

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Jahresbericht 2008



**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
Mai / 2009

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



Jahresbericht 2008

Alois Aigner
Anton Lutz
Ulrich Bomme
Gert Daniel
Peter Doleschel
Joachim Eder
Bernhard Engelhard
Hans Geiger
Lorenz Hartl
Stephan Hartmann
Markus Herz
Klaus Kammhuber
Adolf Kellermann

Berta Killermann
Herbert Kupfer
Martin Müller
Ulrike Nickl
Johann Portner
Michael Reichmann
Andrea Schwarzfischer
Günther Schweizer
Stefan Seefelder
Elisabeth Seigner
Yesu Song
Benno Voit

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorwort	7
2 Organisationsplan	8
2.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)	8
2.2 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ).....	9
3 Ziele und Aufgaben	9
4 Projekte und Daueraufgaben	11
4.1 Biotechnologie der Pflanzenzüchtung	11
4.1.1 Gewebekultur (IPZ 1a).....	11
Erzeugung doppelhaploider Weizenlinien mit der Weizen x Mais-Methode.....	11
Erzeugung doppelhaploider Gerstenlinien mit der Mikrosporenmethode.....	14
Ebenso wie bei der Weizen x Mais Methode lag der Schwerpunkt der Zielsetzung in der Routineentwicklung. Dazu wurden aus 55 Wintergerste-Genotypen und 19 Sommergerste Genotypen DH-Linien entwickelt und die Regenerationsraten erfasst.	14
4.1.2 Genomanalyse (IPZ1b)	16
„Klimatoleranz bei Gerste – von der Induktion zur Genfunktion“	17
Entwicklung und Kartierung funktioneller genetischer Marker für Fusarium-Resistenz im Winterweizen mit Hilfe der Expressionsanalyse / DFG-Kooperationsprojekt mit Universität Gießen	18
4.1.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c).....	20
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.....	20
Langfristiger Einsatz von transgenem Mais (Mon 810) in der Milchkuhfütterung Teilprojekt Gülle - Zum Einsatz von Rindergülle Bt-Mais gefütterter Rinder auf Mais- und Grünlandbeständen.....	22
Untersuchung des Einflusses von transgenen Amylopektin-Kartoffelpflanzen auf die funktionelle Diversität von Mikroorganismen-Populationen des Bodens	25
4.2 Getreide	27
4.2.1 Produktionssysteme bei Getreide (IPZ 2a)	27
Sorten- und Fungizidwirkung auf den DON-Toxingehalt bei Winterweizen.....	28
4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b).....	30
„Gesunde Gerste“ – eine biotechnologiegestützte Züchtungsstrategie zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Ramularia	31
4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)	35
Charakterisierung eines wichtigen Resistenz-QTL gegen Ährenfusarium in europäischem Winterweizen	36
4.3 Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil- und Gewürzpflanzen.....	39
4.3.1 Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln (IPZ 3a).....	39
Tropfbewässerung bei Kartoffeln	40

Testung auf Virusresistenz.....	42
Virusbefall bei Anerkennungs- und Privatproben.....	44
4.3.2 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b).....	45
Markerfreie Transformation und RNA Interferenz.....	46
Rettung der ‚Bamberger Hörnla‘.....	47
Markergestützte Massenanalyse von Kartoffelsämlingen.....	48
Vererbung von Transgenen über Protoplastenfusion bei Kartoffeln.....	49
Markerfreie Transformation und RNA Interferenz.....	50
4.3.3 Pflanzenbausysteme bei Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfrüchten (IPZ 3c).....	51
Optimierung der Versuchsanlage zu Winterraps.....	52
4.3.4 Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen (IPZ 3d).....	55
Verbundvorhaben: „Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus am Beispiel der züchterischen und anbautechnologischen Optimierung von Kamille, Baldrian und Melisse“.....	57
4.4 Grünland, Futterpflanzen und Mais.....	60
4.4.1 Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4a).....	60
Projekt: Maissortenempfehlung für die Biogasproduktion in Bayern.....	61
4.4.2 Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau (IPZ 4b).....	64
Verbesserung des Bayerischen Versuchswesens bei Futterpflanzen durch die verstärkte Integration in länderübergreifende Strukturen - am Beispiel des Deutschen Weidelgrases.....	65
4.5 Hopfen.....	67
4.5.1 Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a).....	67
Erfolgreiche Einführung der Verbundberatung im Hopfenanbau.....	68
Blattdüngungsversuch mit Nutri-Phite Magnum S zur Untersuchung des Einflusses auf Ertrag, Alphasäuren und Pflanzengesundheit.....	70
4.5.2 Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b).....	72
Neue Erkenntnisse zur Biologie des Echten Mehltaus (<i>Podosphaera macularis</i>) im Hopfen.....	72
4.5.3 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c).....	75
„Erhaltungszucht“ bei Hallertauer Tradition (HT08).....	75
Charakterisierung der Interaktion Hopfen-Hopfenmehltau auf Zellebene und Funktionsanalyse von an der Abwehr beteiligten Genen.....	76
Genotypisierung von <i>Verticillium</i> -Pathotypen aus der Hallertau - Grundlegende Erkenntnisse zur Risikoeinschätzung von <i>Verticillium</i> - Infektionen.....	78
4.5.4 Hopfenqualität und –analytik (IPZ 5d).....	81
Evaluierung männlicher Hopfenstämme für die Hopfenzüchtung.....	81
Organisation und Auswertung von Ringversuchen für die α -Säurenbe- stimmung.....	83

