihrer einzelnen, für die Expression verantwortlichen Gene analysiert werden, um dann effiziente Selektionsmarker zu entwickeln. Die Genomanalyse ist damit von hoher züchtungsstrategischer Relevanz.



Ein besonderer Schwerpunkt stellt unter dem Stichwort „Genomik“ die Integration international verfügbarer Gen- und Sequenzinformationen landwirtschaftlich relevanter Modelnpflanzen wie Mais, Reis und Gerste in die eigenen LfL-Forschungsarbeiten dar.

Eine zentrale Aufgabe der IPZ-Genomanalyse ist die Entwicklung und Adaption von „molekularer breeding Tools“. Hierbei werden Methoden und Techniken der Grundlagenforschung geprüft und für den Einsatz in der Praxis angepasst und optimiert.

Die Ausbildung agrartechnischer Assistenten (Agrarbildungszentrum Landsberg) gehört natürlich genauso zur Arbeit wie die Betreuung von Diplomanden und Doktoranden.

Aktuelle Arbeitsthemen waren im Berichtszeitraum bei der Kulturart Weizen die Fusariumresistenz (Kartierung, Markerentwicklung und Expressionsanalyse), bei Gerste die Brauqualität (u.a. GABI-Projekt) sowie die Resistenz gegen *Rhynchosporium secalis* (Start eines neuen Forschungsprojektes – BMELV-Innovationsförderung) und Gelbmosaik-Virosen.

Methodisch wurden umfassende Arbeiten zur Expressionsanalyse durchgeführt. Der Themenkomplex Klimaänderung/Trockenstress wurde vertieft und Vorarbeiten für neue Projekte begonnen (Klimakammerversuche zur Stresstoleranz) sowie entsprechende Forschungsanträge ausgearbeitet und eingereicht.

Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker für *Fusarium*-Resistenz im Winterweizen mit Hilfe der Expressionsanalyse / DFG-Kooperationsprojekt mit Universität Gießen

Zielsetzung

Ährenfusariosen bei Weizen, hervorgerufen durch *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum*, führen weltweit zu drastischen Ertrags- und Qualitätseinbußen u.a. durch Mykotoxinbelastungen des Erntegutes. Projektziel ist die molekulargenetische Funktionsaufklärung der *Fusarium*-Resistenz und die Entwicklung funktioneller, genetischer Marker zur Unterstützung der Resistenzzüchtung sowie zur Beschreibung der genetischen Diversität bei Winterweizen bezüglich *Fusarium*-Resistenz.

Methoden

Die Kreuzungseltern der für *Fusarium*-Resistenz spaltenden Kartierungspopulationen (Dream x Lynx; G16-92 x Hussar; SVP 72017-17-5-10-1 x Capo) wurden mit Hilfe einer Einzelblüten-Inokulationsmethode im Gewächshaus mit dem Erreger *Fusarium graminearum* infiziert und das Spelzengewebe zu verschiedenen Zeitpunkten beprobt. Genfragmente, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten nach der *Fusarium*-Inokulation angeschaltet (= exprimiert) wurden oder im Vergleich zwischen resistentem und anfälligem Elter Unterschiede zeigten, wurden unter Einsatz der cDNA-AFLP-Technik identifiziert, kloniert und anschließend sequenziert. Mit den erhaltenen Sequenzen konnten Datenbankenrecherchen durchgeführt und die hierzu zugrundeliegenden Gene identifiziert werden. Differentiell exprimierte cDNA-Fragmente sind somit aussichtsreiche Kandidaten für die Entwicklung allelspezifischer und diagnostische Selektionsmarker.

Ergebnisse

Mit Hilfe der kurz beschriebenen Expressionsanalyse konnten bislang 50 differentiell exprimierte Gene identifiziert und sequenziert werden. Die Datenbankenrecherche (Abb. 1) ergab, dass die Hälfte der untersuchten Gensequenzen eine hohe Ähnlichkeit zu bekannten Genen besitzen, 40% noch unbekannt sind (unknown function) und 10% mit dem Pathogen *Gibberella zea* übereinstimmen. Die Funktionen der „bekannten Gene“ konnten der „Signaltransduktion“, „Organisation des Zytoskeletts“, „Pathogenabwehr“, „Regulation des Redox Status“ und „Entgiftung“ zugeordnet werden oder waren typische Vertreter einer „Stress-Anwort“. In der Summe konnten Gene gefunden werden, die allesamt in den Kontext „Resistenzreaktion der Pflanze gegen das Pathogen *Fusarium*“ passten.

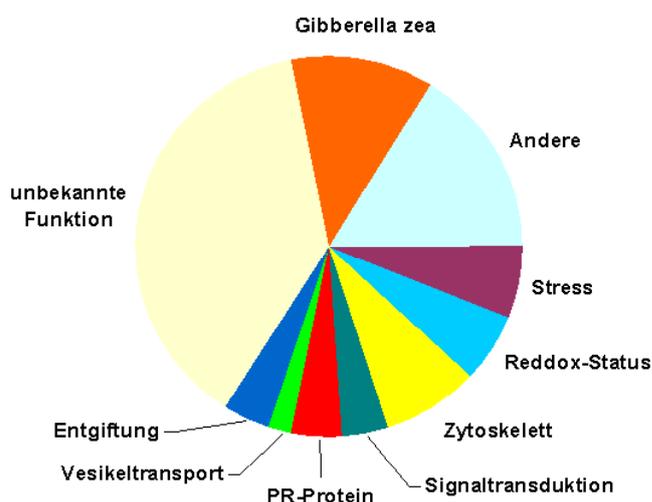


Abb.1:

Ergebnisübersicht der Datenbankenrecherche aus der Expressionsanalyse. Nach *Fusarium*-befall konnten im Weizen 50 entsprechend aussagekräftige Genfragmente zu den in der Abbildung ersichtlichen Gen-Funktionsgruppen gefunden und mit deren Anteil dargestellt werden.

Ausblick

In einem nächsten Schritt werden diese Gene in bestehende Weizenchromosomenkarten integriert. So zeigte das bereits bearbeitete differentiell exprimierte cDNA-Fragment mit Homologie zum PR-Protein WIR1 (PR = Pathogenesis-related protein, WIR = wheat induced resistance) einen deutlichen genetischen Unterschied in der DNA-Sequenz zwischen den Kreuzungseltern „G16-92“ und „Hussar“ und konnte auf Chromosom 5BS kartiert werden. Parallel zur Kartierung werden dann auf Basis der Sequenzinformation molekulare Selektionsmarker für eine markergestützte Selektion entwickelt.

Projektleitung: Dr. Schweizer
 Projektbearbeitung: M. Diethelm, S. Wüllner
 Laufzeit: 2006 – 2009; DFG-Projekt
 Kooperation: IPZ2c, Univ. Gießen

Transkriptom basierte QTL-Analyse und Markerentwicklung für die Malzqualität bei Gerste / GABI-MALT Projekt

Zielsetzung

Malzqualität ist neben dem Ertrag das wichtigste Zuchtziel in der Gerste. Das Merkmal resultiert aus einem balancierten Zusammenwirken vieler Qualitätskomponenten, die alle quantitativ vererbt werden. Die Hauptschwierigkeit in Züchtungsprogrammen ist die erst in sehr späten Generationen mögliche phänotypische Selektion auf das Merkmal „Malzqualität“ in der Kleinvermälzung. Die Anwendung molekularer Marker stellt hierbei eine dringend benötigte Frühselektionsmethode in Aussicht.

Ziel der Studie im Rahmen des „GABI-MALT“-Projektes war die Erstellung einer Transkriptomkarte für Gerste, in der genomische Markerdaten zusammen mit Markern, die auf der Genexpression während der Vermälzung beruhen, kartiert wurden. Transkriptommarker, die in den QTL-Intervallen für die Malzqualität kartiert wurden, repräsentierten wichtige Kandidaten für die Markerentwicklung.

Methode

In der Studie wurde die Genexpression während der Vermälzung mittels cDNA-AFLP Analyse in der Alexis × Steina Population (132 DH-Linien) untersucht. Dazu wurden Proben aller DH-Linien 24h nach Beginn der Vermälzung genommen, die RNA isoliert, cDNA synthetisiert und anschließend einer AFLP-Analyse unterzogen. Der genaue Einfluß dieser Transkriptommarker auf wichtige Parameter der Malzqualität wurde in einer anschließenden QTL-Analyse untersucht. Für diese standen Malzqualitätsdaten aus acht Umwelten zur Verfügung.

Ergebnisse

Es konnten insgesamt 80 cDNA-AFLP Marker in die aus bislang 171 Loci bestehenden Kopplungskarte der Alexis × Steina Population integriert werden. Diese Transkriptommarker verteilten sich über alle Chromosomen. Eine Reihe von QTL-Intervallen wichtiger Malzqualitätsparameter wurden direkt von cDNA-AFLP Markern flankiert. So waren die

4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c)

Die Arbeitsgruppe IPZ 1c ist mit folgenden Themenfeldern befasst:

- Molekulare Physiologie bei Getreidearten (zur Zeit Gerste). Dies schließt Methodenentwicklung auf den Gebieten der Transformationstechnik, der Verwendung von Genkonstrukten (z.B. RNAi-Vektoren), des Gennachweises (z.B. molekularer Nachweis der genomischen Integration), der Genfunktionsanalyse (z.B. Nachweis der Genfunktion durch Merkmalsanalyse über Produktnachweis in transient oder stabil transformierten Pflanzenzellen) und der Gewebekultur (z.B. Verbesserung der Regeneration von Gerste aus Skutellumzellen) ein. Ziel ist die Prüfung und Nutzbarmachung landwirtschaftlich relevanter Gene.
- Forschung zur Sicherheit transgener Pflanzen, z.B. Nachweis spezifischer Genprodukte in der Umwelt (z.B. bt-Protein aus GV Mais).
- Fachliche Stellungnahmen und Beratung zum Thema "Grüne Gentechnik".
- Beiträge zur Erwachsenenbildung und zur neutralen Information über landwirtschaftliche Biotechnologie.

Persistenz und Akkumulation von Bt-Toxinen im Boden – Vergleichende quantitative Untersuchung des Bt-Protein Bodeneintrags und -abbaus an fünf verschiedenen Bt-Mais Dauerbeobachtungsstandorten in Bayern

Zielsetzung

Bt-Pflanzen gehören zur ersten Generation gentechnisch veränderter Kulturpflanzen. Sie schützen sich vor Schädlingsfraß, indem sie bestimmte natürlicherweise in dem Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis* vorkommende insektizide Proteine (Bt-Endotoxine) in ihren Pflanzenteilen produzieren. In Deutschland ist derzeit nur ein bestimmter Bt-Mais (Event MON 810) für den kommerziellen Anbau zugelassen. Sorten, die dieses Event enthalten, produzieren das Bt-Endotoxin Cry1Ab.

Um potenzielle Umweltwirkungen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) auf Mensch und Umwelt frühzeitig zu erkennen, ist das Inverkehrbringen von GVO obligatorisch mit einem Sicherheitsmonitoring verbunden. Im Falle des Bt-Mais MON 810 ist beispielsweise von Bedeutung, welche Mengen an Bt-Endotoxin über Ernterückstände, Wurzelexsudate und Pollendeposition in den Boden eingetragen werden und in welchem Ausmaß dort die Einlagerung und der Abbau des Cry1Ab-Proteins erfolgen. Zu dieser Thematik wird von der Arbeitsgruppe IPZ 1c in einem neuen Forschungsvorhaben untersucht, ob sich auf langjährig mit transgenem Mais bewirtschafteten Flächen in den Boden eingebrachtes Cry1Ab Protein nachweisen lässt. Im Einzelnen soll geklärt werden, ob über einen Zeitraum von mehreren Jahren Bt-Mais Daueranbau eine Persistenz oder Akkumulation des Cry1Ab-Proteins zu beobachten ist. In einem weiteren Teil des Projektes wird nach Abschluss des Bt-Mais-Daueranbaus untersucht, ob ein restloser Abbau des Cry1Ab-Proteins stattfindet.

Methoden

Auf fünf Dauerbeobachtungsflächen der LfL wird unter verschiedenen Standortbedingungen seit 2000 kontinuierlich Bt-Mais (Event MON 810) und als Kontrolle die entsprechende isogene Maislinie angebaut. Ein Teil jeder Maisparzelle wird mit Beginn des neu-

en Projektes seit dem Frühjahr 2007 als Grünland bewirtschaftet. In der Versuchsanlage werden somit vier Anbauvarianten (Bt-Mais, isogener Mais, Grünland nach Bt-Mais, Grünland nach isogener Maislinie) untersucht, von denen jeweils vier Wiederholungspartzellen eingerichtet wurden (Versuchsdesign siehe Abb.1) . Die Bodenprobenahme erfolgte im ersten Projektjahr vor der Aussaat und nach der Ernte. Es wurden Mischproben aus den Tiefenstufen 0-30 cm und 30-60 cm von den Ackerflächen sowie aus den Tiefenstufen 0-15 cm und 15-30 cm vom Grünland gezogen. Die auf 2 mm gesiebte Feinbodenfraktion wurde zum Teil für bodenchemische Analysen und Texturanalysen getrocknet. Für die proteinchemischen Analysen und den immunologischen Nachweis des Cry1Ab-Proteins wurde gesiebter Feuchtboden bei -20 °C gelagert.

Der Nachweis des Cry1Ab-Protein erfolgte in 2007 im Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) unter Einsatz von polyklonalen Antikörpern (zur Verfügung gestellt von Prof. Meyer, Lehrstuhl für Physiologie, TUM) die das Cry1Ab-Protein spezifisch binden. Verschiedene Bodenextraktionsverfahren wurden verglichen, um den Einsatz des Cry1Ab-ELISA zum Nachweis des Bt-Proteins in der Matrix Boden zu ermöglichen und zu optimieren. Ein wichtiges Ziel war es, die Hintergrundabsorption durch unspezifische Wechselwirkungen des Antikörpers mit Bodenbestandteilen im Assay zu reduzieren. Diese Vorarbeiten ermöglichen, dass im gesamten weiteren Projekt ein validierter ELISA zur quantitativen Cry1Ab-Analyse im ppb-Konzentrationsbereich (ng Protein/g Boden) eingesetzt werden kann.

Um die analytische Wiederfindung von Cry1Ab-Protein in verschiedenen Böden festzustellen, wurden Bodenproben aus den Parzellen des isogenen Mais im Laborversuch künstlich mit drei definierten Mengen an Cry1Ab-Protein (5, 20 und 60 ng Cry1Ab/g Feuchtboden) versetzt und die Bodensuspension zur Adsorption des Proteins an Bodenbestandteile inkubiert (Spiken der Proben). Anschließend wurden die Bodenproben nach dem im Projekt entwickelten Verfahren extrahiert und die Konzentration an Cry1Ab im Überstand mittels ELISA bestimmt.

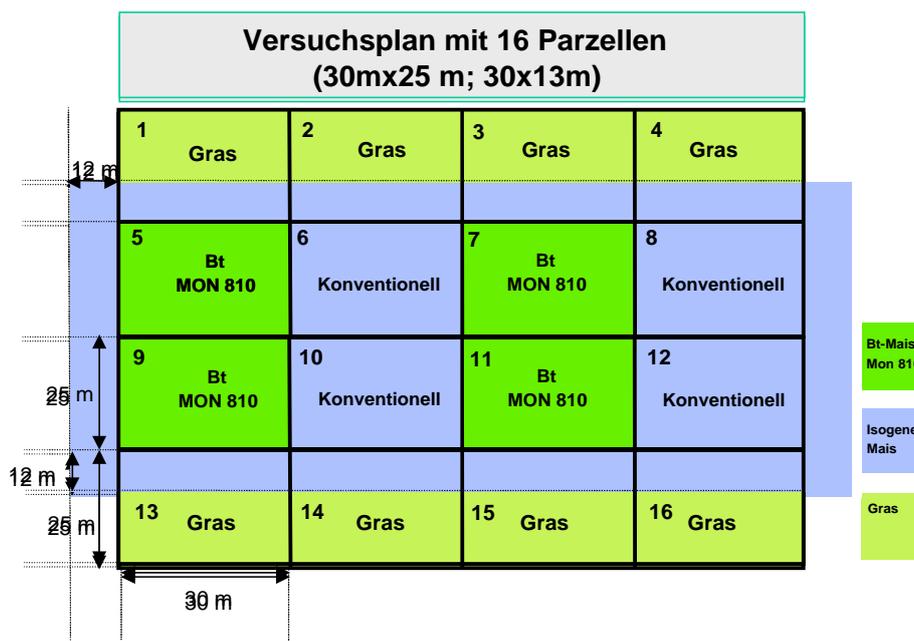


Abb. 1: Versuchsdesign stationärer Bt-Mais-Daueranbau an den Standorten Baumannshof, Grub, NeuhoF, Puch und Schwarzenau 2007-2009

Ergebnisse

Die analytische Wiederfindung von Cry1Ab-Protein in Bodenproben schwankt je nach Standort zwischen 49 und 87 Prozent, d.h. in einer künstlich mit 5 ng Cry1Ab/g Feuchtboden versetzten Bodenprobe sind im ELISA 2,5 ng bis 4,4 ng Cry1Ab nachweisbar.

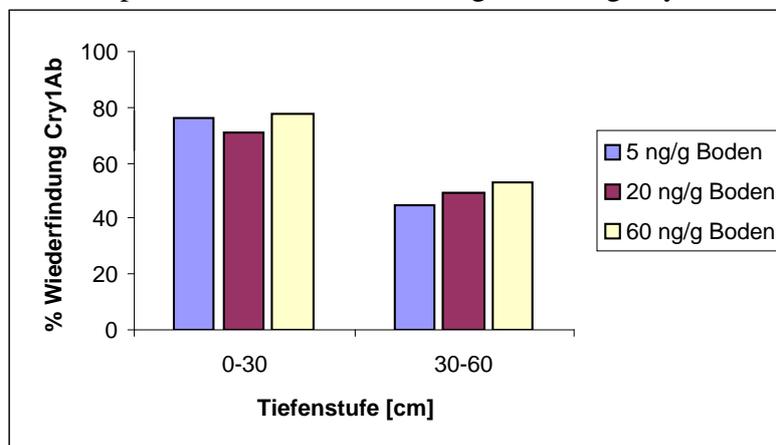


Abb. 2: Analytische Wiederfindung von Cry1Ab-Protein in Maisfeld-Bodenproben des Standortes Puch bei verschiedenen Spike-Konzentrationen, gezeigt in Prozent des Proteins im Überstand bezogen auf die gemessene Menge an Protein in der Spike-Lösung. Dargestellt sind Mittelwerte aus acht (0-30 cm) und vier (30-60 cm) Bestimmungen.

In Abbildung 2 sind exemplarisch die Wiederfindungsraten von Cry1Ab in den Bodenproben des Standortes Puch dargestellt. Im Oberboden ist mit durchschnittlich 75 Prozent eine deutlich höhere Wiederfindung von Cry1Ab festzustellen als im Unterboden mit 49 Prozent, was auf diesem Standort, mit dem höheren Tonanteil des Unterbodens erklärt

werden kann. Es ist bekannt, dass die Tonminerale des Bodens eine hohe Bindungskapazität unter anderem für Proteine aufweisen, wodurch die Extraktion und der Nachweis des Cry1Ab-Proteins in Bodenproben mit hohem Tonanteil erschwert werden kann. Für das vorgestellte Forschungsvorhaben unterstreicht dies die Notwendigkeit, die Messergebnisse für jeden einzelnen Standort sehr differenziert zu betrachten.

Projektleitung: Dr. M. Müller
Projektbearbeitung: H. Gruber, S. Gellan
Projektkooperation: Prof. Dr. Meyer, Dr. Vijay Paul (Lehrstuhl Physiologie, TUM), LfL (IAB, AQU, AVB)
Laufzeit: Januar 2007 - Dezember 2009
Finanzierung: StMUGV

Untersuchung des Einflusses von transgenen Amylopektin-Kartoffelpflanzen auf die funktionelle Diversität von Mikroorganismen-Populationen des Bodens

Zielsetzung

Das GVO-Sicherheits-Monitoring soll direkte und indirekte, sofortige und kumulativ-langfristige Effekte erfassen. Völlig unklar ist jedoch bislang, welche Parameter in ein Monitoring integriert werden sollen. Der ursprüngliche Ansatz, analog zur Bodendauerbeobachtung zu beproben und zu analysieren wurde als nicht praktikabel angesehen, obwohl dies die einzigen Datensätze sind, die Veränderungen über einen längeren Zeitraum erfassen. Eine Erhebung des Umweltbundesamtes hat allerdings ergeben, dass es kein einheitliches Set an Parametern innerhalb von Deutschland gibt, das im Rahmen der Bodendauerbeobachtung erfasst wird. Darüber hinaus enthalten die wenigsten Programme Verfahren, die Veränderungen in der Biologie und den Biozöosen des Bodens erfassen. Gerade diese Parameter gilt es im Rahmen eines begleitenden Monitorings bei der Freisetzung von GVOs zu erfassen. Oftmals sind die ausgewählten Methoden auch wenig sensitiv und wurden an Hand von ISO oder DIN Normen ausgewählt um justiziabel zu sein.

Ein Monitoring das mögliche negative Wirkungen einer Freisetzung von GVOs frühzeitig erkennt, muss daher andere Zielgrößen erfassen als in der Bodendauerbeobachtung vorgesehen. Im Rahmen des Projektes sollen an Hand transgener markergenfreier Amylopektin-Kartoffellinien verschiedene Parameter auf Ihre Praktikabilität und Aussagekraft hin geprüft werden.

Methoden

Vergleichend werden Flächen mit der transgenen Linie #1332, der Ausgangssorte Walli und den Vergleichssorten Sibü und Ponto beprobt und nach folgenden Bodenqualitäts-Parametern untersucht:

Abundanz phytopathogener und humanpathogener Mikroorganismen

Dynamik der Nährstoffumsetzung im Boden

Mikrobielle Biomasse und Diversität in Boden und Rhizosphäre

Ergebnisse

Die ersten Daten weisen darauf hin, dass es abhängig von der Lage des Probenahmepunktes in der Fläche sehr große Schwankungen gibt. Bisher wurde in keinem Fall ein deutlicher Unterschied zwischen transgener Linie und den Vergleichssorten ermittelt, der über der Schwankungsbreite innerhalb des Hauptfeldes lag.

Projektleitung: Dr. M. Müller, Dr. M. Schloter (Lehrstuhl Bodenökologie, TUM, GSF)
 Kooperation: Prof. Dr. J. Ch. Munch (TUM,GSF), LfL-IPZ 3a
 Projektbearbeitung: Dr. M. Schloter
 Laufzeit: 01.06.2006 – 01.06.2007
 Finanzierung: StMUGV

Langfristiger Einsatz von transgenem Mais (Mon 810) in der Milchkuhfütterung – Teilprojekt „Gülle-Monitoring“

Zielsetzung

Entsprechend des Landtag-Beschlusses 15/5559 wurde der in Grub laufende Fütterungsversuch mit Bt-Mais (Event MON 810) verlängert und um Fragen zur Wirkung der anfallenden Gülle erweitert. Dabei geht es analog zum Boden-Bt-Persistenz-Projekt um den Verbleib des Bt-Proteins und der veränderten DNA, die mit der Gülle möglicherweise auf landwirtschaftlichen Flächen eingetragen werden. Untersucht wird der Eintrag in Maisflächen und in Dauergrünland.

Methoden

Güllemonitoringversuche werden auf 6 qm großen Kleinparzellen an zwei Standorten (Finsing und Grub) durchgeführt. Dazu wurde über den Bt-Mais Dauerversuch (siehe Abb. 1 und 3) und über bestehendes Dauergrünland (Abb. 4) jeweils ein Raster an Kleinparzellen gelegt, auf das Bt-Mais- und Kontroll-Mais-Gülle ausgebracht wurde. Bt-Protein und Bt-DNA sollen anschließend in Boden- Maispflanzen- und Grünlandschnitt-Proben analysiert werden.

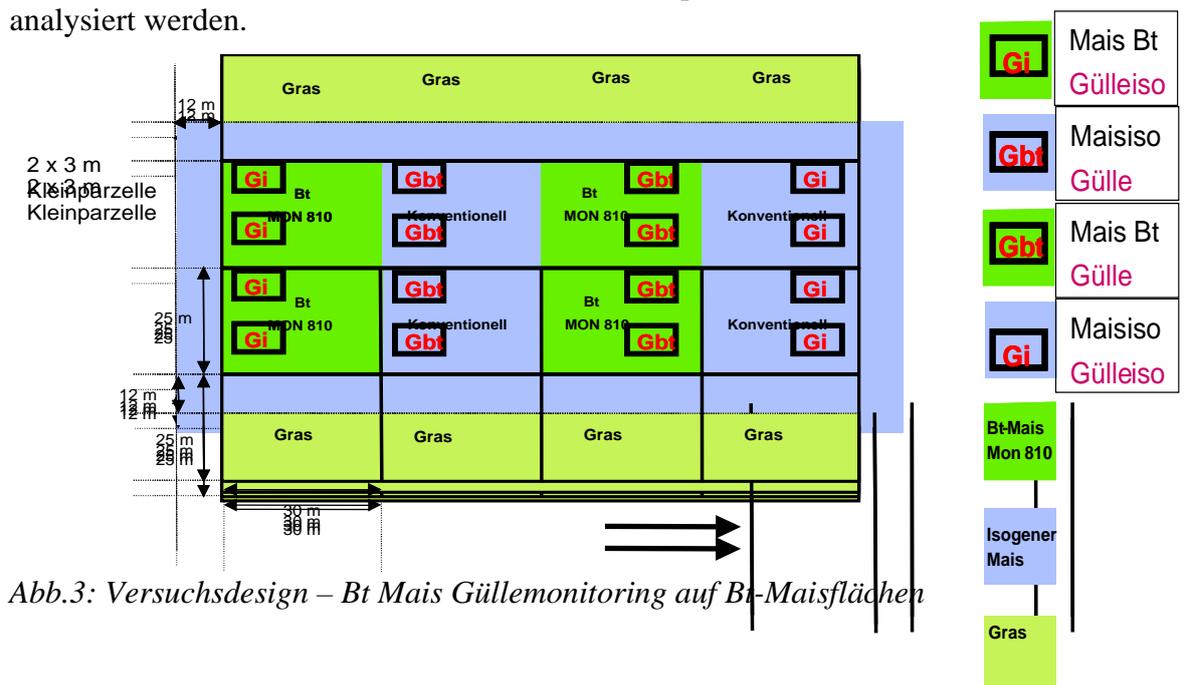


Abb.3: Versuchsdesign – Bt Mais Güllemonitoring auf Bt-Maisflächen

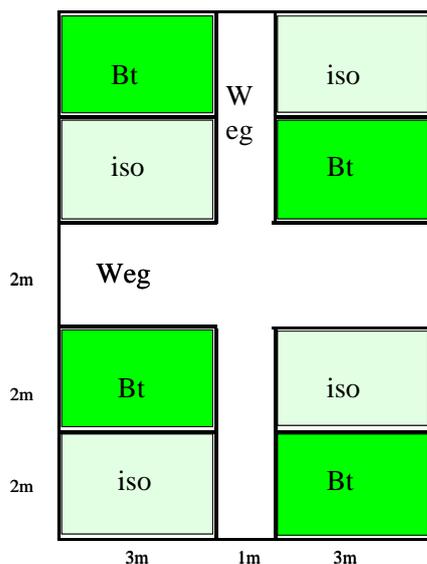


Abb. 4: Versuchsdesign- Bt-Mais Güllemonitoring auf Dauergrünland

Ergebnisse

Verschiedene Gülle- sowie pflanzenbauliche Parameter sind 2007 abschließend gemessen worden, ebenso erfolgten sämtliche Probenahmen. DNA- und Proteinmessungen erfolgen in 2008.

Projektleitung: Dr. H. Spiekers (ITE), Dr. M. Müller (IPZ), Prof. Dr. Meyer (Lehrstuhl Physiologie, TUM)
 Projektbearbeitung: Katrin Söldner, Helga Gruber, Stefanie Gellan, Dr. M. Müller
 Projektkooperation: IPZ, ITE, IAB, AQU, AVB, TUM
 Laufzeit: Januar 2007 - Dezember 2008
 Finanzierung: StMLF

Entwicklung einer transgenen „High Lysine“ Gerste

Zielsetzung

Die im Rahmen einer abgeschlossenen Doktorarbeit (*Genetic Transformation of Barley to Engineer the Biosynthetic Pathway of Lysine and Threonine in the Endosperm*) entwickelten transgenen Gerstenlinien mit unterschiedlicher Genausstattung sollten phänotypisch untersucht und weiter auf erhöhten Aminosäuregehalt selektiert werden.

Methode

Die T1 Generation verschiedener transgener Linien wurde im Gewächshaus angezogen und nach Ährenbildung unreife und reife Kornproben genommen, gefriergetrocknet und vermahlen. Das Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung (Herr Danier, ZIEL) analysierte anschließend die Aminosäuregehalte hinsichtlich freier und gebundener Aminosäuren. Bei einem Teil der Proben wurden parallel N-Gesamt und C-Gesamt-Analysen durchgeführt (Herr Henkelmann, AQU).

Ergebnisse

Ein Teil der Ergebnisse ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Dargestellt sind Mittelwerte (in % Trockenmasse) aus 3 – 7 Parallelen, bestehend aus „Golden Promise“ als Kontrollpflanze und Pflanzen der bereits vorselektierten transgenen Linien Q4B1C und R2L1A. R- und Q-Linien enthalten beide ein Gen (*dapA*, codiert für DHDPS - Dihydrodipicolinatsynthase) zur Verbesserung der Lysin-Synthese. Die Linien unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der vorgeschalteten Promotoren. R-Pflanzen enthalten den in allen Gewebeteilen aktiven, konstitutiven Ubiquitinpromotor (*ubi*), während Q-Pflanzen einen D-Hordein Promotor (*D-hor*) besitzen, der für endospermspezifische Expression sorgt.

Wie bereits zuvor an Blattmaterial gezeigt, bewirkt der Transfer des *dapA* Gens unter Kontrolle des *ubi* Promotors in selektierten Linien auch eine Steigerung der Lysinsynthese im Korn. Erstmals kann dies auch mit dem gewebespezifischen *D-hor* Promotor gezeigt werden. In unreifem Endosperm übersteigt die Synthese freien Lysins in R-Gerste das 7-fache und in Q-Gerste das 5,5 fache des Kontrollwertes der nicht transgenen isogenen Linie. Misst man zusätzlich das in Proteinen gebundene Lysin, so fällt der Anstieg schwächer aus (in beiden Fällen 1,5-fach). In reifen Körnern verringert sich allgemein der Anteil an freien Aminosäuren bis auf minimale Spuren, so dass hier nur gebundene Aminosäuren aufgenommen sind.

Die transgenen Linien zeigen auch bei reifen Körnern noch einen Anstieg an gebundenem Lysin (für R-Pflanzen 28 %, für Q-Pflanzen 21 %). Interessanterweise spiegelt sich dieser Aminosäure-Anstieg auch bei anderen Aminosäuren, insbesondere bei Histidin, ist aber auch am Gesamt-Aminosäuregehalt und Gesamt N-Gehalt ablesbar. Dass es sich hier um spezifische Reaktionen handelt zeigt die relativ konstant bleibende Bezugsgröße Gesamt-C.

Tab. 1: Aminosäure und Gesamt N – Anstieg im Endosperm selektierter transgener Gerstenlinien

Linie	Mittelwerte	unreife Körner (3 Wochen nach Anthese)				reife Körner				
		Lysin		Histidin		Lysin	Histidin	Aminos. ges.	N ges.	C ges.
		frei	gebunden	frei	gebunden	gebunden				
Q4B1C	n = 4	.160	.900	.062	.376	.718	.515	22.2	3.9	41.7
R2L1A	n = 3	.202	.907	.035	.289	.789	.506	20.5	-	-
Kontrolle isogen	n = 7	.029	.610	.010	.259	.570	.353	16.3	2.8	41.1

Die hier dargestellten Untersuchungen sind insofern neu, da hier für Getreide erstmalig ein Aminosäureanstieg in reifen Körnern gezeigt wird. Die einhergehende Zunahme des Gesamt-Stickstoffs im Korn eröffnet interessante Züchtungsmöglichkeiten hinsichtlich des C/N –Verhältnisses. Geringere N-Düngung ließe einen immer noch optimalen N-Gehalt erwarten.

Die Ergebnisse müssen in 2008 in der Gersten-T2-Generation verifiziert und physiologische Experimente zur Stickstoffernährung durchgeführt werden.

Projektleitung: Dr. M. Müller
Projektbearbeitung: Stefanie Gellan
Projektkooperation: Dr. Henkelmann (LfL-AQU), Herr Danier (ZIEL-TUM), Weizmann
Institut (Rehovot, Israel)
Laufzeit: 2000 – 2010

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.

Hier bildet die kontinuierliche Prüfung von Sorteninnovationen einen wichtigen Aufgabenschwerpunkt. Die Sortenprüfung auf Anbaueignung und Qualitätsleistung unter bayerischen Standortverhältnissen wird bei allen wichtigen Getreidearten durchgeführt. Lösungen zu produktionstechnischen Fragestellungen werden in speziellen Systemversuchen mit wechselnder Schwerpunktsetzung erarbeitet. Alle Versuche sind in enger Kooperation mit der AVB-Arbeitsgruppe Versuchskoordination und den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten (Sachgebiet 2.1P) geplant und werden überwiegend von den regionalen Versuchsteams durchgeführt.



Abb.1: Bayerische Landessortenversuche

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.

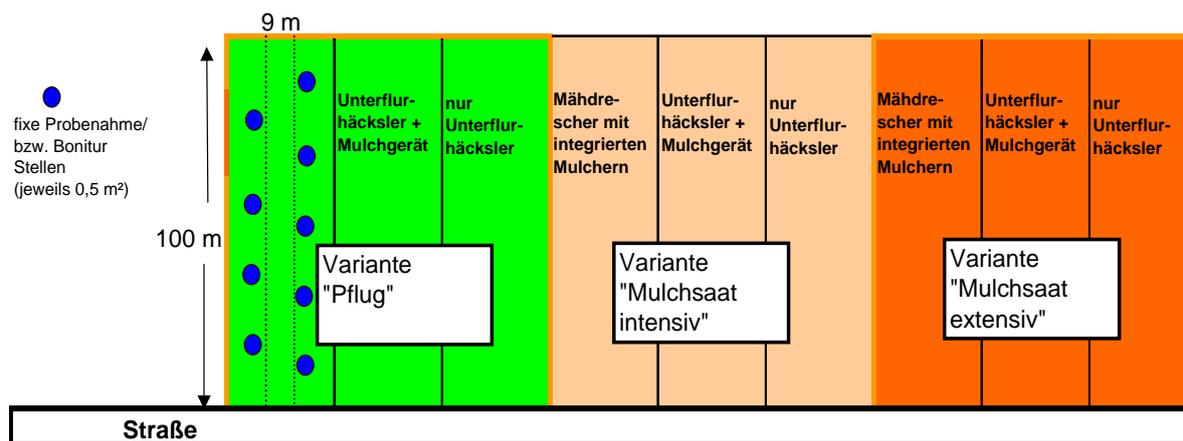
Untersuchung der Wirkung von intensivem Zerkleinern des Maisstrohs beim Mähdrusch auf die Fusariumbelastung der Folgekultur Winterweizen

Zielsetzung

Die Belastung mit Fusarientoxinen stellt bei Weizen ein wesentliches Qualitäts- und Vermarktungskriterium dar. Für das Leittoxin Deoxynivalenol (DON) des Fusariumpilzes gelten seit dem Jahr 2006 verbindliche EU-Grenzwerte für unverarbeitetes Getreide. Die Höhe des DON-Gehalts ist stark witterungsabhängig. Die Landwirte können das Befallsrisiko jedoch deutlich senken, in dem sie eine gering anfällige Weizensorte wählen, eine gezielte Fungizidespritzung zur Blüte durchführen und auf Maisvorfrucht verzichten bzw. nach Maisvorfrucht pflügen. Da der Pflugeinsatz aber zeit-, energie- und kostenaufwändig ist und auch im Bereich Boden- und Erosionsschutz schlechter abschneidet als nichtwendende Verfahren, haben sich, trotz des höheren Fusariumrisikos bei Weizen nach Maisvorfrucht, pfluglose Systeme in der Praxis etabliert. In wieweit eine intensive Maisstrohzerkleinerung dieses erhöhte Fusariumrisiko senken kann, sollte in diesem Forschungsprojekt geklärt werden.

Methode

Der Versuch wurde dreijährig an jeweils zwei oberbayerischen Standorten als Block-Spaltanlage durchgeführt. Auf jährlich wechselnden Flächen wurde nach Körnermais Winterweizen angebaut. Während der Körnermaisernte kamen drei Strohzerkleinerungsverfahren zur Anwendung. Neben dem praxisüblichen Unterflurhäcksler am Pflückvorsatz wurde bei Variante zwei zusätzlich das Stroh mit einem am Traktor angebautem Mulchgerät zerkleinert. In Variante drei erfolgte die Zerkleinerung bereits beim Drusch mit integrierten Mulchgeräten. Bei diesem Verfahren bearbeiten zwei Mulcher vor den Mähdreschervorderreifen den Mais vor der Überfahrt. Ein Dritter zerkleinert die Spindeln und die Maisreihen zwischen den Reifen. Diese drei Varianten wurden mit drei Bestellverfahren für Winterweizen („Pflug“, „Mulchsaat intensiv“, „Mulchsaat extensiv“) kombiniert, so dass der Versuch insgesamt 9 Versuchsglieder umfasste.



Weizensaat	Pflug + Kombination aus Kreiselgrubber / Mulchsaatsämaschine (z.B. Amazone KG 301)
	Kurzscheibenegge (Lemken Rubin) + Grubber (Lemken Thorit) + Kreiselgrubber / Mulchsaatsämaschine
	Kurzscheibenegge (Lemken Rubin) + gezogene Universaldrillmaschine (z.B. Horsch DSD 3)

Abb.1: Versuchsplan (Quelle:ILT 1)

Für die Fusariumbonitur bei Weizen wurden pro Parzelle neun 0,5 m² große Drahringe zufällig ausgelegt. Die Ähren innerhalb der Ringe wurden gedroschen und eine Kornprobe davon wurde im Labor mittels HPLC auf DON untersucht. Pro Ring wurde bei 500 Körnern zusätzlich der Anteil befallener Körner mittels Sichtbonitur ermittelt.

Ergebnis:

Zwischen dem Anteil äußerlich befallener Körner und den im Labor ermittelten DON-Werten konnte erwartungsgemäß ein Zusammenhang festgestellt werden. Unter Einbeziehung von jeweils 81 Wertepaaren wurden Korrelationen zwischen $R=0,62$ am Standort Holzen im Jahr 2007 (geringer Fusariumbefall) und $R=0,87$ in Lochheim im Jahr 2005 (hoher Befall) errechnet.

Die Höhe des Toxingehalts schwankte zwischen den Jahren und Standorten von 0,33 mg DON/kg bis 3,9 mg/kg. Die Abstufung der drei Bodenbearbeitungsverfahren hinsichtlich des Fusariumbefalls blieb jedoch über alle Versuchsjahre und Standorte stets gleich. Sowohl bei der Sichtbonitur als auch im DON-Gehalt lieferten die Pflugvarianten deutlich niedrigere Werte als die „Mulchsaat intensiv“ Varianten. Die „Mulchsaat extensiv“ war stets am meisten befallen. Die Toxinwerte dieser Parzellen lagen in 50 % der Fälle über dem Grenzwert.

Der Einfluss der Strohzerkleinerung war nicht so klar ersichtlich. Über die Jahre, Standorte und Bestellverfahren hinweg zeigte sich, dass die Toxingehalte bei der Variante „integrierter Mulcher“ signifikant niedriger waren als bei den Parzellen, die nicht gemulcht wurden (nur Unterflurhäcksler). Die Variante „Unterflurhäcksler + Mulcher“ (Mulcher extra) nahm eine Zwischenstellung ein.

DON - Mittelwert (alle Jahre und Standorte)
(Weizen nach Körnermais: ohne Azol / Blütenbehandlung)

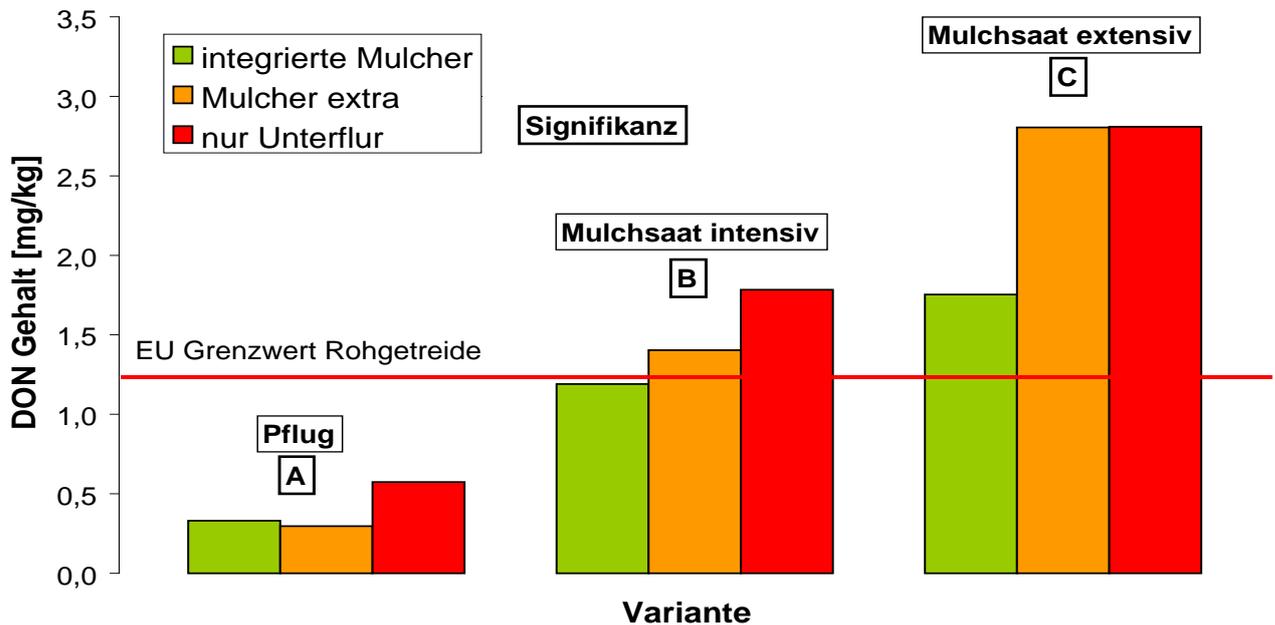


Abb.2: DON- Werte gemittelt über 3 Jahre und 2 Standorte (Quelle: ILT 1)

Eine intensive Zerkleinerung des Körnermaisstrohs in Verbindung mit einer Pflugfurche, ist das Bestellverfahren, welches das Fusariumrisiko bei Weizen nach Maisvorfrucht am stärksten minimieren kann. Mulchsaatverfahren bergen ein höheres Risiko. Es nimmt ab, je intensiver die Maisstrohzerkleinerung und je gleichmäßiger die Stroheinarbeitung erfolgt.