4.6	Hoheitsvollzug	85
4.6.1	Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)	85
4.6.2	Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)	91
4.6.3	Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)	92
	ISTA Workshop zur Nachprüfung von Art und Sorte im Saatgutlabor der LFL.....	92
4.6.4	Saatgutforschung und Proteinelektroporese (IPZ 6d)	94
	Entwicklung von genomdiagnostischen (PCR) und immunochemischen Methoden (Western Blot, ELISA) zum qualitativen und quantitativen Nachweis von <i>Tilletia</i> -Arten und <i>Ustilago nuda</i> in Saatgut	94
	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	96
5	Ehrungen und ausgezeichnete Personen.....	105
5.1	Dienstjubiläen	105
5.2	Auszeichnungen	105
6	Veröffentlichung und Fachinformationen	105
6.1	Veröffentlichungen	105
6.1.1	Veröffentlichungen Praxisinformationen.....	106
6.1.2	Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge.....	108
6.1.3	LfL-Schriften	113
6.1.4	Pressemitteilungen	113
6.1.5	Beiträge in Rundfunk und Fernsehen.....	114
6.1.6	Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet	115
6.2	Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen und Ausstellungen.....	115
6.2.1	Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare.....	115
6.2.2	Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL.....	119
6.2.3	Vorträge	120
6.2.4	Vorlesungen	136
6.2.5	Führungen	136
6.2.6	Ausstellungen und Poster.....	145
6.2.7	Aus- und Fortbildung	149
6.3	Diplomarbeiten und Dissertationen	152
6.3.1	Diplomarbeiten.....	152
6.3.2	Abgeschlossene Dissertationen.....	153
6.4	Mitgliedschaften.....	153
6.5	Kooperationen.....	157

1 Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

der abrupte Wechsel von Hochstimmung zum Tief auf den Finanz- und den Agrarmärkten hat nicht nur vielen Menschen den Begriff „Volatilität“ nahe gebracht, sondern auch den Wert nachhaltigen Denkens und Handelns wieder neu definiert.

In der Landwirtschaft und besonders im Pflanzenbau ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Faktor. Das bedeutet, nach vorne, in die Zukunft zu schauen und nicht nur die aktuelle Situation im Auge zu haben. Zwar können wichtige betriebswirtschaftliche Kennzahlen nur schwer vorhergesagt werden, unschwer zu erkennen bleibt aber die Notwendigkeit, durch ein Mindestmaß an Fruchtfolge die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten sowie durch den Einsatz gesunder und leistungsfähiger Sorten die Erträge zu stabilisieren und die Kosten zu senken.

Die ausgewogene Nutzung genetischer Ressourcen und wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Pflanzenzüchtung muss die Grundlage für leistungsfähige, regional angepasste Kulturpflanzenarten legen. Nur so kann der langfristig steigenden Nachfrage nach Nahrung und Energie bei gleichzeitig schwieriger werdenden klimatischen Bedingungen mit Erfolg begegnet werden.

Exakte und neutrale Versuchsergebnisse, wissenschaftlich korrekt aufbereitete Fachinformationen und angepasste Strategien sind damit anhaltend gefragt und wichtig. Die neutrale angewandte Forschung für den Pflanzenbau in Bayern und die fachliche Infrastruktur von der Aus- und Weiterbildung bis zum Hoheitsvollzug stellen diese auch künftig sicher.

Mit unserem sechsten 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 die große Themenvielfalt und Fachkompetenz. Das zugrunde liegende Arbeitspensum konnte bei anhaltendem Stellenabbau nur durch ein außergewöhnlich großes Engagement der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erreicht werden. Dafür danke ich ganz herzlich. Großer Dank gilt auch allen beteiligten Kooperationspartnern und Förderern innerhalb und außerhalb der LfL.

Besonders bedanken möchte ich mich bei Frau Monika Ankner und Herrn Dr. Stefan Seefelder für ihren besonderen Einsatz bei den organisatorischen und redaktionellen Arbeiten an diesem Jahresbericht.

Wenn Sie, liebe Leser, jetzt mehr über die LfL und unsere Arbeit erfahren möchten, besuchen Sie uns doch in Freising, Wolnzach und Hüll oder im Internet unter „www.lfl.bayern.de“!