Projektleitung: Dr. M. Demmel (ILT 1) in Zusammenarbeit mit U. Nickl (IPZ 2a)
 Projektbearbeiter: H. Kirchmeier (ILT 1), K. Fink (IPZ 2a), AQU

4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b)

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit der züchterischen Bearbeitung von Wintergerste, Sommergerste und Nacktgerste. Als Zuchtziele stehen die Verbesserung von Ertrag, Resistenz gegenüber biotischen- und abiotischen Schadfaktoren und insbesondere die Qualität der Gerste im Vordergrund. Die aktive züchterische Bearbeitung und Erhaltung eines Genpools aus Zucht- und Sortenmaterial, das optimal an regionale bayerische Anbauverhältnisse angepasst ist, stellt dabei die Grundlage dar. Bedingt durch den rasanten Klimawandel rückt neben der "klassischen" Züchtungsarbeit zunehmend die Nutzung von neuem Genmaterial (internationale Herkünfte) und die Anwendung neuer effizienter Zuchtmethoden in den Mittelpunkt der Züchtungsforschung. Die Einkreuzung exotischer Gene in bayerisches Zuchtmaterial stellt einen Schwerpunkt der sogenannten "Prebreeding"-Arbeiten dar, ebenso wie die Untersuchung der Auswirkungen solcher exotischer Gene auf Qualität und agronomische 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 über den Kooperati-

onspartner Bayerische Pflanzengzüchtungsgesellschaft (BPZ) den bayerischen Pflanzengzüchtern zur weiteren Bearbeitung und zur Entwicklung von Sorten 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 Gerstengelbmosaikvirus, 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.

Auswirkung verschiedener Allele des Gens für das Enzym β -Amylase auf die Malzqualität

Zielsetzung

Die Vermälzung von Gerste hat das Ziel, die Inhaltsstoffe des Kornes aufzuschließen und der Bierhefe für die Vergärung optimal verfügbar zu machen. Die Umwandlung von Stärke in Zucker spielt dabei eine maßgebliche Rolle.

Das Enzym β -Amylase repräsentiert eines der bedeutendsten Enzyme für den Abbau von Stärke während der Vermälzung von Braugerste. Es existieren vier unterschiedliche Formen des Enzyms, die sich durch ihre Aktivität bei höheren Temperaturen unterscheiden (KIHARA ET AL., 1998). Der genetische Code für die einzelnen Enzymformen ist durch vier verschiedene Allele des Gens *bmy1* auf Chromosom 4H festgelegt. Während das Allel Sd2L mit der geringsten Toleranz gegenüber erhöhter Temperatur ausschließlich in Futtergersten und der Wintergerste vorkommt ist das Allel für eine mittleren Thermostabilität des Enzyms, Sd1 in der Sommerbraugerste am häufigsten verbreitet. Die beiden Allele, die eine erhöhte Beständigkeit des Enzyms gegen Temperaturanstieg vermitteln, Sd2H

und Sd3 stammen aus exotischen asiatischen Gerstenherkünften und sind im europäischen Gerstenmaterial äusserst selten zu finden (z. B. CHAPPARINO ET AL., 2006).

Die Gensequenzen der einzelnen Allele unterscheiden sich lediglich durch den Austausch einzelner Nukleotide (PARIS ET AL., 2002. Mit einem genetischen Marker lassen sich diese eindeutig unterscheiden. Damit kann in der Züchtung bereits in frühen Generationen ganz gezielt auf die erwünschten Enzymqualitäten selektiert werden. Bisher veröffentlichte Untersuchungen einer Vielzahl von Sorten deuten an, dass in erster Linie das Merkmal Endvergärungsgrad durch die verbesserte Thermostabilität erhöht wird. Wie sich allerdings die unterschiedlichen Allele auf die anderen Parameter der Malzqualität auswirken, ist im Detail noch nicht bekannt. Hierfür ist die Erstellung und Untersuchung von definiertem Pflanzenmaterial notwendig. Die Untersuchung aller vier Allele in zwei unterschiedlichen genetischen Hintergründen erfordert ein umfangreiches Kreuzungsprogramm mit begleitender Markeranalyse zur Selektion der erwünschten Linien. Da eine Untersuchung der Malzqualität erst an größeren Mengen Kornmaterial durchgeführt werden kann ist der Anbau der fortgeschrittenen Rückkreuzungslinien in Versuchspartzen notwendig. Die enge Zusammenarbeit zwischen Züchtung, Genomanalyse und Qualitätslabor an der LfL ermöglicht eine optimale Abstimmung der einzelnen Projektschritte und die schnelle Umsetzung der Planungen in Ergebnisse.

Methoden

Die vier Allele wurden aus unterschiedlichen Donoren in die Braugerstensorten Auriga mit hohem Endvergärungsgrad und Hendrix mit einem schwächeren Endvergärungsgrad eingekreuzt. Ab der ersten Rückkreuzungsgeneration wurden die Nachkommen mit den genetischen Markern auf die Anwesenheit der einzelnen Allele untersucht. Die genetischen Marker basieren auf der Methode des Pyrosequencing, welches eine extrem zuverlässige Hochdurchsatzmethode zur Analyse von Einzelnukleotid Polymorphismen s. g. SNPs (single nucleotide polymorphism) darstellt.

Nach drei Marker gestützten Rückkreuzungsgenerationen erfolgten zur Herstellung der Reinerbigkeit zwei Selbstbestäubungs-Zyklen, die ebenfalls mit Hilfe der Marker selektiert wurden.

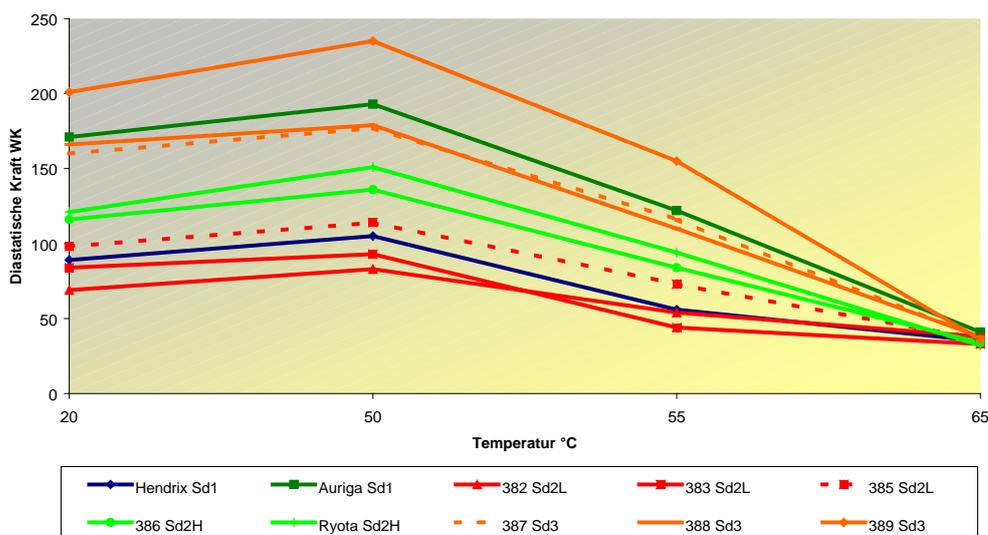


Abb. 1: Veränderung der diastatischen Kraft der Träger von unterschiedlichen Allelen des Gens *bmy1* in Abhängigkeit von der Temperatur.

Abb. 2: Effekte der Anwesenheit einzelner Allele des Gens bmy 1 auf die Parameter der Malzqualität in den untersuchten Gerstenlinien.

Möglicherweise bringt diese Form des Enzyms auch Vorteile in Anbaujahren, bei denen das Erntegut eine erhöhte Verkleisterungstemperatur aufweist was höhere Temperaturen während des Einmischens notwendig macht. Unter solchen Bedingungen könnte die verbesserte Hitzestabilität Vorteile bringen. Dieser Zusammenhang bedarf jedoch noch der genauen Aufklärung.

Literatur:

Chiapparino E., Donini P, Reeves J., Tuberosa R., O'Sullivan DM. (2006): Distribution of β -amylase I haplotypes among European cultivated barley. *Mol Breeding* 18: 341-354.

Herz M., Hartl L., Schweizer G., Baumer M. (2004): Anwendung der Pyrosequencing-Technik zur Differenzierung von vier Allelen des Gens für β -Amylase in einem Gerstensortiment. *Vortr Pflanzenzüchtung*

Herz M., Mikolajewski S., Hartl L., Schweizer G. (2007): Marker assisted development of isogenic lines carrying different alleles of the β -amylase I gene and the analysis of their malting quality. *Proceedings of the 31st EBC congress, Venice 06. – 10. May 2007.*

Kihara M., Kaneko T., Ito K. (1998): Genetic variation of β -amylase thermostability among varieties of barley, *Hordeum vulgare* L., and relation to malting quality. *Plant Breeding* 117: 425-428.

Paris M., Jones M. G., K., Eglinton J. K., Genotyping single nucleotide polymorphisms for selection of barley β -amylase alleles *Plant Mol Biol Reporter* 20 (2002): 149-159.

Projektleitung: Dr. Markus Herz

Projektbearbeitung: IPZ 2b: Dr. Markus Herz, Rudolf Cais Christine Paternoster, AQU 4: Dr. Günter Henkelmann, IPZ 2c: Dr. Lorenz Hartl

Laufzeit: 2002 - 2007

4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)

Die Arbeitsgruppe betreibt angewandte Züchtungsforschung bei Weizen und Hafer mit den Schwerpunkten Qualität, Resistenz, Ertragssicherheit und Gesamtleistung für alle wesentlichen Erzeugungsrichtungen. Hierzu gehören Sammlung, Evaluierung, Neukombination und Erhalt von Basisgenmaterial mit besonderer Ausprägung der Merkmale. Wesentliche Herausforderung ist dabei der Erhalt von Nahrungs- und Verarbeitungsqualität des Genmaterials bei der Einkreuzung von neuen Eigenschaften aus exotischen Linien. 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 weiteren Arbeitsschwerpunkt bildet die Erstellung und Phänotypisierung von spaltenden Generationen, die in Kooperation mit den Arbeitsgruppen "Genomanalyse" und "Biotechnologie Getreide" zum Auffinden molekularer Marker eingesetzt werden. Validierung der Marker und Überprüfung der Eignung 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.

Kartierung von Resistenz-QTL gegen Ährenfusarium in der Pelikan//Bussard/Ning8026-Population

Zielsetzung

Die durch Fusarium-Pilze hervorgerufene partielle Taubährigkeit stellt weltweit ein Problem dar. Die Züchtung und der Anbau resistenter Sorten ist die vielversprechendste Strategie, um Ährenfusariosen und eine damit verbundene mögliche Kontamination der Körner mit verschiedenen Mykotoxinen zu vermeiden. Werden dabei exotische Genotypen zur Verbesserung der Fusariumresistenz eingekreuzt, sind meist mehrere Rückkreuzungsgenerationen erforderlich, um die mit nicht adaptiertem Material einhergehende Ertragsdepression zu eliminieren. Dagegen haben europäische, mäßig resistente Sorten den Vorteil, dass sie bereits sehr gut an das hiesige Klima adaptiert sind. Im Rahmen des GABI-Kanada-Projektes sollen wichtige Genorte („Quantitative Trait Loci“; QTL) für Fusariumresistenz im Hintergrund von europäischem Elitezuchtmaterial identifiziert werden. Letztendlich besteht das Ziel darin, weitere Erkenntnisse über die Vererbung der an der Resistenz beteiligten Gene zu erlangen und adaptierte Genotypen mit gutem Resistenzniveau als Donoren für markergestützte Züchtungsprogramme bereitzustellen.

Methode

Für die Erstellung der Kartierungspopulation wurde die fusariumanfällige Sorte Pelikan mit einer resistenten DH-Linie (G93010) gekreuzt. Diese geht aus einer Kreuzung zwischen der qualitativ hochwertigen E-Weizensorte Bussard und der chinesischen Sorte Ning8026 hervor. Bussard wird in der beschreibenden Sortenliste mit einer Fusariumresistenz der Ausprägungsstufe 3 geführt, Ning8026 zeichnet sich ebenfalls durch ein gutes Resistenzniveau aus. Insgesamt 122 Linien der Kartierungspopulation wurden in mehreren Jahren (2005-2007) mit einem Gemisch aus zwei hochaggressiven *Fusarium culmorum* Isolaten mehrmals während der Blüte sprühhinokuliert. Erfasst wurde der Fusariumbefall in % zu mehreren Zeitpunkten, außerdem der Zeitpunkt des Ährenschiebens und die Wuchshöhe der Pflanzen. Die Genotypisierung der Populationen erfolgte überwiegend mittels AFLP- und SSR-Markern.

Ergebnisse

In der Pelikan//Bussard/Ning8026-Population konnten neben zahlreichen kleineren Genorten insgesamt zwei Haupt-QTL identifiziert werden, die einen sehr wichtigen Beitrag zur Fusariumresistenz leisten. Diese lagen auf den Chromosomen 7BS/5BL und 6BS. Die Resistenzallele beider QTL stammten vom resistenten Elter Ning8026. Der QTL auf Chromosom 7BS/5BL überlappte mit QTL für die Wuchshöhe und den Zeitpunkt des Ährenschiebens. Die Anwesenheit eines der beiden Resistenzallele reduzierte den relativen Befall um 24% (QTL6BS) bzw. 30% (QTL7BS/5BL) (Abbildung 1). Am effektivsten war die Befallsreduktion bei Anwesenheit beider Resistenzallele (46%). Die Bedeutung der beiden genannten QTL für ein gutes Resistenzniveau zeigt sich durch den sehr geringen Befall der Linien, die mindestens einen der beiden QTL trugen (Abbildung 1).

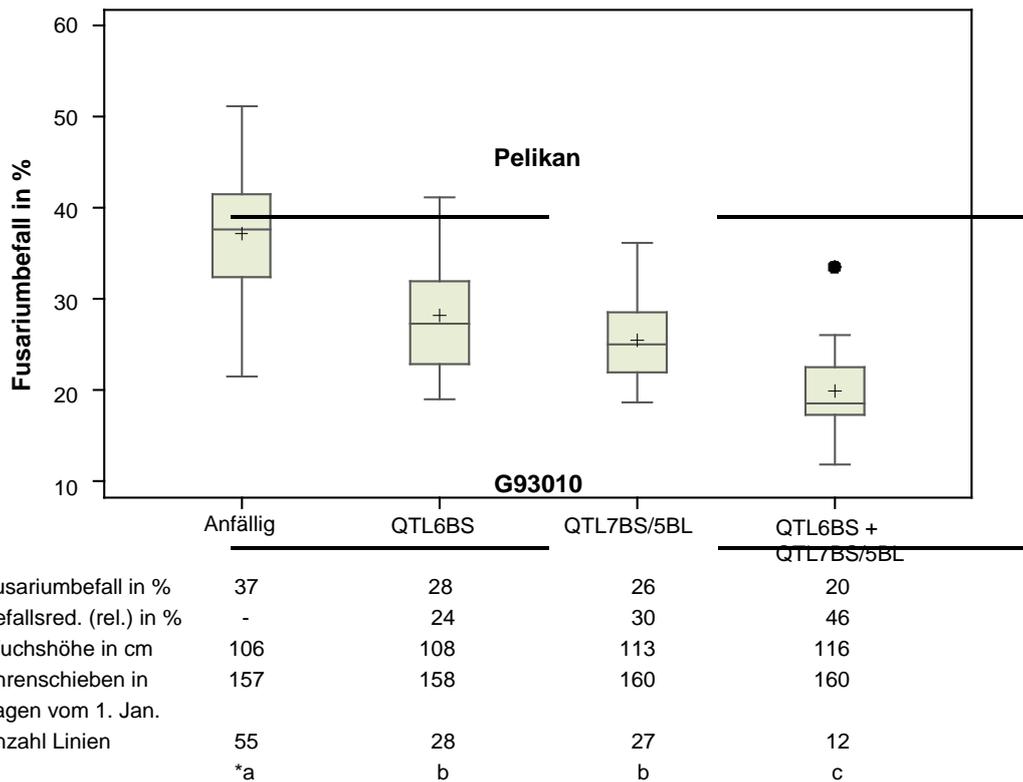


Abb.1. Boxplot-Verteilungen der 122 rekombinanten Inzuchtlinien nach Sprühhinokulation mit *Fusarium culmorum* aufgeteilt nach den vier Markerklassen, die die anfälligen und/oder resistenten Allele der QTL auf den Chromosomen 6BS und 7BS/5BL tragen. Die Daten basieren auf den Mittelwerten über alle fünf Umwelten. Durchgezogene Linie: Median, +: Mittelwerte. *Verschiedene Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede nach einem multiplen Mittelwertvergleich (Scheffé-Test) hin ($P < 0,05$).

Die genannten Resistenz-QTL sind sehr wahrscheinlich Komponenten, die in europäischem Zuchtmaterial bisher noch nicht eingesetzt wurden. Sie haben das Potenzial, um in markergestützten Rückkreuzungsprogrammen das Resistenzniveau zu erhöhen. Außerdem gelang es, interessante Genotypen zu selektieren, die ein gutes Resistenzniveau mit einer akzeptablen Halmlänge kombinieren, so dass letztendlich gut adaptierte Linien als Donoren für markergestützte Züchtungsprogramme zur Verfügung stehen. Einige dieser Linien wurden einer ersten Ertragsprüfung unterzogen, um noch detailliertere Aussagen bezüglich ihrer Eignung als Kreuzungspartner in Züchtungsprogrammen machen zu können. Dabei zeichnen sich bereits einige Linien ab, deren Eignung als Kreuzungselter hoch eingestuft wird.

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.

Beschaffenheitsprüfung

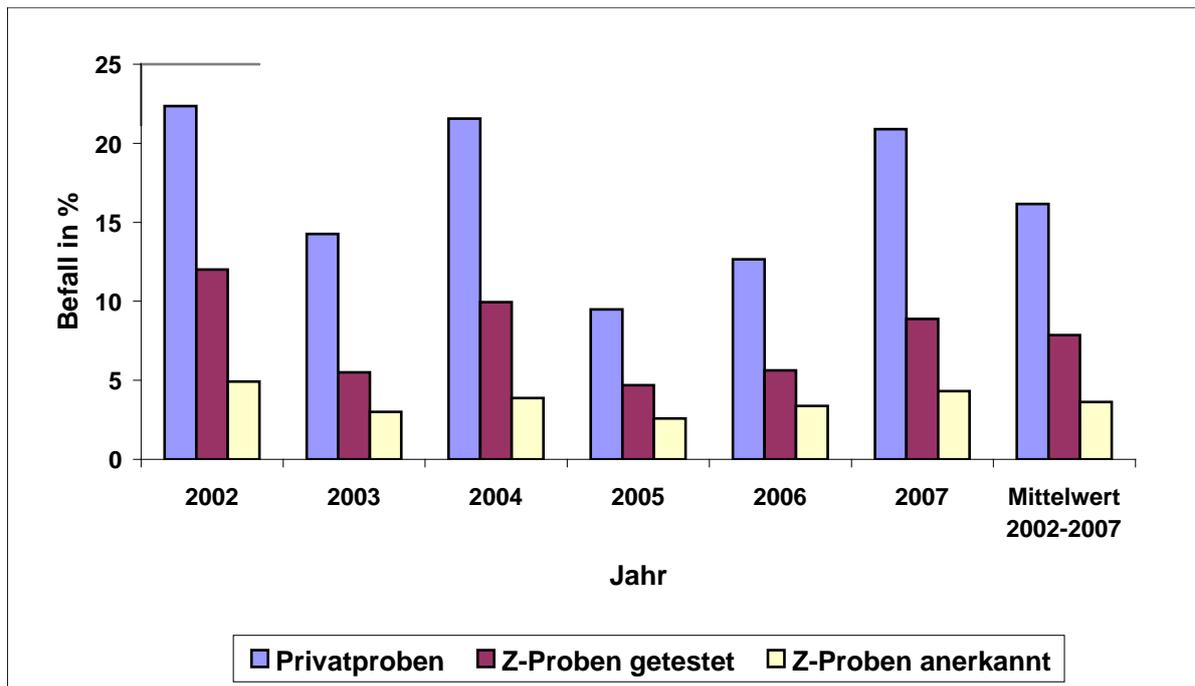


Abb. 1: Vergleich des durchschnittlichen Befalls mit PLRV und PVY bei Privatproben und Anerkennungsproben der Kategorie Z seit 2002.

Zielsetzung

Die aktuellen Ergebnisse zur Virussituation und der mehrjährige Vergleich aus der amtlichen Anerkennung und aus den Privatuntersuchungen liefert wichtige Daten für Berater und Landwirte. Diese sollten zur Vorbeugung von erheblichen Ertrags- und Qualitätseinbußen, nur Kartoffelpflanzgut mit möglichst geringem Virusbefall verwenden. Bei amtlich anerkanntem Pflanzgut sorgen rechtliche Normen dafür, dass Mindestwerte nicht überschritten werden. Der in Bayern stark verbreiteten Eigennachbau kann an der LfL als Privatprobe untersucht werden lassen. Mit dem Ergebnis erhält der Landwirt eine Hilfestellung, die besten Partien als Pflanzgut auszuwählen, um Qualität und Ertrag zu sichern und den Infektionsdruck auf benachbarte Vermehrungsbestände zu senken.

Methode

Die Untersuchungen erfolgten mittels ELISA an Dunkelkeimen von durchschnittlich 1870 Anerkennungsproben der Kategorie Z und 1400 Privatproben pro Jahr. Dem Testplan entsprechend wurde Z-Pflanzgut getrennt auf Kartoffelvirus Y (PVY) und Kartoffelblattrollvirus (PLRV) untersucht. Bei PVY-Immunität erfolgte nur ein Test auf PLRV. Privatproben wurden in der Kombination auf PLRV und PVY geprüft. Damit die Ergebnisse aus beiden Probenarten verglichen werden konnten, wurden die Werte der Anerkennung dem Untersuchungsschema der Privatproben rechnerisch angepasst. Resultate zur Befallsausprägung von PVY am Augensteckling, die für bestimmte Sorten anstelle der serologischen Untersuchung vorlagen, wurden in die Ja/Nein-Aussage der ELISA-Werte umgerechnet.

Ergebnisse

Privatproben wiesen im Betrachtungszeitraum einen 1,9 – 2,4-fach höheren Virusbefall als die für die amtliche Anerkennung gestesteten Proben der Kategorie Z („Z-Proben getes-

tet“) auf (Abb. 1). Gegenüber Proben von anerkannten Z-Partien und damit marktfähiger Ware („Z-Proben anerkannt“) sind bei Privatproben sogar 3,7 – 5,7-fach mehr mit Viren belastet. Die gezielte Produktion von Pflanzgut macht sich qualitativ hier bemerkbar. Beim Eigennachbau liegt der Selektionsgrad in der Hand des einzelnen Landwirtes. Als Entscheidungshilfe erhält er von uns mit der Ergebnismitteilung für die eingesandte Privatprobe eine an den Anerkennungsnormen angelehnte Wertung, ob ein Nachbau empfohlen wird oder nicht.

Projektleitung: A. Kellermann
 Projektbearbeitung: S. Marchetti
 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.

Viruseliminierung über Meristemkultur bei der alten Landsorte ‚Bamberger Hörnla‘ – ein Beitrag zur Erhaltung der genetischen Vielfalt

Zielsetzung

Die ‚Bamberger Hörnla‘ begeistern seit langem viele Feinschmecker durch ihren delikat-nussigen Geschmack und gelten bei Liebhabern als einzigartig. Es handelt sich um eine alte, fränkische Landsorte aus dem späten 19. Jahrhundert. Keine der ca. 200 deutschen amtlich zugelassenen Kartoffelsorten ist mit dieser Sorte vergleichbar. Die ‚Bamberger Hörnla‘ sind aber auch sehr krankheitsanfällig und ertragsarm. Deshalb ist ihr Anbau inzwischen stark gefährdet, zumal kein gesundes, d.h. virusfreies Pflanzgut mehr zu erhalten ist. Über ein Projekt von Slow Food, einem internationalen Non-Profit-Verein zur Erhaltung von Esskultur und Geschmacksvielfalt, soll diese alte Landsorte für die Region erhalten bleiben. Zur Unterstützung wurde an der LfL eine Viruseliminierung über Meristemkultur durchgeführt.

Methoden

Junge Lichtkeime von virusbefallenen Knollen aus vier verschiedenen Herkunftsregionen wurden sterilisiert und *in vitro* zu Pflanzen angezogen. Diese Sterilkulturen wurden einer Wärmebehandlung bei 34°C zur Eindämmung der Virusvermehrung unterzogen. Mit Hilfe eines Stereomikroskop wurden die Meristeme dieser Pflanzen präpariert. Meristeme werden auch als Bildungsgewebe bezeichnet und sind winzige (0,3 mm Durchmesser) undifferenzierte Bereiche z.B. an den Sprossspitzen und in den Achselknospen. Von diesen Bereichen aus erfolgt das Pflanzenwachstum und die Differenzierung in verschiedene

Pflanzenorgane und –gewebe. Meristeme sind frei von Leitbahnen und deshalb auch frei von Viren, die sich bevorzugt über die Leitelemente innerhalb einer Pflanze ausbreiten. Die Präparation dieser sehr kleinen Gewebeteile erfordert neben einer ruhigen Hand sehr viel Ausdauer und praktisches Geschick. Die Meristeme werden auf speziellen Nährböden kultiviert und es differenzieren neue Pflanzen. Die Virusfreiheit wird über ein immunologisches Testverfahren (ELISA) überprüft.

Ergebnisse

Von 320 aufgelegten Meristemen konnten inzwischen 90 Pflanzen gewonnen werden. Über 50% der bisher getesteten Pflanzen erwiesen sich als virusfrei. Damit ist es gelungen, eine bedeutende genetische Ressource zu retten, ein wesentlicher Beitrag zur Erhaltung der genetischen Vielfalt unserer Kultursorten.

Ausblick

Die gesunden Pflanzen werden *in vitro* vermehrt und im Gewächshaus zur Überprüfung der Sortenmerkmale und zur Gewinnung von gesundem Pflanzgut angebaut. Pflanzen und Knollen können an regionale Vermehrer abgegeben werden. Damit wird eine gesunde Pflanzgutproduktion vor Ort ermöglicht, ein entscheidender Beitrag für das Fortbestehen der wohlschmeckenden ‚Bamberger Hörnla‘.

Projektleiter: Dr. Andrea Schwarzfischer
Projektbearbeiter: J. Frauenholz, M. Scheur, R. Enders, Dr. A. Schwarzfischer
Laufzeit: 2007 – 2008

Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel



Abb. 1: Resistenzprüfung von Kartoffelsorten auf Bakterielle Ringfäule

Zielsetzung

Die Bakterielle Ringfäule wird durch das Bakterium *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms) hervorgerufen und zählt zu den gefürchteten Quarantänekrankheiten im Kartoffelbau. Eine direkte Bekämpfung der Krankheit mit Pflanzenschutzmitteln ist bisher nicht möglich, immune Sorten sind nicht bekannt und weite Fruchtfolgen sind ebenfalls keine wirksame Bekämpfungsmöglichkeit, so dass der konventionelle, integrierte und biologische Anbau gleichermaßen gefährdet ist. Ziel des Forschungsprojektes ist es, Kartoffelbasiszuchtmaterial mit Resistenz gegen die Bakterielle Ringfäule (Cms) für die bayerischen Kartoffelzüchter zur Verfügung zu stellen. Die Arbeiten konzentrierten sich im Jahr 2007 in der Resistenzprüfung der Fusionshybriden (*S. tuberosum* + *S. acaule*), der Nachkommen aus der Embryonenrettung (*S. tuberosum* x *S. acaule*) und der Alpha-Population; einer tetraploiden Population der früher als resistenten beschriebenen Sorte ‚Alpha‘. Zusätzlich wurden weitere Wildarten auf eventuelle Resistenzquellen getestet, sowie ein Versuch gestartet, in dem die Cms-Symptomausprägung an verschiedenen Sorten charakterisiert wurde.

Methoden

Die Resistenzprüfungen wurden nach in vitro-Vermehrung mit den optimierten Testverfahren im Gewächshaus durchgeführt. Die Testung auf Cms-Resistenz erfolgte zunächst über ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Negative Cms-Befunde im ELISA

wurden mit dem Immunfluoreszenz (IF)- und teilweise mit dem Auberginen-Test im Quarantänelabor der LfL überprüft. Eine weitere Absicherung der Cms-negativen Proben geschah anschließend durch eine Polymerase-Kettenreaktion (PCR).

Ergebnisse

Im Jahr 2007 fielen insgesamt über 17.000 Stängel- und/oder Knollenproben an, die auf Cms-Resistenz getestet wurden. Davon stammten rund 9800 ELISA-Proben allein von der Alpha-Population. Diese Pflanzen zeigten deutliche Unterschiede in ihrer Anfälligkeit, wengleich keine resistenten Nachkommen selektiert werden konnten. Neue Erkenntnisse gewannen wir im Vergleich der 13 Nachkommen aus der Embryorettung und den 103 Fusionshybriden. Erstere waren von wesentlich geringerer Ausbeute (geringe Samenbildung bei diesen Kreuzungen), überwiegend schwachwüchsig und Cms-anfällig. Die Cms-Resistenz des Vaters (*S. acaule*) wurde offensichtlich nicht ausgeprägt. Bei den Fusionshybriden gab es hingegen mehrere Proben, die bei allen Testverfahren und Wiederholungen einen negativen Befund aufwiesen. Mittels PCR wurden drei Fusionshybriden selektiert, die sowohl bei Stängel- als auch Knollenproben einen negativen Befund aufzeigten.

Die Evaluierungen weiterer Wildarten und Akzessionen ergaben keine neue Resistenzquellen, so dass *S. acaule* weiterhin die Cms-widerstandsfähigste Art zu sein scheint. Bei der Sortentestung wurden eindeutige phänotypische Unterschiede in der Cms-Symptomausprägung zwischen den Sorten beobachtet. Alle Sorten waren letztendlich anfällig, wobei z.B. ‚Verdi‘ ohne visuell erkennbare Symptome blieb, während andere wie z.B. ‚Rita‘ sehr schnell abstarben.

Ausblick

Das Projekt endete in Dezember 2007. Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist in Vorbereitung. Die resistenten Fusionshybriden werden in den weiteren Züchtungsprozess integriert.

Projektleiter: Dr. Anita Behn, Adolf Kellermann, Dr. Andrea Schwarzfischer
 Projektbearbeiter: M. Scheur, R. Enders, C. Klupski, S. Winkelmann, Dr. A. Behn
 Laufzeit: 2005 – 2007

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

Der Hauptarbeitsschwerpunkt der Arbeitsgruppe IPZ 3c liegt alljährlich in der Sortenberatung und Optimierung der Produktionstechnik bei Winterraps, der wichtigsten Ölpflanze Bayerns. Dazu wurden neben der Wertprüfung in Frankendorf am Standort Oberhummel ein Landessortenversuch sowie der kombinierte BSV/EU2 Versuch und ein Tastversuch zur Stickstoffdüngung zu Winterraps angelegt. Für den Arbeitsbereich IPS 3d wurden wegen dort fehlender Sätechnik insgesamt fünf Versuche mit Winterraps gedriht, so dass insgesamt über 1500 Parzellen ausgesät wurden. Die Auswertung und fachliche Beurteilung der Sortenversuche zu den übrigen Ölsaaten sowie bei allen Hülsenfrüchten ist eine weitere Daueraufgabe. Obwohl die Anbauflächen von Leguminosen stark zurückgehen und Sojabohnen nach wie vor eine „Nischenfrucht“ sind, legen speziell die Berater und Verbände des ökologischen Landbaues großen Wert auf diese Versuche. Die Durchfüh-

rung 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 46 Versuchsprogramme angelegt, betreut und bis zur Berichterstattung aufbereitet.

Neuanlage eines Fruchtfolgeversuches zur Optimierung der Substratbereitstellung für Biogasanlagen



Zielsetzung

Ausgelöst durch den Biogasboom in den Jahren 2005 und 2006 wurde von den Beraterkollegen der Ämter für Landwirtschaft und Forsten an die LfL immer lauter die Forderung gestellt, für eine Biogasanlage in der Substratbereitstellung Alternativen zum Silomais zu überprüfen. Für Getreide GPS und verschiedene Zwischenfruchtarten lagen aus teilweise lange zurückliegenden Versuche zwar Erkenntnisse vor, eine direkte Vergleichbarkeit mit der derzeitigen „Biogas-Leitkultur“ Mais war damit aber nicht möglich. Unter der Federführung von IPZ 3c wurde daher eine Versuchsserie entwickelt, die den direkten Vergleich in der Trockenmasselieferung verschiedener Fruchtfolgen mit Getreide GPS und nachfolgenden „Zweitfrüchten“ auf einem Schlag erlaubt. Neben dem Standort Freising, der die Ackerbaulagen des Tertiären Hügellandes repräsentiert, beteiligten sich das TFZ in Straubing und das ALF in Ansbach, stellvertretend für die fränkischen Sommertrockenlagen, an dieser Versuchsserie.

Methode

Als sogenannte „Erstkulturen“ wurden Wintergerste, Winterroggen und Triticale zur Erzeugung von Ganzpflanzensilage in das Versuchsprogramm aufgenommen. Aus Arbeitszeitgründen und aus den Vorkenntnissen wurden für die GPS-Gewinnung drei Schnitttermine als ausreichend erachtet. Da in Biogasbetrieben die Variante Grünroggen als Winterzwischenfrucht mit anschließendem Silomais häufiger praktiziert wird, wurde diese Fruchtfolge in das Versuchsprogramm mit aufgenommen. An „Zweitfrüchten“ sollten einjähriges Weidelgras, Hafer, Hirse, Silomais und Sonnenblumen unmittelbar nach der GPS-Ernte nachgebaut werden. Um Nachbarschaftseffekte zwischen den Zweitfrüchten auszuschließen, wurden jeweils drei Parzellen pro Art gesät, und nur die mittlere Parzelle diente als Ernteparzelle. Somit ergab sich pro Kombination Getreide GPS plus nachfol-

gende Zweitfrucht eine Parzellenbreite von 4,5 m. In den Sommertrockenlagen Frankens ist der Auflauf der Zweitfrucht häufig problematisch. Mit der zusätzlichen Variante einer Gräseruntersaat im Herbst zur Saat des Winterroggen sollte dafür ein Lösungsansatz gefunden werden. Einschließlich der Pufferparzellen zwischen den Schnittterminen und einem 20 m breiten Grasweg für die GPS Ernte, ergab sich schließlich eine Versuchsfläche von 120 m Breite und 70 m Tiefe; bzw. ein Gesamtflächenbedarf von 0,84 ha.

Untersaat FM3	Untersaat FM3	einj. Weidelgras	Hafer	Hirse	Pufferparzelle	Hirse	einj. Weidelgras	Hafer	Pufferparzelle	einj. einj. Weidelgras	Hafer	Hirse	Hirse	SM -FAO 200	Sonnenblume	Pufferparzelle	SM -FAO 200	Sonnenblume	Hafer	einj. Weidelgras	Pufferparzelle	Hafer	Hirse	einj. Weidelgras	Hafer	Hirse	SM -FAO 200	Sonnenblume	Pufferparzelle	Biogas SM	Biogas SM	10 m netto						
1. Termin			2. Termin			3. Termin			1. Schnitttermin						2. Termin						3. Termin			1. Schnitt		2. Termin		GN - Termin		20 m								
Winterroggen									Wintergerste									Triticale						Grünroggen														
Hafer	einj. Weidelgras	Hafer	Hirse	Biogas SM	Pufferparzelle	Biogas SM	Biogas SM	GN - Termin	1. Termin	2. Termin	3. Termin	1. Schnitttermin			2. Termin			3. Termin			20 m		8 m netto		Pufferparzelle		einj. Weidelgras		Hafer		Pufferparzelle		Biogas SM		Biogas SM			
2. Termin			GN - Termin			1. Termin			2. Termin			3. Termin			1. Schnitttermin						2. Termin						3. Termin											
Triticale			Grünroggen			Winterroggen						Wintergerste																										
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	1,5	4,5 m	1,5	4,5 m	6 m	4,5	4,5	4,5	4,5	1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	10 m netto				
einj. Weidelgras	Hafer	Hirse	SM -FAO 200	Sonnenblume	Pufferparzelle	SM -FAO 200	SM -FAO 200	Sonnenblume	Hirse	Hafer	einj. Weidelgras	Pufferparzelle	einj. Weidelgras	1,5	4,5 m	1,5	4,5 m	6 m	4,5	4,5	4,5	4,5	1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5				
1. Schnitttermin			2. Termin			3. Termin			GN - Termin			1. Termin			2. Termin			3. Termin			1. Schnitt		2. Termin															
Wintergerste 52,5 m									Grünroggen						Winterroggen 39 m breit						Triticale 18 m breit																	

Abb. 1: Versuchsplan am Standort Pettenbrunn

Ergebnisse

Wie aus nachfolgender Grafik des Wetterverlaufes am Standort Pettenbrunn ersichtlich ist, konnte aufgrund des Vegetationsvorsprungs 2007 der Schnitt des Grünroggens und die nachfolgende Maissaat bereits am 26. bzw. 27. April erfolgen. In cirka 10tägigem Abstand wurden dann ab 21. Mai bis 28. Juni fünf GPS Schnitte bei Gerste, Roggen und Triticale durchgeführt. Bis auf den Schnitt am 1. Juni, als nach massiven Niederschlägen von 83 mm eine Nachsaat erst am 5. Juni möglich war, erfolgte zeitgleich mit dem Häckseln die Nachsaat der „Zweitfrüchte“. Dies war nur durch eine perfekte Organisation und eine ausreichend große und aufeinander abgestimmte Versuchsmannschaft möglich. Es zeigt aber auch den enormen Zeitaufwand, der in solch einem Versuch steckt.

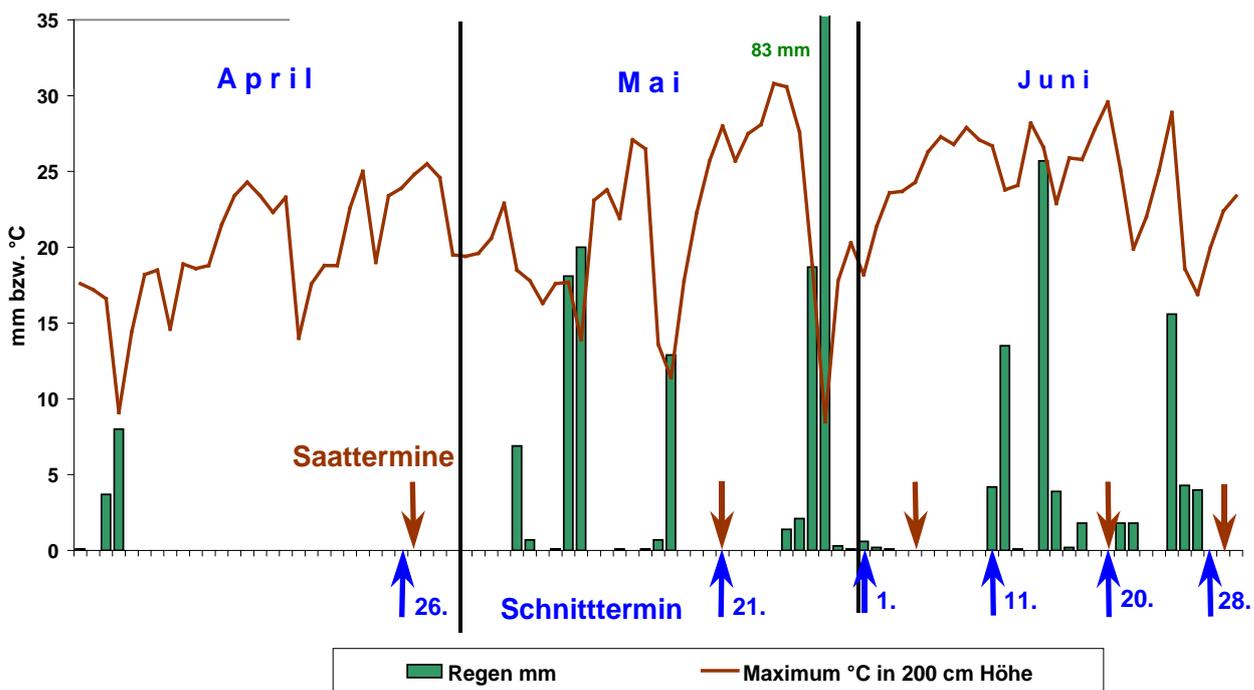


Abb. 2: Witterungsverlauf und Schnittermine am Standort Pettenbrunn

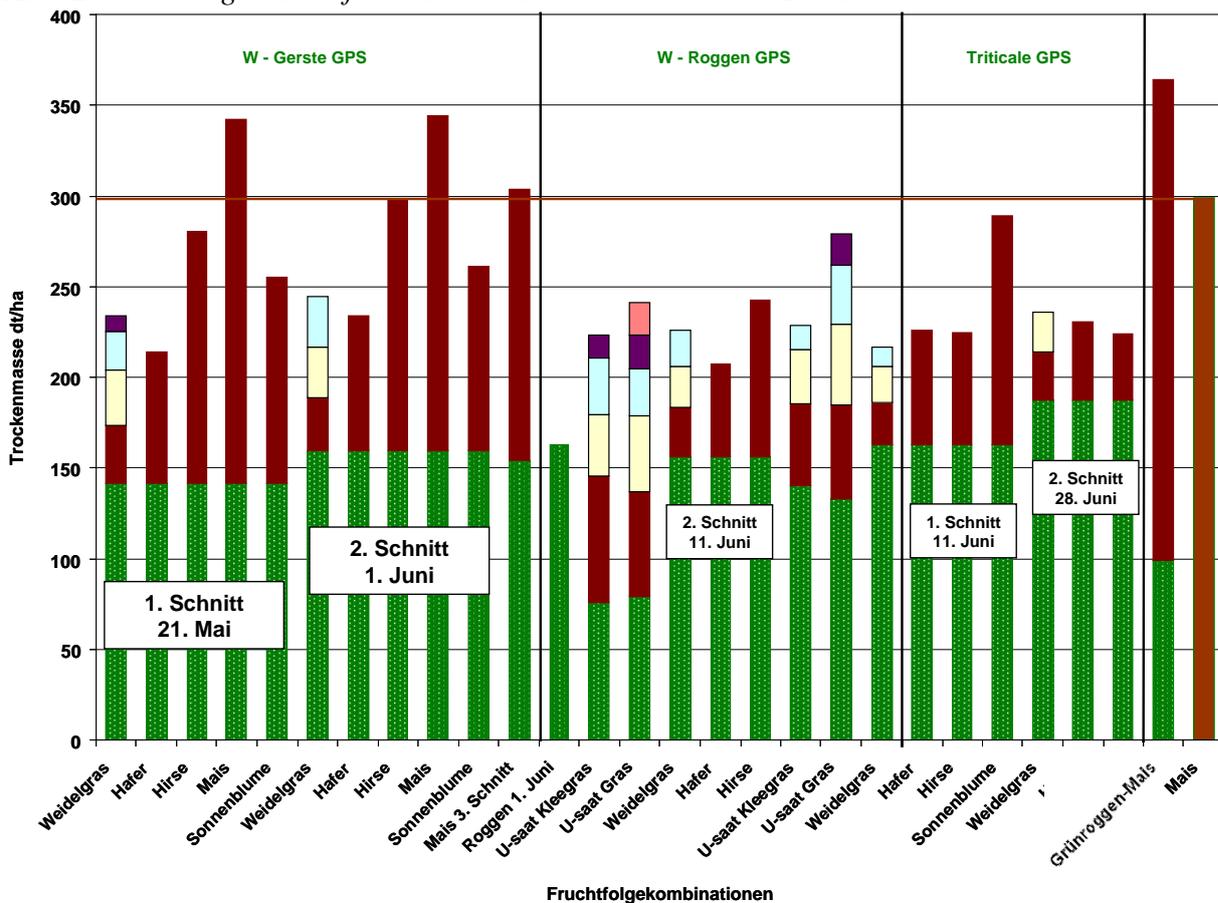


Abb. 3: Trockenmasseleistung der verschiedenen Varianten am Standort Pettenbrunn 2007:

Die Trockenmasseleistung der 27 Fruchtfolgekombinationen, die in der Grafik 1 als Säulen aufsummiert und dargestellt sind, soll einen ersten Überblick über die Leistungsfähigkeit von Getreide GPS und nachfolgendem Zweitfruchtanbau geben. Um einen Vergleich zum reinen Silomaisanbau zu haben, wurden im Frühjahr am linken und rechten Rand insgesamt sechs Parzellen eines derzeit empfohlenen „Biogasmaises“ angebaut. Obwohl nicht in den Versuch randomisiert und damit nicht verrechenbar, stellt der reine Silomaisanbau mit 299 dt/ha Trockenmasse einen Vergleichsmaßstab für die verschiedenen Kombinationen dar. Die höchste Gesamttrockenmasse wurde mit der Variante Grünroggenanbau mit nachfolgendem Silomaisanbau erzielt. Da wegen des ausgefallenen Winters der Grünroggen bereits am 26. April mit knapp 100 dt/ha Trockenmasse geerntet werden konnte, erfolgte die Zweitsaat des Silomais am 27. April zum normalen Saatzeitpunkt, so dass dieser Mais bei der Ernte im Oktober mit rund 32 % TS-Gehalt noch voll ausreifen konnte. Ebenso profitierten die Silomaissaaten am 21. Mai bzw. 5. Juni nach Wintergerste GPS von dem zwei- bis dreiwöchigen Vegetationsvorsprung des Jahres 2007 und dem für Mais günstigen Jahr 2007. Die übrigen Zweitfrüchte Klee gras, Hafer, Hirse und Sonnenblumen konnten daher nicht mit der Zweitsaat Mais mithalten. Die späteren Saattermine der Zweitfruchtarten nach Roggen und Triticale ab Mitte Juni fielen wegen der kürzeren Vegetationszeit in der Trockenmasseleistung deutlich ab. Das Ergebnis dieses ersten Jahres stimmt hoffnungsvoll, im Laufe der nächsten drei Jahre der Praxis zunehmend genauere Erkenntnisse zu wirtschaftlichen Alternativfruchtfolgen gegenüber reinem Silomaisanbau aufzeigen zu können.

Projektleitung: LOR Dr. Eder; LD Aigner; Dr. Sticksel
 Projektbearbeitung: LT Salzeder
 Laufzeit: 2007 - 2009

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

Heil- (Arznei-) und Gewürzpflanzen stellen eine sehr anspruchsvolle und empfindliche Pflanzengruppe dar, die der Lebensmittel- und Arzneimittelgesetzgebung mit höchsten Qualitätsansprüchen und strengen Anforderungen an die Hygiene unterliegt. Diese Arten weisen ein großes Potenzial und eine hohe Wertschöpfung, auch in der späteren Weiterverarbeitung, auf. Sie zählen zu den realistischen Produktions- und Marktnischen, die aber nur für einzelne Landwirte mit bestimmten Voraussetzungen geeignet sind. Im Rahmen einer Marktanalyse „Nachwachsende Rohstoffe im Bereich Phytopharmaka“ wurde der Anbau von Arzneipflanzen als „kleiner, sich selbst durch Angebot und Nachfrage tragender Markt“ als förderwürdig durch Mittel des Bundeslandwirtschaftsministeriums erachtet. Das gilt in gleichem Maße für das Bayerische Landwirtschaftsministerium. Die zusätzliche finanzielle Förderung mit öffentlichen Mitteln ist auch dringend notwendig, da diesen vielen Pflanzenarten nur sehr begrenzte Kapazitäten im Bereich von Züchtung, Anbauforschung und Beratung gegenüber stehen.

Einen wesentlichen Beitrag zur deutschlandweiten Forschung und Beratung in diesem Spezialbereich leistet die langjährige kontinuierliche und vielseitige Arbeit der kleinen Arbeitsgruppe „Heil- und Gewürzpflanzen“ an der LfL mit immer wieder neuen Schwerpunkten. Zu diesen gehört seit mehreren Jahren nun die Anbau- und Züchtungsforschung zur Einführung chinesischer Heilpflanzen in den heimischen Anbau als Produktinnovation.

Blüh- und Befruchtungsbiologie von *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.

Zielsetzung

Das getrocknete Kraut von *Artemisia scoparia* (*Asteraceae*) wird in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) eingesetzt. Die Inkulturnahme dieser Art wurde seit 1999 in Bayern erarbeitet und seit 2005 in die Praxis umgesetzt. Vorhandene Saatgutherkünfte weisen allerdings noch Schwächen auf, so dass 2004 mit der züchterischen Verbesserung im Hinblick auf Homogenität und Winterhärte sowie niedrigeren Cadmiumgehalt begonnen wurde. Da für diese Art kein Wissen zur Blühbiologie verfügbar war, wurden der Blühverlauf und die Befruchtungsverhältnisse untersucht.

Methode

In einem Exaktversuch auf der Versuchsstation Baumannshof wurden an den *Artemisia scoparia* Herkünften BLBP 01 und 02 die Pflanzen- und Blütenentwicklung dokumentiert sowie die Bestäubungsmöglichkeiten variiert: a) einzelne Blütriebribe isoliert in Crispac-Tüten, b) Parzelle isoliert in insektendichten Käfigen, c) ohne Isolation. Zur genaueren Ermittlung des Selbstbefruchtungsanteils bei offener Bestäubung wurde eine PCR-gestützte AFLP-Untersuchung, mit 10 Primerkombinationen durchgeführt. Gegenstand der Untersuchung waren die beiden zeitgleich blühenden Klone 104021 und 104028 aus Herkunft BLBP 02, die jeweils durch Isolation mit Crispac-Tüten geselbstet und in einem Polycross im Feld gekreuzt wurden. Diese Klone wiesen bei einer Voruntersuchung viele klonspezifische Banden auf, die in den Selbstungsnachkommen (S_1 , 12 bzw. 18 Individuen je Klon) auf Homozygotie untersucht wurden. In 30 bzw. 35 Kreuzungsnachkommen (F_1) je Klon wurde die Einkreuzung der dem jeweils anderen Klon zugehörigen Bande identifiziert und dadurch der Fremdbefruchtungsanteil bestimmt.

Ergebnisse

Die Herkünfte zeigten ein deutlich unterschiedliches Blühverhalten im Feld. Während bei BLBP 01 ab Mitte Oktober die ersten Knospen und Mitte November der Blühbeginn festgestellt wurden, war dies bei BLBP 02 am 22. August bzw. einen Monat später der Fall. Dies stimmt mit den Ergebnissen von J. Wahl (Diplomarbeit, FH Weihenstephan) überein, die für die Kurztagspflanze *Artemisia scoparia* kritische Tageslängen von 14-16 h und 12-14 h für BLBP 02 bzw. 01 ermittelte. Die Samenreife begann bei BLBP 02 Ende Oktober und war zur Ernte Mitte Dezember weitgehend abgeschlossen. BLBP 01 bildete keinen reifen Samen aus. Das unscheinbare Aussehen der Blütenköpfchen und die Produktion großer Mengen leicht stäubenden Pollens weisen auf Windbestäubung hin, wie sie für die Gattung *Artemisia* beschrieben wird.

Artemisia scoparia BLBP 02 bildete bei allen Isolationsvarianten Samen aus. Da ein Teil der Samen bereits ausgefallen war, konnte die Samenmenge nicht bestimmt werden. Beim rein optischen Vergleich enthielten die Triebproben der ungehinderten Bestäubung das meiste Saatgut und etwas weniger bei Abschirmung von Insekten. Bei den Trieben der eingetüteten Variante war zwar noch weniger Saatgut zu sehen, jedoch stellte sich später heraus, dass der Pollen von *Artemisia scoparia* die Super-Micro-Lochung (0,5 mm) der Tüten passieren kann, so dass Fremdbefruchtung nicht ausgeschlossen werden konnte. Nicht repräsentative Saatgutstichproben aller Varianten wiesen ein Tausendkorngewicht von 0,043 bis 0,067 g und eine Keimfähigkeit von 82 bis 88% auf, was innerhalb der Schwankungsbreite der Saatgutherkunft liegt. Je Blütenköpfchen wurden bis zu 8 Samen an den Zungenblüten beobachtet, die Röhrenblüten scheinen weiblich steril zu sein.

Auf der Basis von zwei Primerkombinationen konnten insgesamt drei homozygot vorliegende polymorphe Banden identifiziert werden. Allerdings zeichneten sie sich nicht wie erwartet nur durch das vollständige Auftreten in der S_1 des bandentragenden Elters aus, sondern zusätzlich durch ein fast vollständiges Auftreten der Bande in der S_1 des bandenfreien Elters (Tabelle 1). Dies zeigte die Pollendurchlässigkeit der verwendeten Tüten (s.o.) und gab bereits einen Hinweis auf einen hohen Fremdbefruchtungsanteil. Die Auswertung der F_1 ergab 97% Einkreuzung der homozygoten Bande in den bandenfreien Elter, d.h. Fremdbefruchtung. Das bedeutet, dass nur eines der 30 bzw. 35 Individuen der F_1 durch Selbstbefruchtung entstand.

Schlussfolgerung

Damit kann *Artemisia scoparia* als Fremdbefruchter bezeichnet, und der eingeschlagene Weg der Entwicklung einer synthetischen Sorte weiter verfolgt werden.

Projektleitung: Prof. Dr. U. Bomme
 Projektbearbeitung: Prof. Dr. U. Bomme, Dr. H. Heuberger, Dr. S. Seefelder, A. Reus, R. Rinder, Chr. Kärner
 Laufzeit: 2004 – 2010
 Förderung: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

Inhaltsstoffgehalte ausgewählter chinesischer Heilpflanzen aus deutschem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware aus Asien

Zielsetzung

Schwankungen in der Angebotsmenge und in der Qualität importierter Drogen gaben den Anstoß zu oben beschriebenem Projekt zur Inkulturnahme von TCM-Heilpflanzen in Deutschland. Um nun zu prüfen, ob die Drogen aus deutschem Feldanbau eine äquivalente Alternative zu den Importdrogen darstellen, wurden diese einem umfangreichen Qualitätsvergleich unterzogen.

Methode

Von 2004 bis 2006 wurden von den Arten *Angelica dahurica*, *Artemisia scoparia*, *Astragalus mongholicus*, *Bupleurum chinense*, *Leonurus japonicus*, *Prunella vulgaris*, *Salvia miltiorrhiza*, *Saposhnikovia divaricata*, *Scutellaria baicalensis* und *Sigesbeckia pubescens* je 10 Drogenmuster anonym über TCM-Apotheken bezogen. Die zu vergleichenden Versuchsdrogen stammten aus den Erntejahren 2003 bis 2005 der LfL-Versuchsstationen Baumannshof und Puch. Die Versuchs- (VP) und Handelsproben (HP) wurden unter anderem auf Inhaltsstoffe entsprechend den Vorgaben des Chinesischen Arzneibuchs (CHP, englische Ausgabe 2000), je 3 VP und HP zusätzlich nach der neuen Ausgabe von 2005 untersucht.

Ergebnisse

Inhaltsstoffgehalte aller VP und HP von *B. chinense*, *P. vulgaris* und *S. baicalensis* lagen auf ähnlich hohem Niveau, deutlich über den geforderten Mindestgehalten. Diese sowie alle weiteren relativen Inhaltsstoffniveaus der Versuchs- und Handelsproben sind in Abbildung 1 zusammengefasst. [Abbildung 1: Relative Gehalte an spezifischen Inhaltsstoffen und Extrakten von Versuchs- und Handelsproben (VP bzw. HP) von Drogen für die TCM. (N=3 bis N=10)]

Auch bei *S. miltiorrhiza* waren die Extrakt- (Kaltwasser und Heiethanol) und Tanshinon-IIa-Gehalte der Drogen aus Versuchsanbau und Import vergleichbar. Jedoch lagen alle Gehalte für Heiethanolextrakt (Mittelwert 8,1%, n=6) deutlich unter dem Mindestgehalt von 15%. Dies wurde von einem zweiten Labor bestätigt. Möglicherweise ist die Methode der CHP falsch beschrieben. Auch die Tanshinon-IIa-Gehalte lagen durchschnittlich (0,12%, n=20) unter dem Mindestgehalt von 0,2%, der nur von 2 VP (je 0,2%) und 1 HP (0,3%) knapp erreicht wurde. Es ist zu überlegen, ob der Mindestgehalt in der Monographie gesenkt werden müsste.

Der Vergleich ergab bei einigen Arten aber auch Unterschiede in den Inhaltsstoffgehalten von VP und HP. Die VP von *A. scoparia* und *A. dahurica* wiesen höhere Inhaltsstoffgehalte (th. Öl, Imperatorin) auf als deren HP. Dies war ebenfalls beim Extraktgehalt von *L. japonicus* (VP: 29,6%, n=3, HP: 14,1%, n=4) und Salvianolsure-B-Gehalt von *S. miltiorrhiza* (VP: 11,0% HP: 4,2%, jeweils n=3) der Fall, wobei eine HP von *L. japonicus* nicht den Mindestgehalt von 15% (2) erreichte.

Unabhängig von den verschiedenen Analysenmethoden der beiden CHP-Ausgaben lagen bei *A. mongholicus* die Astragalosid-IV-Gehalte der VP (0,16% nach (2000), 0,13% nach (2005), n=4 bzw. 7) deutlich über denen der HP (0,03% nach (2000), 0,05% nach (2005), je n=3) bei einem geforderten Mindestgehalt von 0,04%. Umgekehrt wiesen beim *Astragalus*-Kaltwasserextrakt die HP (34,5%, n=10) mit Abstand höhere Gehalte auf als die VP (17,9%, n=10). Die Variationsbreite von 14,9 bis 23,1% (Mindestgehalt 17%) bei den VP ist durch die unterschiedlichen genetischen Herkünfte erklärbar, von denen nur die besten im Praxisanbau genutzt werden. Aktuell wird versucht, den Extraktgehalt durch anbautechnische und züchterische Maßnahmen weiter zu erhöhen.

Die HP von *S. divaricata* und *S. pubescens* wiesen einen etwas höheren spezifischen Inhaltsstoffgehalt auf als die VP dieser Arten, der Heißwasserextrakt der HP und VP von *S. divaricata* war vergleichbar, wobei alle Gehalte weit über den geforderten Mindestgehalten lagen.

Schlussfolgerung

Insgesamt hat sich gezeigt, dass bei allen untersuchten Arten vergleichbar gute, in einigen Fällen sogar noch bessere Inhaltsstoffgehalte der Drogen in einem heimischen Feldanbau erzielt werden können, sofern die Forschungsergebnisse der LfL berücksichtigt werden.

Projektleitung: Prof. Dr. U. Bomme

Projektbearbeitung: Prof. Dr. U. Bomme, Dr. H. Heuberger, Chr. Körner

Laufzeit: 2004 – 2007
 Förderung: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), Fa. PhytoLab, Vestenbergsgreuth

Tab. 1: Auftreten homozygot vorliegender polymorpher Banden in der F₁-Nachkommenschaft des nicht Banden tragenden Elternklons und daraus abgeleiteter Anteil der Fremdbefruchtung

Primerkombination	homozygote Bande in Klon Nr.		Anzahl d. Individuen mit/ohne		Fremdbefruchtung (%)		
	21	28	21	28			
			mit	ohne			
E 4456	x		35	0	29	1	96,7
E 4456		x	35	0	30	0	100
L 7648		x	34	1	30	0	97,1
Mittelwert							96,9

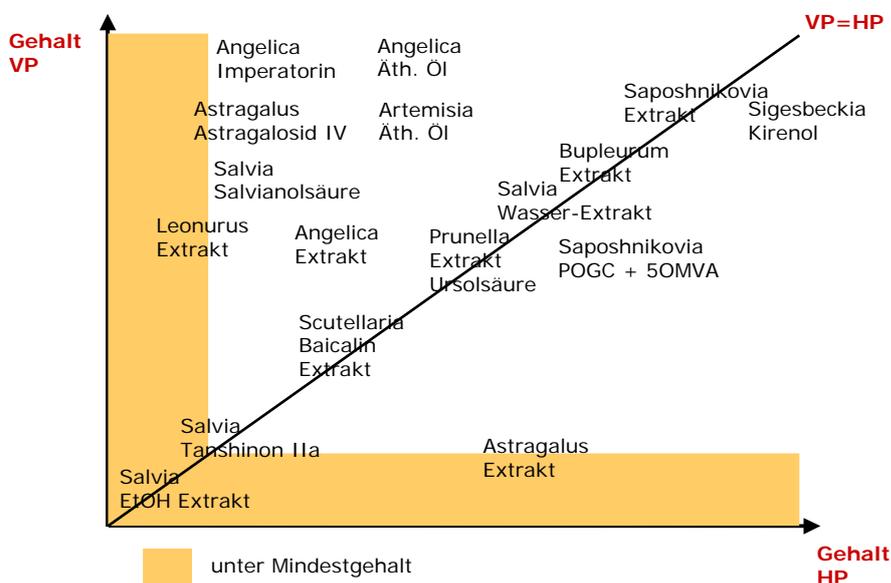


Abb. 1: Relative Gehalte an spezifischen Inhaltsstoffen und Extrakten von Versuchs- und Handelsproben (VP bzw. HP) von Drogen für die TCM. (N=3 bis N=10)

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. Entscheidendes Fundament hierfür sind die Exaktversuche des staatlichen Versuchswesens in Bayern in Zusammenarbeit mit den ÄLF und den Versuchsbetrieben 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 sehr 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 Sortenversuche mit Silomais und 22 mit Körnermais angelegt und zusammen mit den ALF betreut und ausgewertet. 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 9 Orten eine spezielle Untersuchung zur Eignung von Sorten für die Biogasproduktion in Bayern durchgeführt.

Maisfruchtfolgen für die Biogasproduktion in Bayern

Zielsetzung

Ein umfangreiches Forschungsprogramm zur Produktionstechnik von Mais für die Biogasproduktion und zur Fruchtfolgegestaltung mit Mais und Zwischenfrüchten ergänzte die Sortenversuche. Der Erfolg der Biogasproduktion auf Basis von Nachwachsenden Rohstoffen hängt ganz wesentlich davon ab, wie hoch der jährliche Trockenmasseertrag je Hektar und wie hoch die zugehörige Methanausbeute ist. Silomais erweist sich hier als sehr gut geeignet und hat sich deshalb als wichtige Rohstoffpflanze zur Methanproduktion in Form von Biogas etabliert. Um den Maisanbau sinnvoll zu ergänzen, wird versucht, winterharte Zwischenfrüchte voranzustellen und deren Aufwuchs als Ganzpflanzensilage zu ernten und so ebenfalls in der Methanproduktion zu nutzen. Die winterliche Bodenbedeckung schützt zudem vor Nährstoffauswaschung und ermöglicht eine pflanzenbaulich sinnvolle Verwertung des Gärrestes. In der Praxis stellt sich die Frage, welche Zwischenfrüchte in einem solchen System anbauwürdig sind und welche Produktionstechnik zu wählen ist. Vor diesem Hintergrund wurde beginnend mit der Herbstsaat des Jahres 2003 ein Versuchsvorhaben zur Kombination von Winterzwischenfrüchten und Biogasmmais angelegt.

Methode

Als winterharte Zwischenfrüchte zur Ganzpflanzennutzung wurden Grünschnittroggen, Winterrüben, Welsches Weidelgras und Wintererbsen geprüft. Die Aussaat erfolgte Ende August (Rüben, Weidelgras) bzw. Mitte/Ende September (Roggen, Erbsen). Um den Einfluss des Erntetermins der Winterzwischenfrucht auf den Ertrag des nachfolgend angebauten Biogasmmais zu bestimmen, wurde der Versuch im darauffolgenden Frühjahr geteilt. Der erste Erntetermin der Zwischenfrüchte lag in der zweiten Aprildekade, der zweite Erntetermin in der zweiten Maidekade. In Abhängigkeit vom Erntetermin der Zwischenfrüchte wurde Mais Mitte April bzw. Mitte Mai ausgesät. Zu beiden Saatterminen kam je eine Sorte aus dem mittelfrühen (Reifezahl 250) und eine Sorte aus dem späten Sortiment (Reifezahl ca. 370) zur Aussaat.

Ergebnisse

Unabhängig vom Erntetermin erwies sich der Grünschnittroggen in den drei Erntejahren 2004 mit 2006 stets als ertragsstärker und -sicherer als Welsches Weidelgras oder Winterrüben. Da Roggen zudem spätsaatverträglicher als Rüben oder Weidelgras ist, ist diese Art bei der Wahl der Winterzwischenfrüchte eindeutig zu bevorzugen. Nachteilig ist, dass keine der geprüften Arten Trockensubstanzgehalte erreichte, die für eine Silierung aus dem Stand erforderlich ist. Für eine verlustfreie Konservierung ist das Anwelken also unbedingt erforderlich. Da sich Rüben nicht zum Anwelken eignen, ist bei der Silageerzeugung vom Anbau von Winterrüben abzuraten. Die Gegenüberstellung der Zwischenfruchterträge bei früher und später Ernte zeigt einen eindeutigen Ertragsvorteil für die späte Ernte. Im Mittel der Jahre und Arten stiegen die Erträge von 37 dt/ha (Mitte April) auf 68 dt/ha (Mitte Mai) an. Der Trockensubstanzgehalt stieg ebenfalls vom frühen zum späten Erntetermin von 12,5 % auf 16,2 % an.

Beim frühen Aussattermin (Mitte April) erreichte der auf die Zwischenfrüchte folgende Silomais aus der späten Reifegruppe (Reifezahl ca. 370) im Mittel aller Vornutzungen mit 194 dt/ha einen deutlich höheren Ertrag als der Silomais aus der mittelfrühen Reifegruppe (Reifezahl 250, 176 dt/ha). Gleichzeitig reagierte der späte Sortentyp auch stärker auf die

unterschiedlichen Vorfrüchte. So belief sich beim späten Mais die Ertragshöhe nach Grünroggenvorfrucht auf 175 dt/ha gegenüber 209 dt/ha ohne Vornutzung, was einem Ertragsrückgang von 34 dt/ha entspricht. Auch der Mais der mittelfrühen Reifegruppe reagierte auf die Vornutzung mit einem Ertragsrückgang, wenn auch die absolute Höhe verglichen mit dem späten Mais niedriger ausfiel. Beide Maissorten reagierten bei früherer Saat am stärksten auf die Vorfrucht Grünroggen.

Die späte Maissaat erwies sich erwartungsgemäß als eindeutig nachteilig für die Ertragsbildung des Sortentyps mit hoher Reifezahl. Offensichtlich reichte in dieser Kombination die Vegetationszeit nicht aus. Im Mittel über die Vornutzungen konnten nur 138 dt/ha geerntet werden, was gegenüber der frühen Saat einem Ertragsabfall von 56 dt/ha entsprach. Der mittelfrühe Mais reagierte auf die späte Saat zwar ebenfalls mit einem Ertragsrückgang, dessen absolute Höhe fiel mit 10 dt/ha allerdings erheblich geringer aus. Auch beim späten Saattermin brachte die Vornutzung Ertragseinbußen mit sich, dabei ging von der Vorfrucht Weidelgras der stärkste Effekt aus.

Beim frühen Aussaattermin waren die Trockensubstanzgehalte beider Maissorten durch die Vornutzung verringert. Am extremsten war dies beim späten Typ nach Grünroggenvornutzung ausgeprägt. In dieser Kombination wurde ein Trockensubstanzgehalt von lediglich 26 % gemessen, so dass die Silierfähigkeit nicht gegeben war. Beim späten Saattermin war der späte Mais mit Trockensubstanzgehalten von 23 % im Mittel aller Vorfrüchte generell nicht silierfähig, während der mittelfrühe Mais ausreichend hohe TS-Gehalte erreichte. Beim mittelfrühen Typ war zudem kein Einfluss der Vornutzung auf den Trockensubstanzgehalt zu erkennen.

In Abbildung 1 ist die Summe des Trockenmasseertrages aus Winterzwischenfrucht und zugehörigem Biogasm Mais dargestellt. Generell konnte durch die Kombination von Mais mit einer Winterzwischenfrucht ein Ertragsanstieg erreicht werden. Allerdings waren die Kombinationen aus Winterzwischenfrucht und Mais der späten Reifegruppe nicht sinnvoll, da dieser Reifetyp sein Ertragspotential bei einem späten Saattermin nicht mehr umsetzen kann und beim frühen Saattermin der Beitrag der Winterzwischenfrucht zum Gesamtertrag sehr gering ausfiel. Demgegenüber konnte Mais der mittelfrühen Reifegruppe auch bei späterer Saat noch ansehnliche Trockenmasseerträge erzielen und erreichte zusammen mit der besten Vorfrucht Winterroggen mit 247 dt/ha den höchsten Trockenmasseertrag aller Kombinationen.

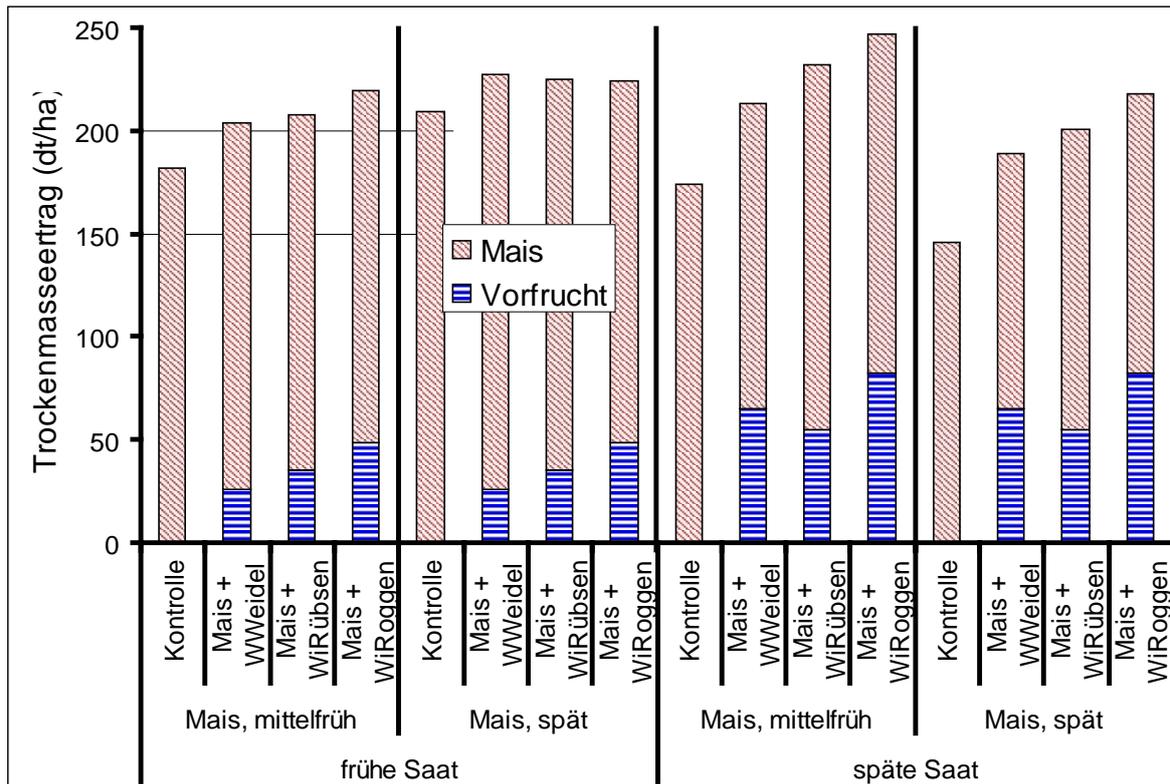


Abb. 1: Trockenmasseertrag von Biogasmais unterschiedlicher Reifegruppe und zugehöriger Winterzwischenfrucht (Reifezahl mittelfrüh: 250; Reifezahl spät: 370) in Abhängigkeit vom Erntetermin der Winterzwischenfrucht (Standort: Frankendorf bei Erding; Mittel aus 2004-06)

Als Beratungsaussagen auf der Basis des Versuchs lassen sich festhalten:

- Grünschnittroggen erwies sich als die ertragsstärkste Winterzwischenfrucht
- um das Ertragspotential des Grünschnittroggens auszuschöpfen, ist die Beerntung auf spätestens Mitte Mai zu terminieren
- der nachfolgend angebaute Mais sollte der ortsüblichen Reifezahl für Silomais entsprechen. Der für Biogasmais mögliche Zuschlag (ortsüblich +40) ist bei einem späten Saattermin nicht zu empfehlen
- auf Standorte mit langer Winterruhe und/oder geringen Niederschlägen (Jahresumme <650 mm) ist die Kombination aus Winterzwischenfrucht und Biogasmais riskant

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

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 an-

gepassten 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.

Rekultivierung von Hochwasservermürungen im Bereich Fischen/Oberstdorf und begleitende Feldstudie

Zielsetzung

Im Raum Fischen und Oberstdorf brachen während des Hochwassers 2005 größere Dammabschnitte. Die Iller überschwemmte nachfolgend große Flächen mit Sedimenten unterschiedlichster Zusammensetzung, von Sand, Steinen und Kies und bis hin zu entwurzelten Bäumen. Die betroffenen Wiesen waren in einem katastrophalem Zustand, eine Futternutzung nicht mehr möglich.

Die Landesanstalt für Landwirtschaft wurde vom bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten damit beauftragt, die erforderlichen landwirtschaftlichen Maßnahmen der Grünlandrekultivierung wissenschaftlich mit einer Feldstudie zu begleiten. Dies umfasste sowohl die Konzeption und logistische Verteilung von geeigneten Saatgutmischungen für die Praxisflächen, als auch die Konzeption eines begleitenden Feldversuches in Fischen.

Ziel der großflächigen Maßnahmen war es, in Zusammenarbeit mit den geschädigten Landwirten möglichst kurzfristig wieder eine wirtschaftliche Nutzung ihrer Flächen zu erreichen. Da im Rahmen des fortschreitenden Klimawandels u.a. mit einer Zunahme von Starkregenereignissen zu rechnen ist, sollten begleitende Versuche Erkenntnisse zu Optimierungen künftiger Maßnahmen in übertragbaren Situationen liefern.



Überflutete Fläche in Fischen (2005)



Beispiel einer geschädigten Fläche in Fischen (Herbst 2005)

Methode - Rekultivierung

Die Begleitung der Rekultivierung wie auch die Feldversuche erfolgte in enger Zusammenarbeit von LfL (Institute/Arbeitsgruppen, LVFZ Spitalhof/Kempton) mit den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten Kempton und Krumbach.

In einem ersten Schritt wurden dabei vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung für die zwingend erforderliche Neuansaat zwei unterschiedliche - speziell auf die Schadereignisse abgestellte - Saatgutmischungen konzipiert. Berücksichtigt wurden bei den Mischungsempfehlungen sowohl die regionalen Verhältnisse (geplante Nutzungsintensität, Klima, besondere Verhältnisse der Vorschädigung) als auch die rasche und sichere Verfügbarkeit der Komponenten und Tonnagen für den Praktiker. Die widrigen Ausgangsumstände, verbunden mit einer problematischen Folgewitterung im Herbst und Winter 2005 führten dazu, dass ein Großteil der Flächen erst im späten Frühjahr 2006 angesät werden konnte.

Methode – Feldversuch

In einem Feldversuch in Fischen wurden die beiden für den großflächigen Praxiseinsatz erstellten Mischungen mit weiteren drei Mischungsvarianten verglichen. Ergänzend konnte der Versuch, an einem weiteren hochwassergeschädigten Standort in Kochel am See/Oberbayern angelegt werden.



Neben dem Faktor Saatgut wurden am Standort Fischen auch Bodenbearbeitung und Düngung variiert. Ein Teilstück blieb im Versuch als Kontrollparzelle völlig ohne Ansaat (siehe nebenstehende Abbildung).

Durch die zusätzlich vom LVFZ Spitalhof/Kempton durchgeführten Ertragsermittlungen und Bonituren, ergänzt durch eine umfangreiche Fotodokumentation bzw. Bonituren des Landwirtschaftsamtes Kempton, konnten nicht nur Fortschritte der Fi-

schener Rekultivierung wissenschaftlich begleitet, sondern auch Erkenntnisse über die Sanierung künftiger Überschwemmungsflächen erarbeitet werden.

Ergebnisse

Mit dem koordinierten zielgerichteten Einsatz von Bodenbearbeitung, Düngung und Saatguteinsatz konnten in sehr kurzer Zeit wieder wirtschaftlich sinnvoll nutzbare Bestände etabliert werden. Die Flächen erreichten im Herbst 2007 jedoch noch nicht wieder ihre volle Leistungsfähigkeit. Diese kann nicht nur durch Maßnahmen zu weiteren Bestandesverbesserungen (Nach- und Übersaaten sowie Düngung) erreicht werden, sondern nur durch eine allmähliche Verbesserung der Bodenverhältnisse (Humusaufbau, Bodenleben, Durchporung, Nährstoffdynamik). Dies zeigt, dass die Rekultivierung von Dauergrünlandflächen Zeiträume benötigt, welche die kurze Projektlaufzeit deutlich überschreiten.



Rekultivierungserfolg in Fischen (2007)

Für zukünftige Überschwemmungsereignisse können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden: Die Bodenbearbeitung hat absolut behutsam zu erfolgen, da jede irreversible Verschlechterung der ohnehin kaum tragfähigen Bodenstruktur zu Folgeschäden führt. Gasaustausch, Nährstoffumsätze und Versickerung (Befahrbarkeit) sind hiervon nachhaltig betroffen. Vor einer Ansaat mit Aussicht auf Erfolg hat zwingend eine hinreichende Wiederstellung der Bodenverhältnisse mit besonderer Berücksichtigung der Wasserführung, der Bodenstruktur und der Nährstoffgrundversorgung zu erfolgen. Qualität und Quantität des eingesetzten Saatgutes können extrem ungünstige Bodenverhältnisse nur teilweise kompensieren. Es konnten mit allen Mischungen in sehr kurzer Zeit wieder nutzbare Bestände etabliert werden, was durch Selbstbegrünung hingegen nicht möglich war. Die der Praxis empfohlene Mischung schneidet gegenüber Mischungen mit deutlich anderer Struktur erfreulich gut ab. Zunehmende Anteile an Deutschem Weidelgras in Versuch und Praxisflächen zeigen, dass die getroffene Sortenempfehlung zielführend war.

Der Abschlussbericht des Verbundprojektes wurde dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten im Oktober 2007 übermittelt.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder (IAB) und Dr. Stephan Hartmann (IPZ)
 Projektbearbeiter: Robert Brandhuber, Dr. Michael Diepolder, Dr. Gisbert Kuhn (IAB),
 Dr. Stephan Hartmann (IPZ),
 Rainer Schröpel, Martin Mayr (LVFZ Spitalhof Kempten),
 Dr. Michael Honisch (ALF Kempten),
 Florian Thurnbauer/Mathias Mitterreiter (ALF Miesbach/Rosenheim)
 Franz Högg (ALF Krumbach, SG 2.1 A)
 Laufzeit: 2006– 2007
 Kooperation: Ortsobmann in Fischen/Oberstdorf

4.5 Hopfen

Die Hallertau ist das größte geschlossene Hopfenanbaugebiet der Welt. Die Hopfenpflanzern 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 Niedriggerüstanlage
- produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Beratung.



4.5.1 Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)

Kern der fachlichen Arbeit der Arbeitsgruppe ist die angewandte praxisorientierte Forschung und das Wissensmanagement auf dem Gebiet des Hopfenanbau. Den Hopfenpflanzern werden regelmäßig aktuelle Beratungsunterlagen, Warndiensthinweise und Fortbildungsangebote zur Verfügung gestellt. Ebenso wichtig ist die Betreuung und Schulung von Multiplikatoren, die ergebnisorientierte Zusammenarbeit mit Hopfenorganisationen und deren fachliche Betreuung sowie die Beratung 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

Möglichkeit zur Bestimmung der Luftgeschwindigkeit in Hordendarren

Zielsetzung:

Das Einstellen der richtigen Luftgeschwindigkeit ist Voraussetzung für eine optimale Trocknungsleistung und hohe Energieeffizienz. Zu hohe Luftgeschwindigkeiten führen aufgrund der unterschiedlichen Lagerungsdichte des Hopfens zu einer ungleichmäßigen Trocknung und erhöhen den Energieverbrauch, da die durchströmende Luft nicht ausreichend Zeit hat, Feuchtigkeit bis zur Sättigung aufzunehmen. Zu niedrige Luftgeschwindigkeiten dagegen verlängern die Trocknungszeit und verringern die Trocknungsleistung. In Hordendarren kann die Luftgeschwindigkeit über die Regulierung des Volumenstromes entweder durch die Veränderung des Querschnittes des Ansaugkanals oder über die Veränderung der Drehzahl des Gebläsemotors eingestellt werden. Aufgrund der sich während der Trocknung ständig ändernden Strömungsverhältnisse und der insgesamt niedrigen Luftgeschwindigkeiten ist aber eine direkte Messung der tatsächlichen Luftgeschwindigkeit in m/s bisher nicht möglich. Ziel der Versuche während der Ernte 2007 war es, ein indirektes Verfahren zur Bestimmung und Optimierung der Luftgeschwindigkeit zu entwickeln. Dazu wurden in 10 verschiedenen Hopfendarren Daten zum Energieverbrauch und Trocknungsverlauf aufgezeichnet.

Methode:

Mittels einer thermodynamischen Formel, in welcher ein Wirkungsgrad des Wärmetauschers des Lufterhitzers von 90% angenommen wurde, konnte über den Ölverbrauch und der Temperaturdifferenz zwischen Ansaugluft und Trocknungsluft das erwärmte Luftvolumen in m^3/s berechnet werden. Dividiert man diesen Wert durch die Darrfläche in m^2 , erhält man die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit in m/s. Diese Zusammenhänge wurden in einer Tabelle so zusammengestellt, damit die Luftgeschwindigkeit in m/s in Abhängigkeit vom Ölverbrauch und der Temperaturdifferenz zwischen Trocknungsluft und Ansaugluft abgelesen werden kann.

Zur Messung des Ölverbrauchs wurden in den Versuchsbetrieben in die Druckleitungen der Ölbrenner analoge oder digitale Öldurchflusszähler eingebaut. Zusätzlich wurde die Temperatur der zu erwärmenden Ansaugluft und die Trocknungsluft gemessen. In Trocknungsprotokollen wurden die Zeitpunkte des Befüllens der Aufschütthorde, die Kippzeitpunkte, das Entleeren der Schubers und die gemessenen Werte während der Trocknung dokumentiert. Dadurch wurde es möglich, die Luftgeschwindigkeit in m/s für definierte Trocknungsabschnitte vom Befüllen der Aufschütthorde bis zum Entleeren des Schubers mit Hilfe der Tabelle sofort zu ermitteln. Damit der Einfluss der Luftgeschwindigkeit auf die Trocknungsleistung festgestellt werden konnte, wurden in den Versuchen bei einheitlichen Temperaturen von 65°C und Schütthöhen von 35-40 cm nur die Luftgeschwindigkeit verändert.

Ergebnis:

Die Luftgeschwindigkeit der Trocknungsluft hat einen großen Einfluss auf die Trocknungsleistung und den Heizölverbrauch. Aus den Trocknungsversuchen ergab sich eine optimale Luftgeschwindigkeit in der Aufschütthorde im Bereich von 0,38 m/s nach dem Befüllen bis 0,30 m/s zum Zeitpunkt des Kippens. Bei niedrigeren Luftgeschwindigkeiten verringerte sich der Luftdurchsatz der Trocknungsluft und somit die Trocknungsleistung. Überraschend war, dass sich die Trocknungsleistung bei Luftgeschwindigkeiten über 0,4

m/s ebenso verringerte, bei gleichzeitig deutlich höheren Heizölverbrauch. Mit Hilfe der Tabelle bekommt der Hopfenpflanzer erstmals ein Hilfsmittel an die Hand, mit dem er auf einfache Weise die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit in m/s pro m² Darrfläche ermitteln und Korrekturen vornehmen kann. Damit wurde auch eine Methode entwickelt, mit der künftig eine automatische Trocknungssteuerung in der Lage ist, während des gesamten Trocknungsprozesses immer die jeweils optimale Luftgeschwindigkeit einzustellen.

Tab. 1: Ermittlung der Luftgeschwindigkeit in m/s

Luftgeschwindigkeit in m/s in Abhängigkeit von Ölverbrauch und Temperaturdifferenz zwischen Trocknungsluft und Ansaugluft																						
Temperaturdifferenz zwischen Trocknungsluft und Ansaugluft in °C	Ölverbrauch in l/h u. m ² Darrfläche																					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	
20	0,37	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,66	0,70	0,73	0,77	0,81	0,84	0,88	0,92	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	
22	0,33	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,00	
24	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,92	
26	0,28	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	
28	0,26	0,29	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,50	0,52	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,78	
30	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,46	0,49	0,51	0,54	0,56	0,59	0,61	0,63	0,66	0,68	0,71	0,73	
32	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,53	0,55	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	0,69	
34	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,65	
36	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	
38	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	
40	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51	0,53	0,55	
42	0,17	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	
44	0,17	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50	
46	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,43	0,45	0,46	0,48	
48	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	
50	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,44	
52	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	
54	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,26	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,41	
56	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	
58	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,34	0,35	0,37	0,38	
60	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,37	

Quelle: Münsterer Jakob - Arbeitsbereich Hopfen - IPZ 5a Tel. 08442/957-400 Fax. 08442/957-402 Stand 2007

Projektleiter: J. Portner
 Projektbearbeitung: J. Münsterer

Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Gießverfahren

Zielsetzung

Zu Beginn des Wachstums der Hopfensprosse im Entwicklungsstadium 07 bis 19 können Bodenschädlinge wie der Liebstöckelrüssler (*Otiorynchus ligustici*), der Erdfloh (*Phyllotreta* und *Psylliodes*), der Schattenwickler (*Cnephasia alticolana*) und auch der Drahtwurm (*Agriotes lineatus* L.) die Hopfenstöcke und Triebe derart schädigen, dass es bis zum Absterben des Stockes kommen kann. Gleichzeitig wird bereits zu diesem Zeitpunkt die Bekämpfung der Peronospora-Primärinfektion (*Pseudoperonospora humuli*) auf ca. 50 % der Flächen durchgeführt. Die dafür notwendigen Pflanzenschutzmittel werden in Form einer Einzelpflanzenbehandlung ausgebracht. Das Applikationsverfahren wird in der Pra-

xis als „Gießen“ bezeichnet. Die Durchführung erfolgt mit zwei Arbeitskräften vom Schlepper aus, indem die Spritzbrühe mit manuell betätigten Sprühlanzen oder Gießstäben auf den Hopfenstock appliziert wird. Aus Gründen des Anwenderschutzes und zur Arbeitserleichterung sollte eine Technik entwickelt werden, die es ermöglicht, den Hopfenstock mit Hilfe der Sensortechnik zu erkennen und das Pflanzenschutzmittel punktgenau auszubringen. Eine Kombination des Verfahrens mit einem weiteren Arbeitsgang, dem Hopfenkreiseln, wird angestrebt.

Methoden

Zur Lokalisierung des Hopfenstockes wird am Seitengerät ein optischer Sensor montiert, der in der Vorbeifahrt den eingesteckten Aufleitdraht und somit die Position des Hopfenstockes erkennen kann. Ebenfalls am Seitengerät ist das Kreiselgerät und die von der Firma „agrotop“ entwickelte Düseneinheit zur Einzelpflanzenbehandlung angebracht. Die Arbeitsgänge „Kreiseln“ und Gießbehandlung konnten so kombiniert werden. Das „Kreiseln“ erfolgte mit herkömmlicher Technik, die manuell über den Joystick zu steuern ist. Durch die Sensortechnik sollte im ersten Versuch das Gießen automatisiert werden. Die Optimierung der Arbeitsgeschwindigkeit und Einstellung der Ausbringmenge wurde durch praktische Einsätze ermittelt.