Freising, im März 2009

Dr. Peter Doleschel
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

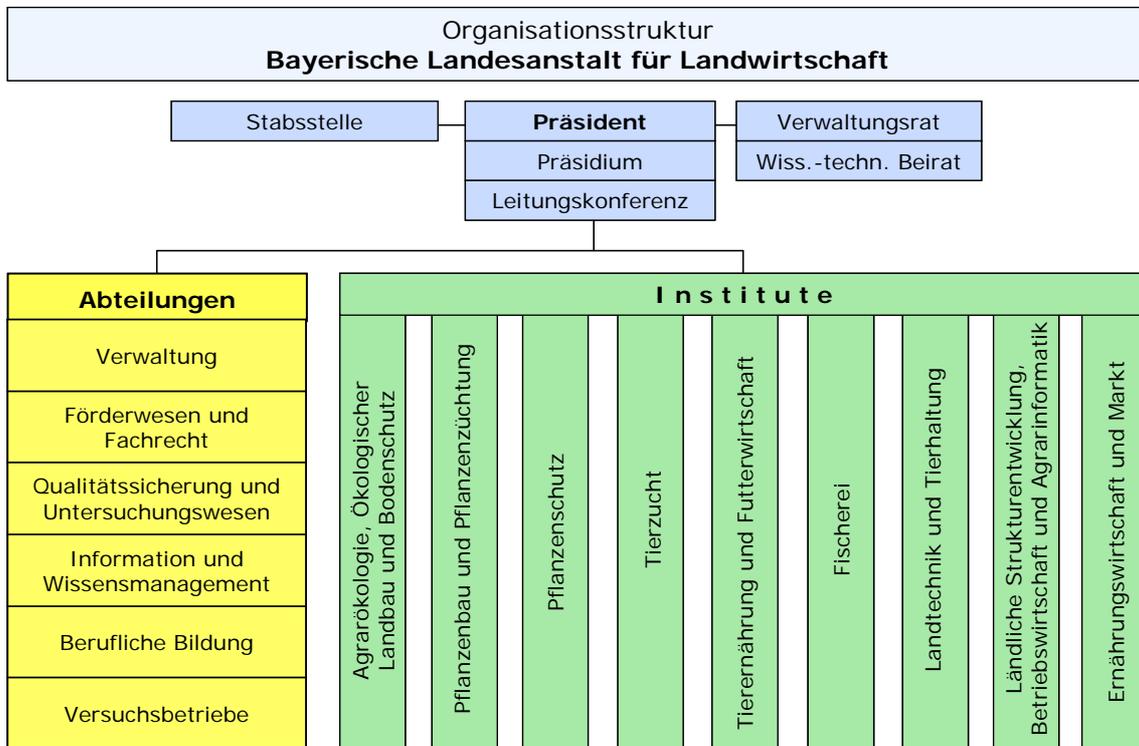
2 Organisationsplan

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: LD Dr. Doleschel

Stellv. Leiter: Ltd. LD Kupfer

Stand 31.12.2008

		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. Schweizer	Koordinator: Dr. Hartl	Koordinator: Kellermann	Koordinator: Dr. Eder	Koordinator: Engelhard	Koordinator: Kupfer
Arbeitsgruppen	a	Gewebekultur- techniken Dr. Müller	Pflanzenbausysteme bei Getreide Nickl	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffen- heitsprüfung bei Kar- toffeln Kellermann	Pflanzenbausysteme und Züchtungsfor- schung bei Körner- und Silomais Dr. Eder	Hopfenbau, Produk- tionstechnik Portner	Amtliche Saatenan- erkennung Kupfer
	b	Genomanalyse, Genquellen Dr. Schweizer	Züchtungsforschung Winter- und Sommer- gerste Dr. Herz	Zuchtmethodik und Biotechnologie Kar- toffeln Dr. Schwarzfischer	Züchtungsforschung bei Futterpflanzen, Pflanzenbausysteme bei Grünland und Feldfutterbau Dr. Hartmann	Pflanzenschutz im Hopfenbau Engelhard	Verkehrs- und Be- triebskontrollen Geiger
	c	Gentransfer, GVO- Sicherheitsforschung Dr. Müller	Züchtungsforschung Weizen und Hafer Dr. Hartl	Pflanzenbausysteme bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen; Zwischenfruchtan- bau, Fruchtfolgen Aigner		Züchtungsforschung Hopfen Dr. Seigner	Beschaffenheits- prüfung Saatgut Dr. Killermann
	d	Bioinformatik N.N.	Zuchtmethodik und Biotechnologie Ge- treide N.N.	Pflanzenbausysteme bei Heil- und Ge- würzpflanzen Prof. Dr. Bomme		Hopfenqualität und -analytik Dr. Kammhuber	Saatgutforschung und Protein- elektrophorese Dr. Killermann

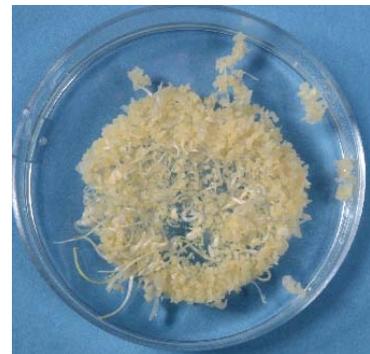
4 Projekte und Daueraufgaben

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 zur Erzeugung von Doppelhaploiden und zur Regeneration, *in vitro* Vermehrung, Reinerhaltung und Langzeitlagerung von wichtigen Nutzpflanzen
- 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)

Hauptaufgabe der Arbeitsgruppe ist die Entwicklung doppelhaploider Pflanzen bei den Getreidearten Gerste und Weizen. Damit werden zum einen spezielle Zuchtprogramme unterstützt, zum anderen wird die Voraussetzung für die Entwicklung molekularer Marker geschaffen, für die Populationen doppelhaploider Linien zur Phänotypisierung benötigt werden. 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.

Erzeugung doppelhaploider Weizenlinien mit der Weizen x Mais-Methode

Zielsetzung

Gegenüber dem Vorjahr sollte die Weizen x Mais-Methode stärker in den Routinebetrieb überführt werden. Dazu wurde die Anzahl zu bearbeitender Kreuzungen aus der Hand verschiedener bayerischer Züchter-Firmen und aus dem eigenen Haus von 36 auf 65 nahezu verdoppelt. Neben der Erfassung der Kenngrößen Anzahl nach Reizbestäubung gebil-

deter haploider Embryos pro Ähre und der Regenerationsrate (= Anzahl grüner regenerierter Pflanzen pro Embryo vor Colchizinbehandlung) sollte ein Maß für die Laboreffektivität gefunden werden, in das Prognose-Sicherheit wie auch Produktionsschnelligkeit eingehen.

Methode

Die Untersuchungen wurden mit F₁-Pflanzen von 65 Kreuzungen durchgeführt.

Nach erfolgter Anzucht der F₁-Weizenpflanzen werden die Weizenblütchen 1-2 Tage vor Anthese kastriert und zwei Tage später mit einem Pollengemisch der Zuckermaissorten ‚Tasty Sweet‘ und ‚Sweet Nugget‘ bestäubt. Einen Tag nach der Bestäubung erfolgt durch Injektion im Bereich des obersten Internodiums der Weizenhalme eine Hormonbehandlung mit Benzylaminopurin (20 ppm) und Dicamba (100 ppm) zur Förderung der Zygottenbildung und des Embryonenwachstums. Vierzehn Tage nach der Bestäubung werden 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 werden 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 werden 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 und regenerierter Pflanzen vor Colchizinbehandlung.

Ergebnisse und Diskussion

Ein Vergleich der Ergebnisse verschiedener Jahre ist streng genommen nur möglich, wenn das zu testende Sortiment gleich bleibt, was durch die stetige Verschiedenheit der Kreuzungen (Genotypen) jedoch nicht gegeben ist. Dennoch lassen sich Tendenzen erkennen. Gegenüber dem Vorjahr wird der positive Einfluss einer gesteigerten Laboreffektivität deutlich, die wesentlich durch die gewonnene methodische Erfahrung bestimmt ist. Dadurch konnte die mittlere Regenerationsrate im Vergleich zum Vorjahr von 65 % auf 70 % gesteigert werden, obwohl bei einer anderen Kenngröße eine Abnahme zu verzeichnen war – die Anzahl der nach Reizbestäubung und Hormonbehandlung gebildeten Embryonen pro Ähre verringerte sich von 10 auf 8,5 (Tab.1). Diese Verringerung ist möglicherweise die Konsequenz aus einer fast verdoppelten Anzahl an bearbeiteten Kreuzungen, was zu weniger optimalen Bedingungen, bezogen auf die Einzelpflanze, während Emaskulieren-Bestäuben-Hormonbehandlung und Embryoisolation führte. Insgesamt wird dieser Vorgang aber durch die verbesserte Regenerationsrate überkompensiert. Insgesamt wurden durch Embryo-Rescue mit 28109 Embryonen 19638 haploide grüne Pflänzchen erzeugt, die einer Colchizinbehandlung unterzogen wurden.