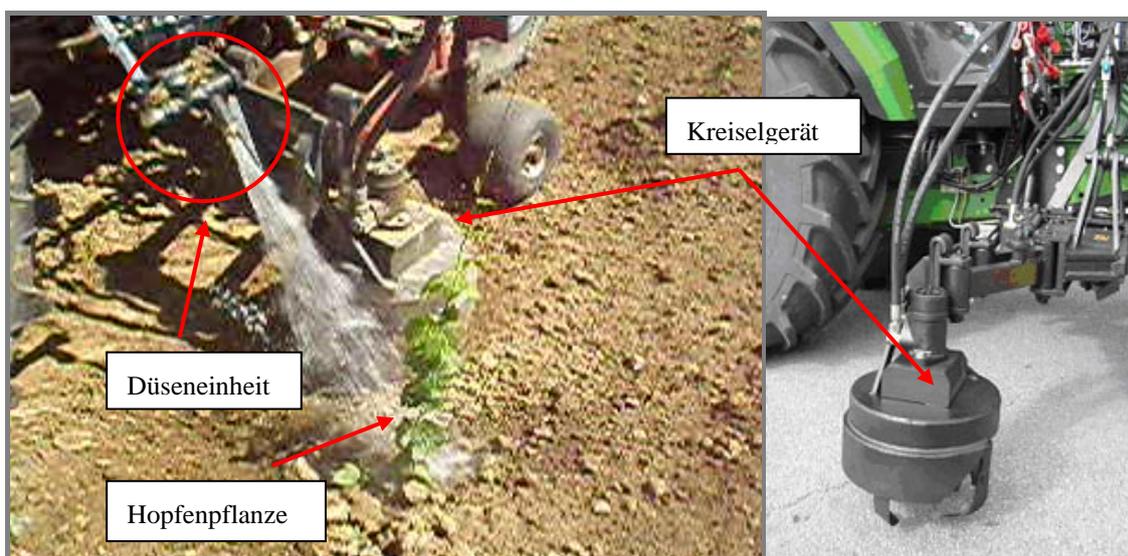


Abb. 1: Hopfenkreiseln und sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung in einem Arbeitsgang

Ergebnisse

Die Sensoren konnten den Aufleitdraht problemlos erkennen, wenn die Intensität des Infrarotlichtes bzw. die Reichweite korrekt eingestellt wurde. Im Rahmen der Vorbereitungen für den Versuch wurden die Sensoren auch auf die Funktionsgenauigkeit bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 4-4,5 km/h überprüft und keine Probleme festgestellt. Die Arbeitsgeschwindigkeit in Kombination mit dem Kreiseln ist aber durch die Reaktionsfähigkeit des Schlepperfahrers auf max. 3,5 km/h begrenzt. Die Düsenausstoßmenge kann durch Veränderung des Drucks von 2,5 bis 5 bar zwischen 280 und 800 l/ha variiert werden.

Durch die Automatisierung konnte eine Arbeitskraft bei der Gießbehandlung eingespart werden. Eine weitere Arbeitszeiterparnis kann durch die Kombination der Pflanzenschutzbehandlung mit dem Kreiseln erzielt werden.

Die Gefährdung des Anwenders durch eine Kontamination mit dem Pflanzenschutzmittel konnte stark reduziert werden, da bei dem neuen Verfahren die Einzelstockbehandlung von der geschlossenen Schlepperkabine aus durchgeführt wird.

Die Anschaffungskosten für die Sensortechnik und Düseneinheit, die die Grundlage für eine ökonomische Betrachtung bilden, belaufen sich nach Angaben der Hersteller auf ca. 4400 €. Die dadurch entstehenden variablen und festen Maschinenkosten betragen bei einer Nutzungsdauer von 10 Jahren und 25 ha Einsatzfläche 1060 €/pro Jahr. Dem gegenüber stehen Einsparpotentiale bei den benötigten Arbeitskraft- und Schlepperstunden durch die Kombination der Arbeitsschritte Kreiseln und Einzelpflanzenbehandlung. Die Kosteneinsparung summiert sich bei dem schon vorher genannten Einsatzumfang von 25 ha auf 1145 €/pro Jahr. Subtrahiert man von der jährlichen Einsparung die jährlichen Reparaturkosten von 441 €, ergibt dies einen Cash Flow von 703 €. Dieser Cash Flow ist der durch den Einsatz der Technik jährlich erzielte Überschuss, der zur Abzahlung der Anschaffungskosten heranzuziehen ist. Unter Berücksichtigung eines Zinsansatzes von 6 % amortisiert sich die Technik im 9. Nutzungsjahr. Ein ökonomischer Einsatz der neuen Technik ist durchaus gegeben.

Tab. 2: Amortisationsdauer mit Berücksichtigung des Zinsanspruch(6 %)

Jahr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cash Flow I	-4.417	703	703	703	703	703	703	703	703	703	703
Abzinsungsfaktor	1,000	0,943	0,890	0,840	0,792	0,747	0,705	0,665	0,627	0,592	0,558
Diskontierter Cash Flow	-4.417	663	626	590	557	526	496	468	441	416	393
Kumulierter diskontierter Cash Flow	-4.417	-3.754	-3.128	-2.538	-1.981	-1.455	-959	-492	-50	366	759

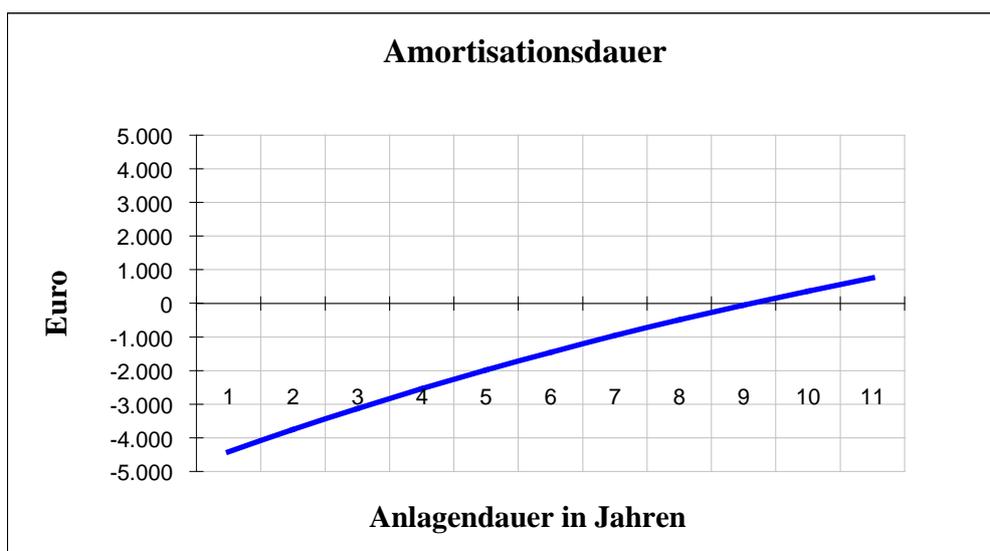


Abb. 2: Graphische Darstellung der Amortisationsdauer

Projektleiter: J. Portner
 Projektbearbeitung: S. Fuß; A. Hartmair (Diplomand)

4.5.2 Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b)

Einsatz von Quassia zur Bekämpfung der Hopfenblattlaus im ökologischen Hopfenbau

Zielsetzung

Der wichtigste Schädling im Hopfenbau ist die Hopfenblattlaus *Phorodon humuli*. Zu ihrer Bekämpfung wurden bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts weltweit Quassia-Extrakte eingesetzt. Knapp hundert Jahre später wurde Quassia bzw. dessen Wirkstoff Quassin als Option zur Blattlausbekämpfung im Ökologischen Hopfenbau wiederentdeckt, da zu diesem Zeitpunkt die zugelassenen Pyrethrine keine befriedigende Wirkung mehr zeigten. In den vergangenen Jahren verwendeten die deutschen Bio-Hopfenpflanzer dazu Quassia-Brühe, die als Eigensud am Betrieb hergestellt wurde. Dabei werden Holzchips in Wasser ausgekocht, die nach ‚Bioland‘-Richtlinien ausschließlich von dem südamerikanischen Bitterschengewächs *Quassia amara* stammen dürfen. Diese Methode ist nur eine Übergangslösung nach § 6a des Pflanzenschutzgesetzes, zudem kann der Wirkstoffgehalt der Brühe nur erahnt werden. Um ein Produkt mit standardisiertem Quassin-Gehalt in der EU allgemein verfügbar zu machen, muss Quassin erst auf Annex I der EU-Richtlinie 91/414/EWG des Rates gelistet sein. Um die nötigen Daten dafür zu generieren, wurden im Jahr 2007 weitere Wirksamkeitsprüfungen durchgeführt. Dabei wurde erstmals auch Quassin in einer konventionell bewirtschafteten Hochalpha-Sorte geprüft, da die bisherigen Ergebnisse ausschließlich von ökologisch bewirtschafteten Aroma-Sorten stammten.

Methoden

Die Versuche wurden an drei Standorten mit unterschiedlichen Sorten durchgeführt (Haushausen: Hallertauer Tradition; Eichelberg: Perle; Schweinbach: Hallertauer Magnum). Dabei wurden zwei verschiedene Applikationstechniken und drei verschiedene Wirkstoffmengen geprüft. Zum einen wurden 12 g und 18 g Quassin/ha mit einer praxisüblichen Gebläsespritze ausgebracht, wobei bei den Sprühvarianten zwei Behandlungen vorgenommen wurden, zum anderen wurden 18 g und 24 g Quassin/ha im Streichverfahren appliziert. Dabei wurden handentlaubte Reben mit ca. 3 ml Suspensionslösung auf einer Länge von etwa 30 cm mit einem Pinsel angestrichen. Das Streichen erfolgte Ende Mai bei vollem Wachstum ($\frac{3}{4}$ Gerüsthöhe), damit der Wirkstoff systemisch mit dem Saftstrom nach oben transportiert wurde. Diese Applikation wurde nur einmal durchgeführt. Alle Varianten wurden dreifach wiederholt angelegt. Als Kontrolle diente eine insektizid-unbehandelte Variante. Die Befallsstärke wurde wöchentlich, während 13 bzw. 14 Wochen von Mai bis August an 50 Blättern pro Wiederholung bonitiert. Die Versuchsernte wurde mit zehn Aufleitungen pro Variante, vierfach wiederholt, durchgeführt und dabei der Ertrag und der Gehalt an Alphasäure ermittelt. Zudem wurden die Dolden auf Blattlausbefall bonitiert.

Ergebnisse

An allen drei Standorten zeigte die 24 g/ha Streichvariante eindeutig den besten Bekämpfungserfolg, gefolgt von der 18 g/ha Streichvariante. Die beiden Sprühapplikationen waren trotz zweimaliger Anwendung weniger wirksam. Es fand eine Reduktion der Be-

fallsstärke im Vergleich zur unbehandelten Variante von lediglich 70 % statt, was bei höheren Befallsstärken nicht ausreicht. Abbildung 1 zeigt exemplarisch für alle drei Standorte die Auswirkungen des unterschiedlichen Befalls auf den Ertrag und die Alphasäure in Haushausen, einem ökologisch bewirtschafteten Garten.

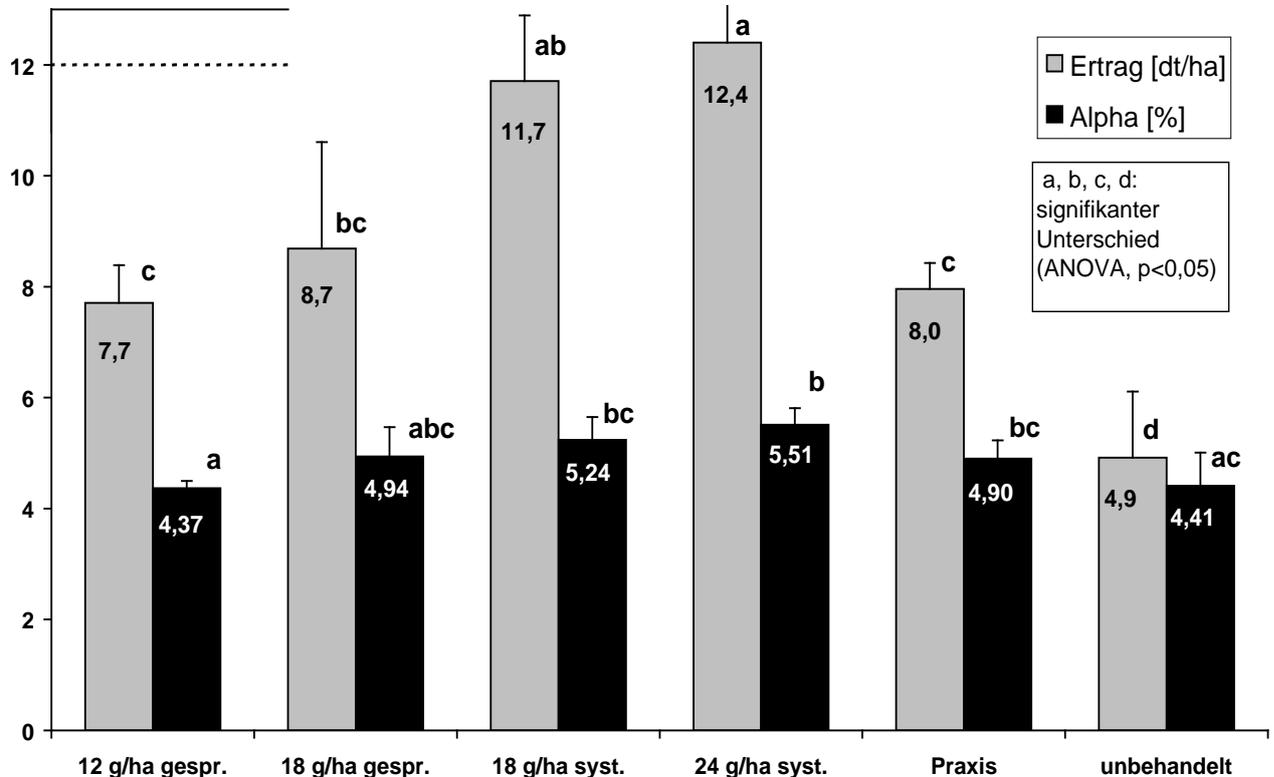


Abb. 1: Ertrag und Alpha bei unterschiedlichen Versuchvarianten zur Blattlaus-Bekämpfung mit Quassia 2007: Ergebnisse der Versuchsernte, Schlag „Leitnacker“, Sorte HT, Haushausen, 29.08.2007.

Im Bezug auf die Wirksamkeit wird eindeutig die Streichapplikation favorisiert, zudem sie nicht vom Wetter abhängig ist. Außerdem bereitet Quassin als Breitbandinsektizid beim Anstreichen keine Probleme mit Nichtzielorganismen bzw. der Nützlingsschonung. Der höhere Aufwand von 24 g/ha kann im Hinblick auf Kosten der Behandlung nicht auf 18 g/ha reduziert werden, da hier keine ausreichende Wirkungssicherheit gewährleistet werden kann. Zusammenfassend kann derzeit nur die 24 g/ha Streichvariante empfohlen werden, um eine erfolgreiche Kontrolle der Hopfenblattlaus im ökologischem Hopfenbau zu erreichen.

Projektleiter: B. Engelhard
 Projektbearbeiter: J. Schwarz, Dr. F. Weihrauch
 Laufzeit: 2007

Einsatz von Raubmilben zur Spinnmilbenkontrolle in Hopfengärten

Zielsetzung

Bereits seit mehr als einem Jahrzehnt werden am Hopfenforschungszentrum Hüll Freilandversuche zur Kontrolle von Spinnmilben (*Tetranychus urticae*) durch Raubmilben durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse waren zwar durchwachsen, aber teilweise sehr erfolgversprechend. So wurde in den Jahren 2002 bis 2004 die erfolgreiche Etablierung und Überwinterung ausgebrachter Raubmilben in Hochgerüstanlagen nachgewiesen und bei durchschnittlichem Spinnmilbendruck gute Bekämpfungsergebnisse erzielt. Nachdem 2005 und 2006 keine Versuche angelegt worden waren, da im Freiland praktisch kein Spinnmilbenbefall zu registrieren war, gestattete der bereits früh erkennbare starke Schädlingsdruck des Jahres 2007 wieder einen weiteren sinnvollen Freilandversuch zu den Erfolgsaussichten des Einsatzes von Raubmilben zur Spinnmilbenkontrolle.

Methoden

Großversuch in einem konventionell bewirtschafteten Hopfengarten (Standort: Buch, Sorte: Hallertauer Tradition) auf ca. 0,4 ha mit zwei Versuchsgliedern (Raubmilbeneinsatz und unbehandelte Kontrolle) in je vierfacher Wiederholung; Größe jeder Einzelparzelle ca. 470 m² mit 250 Aufleitungen; Freilassung von Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis* und *Amblyseius californicus* in einer Mischung im Verhältnis 2:1 auf jeder Pflanze, bei insgesamt ca. 24 Raubmilben pro Hopfenpflanze) zur Kontrolle der Gemeinen Spinnmilbe in zwei Wellen (01.06., 13.06.); wöchentliche Bonituren von Spinn- und Raubmilben vom 01.06. bis zur Ernte am 29.08.; Versuchsernte.

Ergebnisse

Während der Bonituren wurden insgesamt 3888 Raubmilben registriert, die sich zu 55 % auf *P. persimilis*, zu 30 % auf *A. californicus* und zu 15 % auf Raubmilben-Eier verteilten. Die Höhenverteilung der Nützlinge über die Reben war im Gegensatz zu den Ergebnissen der Vorjahre mit 34 % im unteren (1-2 m über Grund), 39 % im mittleren (3-5 m) und 27 % im oberen Bereich (6-7 m) fast gleichmäßig. Während der ersten acht Boniturwochen verblieben die Raubmilben weitgehend in ihren Freilassungspartellen und wurden erst ab Ende Juli auch in den unbehandelten Partellen in nennenswerter Dichte registriert (Abb. 2). Diese „Territorialität“ der Nützlinge führte zu einer eindeutigen Kontrollwirkung gegenüber *T. urticae*. An sieben von zwölf Boniturtagen, darunter den entscheidenden vier letzten, war die Abundanz der Spinnmilben in der Kontrolle signifikant höher als in den Freilassungspartellen. Am letzten Boniturtage, eine Woche vor der Ernte, lag der Unterschied bei durchschnittlich 316 Spinnmilben pro Blatt in der Kontrolle gegenüber 26 in den Freilassungspartellen (Abb. 2).

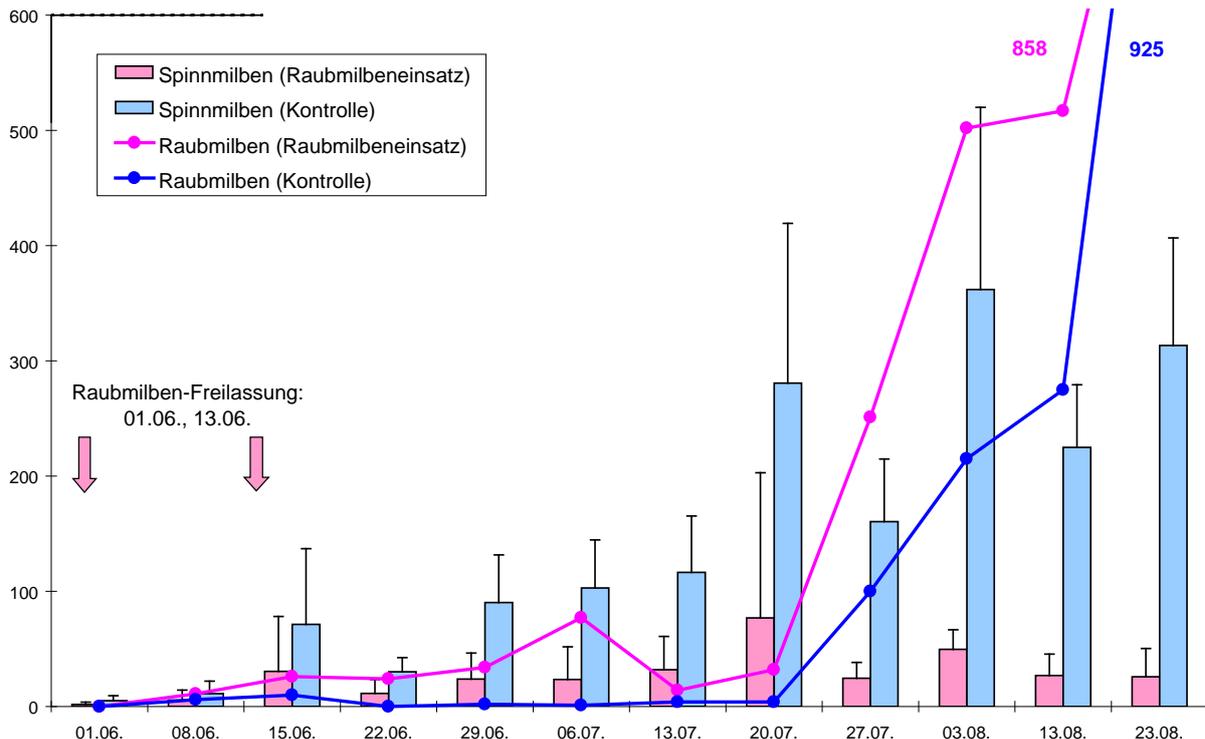


Abb. 2: Entwicklung der Spinnmilben- und der Raubmilbenpopulationen (Spinnmilben: Mittelwerte pro Blatt, $n = 30$; Raubmilben: Summe jeweils 120 bonitierter Blätter pro Versuchsglied) in Parzellen mit und ohne Einsatz von Raubmilben (Kontrolle) im Jahr 2007. Standort Buch, Sorte HT.

Die bei der Versuchsernte ermittelten Erträge lagen in der unbehandelten Kontrolle bei 19,6 dt/ha, in den Raubmilben-Parzellen bei 23,8 dt/ha und im restlichen, praxisüblich bewirtschafteten Garten mit zwei Akarizidbehandlungen bei 26,0 dt/ha. Zwischen den Erträgen der Kontrolle und der Raubmilben-Parzellen konnten zwar wegen der relativ hohen Varianzen bei einer ANOVA nur knapp keine signifikanten Unterschiede gefunden werden ($P = 0,08$), doch waren auch die Erträge der Raubmilben-Parzellen mit jenen der praxisüblichen Bewirtschaftung statistisch gleich ($P = 0,19$). Zwischen der Kontrolle und der Praxis bestand hingegen ein hochsignifikanter Unterschied ($P = 0,0038$). Beim Gehalt an Alpha-Säuren lagen alle beernteten Varianten zwischen 6,09 und 6,25 % und es bestanden keinerlei signifikanten Unterschiede.

Ausblick

Der hervorragende Bekämpfungserfolg von Spinnmilben durch Raubmilben, der 2007 sogar in einem Jahr mit überdurchschnittlich starkem Befall erzielt werden konnte, ist das weitaus beste Ergebnis, das in über einem Jahrzehnt vergleichbarer Versuche in Hüll erzielt werden konnte. Ausschlaggebend für die eindeutigen Ergebnisse waren wohl ein sehr früher Spinnmilbenbefall des Versuchsgartens, der die ausgesetzten Nützlinge als Nahrungsgrundlage weitgehend in ihren Freilassungspartellen halten konnte – in den Vorjahren erfolgte die Ausbreitung der Tiere über die gesamte Versuchsfläche inklusive der Kontrolle relativ schnell, so dass Unterschiede im Spinnmilbenbefall bald verschwammen. Ein echter Glücksgriff war auch die erstmals eingesetzte Kombination von *P. persimilis* und *A. californicus*, die offensichtlich für die Spinnmilbenbekämpfung im Freiland besonders gut geeignet ist. Diese Kombination sollte daher unbedingt auch in den kommenden Jahren in vergleichbaren Versuchen getestet werden, um die Ergebnisse des Jahres 2007

hoffentlich reproduzieren zu können. Fazit des Versuches ist jedenfalls die in Hüll schon länger vertretene Meinung, dass Raubmilben die Nützlinge sind, denen am ehesten der Einzug in die Praxis des Hopfenbaus gelingen kann.

Projektleiter: B. Engelhard
 Projektbearbeiter: Dr. F. Weihrauch
 Laufzeit: 01.04.2005 – 30.04.2008

4.5.3 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)

Die Züchtung neuer Hopfensorten, die den Anforderungen und Wünschen der Hopfen- und Brauwirtschaft entsprechen, hat oberste Priorität. 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.

Züchtung von Zwerghopfen für den Niedrigerüstanbau



Abb. 1: Durch gezielte Kreuzungen sollen kurzwüchsige Hopfensorten entwickelt werden, die den wirtschaftlich erfolgreichen Anbau auf Niedrigerüstanlagen erst möglich machen.

Zielsetzung

Ziel dieses neuen Forschungsprojektes ist es, Hopfen zu züchten, die durch ihren kürzeren Wuchs, breite Krankheitsresistenz und ausgezeichnete Brauqualität besonders geeignet sind, um wirtschaftlich erfolgreich auf Niedrigerüstanlagen angebaut zu werden. Bislang sind diese adaptierten Sorten der noch fehlende Baustein, mit dem es gelingt, die Produktionskosten auf den 3 m hohen Gerüsten deutlich zu senken. Dies wird durch Senkung des Arbeitskräfteaufwands, geringere Kosten für die Gerüstanlagen und durch Einsparungen bei Dünge- und Pflanzenschutzmitteln erreicht. So könnte die Wettbewerbsfähigkeit von deutschem Hopfen auf dem Weltmarkt entscheidend verbessert werden. Des Weiteren könnte mit diesem neuen Anbausystem die Umweltverträglichkeit des Hopfenanbaus gravierend verbessert werden, weil weniger Pflanzenschutz- und Düngemitteln benötigt werden und diese zudem mit abdriftreduzierten Recycling-Tunnelspritzen ausgebracht werden.

Ergebnis

Im April 2007 wurde mit den Züchtungsarbeiten begonnen. Sämlinge aus früheren Kreuzungen mit deutlich verkürztem Wuchs oder weniger üppigem Wachstum wurden in zwei Niedrigerüstanlagen ausgepflanzt und dabei deren Wachstumseigenschaften sowie deren Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen beurteilt. Diese Sämlinge, die vor allem von der englischen Zwergsorte 'Pioneer' abstammen, weisen recht gute Alphasäurenwerte auf, zeigen sich aber wie ihre Mutter stark anfällig gegenüber der Hopfen-Peronospora. Herkömmliche Sorten wie die Hochalphasorte 'Hallertauer Taurus' oder die Aromasorte 'Perle', die auf Niedrigerüsten angebaut wurden, lassen die Schwächen von Hopfensorten erkennen, die auf dieses Anbausystem nicht angepasst sind: üppiges Wachstum mit starker Kopfbildung, wobei weiterwachsende Reben über den Draht wieder nach unten wachsen und so die Blüten- und spätere Doldenbildung im Inneren der überaus dicken Rebe behindern, was zu einer drastischen Reduktion des Ertrags auf 40-60 % gegenüber Hochgerüsten führt. Die zur Verfügung stehenden englischen Zwerghopfen, die als Vergleichssorten in den 3-Meteranlagen angebaut wurden, liefern zwar bessere Erträge, kommen jedoch aufgrund ihrer Krankheitsanfälligkeit gegenüber Peronospora und ihrem geringen Brauwert für den deutschen Anbau nicht in Frage.

Im Sommer 2007 wurden 15 spezielle Kreuzungen durchgeführt, um die gewünschten Merkmalskombinationen in den neuen Zuchtstämmen zu realisieren. Bis zum Projektende 2010 können sicherlich nur die ersten vielversprechenden Zuchtlinien geschaffen werden und bis zur Sortenzulassung mit der Einführung des Niedrigerüstanbaus werden noch mindestens 10 bis 15 Jahre vergehen. Aber die entscheidenden Schritte werden mit diesem Forschungsvorhaben eingeleitet, die zur Sicherung des Hopfenstandortes Deutschland beitragen.

Projektleitung:	Dr. E. Seigner, A. Lutz
Projektbearbeitung:	A. Lutz, J. Kneidl, A. Bogenrieder
Laufzeit:	April 2007 – Dezember 2010
Kooperation:	Gesellschaft für Hopfenforschung; Hopfenbaubetriebe J. Schrag und M. Mauermeier
Förderung:	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G.

Gentransfer bei Hopfen zur Verbesserung der Pilzresistenz

Zielsetzung

Ziel des weitergeführten Forschungsvorhabens war die Übertragung von Resistenz-Genen in 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 Agrobakterien konnten mehrere Resistenzgen-Konstrukte in den Hopfen übertragen werden. Des Weiteren wurden Versuche zur Optimierung der *in vitro*-Kultur von transgenen und nicht transgenen Hopfen durchgeführt.

Ergebnisse

Nach der erfolgreichen Erarbeitung und Etablierung eines effektiven Transformationsprotokolls für Hopfen war es das Ziel des weitergeführten Forschungsvorhabens, vermutete Resistenzgene aus Hopfen, Tomate und einem Bodenbakterium zu isolieren und die verschiedenen Genkonstrukte mittels Agrobakterien in das Hopfengenom einzubauen. Dadurch sollte die Widerstandsfähigkeit gegenüber Echtem Mehltau bzw. *Verticillium* verbessert werden.

Für 15 Pflanzen der Hopfensorte 'Saazer' und für drei 'Hallertauer Mittelfrüher'-Pflanzen konnte nach der Transformation mit einer hopfen-eigenen Chitinase *HCHI* und nachfolgender Regeneration auf Kanamycin-haltigem Medium über PCR (Polymerase-Kettenreaktion), RT-PCR (Reverse-Transkriptase-PCR) und mikrobiologische Tests die stabile Integration und die Expression des Gens bestätigt werden. Im Labor konnte bei einigen dieser transgenen Pflanzen eine erhöhte Resistenz gegenüber Echtem Mehltau nachgewiesen werden.

Des Weiteren wurden 'Saazer'- und 'Hallertauer Mittelfrüher'-Pflanzen mit drei verschiedenen bakteriellen Chitinase-(*chi*)-Konstrukten erfolgreich transformiert. Die ersten regenerierten Pflanzen der Sorte 'Hallertauer Mfr.' aus Transformationen mit dem *chi-C-Gen* konnten bereits als stabil transgene Pflanzen verifiziert werden. Die meisten Regenerate aus den verschiedenen Transformationsansätzen mit den verschiedenen *chi*-Konstrukten (*chi I*, *chi III*, *chi C* und Kombinationen aus *chi I/chi III* und *chi I/chi C*) werden erst im Frühjahr 2008 erwartet. Für diese Pflanzen müssen der stabile Einbau und die Aktivität des neuen Gens erst noch bestätigt werden. Danach kann über den Blatt-Resistenztest im Labor geprüft werden, ob die bakteriellen *chi*-Gene zum Schutz vor Echtem Mehltaubefall beitragen können.

Ein entscheidender Fortschritt, der innerhalb dieses Projektes erreicht wurde, ist die erfolgreiche Regeneration von stabil transgenen Pflanzen der Sorte 'Hallertauer Mittelfrüher'. Damit ist es erstmals weltweit gelungen, eine Hopfensorte außerhalb des 'Saazer-Formenkreises' zu transformieren.

Projektleitung: Dr. H. Miehle (bis 30.06.2007), Dr. E. Seigner
 Projektbearbeitung: Dr. H. Miehle (bis 30.06.2007), S. Marchetti (bis 31.07.2007), K. Ehm
 Laufzeit: 01.01.2005-31.12.2007
 Kooperation: EpiLogic, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising
 Finanzierung: StMLF und Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG

Entwicklung von molekularen Selektionsmarkern für Mehltaresistenz

Zielsetzung

Echter Mehltau bei Hopfen, hervorgerufen durch *Podosphaera macularis* führt weltweit zu drastischen Ertrags- und Qualitätseinbußen. Ziel des zugrundeliegenden Wifö-Projektes war die Entwicklung funktioneller, genetischer Marker zur Unterstützung der Mehltaresistenzzüchtung, um frühzeitig und sicher resistentes Zuchtmaterial selektieren zu können. Der Schwerpunkt dieses Forschungsprojektes lag dabei auf der R2-Mehltaresistenz der englischen Sorte 'Wye Target'. Zum einen widersteht dieses Resistenzgen bislang dem gesamten für Deutschland repräsentativen Mehltaurassenspektrum und verspricht somit

einen langfristigen Schutz. Zum anderen ist dieses R-Gen bereits seit ca. 20 Jahren im Hüller Zuchtmaterial verankert.

Methode

Anhand von mehltaresistenten ('Wye Target') und hochanfälligen ('Northern Brewer') Hopfenpflanzen wurde eine Expressionsanalyse (differential display) durchgeführt. In verschiedenen Versuchsreihen wurden die Pflanzen mit speziellen Mehltaurassen inokuliert und zu definierten Zeitpunkten (0h, 4h, 6h, 24h und 5 Tage) Blattmaterial geerntet und in flüssigem Stickstoff schockgefroren. Über eine anschließende RNA-Isolation aus den Blattproben konnten die in den Pflanzen zu den verschiedenen Erntezeitpunkten aktiven (= angeschaltete) Gene „fixiert“ und in einem direkten Vergleich Proben (resistent, anfällig) miteinander in Form von Expressionsprofilen als polymorphe cDNA-AFLP-Fragmente dargestellt werden.

Ergebnis

Im Zuge der durchgeführten Expressionsanalysen konnten differentiell exprimierte cDNA-Fragmente identifiziert werden, die speziell zu bestimmten Zeitpunkten (4h-24h) nach Beimpfung der mehltaresistenten Sorte 'Wye Target' mit einem avirulenten Mehltauisolat (Buch 10) auftraten (Abb. 1). Die Tatsache dass diese Fragmente nach Inokulation von 'Wye Target' mit einem virulenten Isolat (E 10) bzw. bei der hochanfälligen Sorte 'Northern Brewer' nicht erschienen, belegt die Vermutung, dass diese Banden wirklich als Antwort der Pflanze auf eine erfolgreiche Pilzabwehr auftreten. Auch eine anschließende Klonierung, Sequenzierung und Datenbankrecherche zweier cDNA-Fragmente (175bp und 270bp) einer infizierten 'Wye Target' *in vitro*-Pflanze konnte diese Vermutung bestätigen. Es konnten Homologien (Tab. 1) zu bereits publizierten Resistenzgenen von Apfel, Gerste, Pappel, Soja und Wein festgestellt werden. Gegenwärtig werden spezifische Primer für diese Fragmente entwickelt, um diese dann auf genomischer DNA am Zuchtmaterial zu testen und zu validieren.

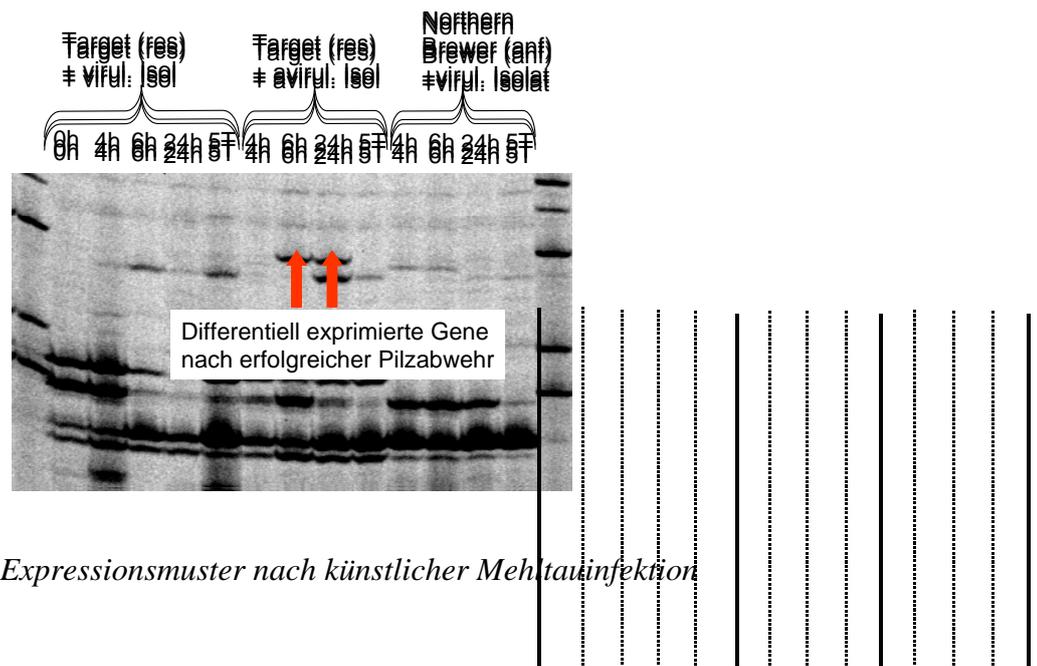


Abb. 1: Expressionsmuster nach künstlicher Mehltauinfektion

Tab. 1: Homologie (in %) des identifizierten Hopfengens zu Resistenzgenen anderer Fruchtarten

	Gerste	Apfel	Pappel	Wein	Soja	Hopfen
Gerste	100	40	30	31	35	41
Apfel		100	37	38	34	39
Pappel			100	81	41	50
Wein				100	40	49
Soja					100	89
Hopfen						100

Projektleitung: Dr. S. Seefelder
 Projektbearbeitung: P. Hager, J. Kneidl, V. Mayer, A. Lutz, Dr. S. Seefelder,
 Dr. E. Seigner
 Laufzeit: 01.01.2006-31.12.2007
 Kooperation: Dr. F. Felsenstein, EpiLogic, Dr. Schweizer IPZ 1b,
 Dr. S. Mikolajewski IPZ 1b
 Förderung: Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e. V.

4.5.4 Hopfenqualität und –analytik (IPZ 5d)

Die besondere Organisationsform des Hopfenforschungszentrums Hüll als "Public Private Partnership" und seine dezentrale Lage machen besondere Untersuchungsmöglichkeiten der vielfältigen Qualitätsparameter des Hopfens vor Ort erforderlich. Dies ist insbesondere für die bislang so erfolgreiche, qualitätsorientierte Hopfenzüchtung unverzichtbar. Die Arbeitsgruppe IPZ 5d stellt die Methoden zur Verfügung, um alle speziellen Untersuchungsaufgaben für Beratung, Forschung und Zusammenarbeit mit Organisationen und Hopfenpflanzern exakt und ausreichend zeitnah zu leisten. Darüber hinaus verfolgt eigenständige Qualitätsforschung der Arbeitsgruppe das Ziel, die wertvollen Inhaltsstoffe des Hopfens nicht nur für die Verwendung in der Brauerei zu erschließen, sondern auch die Potentiale in den Bereichen Medizin und Wellness zu nutzen. So sind die ätherischen Öle für den Geruch und das Aroma verantwortlich. Ihre beruhigenden Eigenschaften können in der Medizin genutzt werden. Von den antioxidativen Polyphenolen erlangte insbesondere Xanthohumol wegen seiner bemerkenswerten antikanzerogenen Eigenschaften großes öffentliches Interesse. Die Substanz 8-Prenylnaringenin, die im Hopfen in Spuren vorkommt, gilt als eines der stärksten Phytoöstrogene und verleiht dem Hopfen damit eine leicht östrogene Wirkung.

Entwicklung von Analysemethoden für die Hopfenpolyphenole

Zielsetzung

Hopfen kann bis zu 8 % Polyphenole enthalten. Mehr als 80 % der Hopfenpolyphenole setzen sich aus höher molekularen Verbindungen wie den Catechingerbstoffen und den Tanninen zusammen. Ca. 20 % bestehen aus monomeren Substanzen wie dem Xanthohumol, den phenolischen Carbonsäuren sowie den Flavonoiden und deren Glykosiden (Tabelle 1).

Tab. 1: Die Zusammensetzung der Hopfenpolyphenole und deren Konzentrationen im Hopfen.

Substanzen und Substanzgruppen	Konzentrationen
Phenolische Carbonsäuren	
1) Benzoesäure-Derivate	< 0,01 %
2) Zimtsäure-Derivate	0,01 – 0,03 %
Flavonoide	
3) Quercetinglykoside	0,05 – 0,23 %
4) Kämpferolglykoside	0,02 – 0,24 %
5) Catechine und Epicatechine	0,03 – 0,11 %
6) Proanthocyanidine	0,06 – 0,11 %
7) Xanthohumol	0,20 – 1,00 %
Höher molekulare Substanzen	
8) Catechingerbstoffe und Tannine	2,00 – 7,00 %

Für die Hopfenpolyphenole gibt es bis jetzt noch keine offiziellen Analysemethoden, deshalb sollen quantitative Analysemethoden für die Gesamtpolyphenole, Gesamtflavanoide und für Einzelkomponenten entwickelt und innerhalb der Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA) standardisiert werden.

Methode

Für den Gesamtpolyphenolgehalt und Gesamtflavanoidgehalt wurden bereits Methoden erarbeitet und in Ringversuchen getestet. Aus Hopfen wird zunächst ein Heißwasserextrakt hergestellt. Nach Zusatz eines Eisen(III)-Reagenz bilden die Polyphenole braune Komplexe, die spektralphotometrisch gemessen werden können. Je nach Intensität der Verfärbung wird die Konzentration bestimmt. Zur quantitativen Erfassung der Flavanoide wird zum Heißwasserextrakt eine p-Dimethylaminozimtaldehydlösung hinzugegeben. Die Flavanoide reagieren zu violetten Verbindungen, die spektralphotometrisch quantifiziert werden können. Xanthohumol wird zusammen mit den Bitterstoffen analysiert. Für die Analytik einzelner niedermolekularer Polyphenole ist eine HPLC-Methode in der Entwicklung. Es soll später auf UHPLC umgestellt werden. Quercetin und Kämpferol kommen im Hopfen ausschließlich glykosidisch gebunden vor. Nach hydrolytischer Abspaltung der Zucker ist eine quantitative Bestimmung mit HPLC möglich. Die Abbildung 1 zeigt ein typisches HPLC-Chromatogramm.

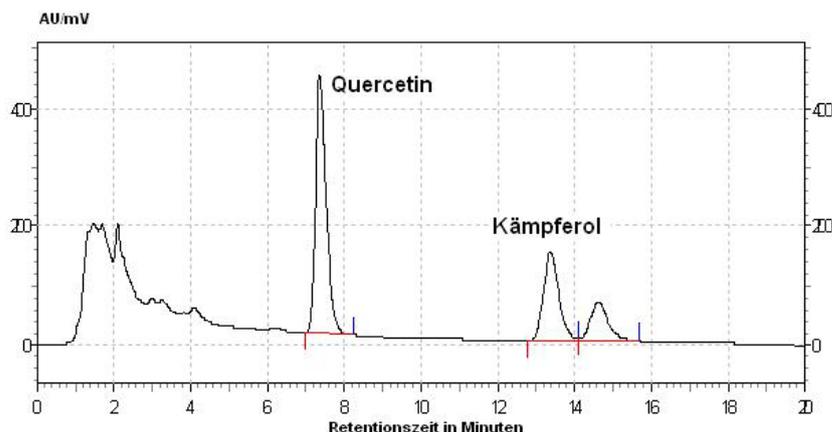


Abb. 1: HPLC-Chromatogramm von Quercetin und Kämpferol im Hopfen

Ergebnisse

Die Methoden für den Gesamtpolyphenol und Gesamtflavanoidgehalt wurden bereits innerhalb der AHA in Ringversuchen getestet. Insbesondere für den Gesamtpolyphenolgehalt ist die Streuung noch relativ hoch. Der Variationskoeffizient liegt etwa bei 10 %. Diese Methoden bedürfen noch einiger Verbesserungen und Verfeinerungen. Für die HPLC-Methoden sind demnächst Ringversuche geplant. Die bisher durchgeführten Arbeiten ergeben jedoch schon ein sehr konkretes Bild über die Polyphenolzusammensetzung des Hopfens (Tabelle 1).

Schlussfolgerung

Um alternative Anwendungsmöglichkeiten für Hopfen zu erschließen ist die Erforschung der Inhaltsstoffe von immenser Bedeutung. Insbesondere die Polyphenole besitzen ein großes Potential für Anwendungen im Lebensmittel- und Gesundheitsbereich. Die bisherigen Analysemethoden müssen jedoch noch verbessert und standardisiert werden.

Projektleitung: Dr. K. Kammhuber
 Projektbearbeitung: Dr. K. Kammhuber, E. Neuhof-Buckl, B. Wyschkon
 Laufzeit: 2003 - offen
 Kooperation: Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)

Entwicklung einer NIR-Methode für die α -Säuren basierend auf HPLC

Zielsetzung

Für die Bestimmung der α -Säuregehalte im Hopfen gibt es zwei unterschiedliche Messmethoden. Einerseits die konduktometrische Titration nach EBC 7.4 und EBC 7.5, andererseits die HPLC-Methode nach EBC 7.7. Beide Methoden erfordern einen relativ hohen Arbeitsaufwand und benötigen giftige Chemikalien, die teuer entsorgt werden müssen. Die α -Säuregehalte jedoch erlangen auch bei der Bezahlung des Hopfens eine zunehmende Bedeutung, deshalb stieg in den letzten Jahren die Anzahl der durchgeführten Analysen stark an. Für die Laboratorien wäre es eine große Entlastung, eine preiswerte Schnellme-

thode zur Verfügung zu haben. Dies ist der Grund, warum man mit der Entwicklung von NIR-Methoden begonnen hat. Ziel ist eine für die Praxis akzeptierbare Genauigkeit zu erhalten.

Methode

An der Entwicklung der NIR-Analytik in der Hallertau beteiligen sich die folgenden vier Laboratorien, die auch in der Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA) zusammenarbeiten:

Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Werk Au/Hallertau

NATECO₂ GmbH & Co. KG, Wolnzach

Hopfenveredlung St. Johann GmbH & Co. KG, St. Johann

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Arbeitsgruppe IPZ5d, Hüll

Bei der Erstellung der Kalibrierung ist wichtig, dass die unterschiedlichen Sorten, Standorteinflüsse, Erntezeitpunkte und Jahrgangseffekte eines Anbaugebiets berücksichtigt werden. Deshalb müssen sehr viele Proben in die Kalibrierung eingebaut werden. Von den Laboratorien der Verarbeitungswerke wurde schon Mitte der neunziger Jahre begonnen eine Kalibrierung auf Basis der Konduktometerwerte nach EBC 7.4 aufzubauen. Das Labor in Hüll kam erst im Jahr 2000 dazu. Derzeit stecken 5700 Datensätze in dieser Kalibrierung. Durch Einfügen neuer Datensätze konnte keine Verbesserung mehr erreicht werden. Deshalb wurde innerhalb der AHA beschlossen, diese Kalibrierung nicht mehr weiter zu bearbeiten und statt dessen eine Kalibrierung auf Basis von HPLC-Werten nach EBC 7.7 zu entwickeln. HPLC-Werte sind viel spezifischer als die Konduktometerwerte, die neben den α -Säuren auch andere organische Säure erfassen. Seit dem Jahr 2000 wird an dieser Kalibrierung gearbeitet. Jedes Jahr werden Ringversuche durchgeführt, um die Kalibrierung zu erweitern und zu überprüfen.

Ergebnisse

Die Tabelle 2 zeigt die Auswertung des Ringversuchs im Jahr 2007. Mittelwerte, r , R und d kritisch der Referenzmethode im Vergleich zur NIR-Messung sind zusammengestellt.

Im Jahr 2007 waren die NIR-Werte immer etwas niedriger als die HPLC-Werte. Die Wiederholbarkeit (r) und insbesondere die Reproduzierbarkeit (R) sind bei der NIR-Methode deutlich größer als bei der nasschemischen HPLC-Methode. Dies führt auch zu einem größeren d kritisch, das angibt um wie viel sich Messwerte unterscheiden dürfen ohne signifikant unterschiedlich zu sein.

Tab. 2: Mittelwerte, r , R , d kritisch der HPLC-Methode im Vergleich zur NIR(HPLC)-Methode im Jahr 2007

Sorte	HPLC				HPLC (NIR)			
	α -Säuren	r	R	d	α -Säuren	r	R	d
HHA	3,49	0,14	0,18	0,15	3,23	0,28	0,89	0,64
HHE	3,13	0,18	0,22	0,18	2,66	0,28	0,96	0,69
HHM	11,91	0,17	0,47	0,34	11,28	0,42	1,45	1,05
HHS	14,61	0,29	0,73	0,54	14,03	0,32	1,17	0,84
HHT	5,54	0,13	0,19	0,15	5,11	0,29	1,01	0,73
HMR	11,85	0,17	0,44	0,32	11,40	0,28	1,12	0,80
HNB	8,29	0,32	0,41	0,33	8,10	0,42	0,95	0,70
HNU	10,10	0,45	0,66	0,52	9,54	0,58	0,88	0,69
HPE	7,20	0,24	0,28	0,23	7,01	0,34	1,07	0,78
HSD	6,47	0,32	0,35	0,29	6,09	0,23	0,57	0,42
HSE	4,37	0,13	0,23	0,18	4,05	0,19	0,80	0,57
HSR	4,13	0,20	0,23	0,19	3,99	0,23	0,64	0,47
HTU	15,13	0,29	0,54	0,41	15,04	0,43	0,99	0,73

Schlussfolgerung

NIR-Methoden sind nicht so präzise wie die nasschemischen Referenzmethoden. Innerhalb der AHA wurde beschlossen, die Entwicklung der NIR-Kalibrierung basierend auf HPLC fortzuführen bis eine maximale Genauigkeit erreicht ist. Bis zum jetzigen Zeitpunkt kann noch nicht entschieden werden, ob diese Methode für Hopfenlieferungsverträge in Frage kommt. Als Screeningmethode für die Hopfenzüchtung ist die NIR-Methode auf jeden Fall geeignet.

Projektleitung: Dr. K. Kammhuber
 Projektbearbeitung: Dr. K. Kammhuber, E. Neuhof-Buckl, C. Petzina, B. Wyschkon
 Laufzeit: 2000 - offen
 Kooperation: Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)

4.6 Hoheitsvollzug

4.6.1 Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)

Zielsetzung

Die Aufgabe der Amtlichen Saatenanerkennung besteht darin, sicherzustellen, dass der Landwirtschaft mit der Kategorie Zertifiziertes Saat- und Pflanzgut ein wichtiges Betriebsmittel zur Verfügung steht. Dabei wird durch die amtlichen Kontrollen und Überprüfungen erreicht, dass der Käufer ein Höchstmaß an Sicherheit beim Kauf von Saatgut hat.

Die Bedeutung des Betriebsmittels Saatgut lässt sich unter anderem auch daran ermesen, dass in den letzten Jahren eine heftige und zum Teil erbitterte Diskussion um die Zukunft des Saatgutwesens in Deutschland entbrannt ist. Von Seiten der Bundesregierung wurde bei der EG-Kommission ein Antrag eingebracht, im Rahmen der Evaluierung des Saatgutrechts die Möglichkeit einzuräumen, auf die amtliche Zertifizierung von Saatgut zu verzichten. Auf der anderen Seite mühte sich der Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter (BDP) darum, als autorisiertes Unternehmen die Zertifizierung von Saatgut selbst in die Hand zu bekommen. Angestoßen durch die Bundesregierung gab es eine weitere Überlegung, die Anerkennung von Saatgut auf *eine* zentrale Anerkennungsstelle zu verlegen. Dabei war zunächst an das Bundessortenamt gedacht. Aufgrund der Tatsache, dass die Anerkennung von Saatgut in die Hoheit der Bundesländer fällt, bemühte sich vor allem Niedersachsen die zentrale Anerkennungsstelle für ganz Deutschland zu erhalten.

Dieses Vorgehen wäre vor allem für die relativ kleinstrukturierte süddeutsche Saatgutwirtschaft von großem Nachteil gewesen. Das Saatgutgeschäft für Wintergetreide und Winteröfrüchte wird innerhalb von einigen Wochen entschieden. Dies setzt voraus, dass sowohl die Untersuchung als auch Erteilung von Anerkennungsbescheiden so rasch wie möglich erfolgen müssen. Jeder Tag Verzögerung kann zu großen negativen wirtschaftlichen Auswirkungen führen. Diesem Druck kann durch das dezentrale Verwaltungshandeln und die unmittelbare Verantwortung gegenüber der Wirtschaft bisher wirksam begegnet werden. Durch die Reduzierung auf eine Anerkennungsstelle wird der Druck zur Rationalisierung zunehmen. Dies bedeutet, dass die Vermehrungsvorhaben in Zukunft nur noch dort angelegt werden, wo günstige Erzeugungsstrukturen sind. Dies ist in den meisten Gebieten Bayerns nicht der Fall. Das hätte bedeutet, dass die Saatgutvermehrungen in vielen Gebieten Bayerns aufgegeben werden müssten.

Bei einer Übernahme der Saatgutenerkennung durch den BDP hätten auch dort vor allem die großen Züchtungshäuser profitiert. Sie hätten es sich leisten können, neben der Saatenanerkennung auch die notwendigen Überprüfungen, wie Feldbesichtigung und Saatgutuntersuchung, selbst durchzuführen. Die kleinen Züchtungsfirmen hätten für diese Arbeiten nicht über die erforderlichen finanziellen Mittel verfügt. Ein Beispiel für die Absichten der großen Firmen stellt die Firma Lochow-Petkus dar. Lochow-Petkus möchte ab dem Jahr 2008 alle Saatgutpartien seiner Sorten in seinem von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen zugelassenen Labor selbst untersuchen. Außerdem will die Firma die Vermehrungsvorhaben ihrer Sorten durch eigene Mitarbeiter feldbesichtigen lassen. Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft hat sich in Absprache mit dem Staatsministerium dafür entschieden, bis auf weiteres die Feldbesichtigung wie bisher von Mitarbeitern der Officialberatung vornehmen zu lassen.

Durch die gemeinsame Haltung des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten, der Bayerischen Saatbauverbände, des Verbandes Bayerischer Pflanzenzüchter, der VO-Firmen in Bayern und der LfL konnte sowohl die Abschaffung der Zertifizie-

rung als auch die Zentralisierung auf eine Stelle verhindert werden. Erreicht werden muss allerdings in Zukunft, dass der Datenaustausch zwischen den Anerkennungsstellen untereinander und zwischen den Anerkennungsstellen und der Saatgutwirtschaft weiter verbessert wird. Damit kann im Anerkennungsverfahren Zeit- und Verwaltungsaufwand eingespart werden. IPZ 6a wird an diesem neuen EDV-Programm auf Bundesebene auch im Jahr 2008 engagiert mitarbeiten.

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 Organisation und Durchführung 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 so genannten Plombierungsausschuss festgelegt. In diesem Ausschuss sind die Landesanstalt, das LKP sowie Vertreter der Züchter und des Saatguthandels vertreten.

Ergebnisse

Im Zeitraum 2006 bis 2007 hat die Vermehrungsfläche in Deutschland nur geringfügig abgenommen. Deutschlandweit verringerte sich die Vermehrungsfläche für Getreide von 140.291 ha in 2006 auf 135.156 ha in 2007. Ein ebenfalls leichter Rückgang war in Bayern von 15.926 ha auf 15.686 ha zu verzeichnen.

In Tabelle 1 sind die in Bayern zur Saatenanerkennung angemeldeten Flächen der Jahre 2006 und 2007 sowie die Bundesflächen aus dem Jahr 2007 enthalten. Die Vermehrungsflächen bei Saatgut waren seit 2004 rückläufig und lagen im Erntejahr 2007 bei Saatgut mit 18.903 ha nur 50 ha niedriger als noch im Jahr 2006. Damit scheint eine Stabilisierung eingetreten zu sein. Der Rückgang ist hauptsächlich auf die Entwicklung der Vermehrungsfläche von Getreide zurückzuführen.

Tab. 1: Zur Saatgutenerkennung angemeldete Flächen in Bayern

Fruchtart	2006	2007	Veränderungen 2007 zu 2006	2007	Anteil Bayern
	Bayern	Bayern		Bund	
	ha	ha	%	ha	%
Winterweichweizen	6.041	5.831	-3,5	60.948	9,6
Wintergerste	3.468	3.553	2,5	28.540	12,4
Wintertriticale	1.180	1.142	-3,2	10.528	10,8
Winterroggen	854	805	-5,7	9.618	8,4
Winterspelzweizen	101	146	44,6	1.026	14,2
Sommergerste	2.917	3.093	6,0	14.198	21,8
Hafer	875	813	-7,1	4.769	17,0
Hartweizen	167	62	-62,9	328	18,9
Sommerweichweizen	301	213	-29,2	1.662	12,8
Sommerroggen	0	0	-	345	0,0
Sommertriticale	20	22	10,0	437	5,0
Mais	2	6	200,0	2.757	0,2
Getreide gesamt:	15.926	15.686	-1,5	135.156	11,6
Gräser	1.409	1.567	11,2	33.811	4,6
Leguminosen	1.445	1.410	-2,4	8.402	16,8
Öl- und Faserpflanzen	162	239	47,5	7.808	3,1
Sonst. Futterpflanzen	12	1	-91,7	245	0,4
Saatgut gesamt:	18.954	18.903	-0,3	185.422	10,2
Kartoffeln gesamt:	2.568	2.580	0,5	16.404	15,7

Hier ging die Fläche nach dem starken Einbruch 2005 auch im Jahr 2007 um 240 ha auf 15.686 ha zurück, während die Vermehrungsfläche bei Grassamen in den letzten zwei Jahren um über 27 % von 1.232 ha auf 1.567 ha anstieg. Der Rückgang bei der Getreidefläche ist besonders ausgeprägt bei Triticale und Hafer. Die Vermehrungsfläche bei Triticale sank seit 2005 von 1.488 ha auf 1.142 ha um über 23 %. Bei Hafer ging sie von 1.022 ha auf 813 ha um mehr als 20 % zurück. Aber auch Weizen und Roggen waren rückläufig. Nur Sommergerste konnte in der Fläche leicht zulegen und hat mit 3.093 ha rund 3 % mehr Fläche als noch 2005.

Die Vermehrungsfläche bei den Gräsern stieg im Jahr 2007 in Bayern noch einmal um über 158 ha auf insgesamt 1.567 ha an. Für die Zunahme sind insbesondere die Arten Glatthafer, Rotschwingel und Wiesenschwingel verantwortlich. Die lange Trockenheit im April beeinträchtigte die Samenerträge.

Bei den Leguminosen sind die Vermehrungsflächen annähernd stabil geblieben. Die Fläche für Öl- und Faserpflanzen wurde auf niedrigem Niveau ausgedehnt. Ein maßgeblicher Grund hierfür war der Anbau von Weißem Senf als Zweitfrucht nach Wintergerste.

Bei Pflanzkartoffeln blieb die Vermehrungsfläche in Bayern in etwa gleich. Nach einer sehr frühen Pflanzung lagen die Erträge trotz wechselnder und teilweise extremer Witterungsverhältnisse aufgrund der ausreichenden Wasserversorgung bei der Ernte 2007 gut 15 % über denen des Vorjahres. Die Menge der Pflanzgutknollen blieb wegen eines großen Anteils Übergrößen gegenüber 2006 ungefähr gleich.

Die Aberkennungsquote betrug für die Saison 2006 9,3 %. Für 2007 zeichnet sich wegen eines frühen Läuseflugs und damit verbundenen Neuinfektionen eine wesentliche höhere Ablehnungsquote von etwa 16 % ab.

Erfreulich ist, dass 2006 kein Fall und 2007 bisher nur ein Fall bei der Quarantänekrankheit Ringfäule auftrat. Dies ist ein Erfolg der konsequenten und konzentrierten 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 Vermehrer bei Getreide von knapp 1.500 in 1995 auf 910 in 2007 ab. Gleichzeitig stieg die durchschnittliche Vermehrungsfläche je Betrieb von 12,8 ha auf 17,2 ha im gleichen Zeitraum an.

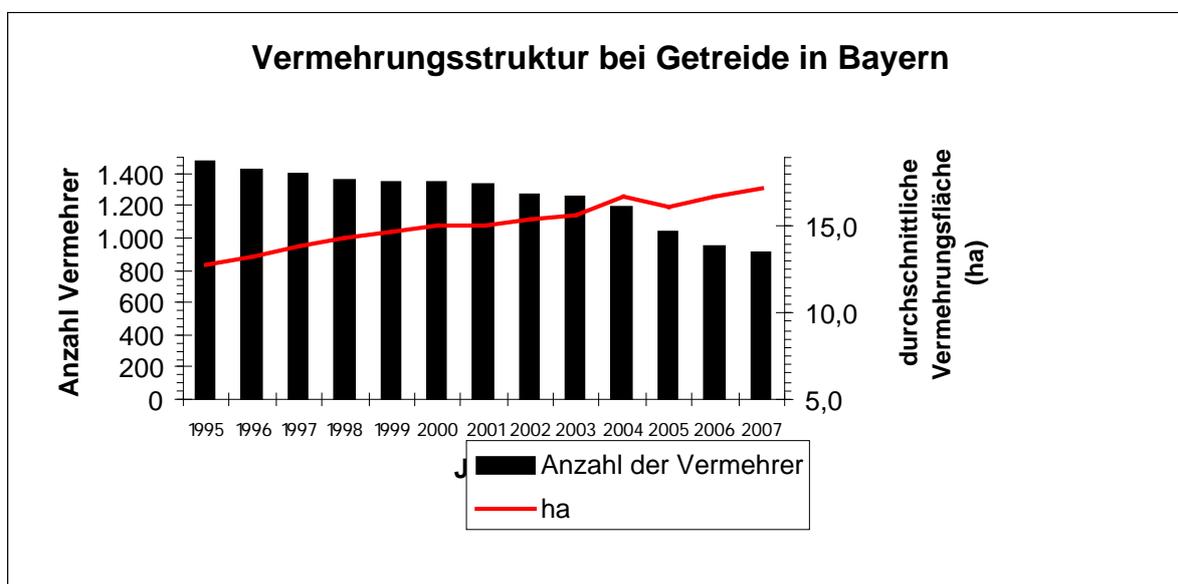


Abb. 1: Entwicklung der Anzahl der Vermehrungsbetriebe in Bayern und der durchschnittlichen Vermehrungsfläche je Betrieb bei Saatgetreide

Anfang des Jahres erfolgt schwerpunktmäßig die Anerkennung von Sommergetreide für die Frühjahrsbestellung. Durch die weitere Einschränkung der Vermehrungsfläche zur Ernte 2006 ging die anerkannte Saatgutmenge bei Sommergetreide um weitere 15 % auf knapp 170.000 dt zurück. Allerdings war hier auch die Ablehnungsquote bei Sommergetreide mit 11,9 % mehr als doppelt so hoch als noch im Vorjahr. Ebenso führten die schwierigen Erntebedingungen zur Ernte 2006 vor allem bei Sommerweizen zu sehr niedrigen Keimfähigkeiten und damit zu sehr geringen Anerkennungsquoten. Bei Sommerhartweizen konnte hier nur knapp über 50 % der vorgestellten Saatgutmenge anerkannt werden.

Tab. 2: Anerkennung von Sommergetreide aus der Ernte 2006 (Stand: 01.04.2007)

Fruchtart	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung*			
	Bund ha	Bayern ha	abgelehnt dt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- saatgut dt	Zertifiziertes Saatgut dt	insgesamt dt
Sommergerste	14.633	2.917	15.703	24.371	91.380	115.751
Sommerhafer	4.617	875	2.489	5.220	33.306	38.526
Mais	2.414	2				
Sommerroggen	300					
Sommertriticale	638	20		97	414	511
Sommerhartweizen	466	167	3.759	410	3.650	4.060
Sommerweichweizen	2.056	301	3.840	2.529	8.293	10.822
Sommergetreide gesamt:		4.282	25.791	32.627	137.043	169.670

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Sommergetreide im Bundesgebiet: 25.124 ha; Anteil Bayerns: 17,0 %

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

Bei Wintergetreide zur Ernte 2007 konnte die anerkannte Menge, trotz leicht gesunkener Vermehrungsfläche, um 23 % stark zulegen. Die Gründe dafür liegen vor allem an den günstigen Wachstumsbedingungen in Bayern. Außerdem hatte sich, im Gegensatz zum Vorjahr, die sehr frühe Ernte vor allem bei Winterweizen positiv auf die Keimfähigkeit ausgewirkt.

Tab. 3: Anerkennung von Wintergetreide aus der Ernte 2007 (Stand: 01.11.2007)

Fruchtart	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung*			
	Bund ha	Bayern ha	abgelehnt dt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- saatgut dt	Zertifiziertes Saatgut dt	insgesamt dt
Wintergerste	28.540	3.553	13.135	25.037	157.152	182.189
Winterroggen	9.618	805	1.746	660	36.121	36.781
Wintertriticale	10.528	1.142	9.046	6.529	53.305	59.834
Winterspelzweizen	1.026	146	100	250	3.005	3.255
Winterweichweizen	60.948	5.831	10.928	56.955	350.722	407.677
Wintergetreide gesamt:		11.477	34.955	89.431	600.305	689.736

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Wintergetreide im Bundesgebiet: 110.742 ha; Anteil Bayerns: 10,4 %

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

Die Anerkennung von Saatgut nach § 12 Abs. 1b, SaatgutV (Nicht obligatorische Beschaffenheitsprüfung – kurz: NOB) konnte sich in Bayern etablieren. Insgesamt wurden knapp 65.000 dt nach diesem System anerkannt. Damit wurden die Vorjahresmengen leicht übertroffen. In Bayern gibt es zur Zeit fünf Aufbereitungsbetriebe, welche an diesem Verfahren teilnehmen. Der große Vorteil des NOB-Verfahrens liegt vor allem darin, dass nicht die gesamte Menge des angelieferten Saatgutes vor der Anerkennung dem teuren und zeitaufwendigen Aufbereitungsverfahren unterzogen werden muss. So muss nur derjenige Teil endgültig aufbereitet werden, der je nach Nachfrage auch auf dem Markt verkauft werden kann. In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse aus dem NOB-Verfahren in Bayern dargestellt.

Tab. 4: Nicht obligatorische Beschaffenheitsprüfung (NOB) nach § 12 (1b) SaatgutV (Ernte 2007)

Fruchtart	Vorgestellte Menge nach §12 (1b) SaatgutV*				anerkannte Menge nach §12 (1b)*	
	dt	Partien			dt	%
		gesamt	abgelehnt	anerkannt		
Wintergerste	4.529	20	9	11	2.428	54
Wintertriticale	8.160	32	16	16	4.160	51
Winterweichweizen	58.830	228	10	218	56.630	96
Sommerweichweizen	1.400	5	0	5	1.400	100
Getreide gesamt:	72.919	285	35	250	64.618	89

* Stand 04.12.2007

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 2007 in Bayern

	2007	
	Menge dt	Anzahl der Anträge
für Futterzwecke		
- Ackerfutterbau	8.575	335
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(1967)</i>	<i>(85)</i>
- Dauergrünland	10.722	357
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(1788)</i>	<i>(72)</i>
Getreide		
- Futterweizen	108	1
- Mahlweizen	2.401	11
- Roggenmischungen	43.328	56
Technischer Bereich (Rasen und Sonstiges)	18.322	741
Mischungen insgesamt:	83.456	1.501

Projektleitung: Herbert Kupfer

Projektbearbeitung: Werner Heller, Leopold Linseisen, Gerda Bauch

4.6.2 Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)

Im Jahr 2007 wurden von IPZ 6b aufgrund von dringenden Verdachtsmomenten und konkreten Hinweisen verstärkte Kontrollen im Hopfenanbaugebiet Hallertau durchgeführt. Nachdem auch schon in den Vorjahren Verdachtsmomente bestanden, aber Verstöße nicht konkret nachgewiesen werden konnten, wurde diese Aktion gestartet.

Bei einem Landwirt entdeckte ein Landhandelsunternehmen im Frühjahr ein nicht zugelassenes und nicht gekennzeichnetes Mittel. Daraufhin führten IPZ 6b und die beauftragten Kontrolleure von Augsburg, Deggendorf und Regensburg verstärkt Kontrollen in der Hallertau durch. Es wurden keine illegalen bzw. nicht zugelassenen Mittel bei 13 Handelsbetriebe und 12 Landwirten gefunden. Zusätzlich informierten wir auch die Zollbehörden über eine evtl. Einfuhr und den Transport illegaler Mittel.

In Veröffentlichungen über das Hopfenringfax und im Internet wurden die Landwirte auf förderrechtliche und bußgeldrelevante Konsequenzen beim Einsatz nicht zugelassener Pflanzenschutzmittel hingewiesen und aufgefordert, nur zugelassene, verkehrsfähige bzw. identitätsbescheinigte Mittel zu beziehen und einzusetzen. Im März erging ein LMS an alle Ämter zum Pflanzenschutz und illegalem Handel bzw. Einsatz von PS Mitteln.

Mitte des Jahres erhielten wir ganz konkrete Hinweise. Daraufhin wurde in Zusammenarbeit der Institute IPZ und AFR der LfL und den Beauftragten der Ämter eine gründlich geplante Kontrolle bei Landwirten und Händlern durchgeführt.

Bei einigen Landwirten fand man nicht zugelassene Mittel, Mittel mit Anwendungsverbot und illegale Mittel ohne Zulassungsnummer und ohne ordnungsgemäße Kennzeichnung. Das Institut IPS erließ daraufhin bei diesen Beseitigungsanordnungen.

Bei einem Landhändler konnten illegale und nicht zugelassene Mittel im Wert einer 6-stelligen Summe gefunden und festgesetzt werden. Für diese Mittel ordnete die Staatsanwaltschaft eine Beschlagnahme an. Sie befinden sich derzeit auf dem Gelände der LfL.

Die Ergebnisse und der Ablauf der Kontrollen zeigen, dass Erfolge nur aufgrund von ganz konkreten Hinweisen zu erzielen sind. In allen Fällen, bei denen gravierende Verstöße festgestellt werden, ist IPZ auf die Mithilfe von Landwirten, Beratern im Außendienst, Handelsbetrieben und Firmen angewiesen.

Insgesamt wurden von 2006 auf 2007 die Kontrollen von 308 auf 468 angehoben.

4.6.3 Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)

In den Arbeitsgruppen IPZ 6c und IPZ 6d wurde im Rahmen des Anerkennungsverfahrens die Beschaffenheitsprüfung für landwirtschaftliches Saatgut nach dem Saatgutverkehrsgesetz durchgeführt. Für die Merkmale Technische Reinheit, Fremdbesatz, Keimfähigkeit, Wassergehalt, Gesundheit und Echtheit gibt es gesetzliche Mindestanforderungen bzw. Höchstgrenzen. Keine gesetzliche Norm gibt es für Tausendkorngewicht, Sortierung und dem Kalttest. Alle Untersuchungen werden nach den derzeit gültigen ISTA-Vorschriften (International Seed Testing Association) durchgeführt. Als akkreditierte Saatgutprüfstelle ist das Labor berechtigt international gültige Untersuchungsberichte, sogenannte ISTA Zertifikate, auszustellen. Mit der zunehmenden Globalisierung des Saatguthandels wurden im letzten Jahr über 100 Saatgutpartien mit ISTA-Zertifikaten in Drittländer exportiert. Das waren fast 3.000 t bayerisches Saatgut.

Neben den Saatgutproben für das Anerkennungsverfahren und den Saatgutexport werden auch Proben für die Saatgutverkehrskontrolle, die amtliche Pflanzenbeschau, das Privatlabor Kiel zur Nachkontrolle, Versuche (aktuelle Fragen aus der Praxis, Arbeitsgruppen der LfL, Fachhochschule, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Forschungsprojekte) und Privateinsender (Züchter, Aufbereiter, Handel, Landwirte und Ökoverbände) untersucht.

2007 wurden an 10.821 Saatgutproben ca. 36.000 Einzeluntersuchungen durchgeführt. Die untersuchte Fruchtartenpalette ist sehr breit. Sie reicht von landwirtschaftlichem, gärtnerischem und Blumensaatgut bis hin zu heimischen und chinesischen Heil- und Gewürzpflanzen. Neu hinzugekommen ist das Saatgut von Energiepflanzen wie z. B. Hirse.

Im Rahmen der Qualitätssicherung hat das Saatgutlabor an vier internationalen (ISTA) und zwei nationalen (VDLUFA) Ringuntersuchungen mit sehr gutem Erfolg teilgenommen. In den Ringversuchen wurden bei den Fruchtarten Sonnenblumen (*Helianthus annuus*), Hirse (*Panicum maximum*), Luzerne (*Medicago sativa*), Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*), Gerste (*Hordeum vulgare*) und Hafer (*Avena sativa*) je nach Fragestellung die Technische Reinheit, der Fremdbesatz, die Keimfähigkeit, die Lebensfähigkeit, der Feuchtigkeitsgehalt, die Tausendkornmasse, die Echtheit und die Gesundheit bestimmt.

SVK-Proben von Raps und Mais werden zum Nachweis von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) an das Gentechniklabor des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) nach Oberschleißheim weitergeleitet.

Feststellung des Tausendkorngewichtes (TKG) bei der Saatgut-Beschaffenheitsprüfung.

Zielsetzung

Mit der Deklaration des TKG's auf der Verpackung hat der Käufer von Zertifiziertem Saatgetreide die Möglichkeit, exakt die gewünschte Kornzahl keimfähiger Körner pro m² auszubringen.

Methode

Die Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut geben für die TKG-Bestimmung zwei Verfahren vor.

1. Zählen der gesamten Untersuchungsprobe
2. Zählen von 8 mal 100 Korn

Da beim Anerkennungsverfahren die Ergebnisse einer großen Probenzahl in relativ kurzer Zeit zur Verfügung stehen müssen, erfolgt die Bestimmung mit elektronischen Körnerzählern (Abb. 1) durch Zählen der gesamten Untersuchungsprobe, d. h. der Technischen Reinheit von 120 g. Je nach Höhe des TKG's werden 2.000 – 4.000 Körner pro Probe gezählt.



Abb. 1: TKG-Körnerzählgerät

Ergebnisse

Die TKG-Werte sind je nach Fruchtart verschieden. So war 2007 das TKG bei Wintergerste mit 51 g durchschnittlich. Beim Winterroggen ist mit 31 g das TKG als niedrig zu bezeichnen. Die TKG-Werte bei Weizen und Triticale sind mit 50 bzw. 49 g als hoch einzustufen. Ebenfalls hoch ist das TKG bei Sommergerste mit 47 g. Die TKG-Werte bei Sommerweizen und Hafer sind mit 43 bzw. 37 g als durchschnittlich einzuordnen.

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

Laufzeit: Daueraufgabe

4.6.4 Saatgutforschung und Proteinelektroporese (IPZ 6d)

Entwicklung von genomdiagnostischen (PCR) und Immunochemischen Methoden (Western Blot, ELISA) zum Qualitativen Nachweis von *Tilletia*-Arten und *Ustilago nuda* in Saatgut

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsprojektes ist der Nachweis und die Unterscheidung der wichtigsten samen- bzw. bodenbürtigen Krankheitserreger bei Weizen der Steinbrand (*Tilletia caries*), Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und der Quarantäneschädling Indischer Steinbrand (*Tilletia indica*), sowie bei Gerste der Flugbrand (*Ustilago nuda*) mittels genomdiagnostischer (PCR) und immunochemischer Methoden (ELISA, Western Blot). Für die Detektion einzigartiger Sequenzen im Genom bzw. Proteom dieser Pathogene wurden spezifische Primer für die PCR bzw. entsprechende polyklonale Antikörper für Western Blot Methoden entwickelt.

Methoden

Polymerase Chain Reaction (PCR), Western Blot, Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), ISTA Handbook on Seed Health Testing, Working Sheet No 48 and 53

Ergebnisse

PCR:

Für die drei *Tilletia*-Arten stehen für den Nachweis und die Unterscheidung drei artspezifische Primerpaare zur Verfügung, die auf der Genomsequenz eines ubiquitär vorkommenden Proteins (HSP60) basieren. Um den minimal nachweisbaren Befall zu bestimmen, wurde eine Nachweisgrenze mittels Verdünnungsreihe von 50 – 500 Sporen erstellt. Die Primerkombinationen erkennen die Sporen noch bis zur geringsten Konzentration, d.h. nach Umrechnung ca. 1 Spore/Korn. Bezugsgröße für die Umrechnung sind 300 Körner, die nach dem ISTA Handbook on Seed Health Testing (Working Sheet No 53) für die Untersuchung vorgegeben sind. Diese Nachweisgrenze liegt deutlich unterhalb einer Sporenbelastung von 20 Sporen/Korn. Für *T. caries* wurde mit den Öko-Verbänden in Bayern dieser Schwellenwert für die Anbauwürdigkeit von Saatgut im Öko-Landbau vereinbart. Für *T. controversa* existiert noch kein Schwellenwert.

Western Blot:

Für die Entwicklung von polyklonalem Antikörperserum wurde direkt mit Sporensuspension von *T. caries* und *T. controversa* immunisiert. In Abb. 1 (a-d) sind die Ergebnisse für die polyklonalen Antikörper gegen *T. caries* und *T. controversa* vor (a+b) und nach (c+d) Natriumperjodat Behandlung dargestellt. Der Antikörper bindet im Western Blot für *T. caries* ein ca. 43 kDa großes Protein spezifisch (roter Pfeil). *T. controversa* erkennt mehrere Proteine und nach Natriumperjodat Behandlung wird eine spezifische Bande bei ca. 70 kDa sichtbar (blauer Pfeil).

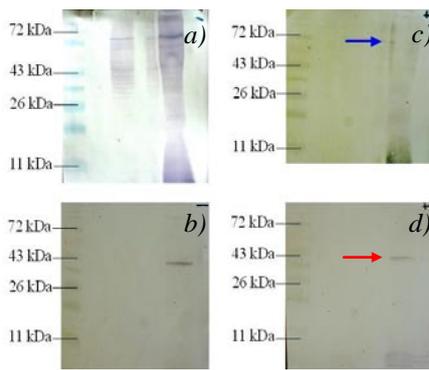


Abb. 1 a+c: Western Blot nach SDS-PAGE des Gesamtproteinextrakts aus *T. controversa* mit einer spezifischen Bande bei ca. 70 kDa vor und nach Natriumperjodat Behandlung (blauer Pfeil). b+d: Western Blot nach SDS-PAGE des Gesamtproteinextrakts aus *T. caries* mit einer spezifischen Bande bei ca. 43 kDa (roter Pfeil). Eine Natriumperjodat Behandlung hatte hier keinen Einfluss.

Auch für den Western Blot wurde eine Nachweisgrenze für spätere quantitative Aussagen definiert. Eingesetzt wurde eine Verdünnungsreihe von 100 mg bis 1 ng. Der Antikörper erkennt im Western Blot noch Sporenmengen von 1 µg, was ca. 500 Sporen entspricht. Bezogen auf 300 Körner liegt die Nachweisgrenze bei ca. 2 Sporen/Korn

ELISA:

Zum Nachweis von *U. nuda* wurde eine Probe mit 10%igen Befall (bestimmt nach ISTA Working Sheet No 48) untersucht. Die Absorptionwerte von 80 Einzelkörnern im ELISA wurden mit denen einer gesunden Referenzprobe korrigiert. Aufgrund von geringen Wechselwirkungen des Antikörpers mit gesunden Körnern wurde ein Schwellenwert von OD = 0,3 festgelegt, unter dem eine Probe noch als gesund angesehen werden kann. Ein Auszug von 80 untersuchten Körnern ist in Abb. 2 dargestellt, davon zeigen 8 Körner Werte über 0,3. Die Anwendbarkeit dieses ELISA wird derzeit an weiteren befallenen Gerstenproben getestet und der Grenzwert von 0,3 gegebenenfalls angepasst.

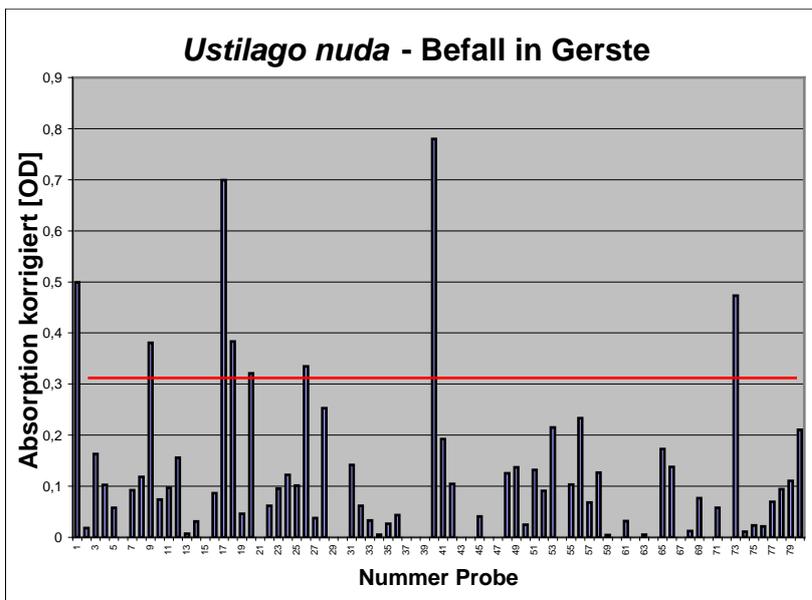


Abb. 2: Darstellung von 80 aus 800 untersuchten Körnern mit Absorptionwerten aus dem ELISA mit polyklonalem *U. nuda* Antikörper gegen eine infizierte Gerstenprobe. Die Absorptionwerte sind mit gesundem Saatgut (Referenz) abgeglichen. Der Grenzwert von 0,3 ist markiert (rote Linie).

Projektleitung: Dr. B. Killermann
Projektbearbeitung: Th. Kellerer, M. Sedlmeier, A. Eberle, F. Rabenstein
Laufzeit: Januar 2005 – Juni 2008

Erarbeitung von Schwellenwerten zur wirksamen Bekämpfung von Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und Steinbrand (*Tilletia caries*) sowie deren praktische Umsetzung im Öko-Landbau

Zielsetzung

Stark von Brandkrankheiten befallenes Erntegut kann weder als Saat-, Konsum- noch als Futterware verwertet werden. Die Saatgutbehandlung im Ökolandbau spielt eine untergeordnete Rolle, weil die Anwendung der Mittel nicht einfach und die Wirkung nicht immer sicher ist. Deshalb wird in den meisten Fällen das Saatgut ohne jegliche Behandlung ausgebracht. Bei Betrieben mit einem hohen Anteil von Nachbauseaatgut kommt es im Erntegut häufiger zu einem Befall mit *T. caries* (PÖLITZ et al. 2006). Umso wichtiger sind deshalb zuverlässige Schwellenwerte für die Brandkrankheiten. Bei *T. caries* liegt der Wert in Bayern derzeit bei 20 Sporen/Korn. Ist der Befall höher als 20 Sporen/Korn geben die Ökoverbände diese Ware als Saatgut nicht zum Anbau frei. Für *T. controversa* existiert noch kein Schwellenwert, da das Problem im Erntejahr 2006 erstmals in nennenswertem Umfang auftrat.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird untersucht inwieweit der Brandsporenbefall am Saatgut als alleiniger Grenzwert für die zu erwartende Ernte ausreicht oder ob das Infektionspotential im Boden eine größere Rolle spielt als bisher angenommen. Erste Hinweise lieferte ein Praxisversuch, bei dem befallsfreies Saatgut ausgesät wurde und das Erntegut trotzdem einen starken Befall mit *T. caries* aufwies (VOIT et al. 2006).

Bei *T. controversa* galt lange die Aussage, dass er nur in Höhen von über 1.000 m vorkommt. Brandsporenterminierungen zeigen, dass Befall bereits ab 400 m NN auftritt (HUSS 2006, BÜTTNER 2006). Es soll daher der Frage nachgegangen werden, inwieweit dies durch den Klimawandel hervorgerufen wird.

Methoden

Das von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE, Bonn) geförderte Forschungsprojekt wurde am 01.09.2007 genehmigt. Da es sich um ein Forschungsvorhaben auf nationaler Ebene handelt wurden für den Versuch geeignete Flächen und Versuchsansteller über ganz Deutschland verteilt ausgewählt. Bodenbedingt spielt der Anbau von Öko-Weizen und Dinkel in den Bundesländern Brandenburg und Mecklenburg Vorpommern eine untergeordnete Rolle. Insgesamt werden an 5 Standorten (Bayern, Baden Württemberg, Sachsen, Nordrhein Westfalen, Oberösterreich) Versuche durchgeführt. Der Versuchstandort in Oberösterreich wurde deshalb gewählt, da als sehr sicher für das Auftreten von Zwergsteinbrand gilt.

Für ein zielorientiertes Ergebnis des Projektes wurden für den Anbau nur Flächen mit Brandsporenbefall ausgewählt. Die zweijährigen mehrfaktoriellen Feldversuche (Sorte, Infektionsstufe, Saatzeit) werden als randomisierte Streifenanlagen in 10 – 13 m² Parzellen mit 4 Wiederholungen angelegt (Bild 1 und 2). Neben der Kontrolle wird von jeder Sorte homogen infiziertes Saatgut (20 Sporen/Korn, 100 Sporen/Korn) angebaut. Das

Auftreten von Zwergsteinbrand ist sehr stark witterungsabhängig, deshalb wird an den drei Standorten zusätzlich jeweils eine Variante mit künstlicher Bodeninfektion angebaut.

Die Versuche für Zwergsteinbrand werden an drei Standorten, unterschiedlicher Höhenlage, mit der anfälligen Weizensorte Sorte Capo und der weniger anfälligen Sorte Saturnus durchgeführt. Bei Dinkel kommt die anfällige Sorte Franckenkorn und der weniger anfällige Oberkulmer Rotkorn zum Anbau. Die Steinbrandversuche werden an vier Standorten mit der anfälligen Sorte Capo und der weniger anfälligen Sorte Tommi mit einem frühen und späten Saatzeitpunkt angelegt.

Die Untersuchung des Brandsporenbesatzes am Erntegut und des Infektionspotentials im Boden erfolgt nach der Methode des ISTA Handbook on Seed Health Testing, Working Sheet No 53.

Die Parzellen werden während der Vegetation mehrmals bonitiert und auf Befall kontrolliert. Zwei Monate nach der Ernte wird das Infektionspotential im Boden untersucht und mit dem Ausgangswert verglichen. Miteinbezogen in die Schwellenwertfindung werden die Werte des Sporenbesatzes am Erntegut.