Weitere Kenngrößen, wie z.B. Ausfall von Pflanzen nach der Colchizinbehandlung und Einkörnung auf dem Feld sind Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Als effektive Laborpraxis wird für die Zukunft während einer Saison eine Bearbeitung von 40 Ähren pro Kreuzung angestrebt, woraus zwischen 240 und 300 DH-Pflanzen entwickelt werden können. Dies stellt einen Kompromiss dar zwischen Ausfallrisiko und Erzeugungs-Schnelligkeit.

Tab. 1: DH-Entwicklung - Embryonenbildung, Regenerationsraten von 65 Weizengenot

pen

Weizen x Mais Kreuzungen 2007/2008														
65 Kreuzungen														
Kr.Nr.	Ähren	Embr	Pfl	Pfl/Ähre	Emb/Ähre	Reg %	Kr.Nr.	Ähren	Embr	Pfl	Pfl/Ähre	Emb/Ähre	Reg %	
1	60	367	267	4,5	6,1	72,8	34	39	465	385	9,9	11,9	82,8	
2	46	228	165	3,6	5,0	72,4	35	41	420	295	7,2	10,2	70,2	
3	75	468	355	4,7	6,2	75,9	36	41	368	255	6,2	9,0	69,3	
4	77	582	407	5,3	7,6	69,9	37	50	548	405	8,1	11,0	73,9	
5	49	311	234	4,8	6,3	75,2	38	45	511	378	8,4	11,4	74,0	
6	74	378	303	4,1	5,1	80,2	39	49	672	405	8,3	13,7	60,3	
7	47	348	267	5,7	7,4	76,7	40	46	527	356	7,7	11,5	67,6	
8	53	363	281	5,3	6,8	77,4	41	43	497	392	9,1	11,6	78,9	
9	52	367	277	5,3	7,1	75,5	42	43	459	333	7,7	10,7	72,5	
10	52	489	295	5,7	9,4	60,3	43	63	581	419	6,7	9,2	72,1	
11	52	384	285	5,5	7,4	74,2	44	8	50	33	4,1	6,3	66,0	
12	58	408	216	3,7	7,0	52,9	45	58	637	437	7,5	11,0	68,6	
13	39	298	206	5,3	7,6	69,1	46	68	504	362	5,3	7,4	71,8	
14	59	354	281	4,8	6,0	79,4	47	58	523	311	5,4	9,0	59,5	
15	41	395	317	7,7	9,6	80,3	48	45	427	285	6,3	9,5	66,7	
16	70	421	331	4,7	6,0	78,6	49	51	293	201	3,9	5,7	68,6	
17	55	373	314	5,7	6,8	84,2	50	60	621	402	6,7	10,4	64,7	
18	68	485	299	4,4	7,1	61,6	51	56	380	237	4,2	6,8	62,4	
19	56	512	314	5,6	9,1	61,3	52	69	270	117	1,7	3,9	43,3	
20	46	320	213	4,6	7,0	66,6	53	47	403	235	5,0	8,6	58,3	
21	44	317	217	4,9	7,2	68,5	54	54	454	292	5,4	8,4	64,3	
22	53	425	269	5,1	8,0	63,3	55	47	695	409	8,7	14,8	58,8	
23	59	381	282	4,8	6,5	74,0	56	48	565	327	6,8	11,8	57,9	
24	44	427	327	7,4	9,7	76,6	57	40	464	230	5,8	11,6	49,6	
25	58	531	375	6,5	9,2	70,6	58	43	374	209	4,9	8,7	55,9	
26	54	452	409	7,6	8,4	90,5	59	59	417	357	6,1	7,1	85,6	
27	40	481	394	9,9	12,0	81,9	60	40	406	299	7,5	10,2	73,6	
28	56	391	269	4,8	7,0	68,8	61	41	499	362	8,8	12,2	72,5	
29	42	514	376	9,0	12,2	73,2	62	42	382	241	5,7	9,1	63,1	
30	53	452	310	5,8	8,5	68,6	63	60	436	307	5,1	7,3	70,4	
31	49	415	327	6,7	8,5	78,8	64	46	317	238	5,2	6,9	75,1	
32	42	432	309	7,4	10,3	71,5	65	43	394	272	6,3	9,2	69,0	
33	44	481	361	8,2	10,9	75,1								
							Summe	3310	28109	19638				
							Mittel		432,4	302,1	5,9	8,5	69,9	

Projektleitung: Dr. M. Müller, Dr. G. Daniel (bis 02-2008)
 Projektbearbeiter: A. Baumann, Labor- und Gewächshausgruppe IPZ 1a
 Laufzeit: Daueraufgabe

Erzeugung doppelhaploider Gerstenlinien mit der Mikrosporenmethode

Zielsetzung

Ebenso wie bei der Weizen x Mais Methode lag der Schwerpunkt der Zielsetzung in der Routineentwicklung. Dazu wurden aus 55 Wintergerste-Genotypen und 19 Sommergerste Genotypen DH-Linien entwickelt und die Regenerationsraten erfasst.

Methode

Für die Mikrosporenkultur wurden nach 3-5 Wochen Kältevorbehandlung jeweils 10 Ähren zusammen weiter verarbeitet.

Die Ähren werden in 1-2 cm große Stücke geschnitten und unter Zugabe von Mannitlösung in einem Mixer (Blender) zerkleinert. Nach dem „Blendern“ werden die freigewordenen Mikrosporen in Mannitlösung abfiltriert und einer Maltose-Mannit-Gradientenzentrifugation unterzogen, um tote von lebenden Mikrosporen zu trennen. Die im Gradienten sich bildende Bande mit den vitalen Mikrosporen wird abgezogen und nochmals zentrifugiert, wonach sich diese als Pellet absetzen. Das Pellet wird in flüssigem Kallus-Induktionsmedium aufgenommen und die so erhaltene Mikrosporensuspension je nach Dichte in mehrere Petrischalen pipettiert. 3-4 Wochen später haben sich Embryoide und Kalli entwickelt, die auf Regenerationsmedium übertragen werden. Die Regenerationsphase dauert etwa 6 Wochen, in deren Verlauf die Regenerate vereinzelt werden. Danach können die Jungpflanzen im Gewächshaus pikiert werden.