Abb. 1 und 2: Zwergsteinbrandversuch am Standort Viehhausen (Lkr. Freising)

Projektleitung: Dr. B. Killermann, B. Voit
Projektbearbeitung: M. Dressler, M. Sedlmeier, A. Eberle
Laufzeit: 2007-2010

5 Ehrungen und ausgezeichnete Personen

5.1 Dienstjubiläen

Cornelia Samol, IPZ 6a, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.01.07

Susanne Mosch, IPZ 6c, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.07.07

Jutta Kneidl, IPZ 5c, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.09.07

Herfried Hesse, IPZ 5b, 40-jähriges Dienstjubiläum, 01.05.07

5.2 Auszeichnungen

Dr. Elisabeth Seigner, Auszeichnung mit dem Hopfenorden des Internationalen Hopfenbaubüros, 27.06.2007

6 Veröffentlichung und Fachinformationen

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

	Anzahl		Anzahl
Praxisinformationen	83	Vorträge	237
Wissenschaftliche Publikationen	77	Vorlesungen (4 Personen)	7 Semester- wochenstd.
LfL-Schriften	4	Führungen	167
Pressemitteilungen	5	Ausstellungen/Poster	18/42
Beiträge in Rundfunk und Fernsehen	22	Aus- und Fortbildung	47
Zugriffe auf IPZ-Internetbeiträge	ca. 1,4 Mio	Diplomarbeiten	8
Organisation von Fachveranstaltungen, Seminaren und Kolloquien	32	Abgeschlossene Dissertationen	1
Ausländische Gäste	132	Mitarbeit in Arbeitsgruppen	109

6.1 Veröffentlichungen

6.1.1 Veröffentlichungen Praxisinformationen

- Aigner, A. (2007): Sehr, sehr süße Zuckerrüben. Ergebnisse der Landessortenversuche 2006. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 2, 23-25.
- Aigner, A. (2007): Wieder etwas mehr Sonnenblumen. BLW 4, 26.
- Aigner, A. (2007): Neue Sorten versprechen einiges. Erbsen und Ackerbohnen im Landessortenversuch. BLW 6, 30.
- Aigner, A. (2007): Raps nicht zu früh säen. BLW 30, 17-18.
- Aigner, A. (2007): Die 40 Dezitonnen geknackt. BLW 31, 27-30.
- Aigner, A. (2007): Kann eine weitere Ausdehnung des Winterrapsanbaues zu Fruchtfolgeproblemen führen? SuB 8-9, III1-4.
- Aigner, A. (2007): Sorten für den Süden. dlz 7, 24-25.
- Aigner, A. (2007): Bestenfalls ein Lückenbüßer. Saatgut-Magazin, 26.
- Bomme, U. (2007): Renommierter Arznei- und Gewürzpflanzenforscher geht in den „aktiven“ Ruhestand. Deutsche Apothekerzeitung 147, 3, 305-306.
- Bomme, U. (2007): Erfreulicherweise kein Abschied: Der renommierte Arznei- und Gewürzpflanzenforscher Friedrich Pank geht in den „aktiven“ Ruhestand! Zeitschrift für Phytotherapie 28, 1, 40.
- Bomme, U. (2007): Arznei- und Gewürzpflanzenforscher geht in den „aktiven“ Ruhestand. Gemüse 43, 1,70.
- Bomme, U. (2007): Prognose zum deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau im Jahr 2020. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 12, 3, 153-155.
- Bomme, U. (2007): Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Schattierungs- und Mulchmaterialien auf Wachstum und Ertrag von Bärlauch (*Allium ursinum* L.). <http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/28380/>
- Bomme, U. (2007): Workshop Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance für bessere Drogenqualität. <http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/28408/>
- Bomme, U. (2007): TCM-Drogen aus Bayern. Deutsche Apothekerzeitung 147, 46, 5256.
- Bomme, U. (2007): Integratives Forschungs- und Beratungsmanagement bei der Einführung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen in die heimische Produktion. SuB 12, III-8-14.
- Bomme, U. (2007): Workshop Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance für bessere Drogenqualität. Chinesische Medizin 22, 4, 216-217
- Doleschel P. and Müller M. (2007): In Zukunft Gentechnik ? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 197/27, 36-38.
- Eder J. (2007): Mais mit sehr hohen Mykotoxinwerten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 49 25
- Eder, J. Widenbauer, W. Ziegltrum A. (2007): Spitzenerträge trotz Schwierigkeiten. Körnermais trotz allen Wetterkapriolen Landessortenversuch Körnermais widrigem Wetterverlauf enttäuschte der Körnermais nicht. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 1 18-21
- Eder, J. Widenbauer, W. Eder B. (2007): Bis zu drei Tonnen mehr oder weniger. Landessortenversuch prüft Biogas-Maissorten an sieben Orten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 5 34-35
- Eder, J. W. Ziegltrum A. (2007): Rekorderträge trotz verpatztem Start. 2007 war ab dem Mai für den Mais in Bayern ideal/ Neue Sorten im Landessortenversuch Silomais. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 51/52 36-38
- Engelhard, B. (2007): Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittelrückstände. Hopfenrundschaue 1, 22-24.
- Hartl, L., Häberle, J. (2007): Biotechnologische Methode zur Verbesserung der Fusariumresistenz ; SuB Heft 2-3/07; Seite III-10
- Hartl, L., Nickl, U., (2007) Später Winterweizen schlägt Wechselweizen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 43, 24
- Hartmann, St. (2007): Bestmögliche Winterhärte. BLW, 197, 10, 25-26
- Hartmann, St. (2007): Beste Erträge und Ausdauer. BLW, 197, 18, 24-25
- Hartmann, St. (2007): Ausgleich für das jährliche Auf und Ab. BLW, 197, 26, 22-24
- Hartmann, St. (2007): Umweltvorteile mit Zwischenfrüchten. BLW, 197, 30, 20
- Hartmann, St. (2007): Saatguterzeugung von Gräsern, Klee und Kreuzblütlern - Erträge und Flächen in Bayern. SuB (Schule und Beratung), 12/07, III-18 - III-22
- Herz, M., (2007): Kurz nachgefragt: Einschätzung zur Sommerbraugerste 2007, Brauindustrie 7, 15
- Herz, M., Sichelstiel, W., (2007.) Winterbraugerste – Neue Sorten bieten hohes Qualitätsniveau. Rheinische Bauernzeitung 32, 29-31.
- Herz, M., Fink, K., (2007) Neue Möglichkeiten – Winterbraugerste: Qualität auf hohem Ertragsniveau erzeugen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 36, 22-23
- Herz, M., Sichelstiel, W., (2007): Winterbraugerste: Neue Sorten gekonnt anbauen. top agrar 9, 58-61.
- Herz, M., Fink, K., Henkelmann, G., (2007) Ertrag und Qualität der bayerischen Sommerbraugerste 2007. Brauwelt 48-49, 1414-1419.
- Kammhuber, K., Kneidl, J., Lutz, A., Petzina, C. (2007): Bonitierung und Ergebnisse für die Deutsche Hopfenausstellung 2006. Hopfenrundschaue 1, 12-15.

- Kellerer, Th., Killermann B. (2007) Weltweites Interesse an Freisinger Steinbrand-Nachweis. <http://www.kompaktzeitung.de/brasilaktuelles.html>
- Killermann, A. (2007): Mehr als in Norddeutschland. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 3, 32-35.
- Killermann, A. (2007): Stärkegehalte litten 2006. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 4, 24-26.
- Killermann, A. (2007): ALL-IN-ONE, Untersuchungen zum kombinierten Kartoffelgeverfahren. Kartoffelbau 3, 56-61.
- Kirchmeier H, Demmel M, Eder J, Widenbauer W. (2007): Maissaat mit der Drille, vier Saatvarianten zum Maisanbau im Feldversuch verglichen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 15 20-23
- Killermann, B., Voit, B. (2007): Heuer gute Saatgutqualitäten. Saatgutproben zeigen trotz Regen in der Abreife hohe Keimfähigkeit. BLW 37, 29-30.
- Killermann, B., Voit, B. (2007) Mais: Triebkraft beachten. dlz Agrarmagazin, Heft 12, 32-33.
- Lutz, A. und Seigner, E. (2007): Erste Erfahrungen im Anbau von Herkules. Hopfenrundschaue 58 (4), 91-93.
- Lutz, A., Kneidl, J. und Kindsmüller, G. (2007): Produktion und Pflege von leistungsfähigem Fehsermaterial. Hopfenrundschaue 58 (4), 93-95.
- Nickl U., (2007): Klimawandel – jetzt andere Saatzeiten? Praxisnah 3, 2-3.
- Nickl, U., Fink, K., Graf, I., (2007) Mehr Ertrag als im Norden; Landessortenversuche Wintergerste zeigen eine durchschnittliche Ernte. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 34, 16-19.
- Nickl, U., Fink, K., Graf, I., (2007) Triticale heuer sehr gesund. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 35, 19-20.
- Nickl, U., Fink, K., Graf, I., (2007) Roggen erlebt neuen Aufschwung. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 35, 21 –23.
- Nickl, U., Hartl, L., Fink, K., (2007) Beitrag Landessortenversuche Winterweizen 2007. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 36, 18-21.
- Nickl, U., (2007) Frühsaat mit Vor- und Nachteilen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 37, 22-23.
- Nickl, U., (2007) Neue Sorten auf dem Vormarsch - LSV Sommergerste 2007. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 50, 20-23
- Nickl, U., Fink, K. (2007) Hafer bleibt unter dem Durchschnitt. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 49, 21-22
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Halmfliege schädigte Sommerweizen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 49, 22-23
- Niedermeier, E. (2007): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschaue 58 (5), 124.
- Niedermeier, E. (2007): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschaue 58 (6), 144.
- Niedermeier, E. (2007): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschaue 58 (7), 170.
- Niedermeier, E. (2007): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschaue 58 (8), 209-210.
- Niedermeier, E. (2007): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschaue 58 (9), 247.
- Oberforster, M., Werteker, M., Hartl, L., (2007): Auswuchs und Fallzahlen bei Roggen, Triticale und Weizen: Versuchsergebnisse aus Österreich und Deutschland . Getreidetechnologie, Heft 4 Juli/August 2007: 205-212
- Portner, J. (2007): Aktuelle Hopfenbauhinweise. Hopfenbau-Ringfax Nr. 5; 6; 7; 8; 11; 12; 14; 16; 17; 18; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 27; 28; 30; 33; 34, 35; 36; 37; 39; 40; 41; 43; 45; 47; 50; 52; 53; 54; 56; 57
- Portner, J. (2007): Richtige Durchführung der Stickstoffbodenuntersuchung. Hopfen Rundschaue 58 (2), 41.
- Portner, J. (2007): Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte im Hopfenbau. Hopfen Rundschaue 58 (3), 56.
- Portner, J. (2007): Gezielte Stickstoffdüngung des Hopfens nach DSN (N_{min}). Hopfen Rundschaue 58 (3), 60.
- Portner, J. (2007): Erste N_{min}-Ergebnisse in Hopfen und anderen Ackerkulturen: Empfehlungen zur Stickstoffdüngung 2007. Hopfen Rundschaue 58 (3), 62.
- Portner, J. (2007): Düngbedarfsermittlung für P, K, Kalk und Magnesium. Hopfen Rundschaue 58 (3), 72.
- Portner, J., Brummer, A. (2007): N_{min}-Untersuchung 2007. Hopfen Rundschaue 58 (5), 117.
- Portner, J. (2007): Erlaubt ist nur die Ausbringung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln auf Nutzflächen. Hopfen Rundschaue 58 (5), 125.
- Portner, J. (2007): EU Erntebericht 2006 – Übermittlung von Angaben im Hopfensektor VO (EG) Nr. 1557/2006. Hopfen Rundschaue 58 (5), 128.
- Portner, J. (2007): Peronosporabekämpfung – Planen Sie Ihren Mitteleinsatz. Hopfen Rundschaue 58 (6), 148.
- Portner, J. (2007): Kostenfreie Rücknahme von Pflanzenschutzverpackungen PAMIRA 2007. Hopfen Rundschaue 58 (7), 174.
- Portner, J. (2007): Rebenhäcksel bald möglichst ausbringen! Hopfen Rundschaue 58 (8), 206.
- Portner, J. (2007): Fachkritik zur Moosburger Hopfenschau 2007. Hopfen Rundschaue 58 (10), 274-277.
- Portner, J. (2007): Einflussgrößen und produktionstechnische Maßnahmen zur Verbesserung der Hopfenqualität für die Brauerei. Hopfen Rundschaue 58 (11), 302-307.
- Portner, J. (2007): Datensammlung – Betriebsplanung Hopfenbau nach 7 Jahren aktualisiert. Hopfen Rundschaue 58 (12), 344-345.
- Portner, J. (2007): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Aktuelles im Pflanzenschutz und zu Themen der Hopfenberatung. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 24.05.2007, 1-2.
- Portner, J. (2007): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Aktuelles im Pflanzenschutz. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 26.07.2007, 1.

- Portner, J. (2007): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Schlagkarteiauswertung, Fortbildungsveranstaltungen und KuLaP-Förderung. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 09.11.2007, 1-2.
- Reichmann, M. (2007): Moderne Pflanzenzüchtung – die Amylopektin-Kartoffel. Laborpraxis 31, 28-30.
- Schätzl, J., Kindsmüller, G., Maurmeir, K. (2007): Vergleich verschiedener Methoden der pH-Schnellbestimmung auf Genauigkeit und Praktikabilität in der Beratung. Hopfen Rundschau 58 (6), 142-144.
- Schwarzfischer, A.. (2007): Die perfekte Knolle im Visier. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 39, 31-33
- Seigner, E. und Lutz, A. (2007): Wildhopfen erschließen neue Ressourcen für die Mehlauresistenzzüchtung. Hopfenrundschau 58 (5), 120-122.
- Sticksel, E. (2007): Ansätze zur Optimierung von Biogasfruchtfolgen für Bayerische Anbaubedingungen. 48. DLG-Fachtagung "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte". 6. Nov. 2007, Bonn. DLG-Verlag. S. 75-78.

6.1.2 Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge

- Aigner A., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommer- und Winterraps. <http://www.versuchsberichte.de>
- Aigner, A., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Ackerbohnen und Erbsen. <http://www.versuchsberichte.de>
- Aigner, A., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sonnenblumen. <http://www.versuchsberichte.de>
- Andersen, J., Zein, I., Wenzel, G., Krützfeldt, B., Eder, J., Ouzunova, M., Lübberstedt, T. (2007): High Levels of disequilibrium and associations with forage quality at a Phenylalanine Ammonia-Lyase locus in European maize (*Zea mays* L.) inbreds. *Theoretical and Applied Genetics* (2007) 114:307-319
- Bomme, U., Blum, H., Rinder, R. (2007): Frühjahrsanbau von Blattkoriander (*Coriandrum sativum* L.) – Ergebnisse aus mehrjährigen Sortenversuchen. *Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen* 12 (1): 24-29.
- Bomme, U., Bauer, R., Friedl, F., Heuberger, H., Heubl, G., Torres-Londono, P., Hummelsberger, J. (2007): Cultivating Chinese Medicinal Plants in Germany: A Pilot Project. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 13 (6): 597-601.
- Bomme, U., Heuberger, H., Daniel, G. (2007): Abschlussbericht zur Fortführung des Forschungsvorhabens „Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten, die in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) eingesetzt werden. 151 S., unveröffentlicht.
- Diethelm, M., Mikolajewski, S., Wagner, C., Rhiel, M., Hartl, L., Friedt, W. und Schweizer, G. (2007): Fusarium resistance in winter wheat: Identification of differentially expressed genes by cDNA-AFLP analysis. Abstract book of the 6. PlantGEM, Tenerife 03.-06.10.2007, p. 190, P08.5 M.
- Eder, J. (2007): Verwertung von Non-Food-Mais aus produktionstechnischer und ökonomischer Sicht. 14. CARMEN Forum, Tagungsband 53-60
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Silomais früh. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Silomais mittelfrüh. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Silomais mittelspät. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Silomais für Biogas. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Körnermais früh. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Körnermais mittelfrüh. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Eder, J., Ziegltrum, A., Graf, R., Schmidt, M., Nast, D. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Körnermais mittelspät. <http://www.LfL.Bayern.de>
- Engelhard, B., Schwarz, J., Weihrauch, F. (2007): Standard ranges of the application of pesticides in hops – a proposal for the EPPO guidelines. *Proceedings of the Scientific Commission of the International Hop Growers' Convention, Tettnang, Germany, 24-28 June 2007: 110-113*

- Engelhard, B., Weihrauch, F. (2007): Bekämpfung von Blattläusen und Peronospora im ökologischen Hopfenbau. In: Wiesinger, K. (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbau-Tag 2007 am 7. März 2007 in Freising-Weißenstephan. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 3/2007: 85-97
- Engelhard, B., Bogenrieder, A., Eckert, M., Weihrauch, F. (2007): Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 9/2007: 1-49
- Gruber, H., Killermann, B. (2007) Development and Application of Fast Immunological Selection Methods for High Molecular Weight Glutenin Subunits in Wheat Breeding. 9th International Gluten Workshop, San Francisco. Gluten proteins 2006, 28-32, ISBN: 978-1-891127-57-1.
- Guertler, B., Lutz, B., Kuehn, R., Meyer, H.H.D., Einspanier, R., Killermann, B. and Albrecht, C. (2007) Fate of recombinant DNA and Cry1Ab protein after digestion, and dispersal of genetically modified maize in comparison to rapeseed by fallow deer (*Dama dama*). European Journal of Wildlife Research.
- Häberle, J., Schmolke, M., Schweizer, G., Korzun, V., Ebmeyer, E., Zimmermann, G., Hartl, L., (2007): Effects of Two Major Fusarium Head Blight Resistance QTL Verified in a Winter Wheat Backcross Population. Crop Science Vol. 47 Sept.-Okt. 2007 : 1823-1831
- Hackl, Ch., Voit, B., Killermann, B. (2007) Untersuchungen zur Keimfähigkeit bei Wiesenrispe (*Poa pratensis* L.) nach Kreuzungen zwischen panmiktischen und apomiktischen Formen. VDLUFA Schriftenreihe Bd. 62/2007, 575-579.
- Hanemann, A., Cossu, R., Schweizer, G. and Röder, M. (2007): Absence of recombination at disease resistance locus Rrs2 in barley (*Hordeum vulgare*). Abstract book of the 6. PlantGEM, Tenerife 03.-06.10.2007, p. 132, P03.7.
- Hartmann, St., Hochberg, H. (2007): A new system of forage crop variety trials in Germany. Proceedings of the International Symposium, 08. - 10. Oktober, Stuttgart-Hohenheim, 52-55
- Hartmann, St., Rößl, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2006 - 1. Hauptnutzungsjahr. LfL Versuchsberichtshefte.
- Hartmann, St., Rößl, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2006 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St., Rößl, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Welches Weidelgras 2006 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St., Rößl, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Bastardweidelgras 2006 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St., Rößl, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Bastardweidelgras 2006 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St., Rößl, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch für Sommerzwischenfrüchte, frühe Saatzeit 2006
- Herz, M., Mikolajewski, S., Hartl, L., Schweizer, G. (2007): Marker assisted development of isogenic lines carrying different alleles of the β -amylase I gene and the analysis of their malting quality. EBC Congress Venedig vom 7.-10.05.2007
- Herz, M. und weitere (2007): The power of genomics – Von GABI-Malt zu GABI-Bier. GENOMEXPRESS 2.07, s 41.
- Heuberger, H. (2007): Pflanzenbauliche und züchterische Maßnahmen zur Inkulturnahme chinesischer Heilpflanzen. Schriftenreihe „Nachwachsende Rohstoffe“ Band 30, Nachwachsende Rohstoffe für die Chemie, 10. Symposium 2007. Hrsg.: FNR, BMELV. Th. Mann Verlag, Gelsenkirchen, 191-200.
- Kellerer, T., Killermann, B. (2007) Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von *Tilletia* Arten in Öko-Saatgut. VDLUFA Schriftenreihe Bd. 62/2007, 575-579.
- Kellerer, T., Killermann, B. (2007) Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von *Tilletia* Arten in Öko-Saatgut. Vortrag auf dem 28ten ISTA Kongress in Iguassu, Brasilien vom 05.-11. Mai 2007
- Kellermann, A., Rehm, A., Graf, R., Brummer, A. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch mit sehr frühen bis frühen Speisekartoffeln 2006. LfL Versuchsberichtshefte. <http://www.versuchsberichte.de>
- Kellermann, A., Rehm, A., Graf, R., Brummer, A. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch mit mittelfrühen bis späten Speisekartoffeln 2006. LfL Versuchsberichtshefte. <http://www.versuchsberichte.de>
- Kellermann, A., Rehm, A., Graf, R., Brummer, A. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch mit mittelfrühen bis späten Wirtschaftskartoffeln 2006. LfL Versuchsberichtshefte. <http://www.versuchsberichte.de>
- Killermann, B., Zimmermann, G. (2007) Changes in HMW-GS Composition of German Wheat Varieties 1994 – 2005 and Impact on Bread-

- making Quality. 9th International Gluten Workshop, San Francisco. Gluten proteins 2006, 232-237, ISBN: 978-1-891127-57-1.
- Krumnacker, K., Mikolajewski, S., Schweizer, G. and Herz, M (2007): Transcriptome based QTL analysis of an important malting quality trait in barley to develop functional markers for the selection of superior genotypes. Abstract book of the 6. PlantGEM, Tenerife 03.-06.10.2007, p. 203, P10.1
- Miehle, H. and Seigner, E. (2007): Production of powdery mildew resistant hops via gene transfer. Proceeding of the Scientific Commission, International Hop Growers' Convention. Tettang, Germany, 78-81.
- Mikolajewski, S., Krumnacker, K., Schweizer, G. and Herz, M. (2007): GABI-MALT: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques. Abstract book of the 6. PlantGEM, Tenerife 03.-06.10.2007, p. 204, P10.2.
- Mikolajewski, S., Krumnacker, K., Schweizer, G. and Herz, M. (2007): GABI-MALT: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP and SSH techniques. GABI – The German Plant Genom Research Program. GABI Progress report 2005 – 2007, 154 – 157.
- Mikolajewski, S., Krumnacker, K., Schweizer, GF., Herz, M (2007): Entwicklung von molekularen Markern zur gezielten Auswahl von Gerstensorten mit hoher Brauqualität. GENOMXPRESS: Die Highlights aus der zweiten GABI Förderperiode 2004-2007, GABI-Malt, S. 33-35
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommerweizen 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen – Ertragsstruktur 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L., Henkelmann, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale – Kornphysikalische Untersuchungen und Rohproteingehalt 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale – Ertragsstruktur 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer – Ertragsstruktur 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L., Henkelmann, G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer – Qualitäts- und Kornphysikalische Untersuchungen 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen – Kornphysikalische Untersuchungen 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen – Ertragsstruktur 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L., Henkelmann G. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen – Backqualität, Mutterkornuntersuchungen und Kornphysikalische Untersuchungen 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Hartl, L. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommerweizen – Ertragsstruktur 2006. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sechszellige Wintergerste 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Zweizeilige Wintergerste 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2007): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Oberforster, M., Werteker, M., Hartl, L., (2007): Auswuchs und Fallzahlen bei Roggen, Triticale und Weizen: Versuchsergebnisse aus Österreich und Deutschland. Getreidetechnologie, Heft 4 Juli/August 2007: 205-212
- Papst, C., Zellner, J. Venkataratnam, S., Eder, J. (2007): Fusarium – Problematik bei Körnermais (*Zea Mays L.*). Gesunde Pflanzen 59 1 7-16

- Richter, W.; M. Schuster; H. Tischner; S. Weigand; G. Zimmermann; J. Eder; P. Doleschel; R. Beck; J. Lepschy von Gleissenthall; O. Steinhöfel; K. Hörügel; G. Hanschmann; A. Heinze; O. Jahn; H. Hartung; G. Müller; A. Töpfer; W. Wagner; A. Thalmann (2007): Schimmelpilze und Mykotoxine in Futtermitteln, (Futtergetreide, Grünfütter, Silage, Heu, Stroh), Vorkommen, Bewerten, Vermeiden. 2. Auflage.
http://www.lfl.bayern.de/ite/futterkonservierung/28806/linkurl_0_7.pdf
- Seidenberger, R., S. Mikolajewski, A. Lutz, E. Seigner, S. Seefelder (2007) Development of molecular markers linked to powdery mildew resistance genes in hop (*Humulus lupulus* L.) to support breeding for resistance. Proceedings EBC Congress, Venedig, 7.-10.05.2007.
- Seidenberger, R., S. Mikolajewski, A. Lutz, E. Seigner, S. Seefelder, W.E. Weber (2007): cDNA-AFLP makers for powdery mildew resistance in hops (*Humulus lupulus* L.). Proceeding of the Scientific Commission, International Hop Growers' Convention. Tettnang, Germany, 67-70.
- Schäfer, C., Allbert, A., Winkler, B., von Rad, U., Durner, J., Stich, S., Schweizer, G., Heller, W., Seidlitz, H.K. and Ernst, D. (2007): Gene expression and metabolite accumulation in barley (*Hordeum vulgare* L.) und differential spectral UV radiation. Abstract book of the 6. Plant-GEM, Tenerife 03.-06.10.2007, p. 174, P07.5 M.
- Schweizer, G. (2007): Mapping and marker development of different scald (*Rhynchosporium secalis*) resistance genes in barley. Abstract: COST-Tagung FA 0604: Tritigen, 2007, Puerto de la Cruz.
- Voit, B., Killermann, B. (2007) Steinbrand (*Tilletia caries*) bei Weizen - Erfahrungen und Ergebnisse aus der Saatgutuntersuchung. VDLUFA Schriftenreihe Bd. 62/2007, 563-567.
- Weber, E., Bringezu, T., Broer, I., Eder, J., Holz, F. (2007): Coexistence between GM and non-GM maize crops – tested in 2004 at the field scale level (Erprobungsanbau 2004). Journal of Agronomy and Crop Science 193, 79-92
- Weihrauch, F. (2007): Management of lacewings in the special crop of hops: state of the art. In: Freier, B., Ehlers, R.-U. (eds), Report on the 25th Annual Meeting of the Working Group Beneficial Arthropods and Entomopathogenic Nematodes: 95. Journal of Plant Diseases and Protection 114: 89-95
- Weihrauch, F. (2007): Management of lacewings in the special crop of hops: state of the art. In: Freier, B., Ehlers, R.-U. (eds), Report on the 25th Annual Meeting of the Working Group Beneficial Arthropods and Entomopathogenic Nematodes: 47. DGaE-Nachrichten 21(1): 33-47

6.1.3 LfL-Schriften

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften	Titel
Engelhard, B., Weihrauch, F.	IPZ 5b	LfL Information LfL-Schriftenreihe 03/2007	Öko-Landbau-Tag 2007
Engelhard, B., Bogenrieder, A., Eckert, M., Weihrauch, F.	IPZ 5 b	LfL Information LfL-Schriftenreihe 09/2007	Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel
Fuß, S., Schätzl, J., Portner, J.	IPZ 5a	LfL-Information	Datensammlung - Betriebsplanung Hopfenbau
Portner, J.	IPZ 5a	„Grünes Heft“	Hopfen 2007

6.1.4 Pressemitteilungen

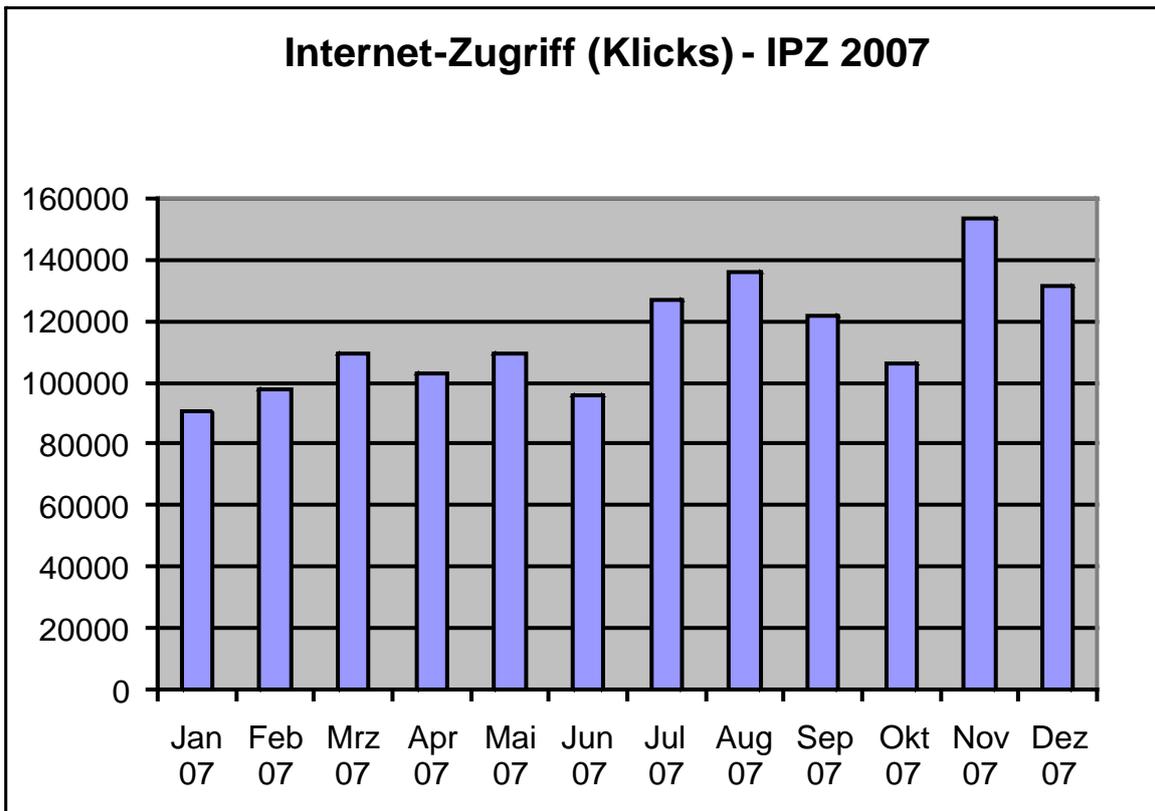
Autor(en), Arbeitsgruppe	Titel
Aigner, A., Eder, J., Nickl, U., Kellermann A.	Pflanzenbauspiegel 2007, Ackerbau
Kellermann, A.	Pflanzenbauliche Neuerungen im Kartoffelbau: ALL-IN-ONE-Bestellung, elektronische Knolle, Sortenfragen, Gentechnik bei Kartoffeln
Hartmann, St., Diepolder, M.	Pflanzenbauspiegel 2007, Grünland und Futterbau
Engelhard, B., IPZ 5	Hopfenorden für Frau Dr. Elisabeth Seigner
Engelhard, B., IPZ 5	Infoveranstaltung für Hopfenpflanzer, die Mitglieder der Gesellschaft für Hopfenforschung sind.

6.1.5 Beiträge in Rundfunk und Fernsehen

Name /AG	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Bomme,U.	09.07.07	Anbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern	Notizbuch	Bayern 2 Radio
Bomme,U.	10.07.07	Anbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern	Heimatspiegel	Bayern 2 Radio
Bomme,U.	07.08.07	Forschung und Anbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern	Umwelt und Verbraucher	DLF
Bomme,U.	30.09.07	Die Arzneitherapie in der TCM – heimischer Anbau von Heilpflanzen für die TCM	Doktor Natur (Folge 25)	Deutsches Gesundheitsfernsehen
Doleschel, P, IPZ-L Reichmann, M., IPZ 3b	18.09.07	Genkartoffel Walli	Unser Land	Bayerisches Fernsehen
Doleschel, P.	08.05.07	Gentechnik	Notizbuch	Bayern 2 Radio
Doleschel, P.	09.05.07	Züchtung für Klimawandel	Abendschau	Bayerisches Fernsehen
Doleschel, P., Eder, J. und Reichmann, M.	26.04.07	Gentechnik	Landfunk	Bayern 2 Radio
Doleschel, P., IPZ-L	23.10.07	Klima und Landwirtschaft	Notizbuch	Bayern 2 Radio
Doleschel, P., IPZ-L	19.11.07	Berufe, die vom Wetter abhängig sind	DWF vor Ort	Deutsches Wetterfernsehen
Engelhard, B.	28.03.07	Aktuelle Forschungsziele	Tagesschau	IN-TV
Engelhard, B., IPZ 5	26.07.07	Ziele der Hopfenforschung	Bericht über Hopfen	DW-Rundfunk
Engelhard, B., IPZ 5	04.08.07	Hopfen in Deutschland	Wochenend Journal	D-Funk
Engelhard, B., IPZ 5	22.08.07	Hopfenschätzung	tagesthemen	INTV

Name /AG	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Engelhard, B., IPZ 5	22.08.07	Hopfenschätzung	Nachrichten	Bayern 1/2 Radio
Engelhard, B., IPZ 5	28.08.07	Neue Hopfensorten	Landkreisstudio Pfaffenhofen	INTV
Herz, M., IPZ 2b, Schweizer, G., IPZ 1b, Lutz, A., IPZ 5c und Seigner, E., IPZ 5c	24.04.07	Natur plus High-Tech, Moderne Pflanzenzüchtung ohne Gen- technik	IQ-Wissenschaft und Forschung	Bayern 2 Radio
Kellermann, A. IPZ 3a	21.09.07	Hagelversuche bei Kartoffeln	Unser Land	Bayeri- sches Fernsehen
Kellermann, A. IPZ 3a	23.11.07	Kartoffel-Legemaschine	Unser Land	Bayeri- sches Fernsehen
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	16.02.07	Ökologisches Saatgut	Unser Land	Bayeri- sches Fernsehen
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	01.03.07	Saatgutuntersuchung	Notizbuch	Bayern 2 Radio
Kupfer, H., IPZ 6a	06.12.07	Genkartoffel Walli		Bayern 2 Radio

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

	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer
Bomme, U.	04.10.2007 Freising	Workshop : Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance für bessere Drogenqualität	Ärzte, Apotheker, Wissen- schaftler, TCM- Handelsfirmen / 49 Pers.
Engelhard, B. , Seigner, E.	24.-29.06.07	Tagung der Wissenschaftl. Kommis- sion des Internationalen Hopfenbau- büros	58 Hopfenwissenschaftler und Experten aus Hopfen- und Brauwirtschaft
Hartl, L., IPZ 2c	28.06.2007 Freising	Getreidefachtagung	Verband der dt. Mühlen, ALF/ 30 Pers.
Hartl, L., IPZ 2c	03.07.07 Pettenbrunn	Sommerarbeitsbesprechung der BPZ Arbeitsgruppen Weizen und Hafer	BPZ / 10 TN und 3 TN
Hartl, L., IPZ 2c	20.12.07 Freising	Arbeitskreis Weizenzüchtung	BPZ, Züchter / 10 T
Hartmann, St., IPZ 4b	07.02.07 Freising	AK Autochthones Saatgut	Mitglieder aus LfL und LWG
Hartmann, St., IPZ 4b	22.02.07 Frankfurt	Vorstandssitzung des Vereins zur Förderung der Versuchstätigkeit im Grassamenbau e.V. (FVG)	Vorstand

	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer
Hartmann, St., IPZ 4b	16.04.07 Freising	Arbeitssitzung der AK Regiosaatgutes AG Zertifizierung	Mitglieder der AG Zertifizierung
Hartmann, St., IPZ 4b	20.04.07 Freising	Projektbesprechung zu ER Grassamenvermehrung	StMLF, IPZ, LKP, ER
Hartmann, St., IPZ 4b	23.04.07 Oberriedersteinach	Versuchsbesprechung zu den SFG Versuchen „Prüfung von Zuchtmaterial auf besondere Eignung in Bayern“	Firmenvertreter
Hartmann, St., IPZ 4b	13.06.07 Braunschweig	Roundtable Meeting about Online Utilization on forage harvesters	Züchtungsfirmen, BSA, LfL Bayern und Sachsen
Hartmann, St., IPZ 4b	20.06.07 Kipfenberg	Mitgliederversammlung des Feldsaatenerzeugerrings	Mitglieder des ER
Hartmann, St., IPZ 4b	13.09.07 Freising	Ausschusssitzung des Feldsaatenerzeugerverbandes: Sortenempfehlung Qualitätsmarke	Firmenvertreter
Hartmann, St., IPZ 4b	13.09.07 Freising	Arbeitssitzung der BPZ-Arbeitsgruppe Futterpflanzen	Ausschussmitglieder
Hartmann, St., IPZ 4b	05.11.07 Bonn	gemeinsame Ausschusssitzung des FVG u. des DLG Ausschusses „Klee, Gräser, Zwischenfrüchte“: Versuchsbesprechung	Mitglieder des FVG und des DLG Ausschusses
Hartmann, St., IPZ 4b	06.11.07 Bonn	gemeinsame Jahrestagung des DLG Ausschusses „Klee, Gräser, Zwischenfrüchte“ mit dem Arbeitsgebiet Futterpflanzen der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)	Wirtschaftssektor Grassamenvermehrung, Züchtung des deutschsprachigen Raumes
Hartmann, St., IPZ 4b	29.11.07 Röthenbach	Ausschusssitzung des Feldsaatenerzeugerverbandes: Marklagebesprechung	Firmenvertreter
Hartmann, St., IPZ 4b	29.11.07 Röthenbach	Arbeitssitzung mit Feldsaatenerzeugerrings und Firmenberatern zur Weiterentwicklung der Düngeempfehlung	Berater für Grassamenvermehrung
Hartmann, St., IPZ 4b	04.12.07 Würzburg	Koordinierungssitzung, Sortenprüfungen „Mitte-Süd“ Futterpflanzen	Referenten für Futterpflanzen der beteiligten Bundesländer
Kellermann, A., IPZ 3a	11.10.07 Freising	Herbsttagung der BPZ Arbeitsgruppe Kartoffeln	BPZ, Züchter / 5 T
Kellermann, A., IPZ 3a	09.11.07 Freising	Wintertagung der BPZ Arbeitsgruppe Kartoffeln	BPZ, Züchter / 6 T
Kellermann, A., IPZ 3a Schwarzfischer, A., IPZ 3b	11.-12.07.07 Freising, Wertingen, Rain/Lech	Sommertagung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, Arbeitsgemeinschaft für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung	Mitglieder der GPZ, Züchter, Projektpartner / 54 T
Kupfer, H., Bauch, G., Heller, W., Linseisen, L., Schwertfirm, R., IPZ 6a	23.-24.04.07 Wolferszell	Dienstbesprechung Amtliche Saatenanerkennung, Aktuelles aus der Saatenanerkennung	gehD der ÄLF, SG 2.1 P
Kupfer, H., Bauch, G., IPZ 6a,	14.06.07	Testgremium Pflanzkartoffel	Verbandsvertreter, Züchter, Vertr. 2.1 P der ÄLF

	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer
Kellermann, A., IPZ 3a			
Kupfer, H., Bauch, G., IPZ 6a, Kellermann, A., Marchetti, S., IPZ 3a	30.10.07	Testgremium Pflanzkartoffel	Verbandsvertreter, Züchter, Vertr. 2.1 P der ÄLF
Kupfer, H., IPZ 6a	17.-18.04.07 Bamberg	Arbeitsgruppe Virustestung	Leiter von Anerkennungs- stellen und Teststationen für Pflanzkartoffeln
Kupfer, H., IPZ 6a	12.-13.06.07 Magdeburg	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen	Leiter der Anerkennungs- stellen
Kupfer, H., IPZ 6a	24.-25.07.07	Sommerarbeitsbesprechung im Raum Unterfranken	Höherer Dienst IPZ mit dem höheren Dienst der SG 2.1 P der ÄLF
Kupfer, H., IPZ 6a	06.-07.11.07 Saarbrücken	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen	Leiter der Anerkennungs- stellen
Nickl, U., IPZ 2a	30.08.07 Kinding	Sortenberatung für Herbstanbau	ÄLF SG 2.1 P, Züchter
Nickl, U., IPZ 2a	29.11.07 Freising	Sortenberatung Sommeranbau 2008	ÄLF SG 2.1 P, Züchter
Weihrauch, F.; IPZ 5b	20.-21.11.07 Freising	26. Arbeitstagung des Arbeitskreises „Nutzarthropoden“ der DgaaE und der DPG	Wissenschaftler und Nüt- lingszüchter

6.2.2 Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL

Thema/Titel	Ort, Datum	Teilnehmer- zahl
„Optimierung der Düngeneffizienz und Minimierung der Umweltbelastung durch teilflächenspezifische Landbewirtschaftung“, Stefan Jungert (IAB 2a)	Freising, 16.01.2007	ca. 40
„Die Bedeutung der Hopfeninhaltsstoffe für das Bierbrauen und die Gesundheit“, Dr. Klaus Kammhuber (IPZ 5d)	Freising, 30.01.2007	ca. 40
„Erfahrungen aus den Cross Compliance-Kontrollen“, Dr. Andreas Lex (FüAK – Abteilung P, Zentraler Prüfdienst)	Freising, 27.02.2007	ca. 40
„Ökobilanzierung in der Landwirtschaft: Methodische Herausforderungen und aktuelle Anwendungen für das betriebliche Umweltmanagement und die Entwicklung von Anbausystemen“, Dr. Gerard Gaillard, Forschungsanstalt Agroscope, Reckenholz-Tänikon ART (Schweiz), Forschungsgruppe Ökobilanzen	Freising, 13.03.2007	ca. 45
„Epidemiologische Untersuchungen von Fusarium an Weizen mit Hilfe der Realtime-PCR“, Astrid Bauer (IPS 2c)	Freising, 27.03.2007	ca. 40
Bodenverdichtung durch Landmaschinen - Forschungsergebnisse zu einem aktuellen Bodenschutzthema“,	Freising, 10.12.2007	ca. 45

Thema/Titel	Ort, Datum	Teilnehmer- zahl
Robert Brandhuber (IAB 1a), Rupert Geischeder (ILT 1a), Dr. Markus Demmel (ILT 1a)		

6.2.3 Vorträge

(AG = Arbeitsgruppe)

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ 1b	Diethelm, M.	Expression analysis in winter wheat after Fusarium graminearum infection.	TUM Seminar WS 2007/08, Lehrstuhl Pflanzenzüchtung	21.11.07 Freising
IPZ 1b	Diethelm, M.	Fusarium Resistenz in Winterweizen: Entwicklung und Kartierung funktionaler genetischer Marker mit Hilfe der Expressionsanalyse.	Resistenztagung Fulda: Fortschritte in der Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen	10/11.12.2007 Fulda
IPZ 1b	Krumnacker, K.	Transcriptome based QTL analysis of important malting quality traits in barley.	TUM Seminar WS 2007/08, Lehrstuhl Pflanzenzüchtung	05.12.07 Freising
IPZ 1b	Mikolajewski, S.	GABI-MALT Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques.	GABI - Statusseminar	05.03.07 Potsdam
IPZ 1b	Schweizer, G.	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung - Plants for the Future.	TUM Studenten	22.01.07, Freising
IPZ 1b	Schweizer, G.	Gentechnologie in der Landwirtschaft – Chancen und Praxis	Jungbauernschule Grainau; 53. Grundkurs	14.02.07 Grainau
IPZ 1b	Schweizer, G.	Mapping and markerdevelopment of different scald (Rhynchosporium secalis) resistance genes in barley	COST-Meeting	02.10.07 Puerto de la Cruz
IPZ 1c	Müller, M.	Stand und Perspektiven der Grünen Gentechnik	Ring der Landwirte	10.01.2007, Landsberg
IPZ 1c	Müller, M.	Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	Ring junger Landwirte Regensburg	14.2.2007, Hainsacker
IPZ 1c	Müller, M.	Perspektiven der Grünen Gentechnik	Mitgliederversammlung Maschinenring Rottenburg/L. e.V.	08.03.2007, Oberhatzkofen
IPZ 1c	Müller, M.	Podiumsdiskussion - Grüne Gentechnik	Landkreis Erding, Bund Naturschutz	12.03.2007, Dorfen
IPZ 1c	Müller, M.	Perspektiven der Grünen Gentechnik	CSU-Kreisverband,	20.03.2007,

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
			Sulzbach-Rosenberg	Großenfalz
IPZ 1c	Müller, M.	Runder Tisch Gentechnik – GVO-Monitoring Projekte	LfL	26.04.07, Freising
IPZ 1c	Müller, M.	Podiumsdiskussion – Grüne Gentechnik	Bund Naturschutz, Kreisgruppe Main-Spessart	20.07.07, Karlstadt
IPZ 1c	Müller, M.	Podiumsdiskussion – Grüne Gentechnik	FDP-Kreisverband	02.08.2007, Waldmünchen
IPZ 1c	Müller, M.	Pflanzenzüchtung mit Gentechnik	CSU-Ortsgruppe	24.10.07, Großmehring
IPZ 2a	Nickl, U.	Unterschiede in der Fusariumresistenz bei Triticale	Arbeitsbesprechung von IPZ mit 2.1P; 25 TN	28.03.2007, Freising
IPZ 2a	Nickl, U.	Weizensorten zur Ethanolherzeugung	Arbeitsbesprechung von IPZ mit 2.1P, 25 TN	29.03.2007, Freising
IPZ 2a	Nickl, U.	Sortenversuchswesen	Referendare für den höheren ldw. Dienst;15 TN	21.06.2007 Freising
IPZ 2a	Nickl, U.	Aktuelle Produktions- und Qualitätsfragen bei Roggen	LfL Getreidefachtagung / ALF; 40 TN	28.06.2007, Freising
IPZ 2a	Nickl, U.	Ergebnisse des DON-Nachertemonitorings bei Winterweizen	LfL Getreidefachtagung / ALF; 40 TN	28.06.2007, Freising
IPZ 2b	Herz, M.	Aktuelle Ergebnisse des „Neuen Berliner Programms“ Ernte 2006	Sortengremium im Neuen Berliner Programm	09.02.2007 Berlin
IPZ 2b	Herz, M.	Anwendung – The power of genomics – das „GABI-Malz“ Projekt	7th GABI Status Seminar	06.- 08.04.2007 Potsdam
IPZ 2b	Herz, M.	Agronomische Eigenschaften und Malzqualität neuer Braugerstensorten	5. Rohstoffseminar Weihenstephan Braugetreide	17.04.2007 Freising
IPZ 2b	Herz, M.	Marker assisted development of isogenic lines carrying different alleles of the β -amylase I gene and the analysis of their malting quality	EBC Congress	5.-10.05.07 Venedig
IPZ 2b	Herz, M.	Ausblick über Anbau und Qualität der Sommergerste; Führung LSV Sommergerste in Haar	Braugerstenrundfahrt Oberbayern	12.07.2007 Aschheim
IPZ 2b	Herz, M.	Ausblick über Anbau und Qualität der Sommergerste	Braugerstenrundfahrt Unterfranken	17.07.2007 Würzburg
IPZ 2b	Herz, M.	Führung Sortendemo Sommergerste	Braugerstenrundfahrt Unterfranken	20.07.2007 Kulmbach
IPZ 2b	Herz, M.	Ausblick über Anbau und Ernte	Gersten- und Hopfenschau Moosburg	20.09.2007 Moosburg

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ 2b	Herz, M.	Überblick über Ertrag und Qualität der bayerischen Braugerstenernte	Mitgliederversammlung Bayerischer Braugerstenverein	27.09.2007 München
IPZ 2b	Herz, M.	Überblick über Ertrag und Qualität der bayerischen Braugerstenernte	Beirat der Braugergemeinschaft	08.11.2007 Distelhausen
IPZ 2b	Herz, M.	Braugerstenanbau in Bayern – Entwicklung von Erzeugung und Qualität	IX. Bayerischer Braugerstentag	22.11.07, München
IPZ 2b	Herz, M.	Braugerste im Aufwind – welche Sorten und Intensität	VLF Verband für landwirtschaftliche Fachbildung	12.12.2007 Wunsiedel
IPZ 2c	Hartl, L.	Winterhärte bei Getreide	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft	29.01.2007 Dornburg
IPZ 2c	Hartl, L.	Zuchtfortschritt bei Winterweizen-Resistenzzüchtung kontra Auswuchsfestigkeit	Ring der Landwirte Landsberg/Lech	07.02.07 Landsberg/Lech
IPZ 2c	Hartl, L.	Weizen Sortenversuchswesen und Züchtung	Referendare für den höheren ldw. Dienst	21.06.2007 Freising
IPZ 2c	Hartl, L.	Aktuelle Produktions-, Sorten- und Qualitätsfragen bei Weizen	LfL Getreidefachtagung / ALF	28.06.2007, Freising
IPZ 2c	Hartl, L.	Führung Öko-LSV Winterweizen mit anschl. Diskussion über Ökozüchtung	Bioland Ökologischer Landbau	04.07.2007, Augsburg
IPZ 2c	Holzappel, J.	Phänotypische und molekulare Untersuchungen zum Einfluss des Rht2-Gens bei Weizen auf den Befall mit Ährenfusariosen	GPZ Resistenztagung	10. – 11.12.2007 Fulda
IPZ 3a	Kellermann, A.	Informationen aus Qualitätsvorschätzung, Virustestung und Anerkennung bei Pflanzkartoffeln	Marktlagebesprechung der Saatkartoffelverbände	16.01.07, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Ansätze zur Qualitätsverbesserung bei Kartoffeln	Kartoffelbauersammlung des Kartoffelbauverband München u. Umgebung	13.02.07, Aschheim
IPZ 3a	Kellermann, A.	Erste Ergebnisse zur einphasigen Legetechnik „All in One“	Arbeitsbesprechung mit ILT, Firma Heiß, Firma Fischer Landtechnik	15.02.07, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Virussituation beim Pflanzgut und Neues zur Sortenwahl	Mitgliederversammlung des Erzeugerring-qualitätskartoffeln Obb. Süd e.V.	22.02.07, Moosinning
IPZ 3a	Kellermann, A.	Pflanzenbauliche Neuerungen (All in One-Bestellung, elektronische Knolle, Sortenfragen, Gentechnik)	Pflanzenbautag des ALF Regensburg	23.02.07, Sünching
IPZ 3a	Kellermann, A.	Anerkennungssaison 2006/2007 in Bayern	Arbeitsgruppe Virustestung	18.04.07, Bamberg

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ 3a	Kellermann, A.	Erfahrungen zur elektronischen Knolle im Praxiseinsatz	Kartoffel- Gebietsgemeinschaft Oberpfalz	25.05.07, Schwarzen- feld
IPZ 3a	Kellermann, A.	Ergebnisse des Nachkontrollanbaues 2007	Testgremium Pflanz- kartoffeln	14.06.07, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Überblick über Aufgaben und Projekte der Arbeitsgruppe	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüch- tung und Pflanzguter- zeugung	11.07.07, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Typische Beispiele für Kochtyp und Speisewerttest bei Kartoffeln,	ALF Abensberg,	25.09.07, Abensberg
IPZ 3a	Kellermann, A.	Ablauf der Virusuntersuchung und Grundsätze der Augenstecklingsbonitu	Testgremium	30.10.07, Freising
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	Ergebnisse der Stammesprüfung und Empfehlungen für die Wertprüfung	BPZ Arbeitsgruppe Kartoffeln	09.11.07, Freising
IPZ 3a/b	Behn, A.	Resistenzzüchtung bei Bakterieller Ringfäule	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüch- tung und Pflanzguter- zeugung/54	11.07.07, Freising
IPZ 3a/b	Behn, A.	Vorstellung Alternaria-Projekt	GFP-Tagung/40	07.11.07 Bonn
IPZ 3b	Reichmann, M.	Der Anbau der Amylopektin-Kartoffel der LfL am Baumannshof, Forstwiesen	LfL Informationsver- anstaltung/2	02.05.07, Forstwiesen
IPZ 3b	Reichmann, M.	Markerfreier Gentransfer	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüch- tung und Pflanzguter- zeugung/45	11.07.07, Freising
IPZ 3b	Schwarzfischer, A	Grüne Gentechnik- Gefahr oder Ge- schenk	Evangelische Kir- che/30	05.03.07 Zolling
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Gentransfer an der LfL	LfL Informationsver- anstaltung/2	02.05.07, Forstwiesen
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Vorstellung des BLE-Projektes zum Kartoffelkrebs	GFP-Tagung/40	07.11.07 Bonn
IPZ 3b	Song, Y.	Markerentwicklung für Krebsresistenz und Chipsqualität	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüch- tung und Pflanzguter- zeugung/54	11.07.07, Freising
IPZ 3b	Song, Y.	Erste Ergebnisse des BLE-Projektes zum Kartoffelkrebs	GFP-Tagung/40	07.11.07 Bonn
IPZ 3c	Aigner, A.	Wo liegen noch Produktionsreserven im Rapsanbau ?	Lehrgang für Gutsbe- amte und Guts- an- gestellte; 46 TN	22.01.07 Schönbrunn
IPZ 3c	Aigner, A.	Wo liegen noch Produktionsreserven im Rapsanbau ?	Lehrgang für Gutsbe- amte und Guts- an- gestellte; 30 TN	05.02.07 Triesdorf
IPZ 3c	Aigner, A.	Ertragsreserven im Rapsanbau nut- zen ?	Rapstagung 2007 ALF Straubing; 90	07.02.07 Sallach

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
			TN	
IPZ 3c	Aigner, A.	Ertragsreserven im Rapsanbau nutzen ?	Marktfruchtbaufachtagung 2007 ALF Augsburg; 150 TN	15.02.07 Laimering
IPZ 3c	Aigner, A.	Fruchtfolgen einschließlich Zwischenfrüchte zur Optimierung des Gasertrages	Pflanzen für die Biogasanlage ALF Cham; 42 TN	14.03.07 Cham
IPZ 3c	Aigner, A.	Optimierung der Anbaustrategie und Fruchtfolgemanagement	DEKALB Biogas Forum; 65 TN	5.12.07 Bad Gögging
IPZ 3d	Bomme, U.	Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus am Beispiel der züchterischen und anbautechnologischen Optimierung von Kamille, Baldrian und Melisse	Koordinierungstreffen Arznei- und Gewürzpflanzen – Konstanzer Abkommen / 9 Pers.	03.07.07 Dornburg
IPZ 3d	Bomme, U.	Anbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern – ein weiterer Schritt zu mehr Arzneimittelsicherheit!	Festwoche zum 20-jährigen Jubiläum der Partnerschaft Bayern – Shandong / 350 Pers.	09.07.07 Klinik SiLiMa Riedering
IPZ 3d	Bomme, U.	Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus am Beispiel der züchterischen und anbautechnologischen Optimierung von Kamille, Baldrian und Melisse	Expertengespräch zur Umsetzung der Ergebnisse der Marktanalyse Nachwachsende Rohstoffe – Bereich Phytopharmaka / 30 Pers.	10.07.07 Berlin
IPZ 3d	Bomme, U.	Inkulturnahme, züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen, die für einen Anbau in Deutschland geeignet sind	LfL und SMS: Workshop : Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance für bessere Drogenqualität / 49 Pers.	04.10.07, Freising
IPZ 3d	Bomme, U.	Möglichkeiten und Grenzen einer Feldproduktion von Heil- und Gewürzpflanzen in Bayern	Unternehmerseminar „Betriebsentwicklung“	09. 01. 07 Barbing
IPZ 3d	Heuberger, H.	Pflanzenbauliche und züchterische Maßnahmen zur Inkulturnahme chinesischer Heilpflanzen	Symposium Nachw. Rohstoffe für die Chemie / FNR	29.03.07, Oldenburg
IPZ 3d	Heuberger, H.	Qualität chinesischer Heilpflanzen aus bayerischem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware: Inhaltsstoffe, sensorische Eigenschaften, Identität und Reinheit	LfL und SMS: Workshop : Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance	04.10.07, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
			für bessere Drogen- qualität / 49 Pers.	
IPZ 3d	Rinder, R.	Importance of seed companies	Workshop: Sustainability in Dia- logue – Beyond Wild Collection – the op- tions for domestica- tion in agriculture and forestry	24. 02. 07 Aschau
IPZ 4a	Eder, J.	Aktuelle Produktionstechnik Silo- und Körnermais	Pflanzenbautag ALF Traunstein	26.01.07, Sondermoning
IPZ 4a	Eder, J.	Gentechnik für die bayerische Land- wirtschaft?	Podiumsdiskussion Bürgerforum Vater- stetten	01.03.07, Vaterstetten
IPZ 4a	Eder, J.	Mykotoxinbelastung bei Körnermais - Vermeidungsstrategien	Bundesländer AG Mykotoxine	24.04.07, Achsel- schwung
IPZ 4a	Eder, J.	Wirtschaftliche Bedeutung des Mais- anbaus in Bayern	DLG Ausschuss	09.05.07, Straubing
IPZ 4a	Eder, J.	Qualitätsanforderungen an Maissorten für die Biogasproduktion	Deutsches Maiskomitee AG Züchtung	23.05.07, Würzburg
IPZ 4a	Eder, J.	Forschung zum Energiepflanzenanbau an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft	Münchner Rückversi- cherung	19.09.07, Freising
IPZ 4a	Eder, J.	Die Bedeutung der Gentechnik für die bayerische Landwirtschaft	Gemeinde Weitnau	19.09.07, Weitnau
IPZ 4a	Eder, J.	Pflanzenbausysteme für die Biogas- produktion in Bayern	Wissenschaftl. tech. Beirat der LfL	24.10.07, Freising
IPZ 4a	Eder, J.	Gentechnik - Versuchsanbau mit Mais in Bayern – Erfahrungen aus drei Jah- ren	Fachtagung Bayeri- sches Landesamt für Gesundheit und Le- bensmittel-sicherheit	25.10.07, Oberschleiß- heim
IPZ 4a	Sticksel, E.	Die Auswirkungen der Klimaänderung auf den Pflanzenbau	Fachforum ABC "Der Klimawandel und die Folgen für unsere zukünftige Landbe- wirtschaftung", Hans- Seidel-Stiftung	01.09.07 Kloster Banz
IPZ 4a	Sticksel, E.	Ansätze zur Optimierung von Biogas- fruchtfolgen für Bayerische Anbaube- dingungen	DLG- Ausschuss Gräser, Klee und Zwischenfrüchte	06.11.07, Bonn
IPZ 4a	Sticksel, E.	Ansätze zur Optimierung von Biogas- fruchtfolgen für Bayerische Anbaube- dingungen	Renergie Allgäu e.V.	08.11.07 Son- theim
IPZ 4b	Hartmann, St.	Nachsaat - richtige Sorten, passende Verfahren	Grünland- Pflanzenbautag ALF Weilheim 115	09.02.2007, Oberhausen

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünlanderneuerung bedeutet Sortenwahl	Schultag ALF Kempten und Kaufbeuren 43	03.05.07, Stötten
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktuelles zu Grünlandmischungen und Nachsaat	FÜAK Kursteilnehmer 20	08.05.07 Bayreuth
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünlandverbesserung durch gezielte Nachsaat	ALF Rosenheim 107	20.09.07 Großkarolinenfeld
IPZ 4b	Hartmann, St.	Rahmenbedingungen und Konsequenzen für die Viehhaltung und Grünlandbewirtschaftung	Du Pont de Nemours u. LVFZ Kempten 55	15.11.07 LVFZ Spitalhof/Kempten
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünlanderneuerung bedeutet Sortenwahl	Rosenheimer Pflanzenbautag 150	13. 02.07, Westerndorf
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E.	Research activities at the Hop Research Center Hüll and future perspectives	GfH (Gesellschaft für Hopfenforschung), Beiratssitzung	27.03.07, München
IPZ 5a	Fuß, S	Schlagkarteiauswertung	LfL u. HR/ 20 Teilnehmer	14.02.2007 Koppenwall
IPZ 5a	Fuß, S	Sensortechnik	LfL u. Firmenvertreter	10.05.2007 Hüll
IPZ 5a	Fuß, S	Betriebsplanung im Hopfenbau	HR (ISO-Betriebe) 80 Teilnehmer	5.12.2007 Aiglsbach
IPZ 5a	Fuß, S	Sensortechnik	LfL u. Firmenvertreter	11.12.2007 Wolnzach
IPZ 5a	Fuß, S	Investitionsplanung	LfL und ALF LA, 18 Teilnehmer	17.12.2007 Wolnzach
IPZ 5a	Münsterer, J	Neue Erkenntnisse bei Hopfentrocknung und Konditionierung	BayWa Tettngang/ 70	19.03.2007 Tettngang
IPZ 5a	Münsterer, J	Energieeinsparung bei der Hopfentrocknung	Gesellschaft für Hopfenforschung TWA/ 35	26.03.2007 Wolnzach
IPZ 5a	Münsterer, J	Neue Erkenntnisse bei Hopfentrocknung und Konditionierung	Hopfenbaugenossenschaft Österreich / 60	26.03.2007 Neudorf/Haslach
IPZ 5a	Münsterer, J	HSK-Auswertung und aktuelle Beratungsempfehlungen	LfL u HR, Ringgr. Eschelbach /18	17.04.2007 Eschelbach
IPZ 5a	Münsterer, J	Krankheiten und Schädlinge - aktuelle Bekämpfungsstrategien	LfL u. HR/ 18 Ringbetreuer	15.05.2007 Hüll
IPZ 5a	Münsterer, J	Alternative Energiequellen und optimale Luftgeschwindigkeiten bei der Hopfentrocknung	HR (ISO-Betriebe) 80 Teilnehmer	5.12.2007 Aiglsbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	Alternative Energiequellen bei der	ALF Abensberg/130	30.01.2007

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
		Hopfentrocknung	Hopfenpflanzer	Elsendorf
IPZ 5a	Münsterer, J.	Alternative Energiequellen bei der Hopfentrocknung	Hopfenstammtisch Oberlauterbach	31.01.2007 Oberlauterbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	HSK-Auswertung	LfL, HR, IGN / 80 Hopfenpflanzer	07.02.2007 Niederlauterbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	HSK-Auswertung	LfL, HR, IGN / 18 Hopfenpflanzer	08.02.2007 Hiendorf
IPZ 5a	Münsterer, J.	Möglichkeiten und Wirtschaftlichkeit alternativer Energiequellen	Mitgliederversammlung ER Jura / 75	09.02.2007 Tettenwang
IPZ 5a	Münsterer, J.	Bewässerung im Hopfen	HR (ISO-Betriebe) /40	22.02.2007 Elsendorf
IPZ 5a	Münsterer, J.	Gründe für hohen Doldenblattanteil bei Sorte HA	IHT / 90	12.03.2007 Mainburg
IPZ 5a	Münsterer, J.	Bewässerung im Hopfen	Beiräte HPV / 35	13.02. 2007 Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Hopfenschlagkartei Auswertung	Ringgruppe Mitterstetten	12.02.07 Mitterstetten
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Neue Empfehlungen zur Kalkdüngung	Hopfenbauversammlungen LfL, IPZ 5 / ALF	22.2.-2.03.07, 9 Orte
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2007	Hopfenpflanzer Wolnzach	16.04.07 Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2007	Interessengemeinschaft Niederlauter	24.05.07 Niederlauterbach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Pflanzenschutz im Hopfen 2007	Ringgruppe Forchheim	19.06.07 Birkhof
IPZ 5a	Portner, J.	Kosten der Hopfenproduktion	IGN Niederlauterbach/ 35 Hopfenpflanzer	10.01.2007, Niederlauterbach
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	BayWa/ 20 Mitarbeiter	12.02.2007, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	Beiselen GmbH/ 15 TN von Landhandelsfirmen	15.02.2007, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF PAF/ 35 Hopfenpflanzer	22.02.2007, Lindach
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF Abensberg/ 115 Hopfenpflanzer	22.02.2007, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF IN/ 35 Hopfenpflanzer	23.02.2007, Marching
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF Roth/ 20	26.02.2007,

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
		lässig ist er?	Hopfenpflanzer	Hedersdorf
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF Roth/ 60 Hopfenpflanzer	26.02.2007, Spalt
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF FS/ 85 Hopfenpflanzer	27.02.2007, Au
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF Abensberg/ 45 Hopfenpflanzer	28.02.2007, Niederumelsdorf
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF PAF/ 120 Hopfenpflanzer	01.03.2007, Niederlauterbach
IPZ 5a	Portner, J.	Peronosporawarndienst – Wie zuverlässig ist er?	LfL u. ALF LA/ 40 Hopfenpflanzer	02.03.2007, Oberhatzkofen
IPZ 5a	Portner, J.	Agrarmärkte im Umbruch – Mögliche Auswirkungen auf den Hopfenstandort Hallertau	HR Hallertau / 120 Gäste und Hopfenpflanzer	06.03.2007, Aiglsbach
IPZ 5a	Portner, J.	Verfahrenstechnik des Hopfenbaus	FH Weihenstephan / 8 Studenten	11.05.2007, Weihensteph.
IPZ 5a	Portner, J.	Wildhopfenbekämpfung 2007	Hopfenpflanzerverband Hallertau / MR mit Bekämpfungstrupps (25 TN)	14.05.2007, Hüll
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 25 Hopfenpflanzer	20.06.2007, Koppenswall
IPZ 5a	Portner, J.	Wildhopfenbekämpfungsaktion 2007	Hopfenpflanzerverband und LfL/ 20 TN	12.07.2007, Wolnzach
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelle Pflanzenschutzsituation	ALF Roth/ 30 TN	13.07.2007, Spalt
IPZ 5a	Portner, J.	Bericht zur Tagung der Wissenschaftlichen Kommission des IHB in Tettng und in der Hallertau	Kongress des IHGC/ 120 TN	02.08.2007, Yakima (USA)
IPZ 5a	Portner, J.	Einflussgrößen und produktionstechnische Maßnahmen zur Verbesserung der Hopfenqualität für die Brauerei	Kongress des IHGC/ 80 TN	03.08.2007, Yakima (USA)
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelle Situation und Erntezeitpunkt	Hopfenring/ 55 TN	16.08.2007, Lurz
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelle Situation und Erntezeitpunkt	Hopfenring/ 125 TN	16.08.2007, Aiglsbach
IPZ 5a	Portner, J.	Witterung, Wachstumsverlauf und Besonderheiten des Hopfenjahres 2007	IGN/ 130 TN	23.08.2007, Niederlauterbach
IPZ 5a	Portner, J.	Fachkritik Hopfen 2007	Stadt Moosburg/ 130 Gäste	20.09.2007, Moosburg
IPZ 5a	Portner, J.	Hopfenberatung – Auswirkungen des Agrarwirtschaftsgesetzes	GfH-LfL/ 11 TN	28.11.2007, Hüll
IPZ 5a	Portner, J.	Stockfäule – Ursachen und Möglich-	HVG u. Hopfenpflan-	29.11.2007,

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
		keiten der Bekämpfung	zerverband Elbe- Saale/ 40 TN	Höf- gen/Grimma
IPZ 5a	Schätzl, J	Aktuelles zur Düngung und Stockfäulebekämpfung	LfL u. HR/ 17 Ringbetreuer	15.05.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J	Rückblick Hopfensaison 2007	HR u. LfL/ 13 Ringbetreuer	10.12.2007 Wolnzach
IPZ 5a	Schätzl, J.	Versuchsergebnisse zur Wildhopfenbekämpfung	HVH, MR/ 25 TN	14.05.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktueller Pflanzenschutz 2007	LfL u. HR/ 16 Ringbetreuer	30.05.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Schädlings- und Krankheitsbekämpfung 2007	LfL u. HR/ 17 Ringbetreuer	12.06.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL u. HR/ 32 Hopfenpflanzer	19.06.2007 Hirnkirchen
IPZ 5a	Schätzl, J.	Krankheiten und Schädlinge - aktuelle Bekämpfungsstrategien	LfL u. HR/ 18 Ringbetreuer	26.06.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Warndienst, Krankheiten und Schädlinge aktuelle Bekämpfungsstrategien	LfL u. HR/ 16 Ringbetreuer	10.07.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktueller Pflanzenschutz,, Maßnahmen zur Welkebekämpfung	LfL u. HR/ 19 Ringbetreuer	24.07.2007 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktueller Pflanzenschutz, Abschlussbehandlungen	LfL u. HR/ 15 Ringbetreuer	07.08.2007 Hüll
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutz im Hopfen 2007	Tischgespräch Baywa	12.02.2007 Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutz im Hopfen 2007	Landhandel	15.02.2007 Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutz im Hopfen 2007	Hopfenbauversammlungen LfL, IPZ 5/ALF	22.02.- 02.03.07, 9 Orte
IPZ 5b	Engelhard, B.	Nachhaltige Sicherung von Pflanzenschutzmitteln im Hopfen	IGN	24.05.07, Niederlauterbach
IPZ 5b	Engelhard, B.	Standard ranges of the application of pesticides in hops – a proposal for the EPPO guide lines	Tagung der Wiss. Kommission, Tettngang, 58 Pers.	27.06.07, Tettngang
IPZ 5b	Engelhard, B.	Ist die Verfügbarkeit zugelassener Pflanzenschutzmittel im Hopfen nachhaltig gesichert?	IGN – 20 Jahre	23.08.07, Niederlauterbach
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutzmittel-Zulassung für den integrierten Pflanzenschutz im Deutschen Hopfenbau	VdH/Parlamentarischer Abend	06.11.07 Berlin
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F.	Ergebnisse dreijähriger Prüfungen zur Peronosporabekämpfung im Öko-Hopfenbau	Bioland-Wintertagung	07.02.2007 Plankstetten
IPZ 5b	Engelhard, B.	Bekämpfung von Blattläusen und Pe-	LfL Öko-Landbau-	07.03.2007

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
	Weihrauch, F.	ronospora im ökologischen Hopfenbau	Tag 2007	Freising
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Blattlausbekämpfung in Öko-Hopfenbaubetrieben	GfH - TWA	26.03.07 Freising
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Versuche zur Anlockung von Florfliegen in der Sonderkultur Hopfen: Stand der Dinge	9. Arbeitstagung deutschsprachiger Neuropterologen	28.04.07 Rödelsee - Schloß Schwanberg
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Die Bibliographie des Arbeitskreises „Neuropteren“ , Version 1.0	9. Arbeitstagung deutschsprachiger Neuropterologen	29.04.07 Rödelsee - Schloß Schwanberg
IPZ 5b	Weihrauch, F.	An ancient compound rediscovered: perspectives of aphid control in organic hop growing by the use of quassia products	Tagung der Wiss. Kommission, Tettngang, 58 Pers.	27.06.07, Tettngang
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Einsatz von Quassia zur Bekämpfung der Hopfenblattlaus Phorodon Humuli in der Sonderkultur Hopfen: Stand der Dinge	12. Fachgespräch „Pflanzenschutz im Ökologische Landbau“	27.09.07 BBA Braunschweig
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Spinnmilbenkontrolle durch Raubmilben in der Sonderkultur Hopfen	26. Jahrestagung des AK „Nutzarthropoden“ der DPG und DGaE	20.11.07 Freising
IPZ 5c	Lutz , A.	Hopfenqualität - Doldenbonitur	Alt-Weihenstephaner Brauerbund, ca. 40 Teilnehmer	07.11.07, Freising
IPZ 5c	Lutz, A.	Erste Erfahrungen im Anbau von Herkules	Hopfenbauversammlungen LfL IPZ 5/ALF	22.02.- 02.02.07, 9 Orte
IPZ 5c	Lutz, A.	Patentanmeldungen zur Hopfenzüchtung – eine Internetrecherche	Techn. – wissenschaftl. Arbeitsausschuss der GfH	26.03.07, Wolnzach
IPZ 5c	Seefelder, S.	Aktuelle Ergebnisse aus der Hopfengenomanalyse	Techn. – wissenschaftl. Arbeitsausschuss der GfH	26.03.07, Wolnzach
IPZ 5c	Seefelder, S.	Entwicklung molekularer Selektionsmarker für Mehltaresistenz zur effektiven Unterstützung der Züchtung von Qualitätshopfen	Agrarausschuss Deutscher Brauerbund	28.08.07 Hüll
IPZ 5c	Seidenberger, R.	Development of molecular markers linked to powdery mildew resistance genes in hops to support breeding for resistance	EHRC (European Hop Research Council)	19.01.07, Freising
IPZ 5c	Seidenberger, R.	cDNA-AFLP markers for powdery mildew resistance in hops	Tagung der Wiss. Kommission, Tettngang, 58 Pers.	26.06.07, Tettngang
IPZ 5c	Seidenberger,	Development of molecular markers	EHRC (European	27.09.07,

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
	R.	linked to powdery mildew resistance genes in hops to support breeding for resistance – current results	Hop Research Council)	Hüll
IPZ 5c	Seigner, E.	Perspectives for the future in genome analysis in hop	EHRC (European Hop Research Council)	19.01.07, Freising
IPZ 5c	Seigner, E.	Mehltauisolate und Blattresistenztest als Basis für die Mehлтаuresistenzzüchtung bei Hopfen	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München, 50 Pers.	20.03.07, München
IPZ 5c	Seigner, E.	Production of powdery mildew resistant hops via gene transfer	Tagung der Wiss. Kommission, Tettngang, 58 Pers.	26.06.07, Tettngang
IPZ 5c	Seigner, E.	Utilisation of genetic resources in breeding programmes at the Hop Research Center Huell	Plant Genetic Resources	19.09.07, Zatec, Tschechien
IPZ 5c	Seigner, E.	Research objectives till 2020 at the Hop Research Center Hüll	GfH (Gesellschaft für Hopfenforschung), Beiratssitzung	27.09.07, Hüll
IPZ 5c	Seigner, E.	Verbesserung der Pilzresistenz bei Hopfen über Gentransfer	Aussichtsratssitzung der HVG Hopfenverwertungsgenoss.	15.10.07, Wolnzach
IPZ 5c	Seigner, E.	Züchterische Verbesserung des Hopfens als Medizinpflanze – Kreuzungszüchtung zur Anpassung der Inhaltsstoffe	Symposium „Hopfen – ein besonderer Stoff“, Hallertauer Tourismusverband, 80 Pers.	09.11.07 Wolnzach
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Die Bedeutung der Hopfeninhaltsstoffe für das Bierbrauen und die Gesundheit	LfL Kolloquium/ 30	30.1.07, Freising
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Differenzierung des Welthopfensortiments nach alpha-Säuren und Polyphenolen und deren Einfluss auf die Bierqualität	Techn. – wissenschaftl. Arbeitsausschuss der GfH/ 35	26.03.07 Wolnzach
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Übersicht über die Hopfeninhaltsstoffe, deren Bedeutung und Analytik	Hopfenrundfahrt, (Minister Seehofer und Miller)/ 200	28.8.07, Hüll
IPZ 6a	Bauch, G.	Plombeerschulung - Pflanzkartoffel	Erzeugerring Pflanzkartoffelplombeure	15.02.07, Deggendorf
IPZ 6a	Bauch, G.	Plombeerschulung - Pflanzkartoffel	Erzeugerring Pflanzkartoffelplombeure	16.02.07, Retzendorf
IPZ 6a	Bauch, G.	Plombeerschulung - Pflanzkartoffel	Erzeugerring Pflanzkartoffelplombeure	23.02.07, Nabburg
IPZ 6a	Bauch, G.	Feldbesichtigung Pflanzkartoffel	IPZ -Schulung für Feldbesichtiger aus Bayern	31.05.07, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ 6a	Bauch, G.	Feldbesichtigung Pflanzkartoffel	IPZ -Schulung für Feldbesichtiger aus Bayern	04.06.07, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Anerkennungsfragen	Ausschusssitzung des Landesverbandes der Saatkartoffel- Erzeugervereinigun- gen e.V. (SKV)	26.03.07, Langenbach
IPZ 6a	Kupfer, H.	Stand der politischen Diskussion zur Saatenanerkennung	Dienstbesprechung IPZ mit dem hD der SG 2.1 P der ÄLF	28.-29.03.07, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Vereinfachung des Saatgutrechts	Bundessortenamt, BMELV, Länderrefe- renten, Saatgutwirt- schaft	31.05.07, Hannover
IPZ 6a	Kupfer, H.	Anerkennung von Pflanzkartoffeln 2007	Vertreter der Pflanz- kartoffelverbände und VO-Firmen	14.06.07, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Saatgutverkehrsgesetz	Kreisfachberater bei Fachhochschule Wei- henstephan	18.07.07, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Test- und Anerkennungssituation bei Pflanzkartoffeln	Vertreter der Pflanz- kartoffelverbände und VO-Firmen	30.10.07, Freising
IPZ 6a	Linseisen, L.	Ergebnis der Diplomarbeit Mischkul- turanbau von Frau Backhaus	IPZ Arbeitsbespre- chung Amtliche Saa- tenanerkennung mit gD SG 2.1 der ÄLF	24.04.07, Wolferszell
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Results of the Comparative Test for Testing Bitter Lupines	28. ISTA-Kongress	07.05.07, Iguassu, Brasilien
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Saatgutuntersuchung, Saatgutfor- schung, Proteinelektrophorese	Landwirtschaftsschü- ler Weilheim	06.06.07 Freising
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Qualität von Saatgutmischungen – Proteinelektrophorese bei Getreide	Sommerarbeitsbesp- rechung IPZ mit dem hD der SG 2.1 P der ÄLF	24.-25.07.07, Unterfranken
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Steinbrand bei Weizen – Erfahrungen und Ergebnisse aus der Saatgutunter- suchung und derzeitiger Kenntnisstand	58. Pflanzenzüchter- tagung	21.11.07, Gumpenstein
IPZ 6c/d	Killermann, B.	Saatgutuntersuchung, Saatgutfor- schung, Proteinelektrophorese	FH-Studenten Gar- tenbau	12.12.07, Freising
IPZ 6c/d	Voit, B.	Keimuntersuchungen bei zwei Win- terweizensorten mit unterschiedlicher Auswuchsfestigkeit	119. VDLUFA- Kongress	20.09.07, Göttingen
IPZ 6c/d	Voit, B.	Keimuntersuchungen bei zwei Win- terweizensorten mit unterschiedlicher Auswuchsfestigkeit	58. Pflanzenzüchter- tagung	22.11.07, Gumpenstein

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Development of Immunochemical and PCR Methods for Qualitative Detection of Tilletia Species in Organic Seeds	28. ISTA-Kongress	07.05.07, Iguassu, Brasilien
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung von Immunochemischen und PCR Methoden zum Qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Öko-Saatgut	ALVA Tagung	22.05.07, Stadtschlaining, Österreich
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung von Immunochemischen und PCR Methoden zum Qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Öko-Saatgut	119. VDLUFA-Kongress	20.09.07, Göttingen
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung von Immunochemischen und PCR Methoden zum Qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Öko-Saatgut	58. Pflanzenzüchertagung	20.11.07, Gumpenstein
IPZ-L	Doleschel, P.	Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf Anbau, Produktion und Markt – Strategien der Anpassung	Jahreshauptversammlung des VIF Degendorf, 100 TN	09.01.2007, Seebach
IPZ-l	Doleschel, P.	Überblick über das Institut und Vortrag Gentechnik und Pflanzenzüchtung	LfL Informationsveranstaltung für die Bayer. Jungbauernschaften, 25 TN	23.01.2007, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Chancen und Risiken der „Grünen Gentechnik“	Kath. Landvolkbewegung Eichstätt, 25 TN	28.02.2007, Böhmfeld
IPZ-L	Doleschel, P.	Überblick über das Institut	Fachbesuch der Landwirtschaftsschule Schweinfurt bei IPZ, 2 35 TN	07.03.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Grüne Gentechnik in der Landwirtschaft	LfL-Jahrestagung, 150 TN	21.03.07, Landshut
IPZ-L	Doleschel, P.	Überblick über das Institut und Vortrag Gentechnik und Pflanzenzüchtung	Russische Delegation mit Jungbauernschaft Oberfranken, 20 TN	27.03.2007, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel – Anpassungsmöglichkeiten in Ackerbau und Tierhaltung	Symposium Klimawandel, 300 TN	12.04.2007, Nürnberg
IPZ-L	Doleschel, P.	Global Warming - Impact of Climate Change on Crop Production	BUĞDAY & UNA DEĞER KATMA KONGRESI 2007 ANTALYA (Fachtagung des türkischen Mühlenverbandes), 200 TN	14.04.07, Antalya
IPZ-L	Doleschel, P.	Runder Tisch Gentechnik	LfL, 35 TN	26.04.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel und Landwirtschaft	Beiratssitzung SGV, 20 TN	07.05.07, Kinding

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
IPZ-L	Doleschel, P.	Ausblick auf das Anbaujahr 2007	Beiratssitzung des Vereins zur Förderung des bayer. Qualitätsgerstenanbaus, 20 TN	08.05.2007, München
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel – Herausforderungen für die Landwirtschaft, Forschung und Produktion	Kreisversammlung BBV Pfaffenhofen, 150 TN	11.06.07, Ernsgaden
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellungen von IPZ zur Zusammenarbeit mit der BayWa	BayWa Versuchsstation, 20 TN	12.06.07, Gründl
IPZ-L	Doleschel, P.	Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	Bayer. Bauernverband, Kreisverband Donau-Ries, 150 TN	12.06.07, Wemding
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel, Konsequenzen für den Pflanzenbau	LfL - Vorbereitungslehrgang für den höheren landwirtschaftlichen Dienst, 12 TN	14.06.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Der Klimawandel - Anpassungsmöglichkeiten in Marktfrucht- und Futterbau	Landbautag ALF Karlstadt, 100 TN	19.06.07, Röllbach
IPZ-L	Doleschel, P.	Getreideforschung an der LfL	LfL-Getreidefachtagung, 40 TN	28.06.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenproduktion	Hochschultagung der TUM, 250 TN	29.06.07, TUM
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel und Landwirtschaft	FÜAK Beraterseminar, 30 TN	03.07.07, Erdweg b. Dachau
IPZ-L	Doleschel, P.	Überblick über die LfL und das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung, 45 TN	11.07.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	BBV-Ortsobmänner-Versammlung, 50 TN	29.08.07, Westerheim bei Memmingen
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung der LfL und Forschung am IPZ zum Klimawandel	IPZ Fachinformationen für Münchner Rück AG, 25 TN	19.09.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung der LfL und IPZ	IPZ Informationsveranstaltung zu Ethanolgetreide für SüdzuckerAG, 5 TN	16.10.07, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel – Auswirkungen auf den Pflanzenbau	FÜAK-Beraterseminar, 30 TN	17.10.07, Schwarzach/Main
IPZ-L	Doleschel, P.	Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft in Franken	Fachgespräch der Kath. Landvolkbewegung, 20 TN	15.11.07, Feuerstein b. Ebermann-

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Teilnehmerzahl	Datum /Ort
				stadt
IPZ-L	Doleschel, P.	Brauchen wir Gentechnik!?	Kreisverband CSU Freising – Arbeitsge- meinschaft Landwirt- schaft, 20 TN	22.11.07, Helfenbrunn
IPZ-L	Doleschel, P.	Perspektiven des Braugerstenanbaues in Bayern. Eine wirtschaftliche Be- trachtung des Braugerstenanbaues im Vergleich zu Alternativen im Anbau	IX. Bayerischer Brau- gerstentag, 150 TN	22.11.07, München
IPZ-L	Doleschel, P	Brauchen wir Gentechnik?	BBV Gebietsver- sammlung Kreisver- band Nürnberg-Stadt, 15 TN	13.12.07, Nürnberg- Kornburg

6.2.4 Vorlesungen

Name	Lehreinrichtung	Thema
Bomme, U.	TUM WZW	Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen (WS)
Heuberger, H.	TUM WZW	Produktionsmanagement für Arznei- und Gewürzpflanzen (WS)
Name	Lehreinrichtung	Thema
Schweizer, G.	FH – Weihestephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Biotechnologie in der Pflanzenzüch- tung (SS)
Killermann, B.	FH – Weihestephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Saatguterzeugung/Saatgutunter- su- chung (SS)

SS = Sommersemester, WS = Wintersemester

6.2.5 Führungen

(AG = Arbeitsgruppe; TZ= Teilnehmerzahl)

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1a	Baumann, A.	23.05.07	Doppelhaploidentechniken bei Getreide	Agrarbildungszentrum Landsberg	25
IPZ 1a	Baumann, A. Daniel, G.	25.06.07 26.06.07	Doppelhaploidentechniken bei Getreide	Saatenunion Resistenzlabor	2
IPZ 1a	Daniel, G.	17.- 18.04.07	Doppelhaploidentechniken bei Getreide	Institut Lasalle, Beauvais Frankreich	1

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1a	Daniel, G.	29.05.07	Doppelhaploidentechnik bei Getreide	Malteria Oriental Montevideo, Uruguay	2
IPZ 1b	Schweizer, G	27.03.07	Genomanalyse in der Züchtungsforschung	Führungskräfte Landw. Akademie Pensa	10
IPZ 1b	Schweizer, G	26.04.07	Biotechnologie in der Züchtungsforschung	Landwirtschaftsschule Hohenheim	24
IPZ 1b	Schweizer, G	20.06.07	Biotechnologie in der Züchtungsforschung	Prof. Oppitz mit Studienkollegen	12
IPZ 1b	Schweizer, G	15.10.07	Genomanalyse in der Züchtungsforschung	Biologielehrer	10
IPZ 1c	Müller, Martin	23.01.07	Gentransfer bei Getreide	Landesverband der Jungbauernschaft	18
IPZ 1c	Müller, Martin	16.05.07	IPZ-Biotechnologie	Prof. Steinbiß, MPIZ Köln	2
IPZ 1c	Müller, Martin	16.07.07	Gentechnik-Methoden	Gymnasiasten K12	11
IPZ 1c	Müller, Martin	11.09.07	Grüne Gentechnik	Dr. Keydel mit Schulkameraden	25
IPZ 1c	Müller, Martin	05.10.07	Bt-Persistenz und Gülle-Monitoring	Bund Naturschutz. Kreis Ebersberg	15
IPZ 1c	Müller, Martin	14.11.07	Gentechnische Methoden	M Klasse, Hauptschule Neufahrn	20
IPZ 2a	Fink, K.	15.06.07	Besichtigung der Braugerstenversuche	Japanische Gäste des Wirtschaftsl.-Lehrstuhls der TUM	2
IPZ 2a	Fink, K.	20.06.07	Sortenversuche	HLS Rothalmünster	10
IPZ 2a	Nickl, U.	14.06.07	Sortenversuche	Referendare	15
IPZ 2b	Herz, M..	29.05.07	Braugerste und Gerstenzüchtung	Malteria Oriental Montevideo, Uruguay	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	09.01.07	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Firma Saatzucht Niehoff	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	22.01.07	Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Kartoffeln	Frau Moritz, Redakteurin TopAgrar	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	23.01.07	Kartoffelzüchtung	Landesverband der Jungbauernschaft	18
IPZ 3a	Kellermann, A. Schwarzfischer, J.	31.01.07	Virustestung für die Anerkennung von Pflanzgut und bei Privatproben, Angewandte Züchtung und wichtige Zuchtziele	Landwirte des Bioland-Verbandes, Berater Herr Alexander Fuchs	9
IPZ 3a	Kellermann, A.	27.03.07	Züchtungsforschung bei Kartoffel	Führungskräfte Landw. Akademie Pensa	10
IPZ 3a	Kellermann, A.	31.05.07	Nachkontrollanbau und Virusprüfung	Bayerische Feldbesichtiger, 1. Gruppe	30
IPZ 3a	Kellermann, A.	04.06.07	Nachkontrollanbau und Virusprüfung	Bayerische Feldbesichtiger, 2. Gruppe	30
IPZ 3a	Kellermann, A.	04.06.07	Nachkontrollanbau und	Testgremium Pflanzkartof-	25

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
			Virusprüfung	feldn	
IPZ 3a	Kellermann, A.	15.06.07	Alternaria und Virosen bei Kartoffeln	Sommertagung des Versuchstechnischen Personals	20
IPZ 3a	Kellermann, A.	20.06.07	Freisetzungsversuch und LSV bei Kartoffeln	Höhere Landbauschule Rothalmünster	16
IPZ 3a	Kellermann, A.	21.06.07	Nachkontrollanbau und Virusprüfung	Vertreter der Bayerischen Pflanzkartoffel-VO-Firmen	25
IPZ 3a	Kellermann, A.	28.06.07	Nachkontrollanbau	Firma BayWa	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	28.06.07	Praktische Pflanzenzüchtung	LWG, Frau Kaiser	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	04.07.07	Praktische Pflanzenzüchtung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Belchim	11
IPZ 3a	Kellermann, A.	17.07.07	Landessortenversuche bei Kartoffel	Firma SAKA, Herr Weigelt	1
IPZ 3a	Kellermann, A. Marchetti, S.	11.10.07	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	BPZ-Arbeitsgruppe Kartoffeln	5
IPZ 3a	Kellermann, A.	12.10.07	Virusdiagnose mittels ELISA	Feldanerkenner	3
IPZ 3a	Kellermann, A.	24.10.07	Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Firma SAKA	2
IPZ 3a	Kellermann, A. Marchetti, S.	09.11.07	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Firmen Bavaria-Saat, Firlbeck	3
IPZ 3a	Kellermann, A.	27.11.07	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Firma Saka	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	28.11.07	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Firma Norika	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	19.12.07	Überblick über Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung	Firma Spiess	1
IPZ 3a	Kellermann, A. Deser, E.	06.06.07	Kartoffelbau und Speisewerttest	Vorschulkinder und Schüler, Ferienprogramm Freising	15
IPZ 3a	Kellermann, A., Marchetti, S.	28.09.07	Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Agropa	2
IPZ 3a	Kellermann, A., Marchetti, S.	01.10.07	Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln	Firma Europlant	2
IPZ 3a	Kellermann, A., Schwarzfischer, J.	14.06.07	Mikro- und Stammesprüfung am Standort Weihens-tehphan	BPZ, Arbeitsgruppe Kartoffeln	4
IPZ 3a	Marchetti, S.	15.10.07	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	Firma Glöckl-Kramer	1
IPZ 3a	Marchetti, S.	30.10.07	Aktueller Stand der Virus-testung	Testgremium	18
IPZ 3a	Marchetti, S.	19.12.07	Aktueller Stand der Be-	Firma Agropa	2