Ergebnis und Diskussion

Im Mittel wurden aus den 55 Wintergerste-Genotypen 731 DH Pflanzen pro Kreuzung regeneriert, was einer Regenerationsrate von 36,6 Pflanzen pro 100 Antheren entspricht. Damit ist die Ausbeute bei Wintergerste etwa 3,3 mal höher als bei Sommergerste. Abb. 1 zeigt die Verteilung der Regenerationsraten bei den Wintergerste-Genotypen. Die Extremwerte liegen bei 1 und 252 Pflanzen pro Kreuzung. Diese Ergebnisse rechtfertigen die im Vorjahr getroffene Entscheidung auf die Antherenkultur bei Gerste vollständig zu verzichten. Große Probleme bereiteten in der ersten Jahreshälfte starke, vermutlich durch Mycoplasmen hervorgerufene Verbräunungen der Kulturen, die eine beträchtliche Verringerung der Regenerationsleistung zur Folge hatten. Diese Infektionen konnten durch Antibiotikaeinsatz in den Griff gebracht werden.

Als effektive Laborpraxis wird für die Zukunft während einer Saison bei Wintergerste eine Bearbeitung von 3 Durchgängen mit jeweils 10 Ähren pro Kreuzung angestrebt, woraus zwischen 250 und 360 DH-Pflanzen entwickelt werden können. Bei Sommergerste soll mit 4 bis 5 Durchgängen gearbeitet werden.

Tab. 2: DH-Entwicklung – Mittlere Regenerationsraten von 55 Wintergerste- und 19 Sommergerste-Genotypen

Mikrosporenkultur 2007 - 2008							
	Wintergerste 55 Kreuzungen				Sommergerste 19 Kreuzungen		
	Anzahl Ähren (verarbeitet)	Anzahl grüne Pflanzen	Regenerationsrate je Ähre	Regenerationsrate je 100 Anth.	Anzahl Ähren (verarbeitet)	Anzahl grüne Pflanzen	Regenerationsrate je Ähre
Mittel	2750	40217	14,6	36,6	1725	7744	4,5
Mittel/Kreuzung	50	731			90	407	

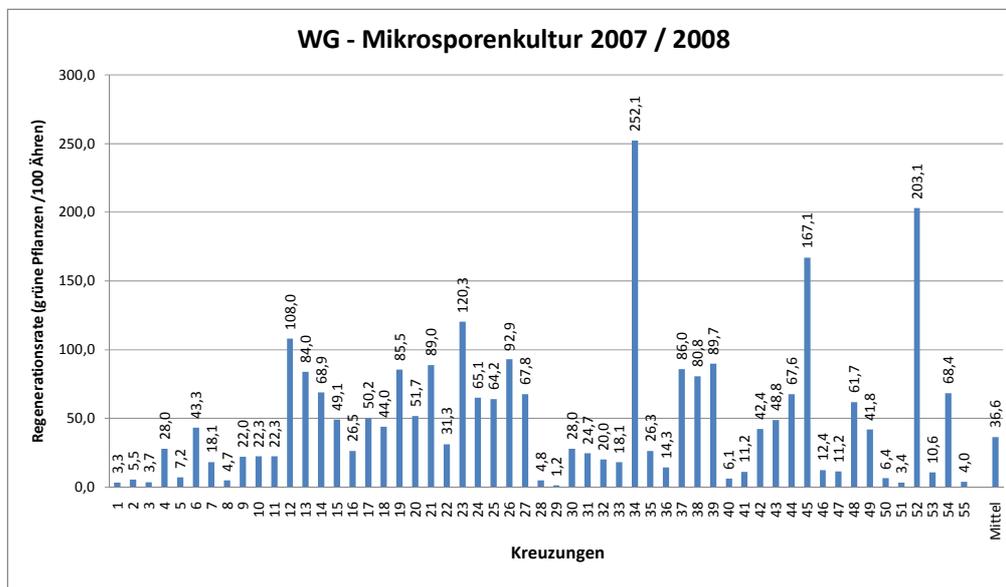


Abb. 1: Regenerationsraten von 55 Wintergerste-DH-Linien

Projektleitung: Dr. M. Müller, Dr. G. Daniel (bis 02-2008)
 Projektbearbeiter: A. Baumann, Labor- und Gewächshausgruppe IPZ 1a
 Laufzeit: Daueraufgabe

4.1.2 Genomanalyse (IPZ1b)

Die Genom- oder DNA-Analyse ist inzwischen zu einem festen Bestandteil der Züchtungsforschung und der Durchführung definierter Züchtungsprogramme geworden. Die methodische Weiterentwicklung neuer Techniken, wie z.B. das „second generation sequencing“, eröffnet der Forschung und Anwendung neue Horizonte: Komplette Genome können binnen Tagen neu sequenziert werden (die weitere Analyse dauert etwas länger). Die Ergebnisse hieraus werden der Praxis in kurzer, absehbarer Zeit ungeheure Mengen tiefgreifender Informationen, umfangreiche DNA-Markerbibliotheken und damit stark erweiterte Anwendungsmöglichkeiten bringen. An der LfL wird dadurch die Erfassung der genetischen Variabilität des Pflanzenmaterials, die Phänotyp-Genotyp-Beziehung und eine sichere Phänotypisierung immer noch wertvoller, um die sich neu aufzeigenden und richtungsweisenden Chancen und Möglichkeiten der Genomik sinnvoll nutzen und umsetzen zu können. Gleichzeitig werden aber auch die bearbeiteten Zuchtmerkmale komplexer, denn die wichtigen Zuchtziele, seien es Qualität, Ertrag, Stress oder Resistenzen, sind in aller Regel genetisch komplex aufgebaut und von der Wechselwirkung vieler Gene gleichzeitig beeinflusst. Das gute Zusammenspiel von Genpool, Test und Markermöglichkeiten ist die Schlüsseltechnologie um landwirtschaftliche und umweltrelevante Fragestellungen konkret und zielorientiert bearbeiten und Basiszuchtmaterial entwickeln zu können.



Die Genomanalyse selbst beschreibt die zur Verfügung stehenden genetischen Ressourcen und initiiert über die Entwicklung molekularer Selektionsmarker die schnelle und gezielte Einkreuzung züchtungsrelevanter Eigenschaften. Mit vielfältigen Methoden ist die Genomanalyse in der Lage, komplexe Eigenschaften wie Brau-, Back-, Futter- und Chipsqualität oder die Toleranz gegen Klimawandel (Stress, Trockenheit, Hitze ...) und Pathogene (Insekten, Pilze, Bakterien, Viren) in ihre einzelnen, für deren Expression verantwortlichen Gene erstmalig aufzulösen und hierfür effiziente Selektionsmarker zu entwickeln.