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
			schaffenheitsprüfung		
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	15.06.07	Anlage und Bonitur von Kartoffelversuchen	Sommertagung des Versuchstechnischen Personals	20
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	25.06.07	Pflanzenbauliches Versuchswesen der LfL am Beispiel Kartoffeln	FH-Weihenstephan, Prof. Ebertseder	65
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	11.07.07	Angewandte Kartoffelzüchtung	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung	54
IPZ 3a	Schwarzfischer, J. Kellermann, A.	11.10.07	Knollenbonitur und Vorstellung der Ergebnisse der Mikro- und Stammesprüfung	BPZ-Arbeitsgruppe Kartoffeln	5
IPZ 3b	Reichmann, M.	23.01.07	Markerfreie Transformation bei Kartoffeln	Landesverband bayerische Jungbauernschaft	15
IPZ 3b	Reichmann, M.	31.01.07	Amylopektinkartoffel der LfL	Landwirte des Bioland-Verbandes, Berater Herr Alexander Fuchs	9
IPZ 3b	Reichmann, M.	23.05.07	Gentechnik bei Kartoffeln	ATA-Schule Landsberg	25
IPZ 3b	Reichmann, M.	20.06.07	Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Kartoffeln	Höhere Landbauschule Rothalmünster	10
IPZ 3b	Reichmann, M.	16.07.07	Gentechnik bei Kartoffeln	Gymnasium Erding, Leistungskurs Biologie	12
IPZ 3b	Reichmann, M.	22.08.07	Markerfree gene transfer in potato	US Delegation	2
IPZ 3b	Reichmann, M.	14.11.07	Markerfree gene transfer and sequence specific recombination for plant breeding	Universitätsrektoren Rumänien/FH Weihenstephan	5
IPZ 3b	Reichmann, M., Song, Y., Behn, A.	11.07.07	Genomanalyse und Gentechnik bei Kartoffeln	GPZ Sommertagung, AG Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung	54
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	31.01.07	Schnelle Vermehrung, Protoplastenfusion und Genomanalyse	Landwirte des Bioland-Verbandes, Berater Herr Alexander Fuchs	9
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	16.05.07	Protoplastenfusion, Gentransfer und Genomanalyse	MPI Köln, Prof. Steinbiss	2
IPZ 3c	Aigner, A.	22.05.07	LSV-Besichtigung RAW	Saatenunion	3
IPZ 3c	Aigner, A.	11.06.07	LSV-Besichtigung RAW	Fa. Pioneer	2
IPZ 3c	Aigner, A.	18.06.07	LSV-Besichtigung RAW	Fa. Limagrain	1
IPZ 3c	Aigner, A.	25.06.07	Besichtigung WP + LSV RAW	BayWa	3
IPZ 3c	Aigner, A.	02.07.07	Besichtigung EU + LSV RAW	BayWa	4
IPZ 3c	Aigner, A.	06.07.07	Führung in RAW-	FH Weihenstephan	12

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
			Versuchen		
IPZ 3c	Salzeder, G.	27.03.07	Besichtigung WP RAW	BSA, Hr. Wienecke	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	03.04.07	Besichtigung RAW	BSA, Fr. Gronow	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	26.04.07	Besichtigung WP Futterpflanzen	BSA, Hr. Bauer	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	12.06.07	Besichtigung Öko Mais	BSA, Hr. Klemm	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	25.06.07	Besichtigung WP	BSA, Fr. Kasten	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	27.06.07	Besichtigung der Rapsversuche	Bundesverband Dt. Pflanzenzüchter	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	02.07.07	Führung Öko-Versuche am Ökolandbautag Feldversuchstage	Landwirte und Öko-Berater	80
IPZ 3d	Bomme, U.	12.06.07	Feldanbau von Paeonien	Fa. Stauden Panitz, Rottenburg	1
IPZ 3d	Bomme, U., Heuberger, H.	09.08.07	Anbau und Züchtung chinesischer Heilpflanzen	Arzt, Agrarwissenschaftler aus Südtirol	2
IPZ 3d	Rinder, R.	11.06.07	Destillation ätherischer Öle	Biolandwirte, Kaiserslautern	3
IPZ 3d	Rinder, R.	28.06.07	Destillation ätherischer Öle	Destillateur und Aromatherapeut aus Sri Lanka	2
IPZ 4a	Eder J..	26.06.07	Maiszüchtung an der LfL	Höhere Landbauschule Rothalmünster	16
IPZ 4a	Eder J..	14.09.07	Silomais Sortenversuch Neudorf	ALF Traunstein Landwirte	40
IPZ 4a	Eder, J., Kellermann, A., Reichmann A. Schwarzfischer A Seigner L.	22.08.07	Forschung zum Gentransfer	US-Generalkonsulat	6
IPZ 4a	Sticksel, E, Eder J..	19.09.07	Vorstellung Versuch 315	Münchner Rückversicherung, Internationale Underwriter	25
IPZ 4b	Hartmann, St.	23.04.07	Vorstellen der Versuche zur besonderen Eignung von Deutschem Weidelgras für WP Material in Höhenlagen (Hötzelndorf)	Vertreter der Züchtungsfirmen mit Prüfgliedern in den laufenden Versuchen	23
IPZ 4b	Hartmann, St.	26.04.07	Vorstellen WP Deutsches Weidelgras Rostprüfung	Bundessortenamt Hr. Bauer	1
IPZ 4b	Hartmann, St.	03.05.07	Vorstellen der Versuche von Deutschem Weidelgras zur besonderen Eignung in Bayern (Buchen a. Auerberg)	Landwirtschaftsschulen Kempten und Kaufbeuren	43
IPZ 4b	Hartmann, St.	04.07.07	Vorstellen ausgewählter Grünland und Futterbauversuche an der Versuchsstelle Steinach	ALF Deggendorf (Grünlandtag Steinach)	ca. 120

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 4b	Hartmann, St.	10.07.07	Vorstellen ausgewählter Grünland und Futterbauversuche an der Versuchsstelle Steinach	LVFZ Spitalhof/Kempton (Grünlandtag Spitalhof)	ca. 400
IPZ 5	Engelhard, B. Kammhuber, K.	29.03.07	Vom Biohopfen bis zum Gentransfer	Lehrerakademie Dillingen	17
IPZ 5	Engelhard, B.	17.04.07	Hopfenforschung	Teamassistentinnen IPZ 5	12
IPZ 5	Engelhard, B. Weihrauch, F.	19.04.07	Bayer. Hopfenforschung	Braumeisterschule Ulm	15
IPZ 5	Engelhard B.,	08.05.07	Hopfenforschung	Prof. Keller, VSE AG	3
IPZ 5	Engelhard B., Seigner E., Lutz A., Kammhuber K.	14.05.07	Aktuelle Hopfenforschung	Anheuser-Busch	2
IPZ 5	Engelhard B.,	30.05.07	Hopfenforschung	Kindinger (Alt)-Hopfenbauern	40
IPZ 5	Engelhard B., Kammhuber K.,	31.05.07	Hopfenforschung, Hopfenbau	FH für Agrarwissenschaften Bingen	38
IPZ 5	Seigner, E.	12.06.07	Hop Research at Hüll	russ. Delegation, HVG	3
IPZ 5	Engelhard B., Kammhuber K.,	19.06.07	Hopfenforschung	LfL, AFR	20
IPZ 5	Kammhuber, K.	28.06.07	Chemical Analysis in hop at Hüll	Tagungsteilnehmer der Wissenschaftl. Kommission	26
IPZ 5	Seigner, E., Lutz, A., Kammhuber, K., Weihrauch, F.	05.07.07	Hopfenforschung in Hüll	AQU	5
IPZ 5	Engelhard B.,	20.07.07	Hopfenforschung	STMLF, Abt. L	14
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K. Lutz, A., Seigner, E.	27.07.07	Hop Research at Hüll	GfH –Advisory Board	16
IPZ 5	Engelhard B.	17.08.07	Hopfenbegehung	Hopfenpflanzer und Gäste Siegelbezirk HEB	45
IPZ 5	Engelhard B., Seigner E., Portner J., Lutz A.,	28.08.07	Hopfenrundfahrt	Lkr. Pfaffenhofen	ca. 200
IPZ 5	Engelhard B.,	31.08.07	Hopfenforschung	VHS Hopfenwochen	55
IPZ 5	Engelhard B., Portner J., Münsterer J.,	04.09.07	Hopfenbaubetriebe in der Hallertau	Kollegen aus Zatec	8
IPZ 5	Engelhard B., Kammhuber K., Lutz A.	05.09.07	Hopfensorten – Hopfenforschung	HVG + schwedische Brauer	4
IPZ 5	Engelhard B., Seigner E., Kammhuber K., Lutz A.	27.09.07	Hopfenforschung	HVG-Beirat (Brauer)	12

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5	Engelhard B. Seigner E.	18.10.07	Qualitätshopfen für exzellentes Bier	Boston-Brewery USA (Filmaufnahmen)	10
IPZ 5	Engelhard B. Lutz A. Kammhuber K.	19.11.07	Hopfenforschung	BMELV, BayStMLF, HVG	5
IPZ 5	Engelhard B. Weihrauch F. Kammhuber K.	23.11.07	Hopfenforschung	Rotarier Morbach	15
IPZ 5	Engelhard, B. Lutz, A Kammhuber K.	11.12.07	Hopfenforschung Hüll	Zhujiang Brauerei, China	6
IPZ 5	Seigner, E., Kammhuber, K.	11.07.07	Hopfenforschungszentrum Hüll	Frau Bauer, Leiterin AFL Abendberg	1
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Kammhuber, K.	17.07.07	Hopfenforschungszentrum Hüll	Studenten des WZW, Lehrstuhl für Technologie der Brauerei I, PD Dr. Krotten-thaler	13
IPZ 5	Engelhard B., Weihrauch F.	10./11.07	Pflanzenschutz in Gewässernähe	UBA	12
IPZ 5a	Niedermeier, E.	15.06.07	Grundwasserschonende N-Düngung im Hopfenbau	Hopfenpflanzer im Trinkwasserschutzgebiet Zwv.Au	11
IPZ 5a	Niedermeier, E.	19.06.07	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen	Ringgruppe Jura	36
IPZ 5a	Niedermeier, E.	11.07.07	Versuchsbesichtigung und aktueller Pflanzenschutz	Interessengemeinschaft Niederlauterbach (IGN)	32
IPZ 5a	Niedermeier, E.	2.08.07	Flurbegehung	Ortsobmannbereiche Gemeinde Geisenfeld	42
IPZ 5a	Niedermeier, E.	7.08.07	Flurbegehung	Hopfenpflanzer Wolnzach	17
IPZ 5a	Portner, J.	07.08.07	Versuchsrundfahrt	VLF Landshut	20
IPZ 5a	Portner, J.	07.08.07	Versuchsrundfahrt	Ring junger Hopfenpflanzer	110
IPZ 5a	Portner, J.	10.08.07	Versuchsrundfahrt	VLF Kelheim	60
IPZ 5a	Portner, J. Niedermeier, E.	23.08.07	Exkursion zu Hopfenbestände	Interessengemeinschaft Niederlauterbach (IGN)	100
IPZ 5a	Portner, J.	04.09.07	Betriebsbesichtigungen	Tschechisches Hopfenforschungsinstitut	8
IPZ 5a	Schätzl, J.	28.06.07	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen	Ringgruppe Mainburg	68
IPZ 5a	Schätzl, J.	27.07.07	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen	Ringgruppe Eberstetten	24
IPZ 5a	Schätzl, J.	08.08.07	Versuchsbesichtigung und aktueller Pflanzenschutz	Hopfenpflanzer, Lkr. Freising	78
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F., Lutz A.	02.05.07	Pflanzenschutz Hopfen	Carl-Orff-Gymnasium Unterschleißheim	36
IPZ 5b	Engelhard, B.,	28.06.07	Plant Protection in hop at	Tagungsteilnehmer der	26

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
	Weihrauch, F.		the Hop Research Center Hüll	Wissenschaftl. Kommission	
IPZ 5b	Weihrauch, F. Schwarz, J. Meyr, G.	05.07.07	Pflanzenschutz im Hopfen	Belchim	15
IPZ 5b	Weihrauch, F.	11.07.07	Flurbegehung	IG Niederlauterbach	35
IPZ 5b	Engelhard B., Weihrauch F.,	27.07.07	Pflanzenschutz im Öko-Hopfenbau	IAB, Öko H. Wiesinger	1
IPZ 5b	Engelhard B., Weihrauch F., Schwarz J., Müns- terer J.,	31.07.07	Pflanzenschutz im Öko-Hopfenbau, Bewässerung	AG Öko-Hopfenbauer	20
IPZ 5b	Engelhard B.,	30.08.07	Pflanzenschutzversuche	Bayer AgrarScience	12
IPZ 5c	Engelhard B., Seigner E., Lutz A.,	29.05.07	Hopfenzüchtung	Jens Eicken – Brauerei Jakobsen, DK	2
IPZ 5c	Kneidl, J.	09.07.07	Hopfenzüchtung in Hüll	Anheuser-Busch	4
IPZ 5c	Lutz, A.	28.06.07	Hop Breeding at the Hop Research Center Hüll	Tagungsteilnehmer der Wissenschaftl. Kommission	26
IPZ 5c	Lutz, A.	05.07.07	Züchtungsforschung in Hüll	Belchim Crop Protection	10
IPZ 5c	Lutz, A.	10.07.07	Zuchtsorten aus Hüll und Forschungsarbeiten am Hopfenforschungszentrum Hüll	Teefirma Bauer	1
IPZ 5c	Lutz, A.	11.07.07	Hopfenzüchtung in Hüll	11. Klasse Gymnasium Traunstein	50
IPZ 5c	Lutz, A.	14.08.07	Zuchtsorten und Stämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Pflanzer der Gesell. f. Hopfenforschung	40
IPZ 5c	Lutz, A.	21.08.07	Niedriggerüstanbau von Hopfen	Sapporo Breweries, Japan	1
IPZ 5c	Lutz, A., Seigner, E.	6.02.07	Hop breeding programme at the Hop Research Center Hüll	Boston Beer Company, Barth	5
IPZ 5c	Lutz, A., Seigner, E.	21.08.07	Hop breeding at Hüll	SAB-Miller, Südafrika	1
IPZ 5c	Lutz, A..	13.06.07	Hopfenzüchtung in Hüll	Dr. A. Haunold, USA und Begleitung	2
IPZ 5c	Miehle, Helga	23.01.07	Gentransfer bei Hopfen	Landesverband der Jungbauernschaft	18
IPZ 5c	Seigner, E.	07.03.07	Hopfenzüchtung und Gentransfer	Landwirtschaftsschule	35
IPZ 5c	Seigner, E.	29.03.07	Genomanalyse bei Hopfen	Carlsberg Breweries, Hops-teiner	2
IPZ 5c	Seigner, E.	28.06.07	Biotechnology and gene	Tagungsteilnehmer der	26

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
			transfer in hop in Freising	Wissenschaftl. Kommission	
IPZ 5c	Seigner, E.	08.08.07	Hop Research at the LfL	Quilmes, Argentinien	1
IPZ 5c	Seigner, E.	22.08.07	Genetic engineering in hop	US Delegation, BMELV, StMLF	6
IPZ 5c IPZ 5d	Lutz, A., Kammhuber, K.	17.01.07	Zuchtsorten und deren Eigenschaften im Bier	S. Loch-Ahring, Veltins und Hopfenpflanzer	2
IPZ 5d	Kammhuber, K.	6.02.07	Chemical analysis of hops	Boston Beer Company, Barth	5
IPZ 6a	Bauch, G.	31.05.07	Vorstellung der Krank- heitssymptome bei Pflanz- kartoffel	Bayerische Feldbesichtiger	30
IPZ 6a	Bauch, G.	04.06.07	Vorstellung der Krank- heitssymptome bei Pflanz- kartoffel	Bayerische Feldbesichtiger	30
IPZ 6a	Bauch, G.	21.06.07	Vorstellung der Krank- heitssymptome bei Pflanz- kartoffel	Vertreter der Bayerischen Pflanzkartoffel-VO-Firmen	25
IPZ 6a	Kupfer, H.	20.06.07	Begrüßung und Vorstel- lung des IPZ	Besuch der Höheren Land- bauschule Rothalmünster	16
IPZ 6c/d	Killermann, B	06.06.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Landwirtschaftsschule Weilheim	20
IPZ 6c/d	Killermann, B.	06.09.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Basis-Saatgut-Vermehrer	5
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B	16.04.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	FH-Studenten, Fachbereich Land- und Ernährungswirt- schaft	80
IPZ 6c/d	Voit, B.	26.01.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung	Frau Thurner, Saatzucht Steinach	1
IPZ 6c/d	Voit, B.	31.01.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	FIBL Schweiz, Hansjakob Schärer Dr. Reents, WZW und Gartenbaustudenten	12
IPZ 6c/d	Voit, B.	21.06.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Referendare	3
IPZ 6c/d	Voit, B.	05.10.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Schlossgutverwaltung Hohenkammer	5
IPZ 6c/d	Voit, B.	26.11.07	Saatgutuntersuchung/ Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese	Naturland und Klee- und Grassamenvermehrer	6
IPZ 6c/d	Voit, B.	03.12.07	Saatgutuntersuchung	Teilnehmer aus dem Green- keeper-Lehrgang	8
IPZ	Voit, B.	12.12.07	Saatgutuntersuchung/	FH Gartenbaustudenten	29

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
6c/d			Saatgutforschung/ Proteinelektrophorese		
IPZ-L	Doleschel, P.	18.10.07	Vorstellung der Gebäude- nutzung Am Gereuth 8	Max-Planck-Gesellschaft	30

6.2.6 Ausstellungen und Poster

(AG = Arbeitsgruppe)

Veranstaltung, Ort	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Posterthemen	Veranstalter	Termin	AG
GABI Status- seminar, Potsdam	GABI-MALT Identification, func- tional analysis and marker devel- opment of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques.	BMBF	06.- 07.03.2007	IPZ 1b IPZ 2b
	Tagging the genetic components of malting quality using a functional association strategy			
LfL-Ökolandbau- tagung, Freising	Entwicklung von immunochemi- schen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von <i>Tilletia</i> Arten in Öko-Saatgut (Poster)	LfL-IAB 3	07.03.2007	IPZ 6d
Aaranson-ITMI Conference, Hai- fa, Israel	Effects of QTL for Resistance against Fusarium	ITMI-Tagung International Triticeae Map- ping Initiative	16.- 20.04.2007	IPZ 2c
	Head Blight in European Winter Wheat Cultivars			
Fest zu Georgi, Ingolstadt	Hopfgarten/Hopfenzüchtung, Hopfensorten	INCity	21.04.2007	IPZ 5
EBC-Kongress, Venedig, Italien	Development of molecular markers linked to powdery mildew resis- tance genes in hops to support breeding for resistance	EBC (European Brewery Con- vention)	06-10.05.07	IPZ 5c
Int. Symposium “Communication in plants and their response to the environment”,	Towards the map based cloning of the scald resistance gene Rrs2 in barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	DFG	10.– 12.05.2007	IPZ 1b, IPZ 2b, IPK- Gaters- leben
	Identification of expressed genes involved in fusarium head blight resistance of winter wheat by cDNA-AFLP analysis.			
BayWa Agrarta- ge,	Bayerisches Versuchswesen	BayWa	26. - 27.06.07	IPZ 2a, IPZ 3a,
	Viruserkrankungen und Beschaf- fenheitsprüfung bei Kartoffeln			

Veranstaltung, Ort	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Posterthemen	Veranstalter	Termin	AG
	Merkregeln für den Erfolg bei der Nachsaat Ergebnisse der Ausdauerprüfungen in Bayern			IPZ 4b
Tagung der Wissenschaftlichen Kommission der Brauerei, Tettang	Wild hops – new sources for resistance to powdery mildew	Wiss. Kommission (WK) des Internationalen Hopfenbaubüros (IHB)	24.- 28.06.07	IPZ 5c, IPZ 5d
	Genome analysis – an important tool to support classical hop breeding			
	The biosynthesis of the bitter acids in hops			
Festwoche zum 20-jährigen Jubiläum der Partnerschaft Bayern – Shandong, Riedering	Anbau- und Züchtungsforschung mit chinesischen Heilpflanzen Entwicklung eines Pilot-Praxisanbaus	StMLF und Klinik SiLiMa in Riedering	09.07.07	IPZ 3d
1. Bayerisches Kartoffelfest, Neuburg an der Donau	Kartoffelbau in Bayern	Erzeugergemeinschaft für Qualitätskartoffeln Neuburg-Schrobenhausen	15.07.07	IPZ 3a
	Virustestung von Pflanzgut			
	Energiefruchtfolgen für Biogas	Ministerbesuch in Ansbach	08.08.07	IPZ 4a
	Pflanzenbausysteme für die Biogasproduktion in Bayern	Ministerbesuch in Ansbach	08.08.07	IPZ 4a
Rosenheimer Grünlandtag; Großkarolinenfeld	Bayerische Qualitätssaatgutmischungen – Anfassbare Beratung (Poster)	ALF Rosenheim	20.09.2007	IPZ 4b
	Ergebnisse der Ausdauerprüfung in Bayern (Poster)			
	Neuansaat von Wiesenmischungen auf Moor (Poster)			
	Lage und Themen der Futterbauversuche an der Versuchsstation Karolinenfeld (Poster)			
Utilisation of Plant Genetic Resources, Zatec, Tschechische Republik	Wild hop collection: A valuable germplasm resource for improving resistance to powdery mildew	Hop Research Institute Zatec	19.- 20.09.07	IPZ 5c
Regional und Umwelttage,	Anbau, Qualität und Verwertungsrichtungen von Kartoffeln	ALF Abensberg	25.09.07	IPZ 3a

Veranstaltung, Ort	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Posterthemen	Veranstalter	Termin	AG
Kehlheim				
ToT Grub	Was passiert mit dem Bt-Protein aus GVO-Mais im Boden ?	LfL	30.9.2007	IPZ 1c, IPZ 2a, IPZ 3a, IPZ 4a
	Weizen – Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze			
	Fusarium			
	Exotische Kartoffelsorten,			
	Verwertungsrichtung Chipskartoffeln,			
	Virustestung			
	Bayerische Qualitätssaatgutmischungen – Anfassbare Beratung (Poster)			
Gattungskreuzung „Festulium“ - Schwingel (<i>Festuca spec.</i>) x Weidelgras (<i>Lolium spec.</i>)				
Agricultural Field Trials – Today and Tomorrow; Hohenheim	A new system of forage crop variety trials in Germany	Universität Hohenheim	08.-10.10.2007	IPZ 4b TLL
6. PlantGEM Tagung, Teneriffa, Spanien	Absence of recombination at disease resistance locus Rrs2 in barley (<i>Hordeum vulgare</i>)	Plant Genomics European Meeting	03.-06.10.2007	IPZ 1b IPK Gatersleben IPZ 2b IPZ 2c
	GABI-MALT Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP techniques.			
	Transcriptome based QTL analysis of an important malting quality trait in barley to develop functional markers for the selection of superior genotypes.			
	Gene expression and metabolite accumulation in barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) und differential spectral UV radiation			
	Fusarium resistance in winter wheat: Identification of differentially expressed genes by cDNA-AFLP analysis			
Bayerischer Braugerstentag, München	Ertrags- und Qualitätsdaten zu Sommer- und Wintergerste in Bayern;	Braugerstenvereinigung	22.11.2007	IPZ 2b

Veranstaltung, Ort	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Posterthemen	Veranstalter	Termin	AG
	16 Poster			
5 th Canadian Workshop on Fusarium Head Blight, Winnipeg, Canada	Field Evaluation of Fusarium Head Blight Resistance in German and Canadian Spring Wheat Germplasm	Canadian Grain Commission	27. – 30.11.2007	IPZ 2c

6.3 Aus- und Fortbildung

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Aigner, A., IPZ 3c	Produktionstechnik und Sortenversuche bei Ölfrüchten	Referendare
Daniel, G. IPZ 1a	Gewebekulturtechniken in der Züchtung	Referendare
Hartl, L; Nickl U. ;IPZ 2a/c	Züchtung und Sortenversuche bei Getreide	Referendare
Hartmann. St., IPZ 4b	Produktionstechnik, Sortenfragen bei Futterpflanzen	Referendare
Hartmann. St., IPZ 4b	Grünland beurteilen und verbessern	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Hartmann. St., IPZ 4b	Richtige Sortenwahl	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Kellermann, A., IPZ 3a	Kartoffelvirosen im Feldbestand	Studenten der TU München, Dr. Hans Hausladen
Kellermann, A., IPZ 3a	Pflanzenbauliche Aspekte im Kartoffelbau, Züchtung und Virustestung bei Kartoffeln	Referendare
Kellermann, A.; Cais, K.; Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 19.02. - 14.03.07	Carmen Harnischmacher, FH Weihenstephan
Kellermann, A.; Cais, K.; Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 19.02. - 13.04.07	Karl-Josef Wallmanns, Universität Bonn
Kellermann, A.; Marchetti, S.; Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 20.08.07 - 11.01.07	Veronika Roppert, FH Weihenstephan
Kellermann, A.; Marchetti, S.; Schwarzfischer, J., IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 20.08.07 - 11.01.07	Lukas Wolf, FH Nürtingen
Killermann, B. IPZ 6 c/d	Proteinelektrophorese	Schnupperpraktikantin Daniela Prestele
Killermann, B. IPZ 6 c/d	Proteinelektrophorese	Schnupperpraktikant Jan-Maria Weber
Killermann, B. IPZ 6 c/d	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	ATA-Praktikanten
Kupfer, H., Bauch, G.,	Einweisung der Feldbesichtiger für Pflanz-	Feldbesichtiger für Pflanzkar-

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
IPZ 6a	kartoffel in Freising	toffel
Kupfer, H., Bauch, G., IPZ 6a	Saatgutenerkennung – Saatgutrecht und Nachbauregelung, Grundsätzliches zur Pflanzkartoffelanerkennung	Referendare
Miehle, H., IPZ 5c	in vitro-Kultur und Gentechnik bei Hopfen	Vanessa Bockhorni, Univer- sity of Technology, Sydney
Müller, M. IPZ 1c	Grüne Gentechnik in der Landwirtschaft	Referendare
Müller, M. IPZ 1c	PCR-Technik	Ägyptischer PhD Student Mohammed Ali
Müller, M. IPZ 1c	Molekulare Techniken, GVO	Lehrerfortbildung, FOS- Freising
Portner, J., IPZ 5a	Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Studierende des 3. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Peronospora	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Niedrigerüstanlage; PS-Applikationstechnik im Hopfenbau	Studierende des 3. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Botrytis u. Echter Mehltau	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Hopfenwelke	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Minderschädlinge und Hopfenblattlaus	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Gemeine Spinnmilbe Gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Betreuung und Bewertung von Arbeitspro- jekten im Hopfenbau im Rahmen der Meis- terprüfung	7 Meisteranwärter
Portner, J., IPZ 5a	Hopfensorten	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Reichmann, M. IPZ 3b	Gentechnik	Student FH Weihenstephan Florian Nadler
Reichmann, M. IPZ 3b	Gentechnik	Schülerpraktikantin Monika Schmailzl
Schätzl, J., IPZ 5a	Peronosporawarndienst, Krankheiten und Schädlinge und aktuelle Bekämpfungsmög- lichkeiten	BILA- Teilnehmer, Prakti- kanten
Schätzl, J., IPZ 5a	Krankheiten und Schädlinge, aktueller Pflanzenschutz, Warndienst	Studierende des 2. Sem. der LS Pfaffenhofen
Schätzl, J., IPZ 5a	Hopfenbauthema für Prüflinge vom Lkr. PAF und FS	Auszubildende (Schwerpunkt Hopfenbau)
Schwarzfischer, A., Scheur, Behn, A., IPZ 3b	in vitro-Techniken zur Erhaltung und Ver- mehrung von Kartoffeln, Test auf Bakterielle Ringfäule	2 französische Austauschstu- denten (Lambert, Cerbelourd)

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Schwarzfischer, A., Scheur, Enders, R., Klupski, C., Frauenholz, J., IPZ 3b	Labortechniken, pflanzliche Gewebekultur	2 Schülerpraktikanten (Enders, Mannot)
Schwarzfischer, A., Scheur, M., Enders, R., Klupski, C., Behn, A., Song, Y.S. IPZ 3b	in vitro-Techniken zur Erhaltung und Vermehrung von Kartoffeln, Protoplastenfusion, Genomanalyse, Gentransfer	Azubi zur Chemielaborantin Lena Haimerl
Schwarzfischer, A., Scheur, M., Enders, R., Klupski, C., Frauenholz, J., Song, Y.S. IPZ 3b	in vitro-Techniken zur Erhaltung und Vermehrung von Kartoffeln, Protoplastenfusion, Genomanalyse, Gentransfer	3 ATA Praktikanten
Schweizer, G. IPZ 1b	Methoden in der Genomanalyse - Haplotypenanalyse am Pyrosequencer	TUM – Praktikum, Lehrstuhl Genetik / Prof. Gierl, Studenten
Schweizer, G. IPZ 1b	Biotechnologie der Pflanzen	Praktikantin - Vorbereitendes Praktikum für Uni-Studium
Schweizer, G. IPZ 1b	Biotechnologie der Pflanzen	ATA-Ausbildung Landsberg / ganzjährig 1 Praktikant
Schwertfirm, R., IPZ 6a	Bestimmung ausgewählter Gräserarten	gehD 2.1 P der ÄLF
Seefelder, S. IPZ 5c	Methoden in der Genomanalyse	Schnupperpraktikantin Daniela Prestele
Seefelder, S. IPZ 5c	Methoden in der Genomanalyse	Schnupperpraktikantin Martina Fuchs
Seefelder, S. IPZ 5c	Methoden in der Genomanalyse	Ausbildung zur Chemielaborantin, Stefanie Nadler
Baumann, A. IPZ 1a	in vitro-Techniken Getreide/ Heil- und Gewürzpflanzen	2 ATA

6.4 Diplomarbeiten und Dissertationen

6.4.1 Diplomarbeiten

AG	Name	Thema/Titel Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer an der LfL, Zusammenarbeit
IPZ 3a	Gürster, Josef	Einfluss unterschiedlicher Kartoffelsorten auf den Befall mit <i>Alternaria spp.</i> und dessen Auswirkung auf den Stärkeertrag	Juni 06 – Mai 07	<u>A. Kellermann</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Ebertseder TUM Weihenstephan Dr.Hausladen
IPZ 3a	Stadler, Thomas	Auswertung einer Datenbank der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zur Vererbungsleistung verschiedener Kartoffelstämme	Mai 07 – September 07	<u>A. Kellermann</u> , <u>J. Schwarzfischer</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Ebertseder

AG	Name	Thema/Titel Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer an der LfL, Zusammen- arbeit
IPZ 3d	Niedermaier, Barbara	Untersuchungen zur Samenkeimung bei <i>Paeonia lactiflora</i> / <i>P. veitchii</i> und <i>Allium ursinum</i>	April 06 – April 07	<u>H. Heuberger</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Hertle, IPZ 6d
IPZ 3d	Jekle, Anette	Imageanalyse von TCM-Drogen aus Bayern (Seminararbeit)	August 07 – Februar 08	<u>H. Heuberger</u> , TU München, Dr. Meggendorfer
IPZ 4b	Haringer, Birgit	Optimierung des Ausdauerindex bei Deutschem Weidelgras (<i>Lolium peren- ne</i>) für bayerische Grenzlagen	Januar 07 – Juni 07	<u>St. Hartmann</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Grundler
IPZ 5a	Weingart, Florian	Entwicklung der Struktur der Hallertauer Hopfenbaubetriebe und deren Auswir- kung auf die Hopfenvermarktung	Nov. 06 – Juni 07	<u>J. Portner</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Gerschau
IPZ 5a	Eichinger, Bern- hard	„Hopfenanleiten“ – Stand der Technik und Alternativverfahren	April 07 – Oktober 07	<u>J. Portner</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Bauer
IPZ 6c/d	Stanglmaier, Johann	Vergleich von Methoden zur Keim- und Lebensfähigkeitsuntersuchung an zwei Winterweizensorten mit unterschiedli- chem Auswuchsverhalten	Oktober 06 - September 07	<u>Dr. Killermann</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Ebertseder

6.4.2 Abgeschlossene Dissertationen

AG	Name	Thema/Titel Dissertation	Zeitraum	Betreuer LfL, Zusammen- arbeit
IPZ 2c, IPZ1b	Häberle, J.	Validierung von QTLs für Fusariumresistenz bei Weizen	2003-2007	<u>Hartl, L.</u> , TUM, Prof. Wenzel;

6.5 Mitgliedschaften

Name	Mitgliedschaften
Aigner, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Fachkommission „Produktmanagement Öl- und Eiweißpflanzen - Sektion Raps - der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP)“ • Sortenkommission Raps der UFOP • UFOP-SFG-Fachausschuss (Arbeitsgruppe Sortenprüfwesen) • Beirat der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Zuckerrübenanbaus in Südbayern • Koordinierungsgruppe für die Arbeit der Abteilungen L 2 der ÄLF
Bomme, U.	<ul style="list-style-type: none"> • Beirat des Erzeugerrings „Heil- und Gewürzpflanzen e.V.“ • Beirat des Vereins zur Förderung des Heil- und Gewürzpflanzenanbaues in Bayern • Ausschuss für Pharmazeutische Biologie der „Deutschen Arzneibuch-Kommission“ • Deutscher Fachausschuss für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen (stellv. Vorsitzender)

Name	Mitgliedschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftleitung und Mitherausgeber der „Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen“ • Arbeitsgruppe „Arzneipflanzenanbau“ der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH) • Wissenschaftlicher FAH-Forschungsbeirat „Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus“ (Vorsitzender) • Wissenschaftliches Komitee bei wissenschaftlichen Arzneipflanzentagungen in Deutschland • Arbeitsgruppe „Koordinierung Arznei- und Gewürzpflanzen nach Konstanzer Abkommen“ • International Society for Horticultural Science (ISHS) • Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ)
Daniel, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskreis Deutsche in Vitro Kulturen (ADiVK) • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)
Darnhofer, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)
Doleschel, P.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern • Ausschuss des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung in Bayern e. V. (LKP) • Fachbetreuer des Rings Bayerischer Pflanzenzüchter im LKP • Beirat der Bayerischen Pflanzenzüchtungsgesellschaft • Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) • Gesellschaft für Hopfenforschung • Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (GIL) • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften • Ausschuss des Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.
Eder, J.	<ul style="list-style-type: none"> • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Mais • DLG-Ausschuss Pflanzenzüchtung, Saatgut- und Versuchswesen • Arbeitskreis Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen des Verbandes der Landwirtschaftskammern (stellv. Vorsitzender) • Arbeitsgruppe Sortenwesen im Ausschuss Züchtung und Saatgut des Deutschen Maiskomitees e.V. (DMK)
Engelhard, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Kommission im Internationalen Hopfenbaubüro (Vorsitzender) • Deutsche Phytomedizinischen Gesellschaft
Hartl, L.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskreis Sortenempfehlung des Vereins zur Förderung des bayerischen Qualitätsgerstenanbaus e.V. • Koordinierungsgruppe EVAII der GFP • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Gremiums zur Qualitätseinstufung der deutschen Weizensorten • Mitglied des Getreideausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung • Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Weizen und Hafer • EUCARPIA
Hartmann, S.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgruppe Futterpflanzen, Gräser der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (Vorsitzender) • DLG-Ausschuss für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte (stellv. Vorsitzender) • Verein zur Förderung der Versuchstätigkeit im Grassamenbau e.V. (stellv. Vorsitzender) • UAG Grünland und Kulturlandschaft in der AG „Pflanzenbau“ im Rahmen der Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit der landwirtschaftlichen Landesanstalten • Fachbetreuer des Feldsaatenerzeugerrings Bayern e.V. • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Futterpflanzen • Arbeitskreis Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen des Verbandes der Landwirtschaftskammern • EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section • AG Futterpflanzen der GFP • Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) • DLG-Ausschuss Versuchswesen im Pflanzenbau • DLG-Planungsgruppe Pflanzenproduktion, nachhaltige Landwirtschaft • Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V. • Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbau

Name	Mitgliedschaften
	wissenschaften e.V. (AGGF) <ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) • Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau • Deutscher Grünlandverband e.V.
Herz, M..	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftlicher Beirat der Braugerstengemeinschaft • Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Winter- und Sommergerste
Geiger, H.	<ul style="list-style-type: none"> • Länderarbeitsgemeinschaft Düngemittelverkehrskontrolle • Länderarbeitsgemeinschaften Saatgutverkehrskontrolle und Nachkontrollstellen für Gemüsesaatgut • Länderarbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelverkehrskontrolle • Expertengruppe Verkehrskontrollen im Pflanzenschutz • Arbeitsgruppe Gefährungsbeurteilung Labore LfL
Kammhuber, K.	<ul style="list-style-type: none"> • Analysen-Komitee der European Brewery Convention (Hopfen-Sub-Komitee) • Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)
Killermann, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Internationale Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) – Vorsitzende des Technischen Komitees für Arten- und Sortenprüfung • Fachgruppe Saatgut des VDLUFA - Mitglied im Vorstand, zweite Vorsitzende • Deutsche Elektrophoresegesellschaft • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)
Kellermann, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft (DPG) • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Ausschuss des Kartoffelgesundheitsdienstes Bayern e.V. • Ausschuss für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Ausschuss für Kartoffelforschung in der Arbeitsgruppe Kartoffelforschung e.V. • Testgremium für Pflanzkartoffeln in Bayern • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Kartoffeln • Fachbetreuer der Fachgruppe Qualitätskartoffel im LKP
Kupfer, H.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Arbeitsgruppen „EDV-Datenaustausch“ zwischen BDP und Anerkennungsstellen „Kooperation in der Saatgutwirtschaft“ und „Virustestung bei Pflanzkartoffeln“ • Ausschuss für die Plombierung von Saat- und Pflanzgut beim Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) • Ausschuss der Landesvereinigung der Saatkartoffelerzeuger und Mitglied im Beirat des Landesverbandes der Saatgetreideerzeuger • Fachkommission Pflanzkartoffeln der Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft (UNIKA)
Portner, J.	<ul style="list-style-type: none"> • Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren für die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und der Fachreferenten für Anwendungstechnik bei der BBA
Reichmann, M..	<ul style="list-style-type: none"> • American Association for the Advancement of Science (AAAS)
Schwarzfischer, A.	<ul style="list-style-type: none"> • European Association for Potato Research • AG „Anbaubegleitendes Monitoring der BBA“ • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.
Schweizer, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaft für Genetik e. V. • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.
Seefelder, S.	<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaft für Hopfenforschung e. V. • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V. • LfL-KG-Öffentlichkeitsarbeit (ab Sept. 2007)
Seigner, E.	<ul style="list-style-type: none"> • Sekretärin der Wissenschaftlichen Kommission des Internationalen Hopfenbaubüros • Editorial Board des „Hop Bulletin“, Institute of Hop Research and Brewing, Zalec, Slovenia • Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V. • LfL-KG-Öffentlichkeitsarbeit (bis Sept.. 2007)
Weihrauch, F.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen e.V. • Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie e. V. • Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen e. V. (Vorstand) • Gesellschaft für Tropenökologie e. V.

Name	Mitgliedschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • Münchner Entomologische Gesellschaft e.V. • Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg e.V • Worldwide Dragonfly Association • Rote-Liste-Arbeitsgruppen der Heuschrecken und Libellen Bayerns des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz • Herausgeber der Zeitschrift "Libellula"

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

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

agrotop GmbH, Obertraubling, S. Graef

Amt für Landwirtschaft Döbeln, Döbeln, Herr Löwe

ATEF Euringer & Friedl GmbH, Oberhartheim, Hr. Euringer

Aufleitmaterial-Handel, Oberempfenbach, J. Kögl

BASF, Limburger Hof, Dr. J. Marr

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

Bayer Crop Science, Langenfeld, J. Geithel

Bay. 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. Marthe, 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) Rheinpfalz, 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-Seeger AG, Beilngries, J. Schaller
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Biotechnologie, Freising, Prof. Schödel
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau, Freising, Prof. Gerlach, Prof. Hertle
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Freising, Prof. Ebertseder
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Freising, Prof. Bauer
 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
 Grimme Landmaschinenfabrik GmbH & Co. KG, Damme
 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-electronik, 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
 HBLFA Raumberg – Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft, Versuchsstation Lambach
 Heiß Technik, Pförring-Dötting, Andreas Heiß
 Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN) – Eichhof, Bad Hersfeld, Dr. Neff
 Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachgebiet Ökologischer Landbau, Prof. K. Schmidtke
 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. Bürschmayr, 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, Friedmann
 KWS Saat AG, Einbeck, Dr. W. Schmidt, Dr. M. Ouzunova, Springmann
 Labor Veritas, Zürich, Dr. Anderegg
 Laborgemeinschaft DSV – I.G.S., Thüle, M. Koch
 Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Dr. Zeitler, Dr. Görlich
 Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Magdeburg, E. Bergmann
 Landesanstalt für Pflanzenbau (LAP), Fragen der Versuchsanstellung, Forchheim, Frau Dr. Amman
 Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, Dr. Meinert
 Landesanstalt für Pflanzenschutz, Tettang, Dr. Moosher
 Landessaatzuchtanstalt Hohenheim, Hohenheim, Dr. T. Miedaner, Dr. Posselt
 Landmaschinen Soller, Wolfertshausen, T. May
 Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Herr Geißendörfer, Dr. Niklas

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Dr. U. Kraft
 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, E. Roßa
 Luft, Mess- und Regeltechnik, Fellbach, U. Kronmüller
 LVVG Baden Württemberg, Aulendorf, Dr. Nussbaum, Herr Wurth
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Prof. W.E. Weber
 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, Dr. Schmücker, Bögelein
 Planta Angewandte Pflanzen-genetik und Biotechnologie GmbH, Einbeck, Dr. Kraus
 Reith Landtechnik GmbH & Co. KG, S. Pauli
 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
 Saatenunion Resistenzlabor Leopoldshöhe, Dr. Weyen
 Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Christgrün, Dr. Riehl
 Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fragen der Versuchsanstellung, Braugerstenberatung, Nossen, Dr. Beese
 Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Leipzig, Dr. Röhrich
 Saka-Zuchtstation, Windeby, Dr. Strawald
 Scottish Crop Research Institute, Dundee, Dr. Bradshaw
 Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Zollikofen, Dr. Andreas Keiser
 Semillas Baer, Chile, E. v. Baer
 Small Grain Centre, S. Afrika, T. Bredenkamp
 Societas Medicinae Sinensis (SMS), München, Dr. Hummelsberger
 Soller GmbH, Geisenfeld, H. Soller
 Spanish National Research Council, Ministry of Education and Science, Dr. Ernesto Igartua, Dr. Ana Casas

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

Stauden Panitz, Rottenburg, Herr Panitz

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-Frutschi

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

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

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 Kairo, Dr. A.S. Ibrahim

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

Vereinigte Hagel, Bezirksdirektion Nürnberg, Dr. Gunter Prostinák

Versuchsbrauerei St. Johann, Dr. Ketterer

Versuchsstation Dethlingen, Munster, Dr. Rolf Peters

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), Versuchsstation Viehhausen, Herr Stefan Kimmelmann

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

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

WZW, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl Physiologie Prof. Dr. Meyer, Dr. Vijay Paul