Eine zentrale Aufgabe des IPZ-Genomanalyselabors in 2008 war die Entwicklung und Adaption molekularer „Breeding Tools“, hierbei wurden Methoden und Techniken der Grundlagenforschung geprüft und für den Einsatz in der Praxis optimiert. Die Ausbildung agrartechnischer Assistenten (Agrarbildungszentrum Landsberg) gehörte genauso zur Arbeit wie die Betreuung von Diplomanden und Doktoranden. Methodisch konnten Arbeiten der TUM und FH erfolgreich unterstützt werden.

Aktuelle, sich derzeit in Arbeit befindliche Themen befassen sich bei der Kulturart Weizen mit Backqualität, Fusariumresistenz (Kartierung, Markerentwicklung und Expressionsanalyse) sowie mit dem Einsatz von „Smart Breeding“ - Programmen. Bei Gerste waren Klimawandel, Brauqualität, *Rhynchosporium secalis* - Resistenz und Gelbmosaik-Virosen ein Hauptthema. Methodisch wurden vertiefende Arbeiten zu Expressionsanalysen mit Hilfe von DNA-Arrays wie auch der 454-Sequenzierung durchgeführt. Der Themenkomplex Klima/Trockenstress wurde als weiterer Forschungsschwerpunkt aufgebaut.

„Klimatoleranz bei Gerste – von der Induktion zur Genfunktion“

Einführung und Zielsetzung

Unsere Kulturpflanzen konnten sich in Tausenden von Jahren an neue Klimate und Lebensräume anpassen und hierbei vielfältige, genetisch bedingte Reaktionswege zum Überleben angelegen. Sie können sich zwar bis zu einem jeweiligen Limit vor hohen Temperaturen, Trockenheit und Globalstrahlung schützen, bei extremer Hitze versagen jedoch ihre Strategien. Wenn die Blätter braun werden, ist in der Pflanze bereits eine Kaskade vielfältiger biochemischer Prozesse in diversen Stoffwechselwegen abgelaufen. Die Kombinationen von Hitze, Trockenheit, starker UV-Strahlung sowie hoher Lichtintensität sind für die Pflanze nicht mehr kompensierbar – absterben bzw. drastische Ertragseinbußen sind die Folge.



Abb. 1: (links) Anzucht der zu prüfenden Gersten in Röhren, (Mitte) Bestimmung von Blattfeuchte und Blattfluorescens (TUM), (rechts) Variation in der Reaktion unterschiedlicher Gerstenlinien auf definierten Trockenstress.

Der vorliegende Forschungsansatz möchte sich dieser Fragestellung annehmen und insbesondere für die Regelmechanismen der in der Pflanzen ablaufenden biochemischen Prozesse die genetische Reaktionsbreite aufzeigen. Hierzu sollen die für die Stressreaktion verantwortlichen Gene (Kandidatengene) in einem ganzheitlich-genomischen Ansatz herausgefunden und die wichtigsten/auffälligsten Gene in einem ausgewählten, praxisrelevanten Gerstensortiment analysiert und validiert werden. Über Sequenzinformationen werden schließlich für die einzelnen Allele dieser Gene Selektionsmarker für die Einbindung in Züchtungsprogramme entwickelt.

Methode

In spezifisch angelegten Klimakammerversuchen am Helmholtzzentrum/Neuherberg wurden die Parameter „Trocken“- und „Strahlungsstress (UV)“ bei Gerste reproduzierbar in 4 großen Klimakammern induziert. Die Erfassung aller Resistenz- und Toleranzgene wird zu ausgewählten und vergleichbaren Zeitpunkten über spezifische Genexpressionsbanken durchgeführt. Hierfür werden vergleichbare Probenmuster (exprimierte RNA) für die ausgewählten Gersten über den gesamten Verlauf einer Vegetationsperiode hinweg angelegt (im Vergleich mit und ohne Trockenstress; im Vergleich mit und ohne UV-Strahlungsstress; im Vergleich stressanfällige Sorte (Barke) mit ausgewählten stressresistenten Zuchtstämmen).

Die Analyse aller Gene, die in der jeweiligen Versuchsvariante von der Pflanze aktiviert werden, wird unter Einsatz der „454-Sequenzierung“ in Zusammenarbeit mit der vertis

AG (Gründerzentrum Weihenstephan) durchgeführt. Die parallele Abfrage, welche Gene in welcher Versuchsvariante von der Pflanze benötigt werden, erfolgt mit Hilfe eines „DNA-Chips“ (Agilent/44k-Arrays), der die gleichzeitige und vergleichbare Abfrage von 43600 Genen erlaubt.

Ergebnisse

Der Versuch konnte erfolgreich parallel in 4 Klimakammern durchgeführt und entsprechend des jeweiligen Entwicklungsstadiums der Gerste beprobt werden. Zunächst wurden von vier ausgewähl-

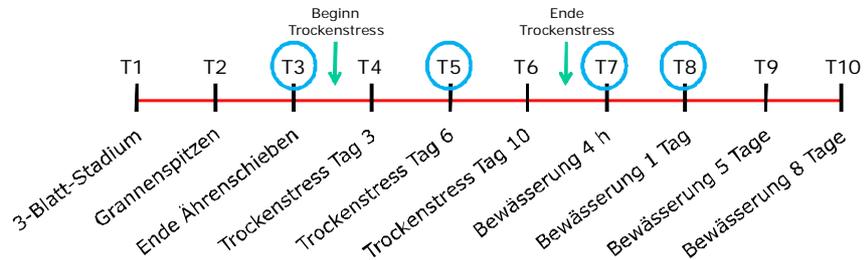


Abb. 2: Darstellung der Probenahmezeitpunkte T1- T10 in den jeweiligen Klimakammerversuchen.

ten Zeitpunkten T3, T5, T7, T8 (Abbildung 2) aller Versuchsvarianten die RNA zur Analyse des Transkriptom isoliert. (Transkriptom = alle Gene die zum Zeitpunkt x in der Pflanze aktiviert sind). Erste Vorergebnisse der „Agilent 44k-Arrays“ bei der Vergleichssorte Barke zeigten bereits eine gute Qualität und Reproduzierbarkeit der Versuchsproben an. Wie erwartet liegt hier der deutlichste Unterschied in der Genaktivität zum Probenahmezeitpunkt „T7“. Der Zeitpunkt „T7“ spiegelt die Genaktivität, 4 Stunden nach der Wiederaufnahme der Bewässerung auf eine längere Trockenperiode (11Tage), wieder.

Projektleitung: Dr. Schweizer
 Projektbearbeitung: N.N., K. Hofmann, A. Jestadt
 Laufzeit: 2008 – 2011; StMELF
 Kooperation: IPZ2b, TUM, Helmholtz Zentrum München

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

Zielsetzung

Die *Fusarium*-Taubährigkeit im Weizen wird durch die Schaderreger *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum* ausgelöst. Die Krankheit, die meist mit einer hohen Mycotoxinbelastung des Erntegutes verbunden ist, führt zu starken Ertrags- und Qualitätseinbußen. Der Resistenzmechanismus des Winterweizens ist deutlich quantitativ ausgeprägt, sodass weder eine vollständige Resistenz gegenüber dem Eindringen des Pilzes in die Pflanze (Typ1-Resistenz) noch gegenüber dem Ausbreiten in der Ähre (Typ2-Resistenz) bekannt ist. Die für die Resistenz verantwortlichen Gene sind weitestgehend unbekannt. Ziel des vorliegenden DFG-Projektes ist es, die für die Resistenzreaktion des Winterweizens verantwortlichen Gene mit Hilfe der Expressionsanalyse aufzuklären, in bestehende Chromosomenkarten zurückzukartieren und DNA-Marker für diese Gene zu entwickeln.

Methoden

Die Eltern der bei IPZ2c bearbeiteten Kartierungspopulationen Dream (resistent) x Lynx (anfällig), G16-92 (resistent) x Hussar (anfällig) und SVP72017 (resistent) x Capo (anfällig) wurden für die Expressionsanalyse ausgewählt.

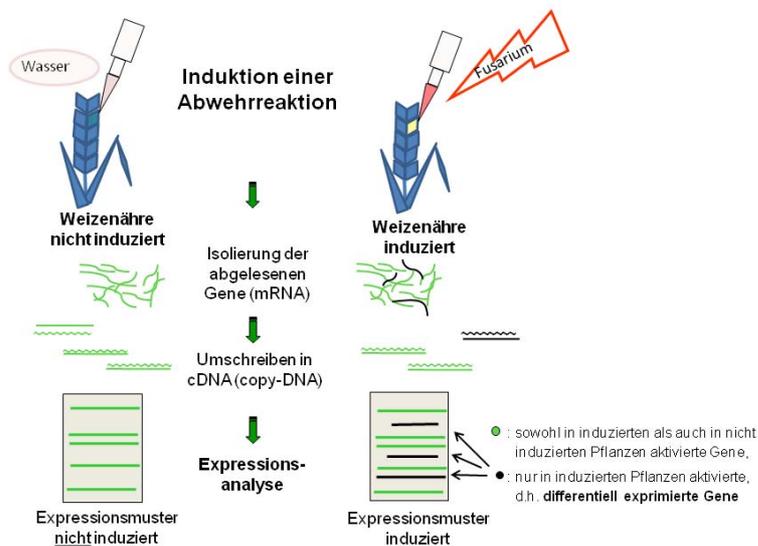


Abb. 3: Schema einer vergleichenden Genexpressionsstudie am Beispiel *Fusarium*-infektion bei Weizen

Zeitpunkten entsprechend analysiert. Verglichen wurde jeweils die mit *Fusarium* inokulierte Probe vom resistenten und vom anfälligen Elter mit der mit Wasser behandelte Kontrollvariante. Genfragmente, die unterschiedliche Expressionsmuster (Abb. 3) zeigten, wurden analysiert und als Kandidaten für mögliche Resistenzgene eingestuft. Sie wurden in den Ausgangseltern resequenziert, um Sequenzunterschiede für eine Markerentwicklung festzustellen und in eine Chromosomenkarte rückkartiert. Die differentielle Expression der Kandidatengene wurde durch quantitative Real-time PCR über den Verlauf der 4 Beprobungstage hinweg bestätigt.

Ergebnisse

Die differentielle Genexpression im Vergleich von *Fusarium*-induziert mit Wasserkontrolle führte zu ca. 100 differentiell exprimierten Genfragmenten, von denen bereits die Hälfte einer bekannten Funktion zugeordnet werden konnte. Im folgenden ein Beispiel:

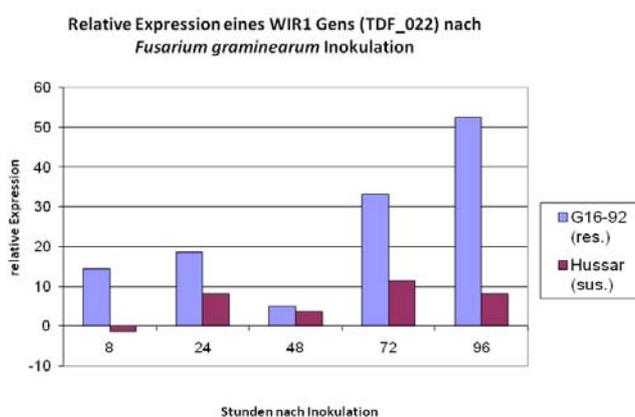


Abb. 4: Unterschiede in der Genexpression zwischen resistenten und anfälligen Weizensorten

Die induzierte Abwehrreaktion des Weizens wurde durch eine Inokulation während der Anthese durch das Eintropfen einer *Fusarium graminearum* - Suspension in die Blüte provoziert und eine Probenahme über einen Zeitraum von vier Tagen nach Inokulation durchgeführt. Aus dem Blütengewebe wurde RNA extrahiert, in cDNA umgeschrieben und die Proben den

Zeitpunkten entsprechend analysiert. Verglichen wurde jeweils die mit *Fusarium* inokulierte Probe vom resistenten und vom anfälligen Elter mit der mit Wasser behandelte Kontrollvariante. Genfragmente, die unterschiedliche Expressionsmuster (Abb. 3) zeigten, wurden analysiert und als Kandidaten für mögliche Resistenzgene eingestuft. Sie wurden in den Ausgangseltern resequenziert, um Sequenzunterschiede für eine Markerentwicklung festzustellen und in eine Chromosomenkarte rückkartiert. Die differentielle Expression der Kandidatengene wurde durch quantitative Real-time PCR über den Verlauf der 4 Beprobungstage hinweg bestätigt.

Ein „WIR1“-Gen des Weizens (wheat induced resistance gene 1) konnte gefunden und auf Chromosom 5D der G16-92 x Hussar Population rückkartiert werden. WIR1-Proteine sind kleine membrandurchspannende Proteine, anhand deren Struktur angenommen wird, dass sie zur Verstärkung der Adhäsion der Zellmembran

an die Zellwand und damit zur höheren Stabilität der Zellmembran bei Pathogenangriff beitragen. Die Ergebnisse der quantitativen PCR zeigen (Abb. 4), dass dieses WIR1-Gen zwar im anfälligen Elter „Hussar“, wie auch im resistenten Elter „G16-92“, hochreguliert wird, jedoch in letzterem wesentlich stärker. Insbesondere zu den späteren Zeitpunkten 72 und 96 Stunden nach Inokulation ist das Gen in G16-92 ca. 3 - 5 mal höher exprimiert als in der anfälligen Sorte. Diese Zeitpunkte sind besonders bedeutsam für die Resistenzreaktion der Pflanze, da hier der Pilz versucht in die Ährenspindel einzudringen, um sich dann in der Ähre auszubreiten. Weitere Ergebnisse können dem anstehenden Abschlussbericht entnommen werden.

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

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 Methodentwicklung auf den Gebieten der Transformationstechnik, der Verwendung von Genkonstrukten, 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 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

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 es beispielsweise von Bedeutung, welche Mengen an Cry1Ab-Protein 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 oben genanntem Forschungsvorhaben untersucht, ob sich auf langjährig mit Bt-Mais (MON810) 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 oder ein restloser Abbau des Cry1Ab-Proteins stattfindet. Diese Fragestellung wird anhand von Böden der fünf bayerischen Versuchsstandorte bearbeitet, auf denen Bt-Mais im Langzeitversuch angebaut wird.

Methoden

In der Versuchsanlage werden seit 2007 auf fünf Standorten vier Anbauvarianten (Bt-Mais, isogener Mais, Grünland nach Bt-Mais, Grünland nach isogener Maislinie) untersucht, von denen jeweils vier Wiederholungspartellen eingerichtet wurden. Die Bodenprobenahme erfolgte 2007 und 2008 jeweils 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. Zusätzlich wurden zur Methodenentwicklung und -validierung aus unmittelbarer Nähe aller Versuchsflächen Bodenproben gezogen, die repräsentativ für den jeweiligen Standort, jedoch vom Bt-Mais-Anbau unbeeinflusst sind.

Der Nachweis des Cry1Ab-Proteins erfolgte 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. 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.

Ergebnisse und Diskussion

Für die drei Standorte Puch, Baumannshof und Grub wurde ein Cry1Ab ELISA für Boden entwickelt und nach den Vorschriften der EU-Richtlinie EU-Decision 2002/657/EC validiert. Dieser ELISA ermöglicht den Nachweis des Cry1Ab-Proteins in Boden mit einer Entscheidungsgrenze ($CC\alpha$) von 2.0 ng Cry1Ab-Protein pro Gramm Feuchtboden und einem Nachweisvermögen ($CC\beta$) von 3.2 ng Cry1Ab-Protein pro Gramm Feuchtboden. Die analytischen Wiederfindungsraten von Cry1Ab-Protein in Boden liegen in den Böden der untersuchten Versuchsflächen zwischen 49 und 89 Prozent.

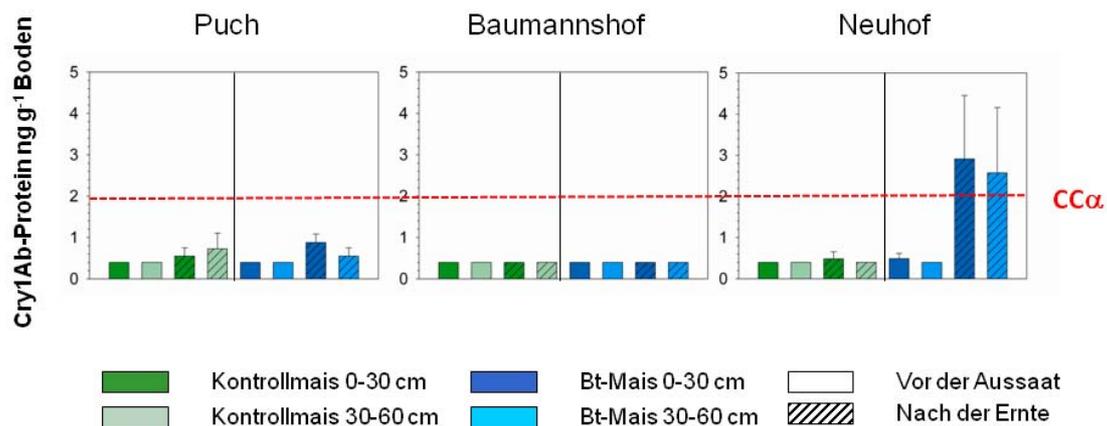


Abb. 1: Cry1Ab-Protein Konzentrationen in Feinbodenproben der Versuchsstandorte im Jahr 2007. Meßwerte unterhalb der Entscheidungsgrenze $CC\alpha$ zeigen an, dass kein Cry1Ab-Protein nachgewiesen wurde.

Aus den ELISA-Analysen der Bodenproben aus dem Jahr 2007 können folgende vorläufigen Ergebnisse dargestellt werden (Abb.1): In den vor der Maisaussaat gezogenen Frühjahrs-Bodenproben konnte auf keinem der Standorte Cry1Ab-Protein nachgewiesen werden. Eine Akkumulation des Cry1Ab-Proteins nach siebenjähriger Maisbewirtschaftung konnte somit nicht festgestellt werden. In den Herbst-Bodenproben wurde auf dem Standort Neuhof auf den Bt-Mais-Parzellen Cry1Ab-Protein im Bereich von 2.5 ng Cry1Ab-Protein pro Gramm Feuchtboden nachgewiesen, was knapp oberhalb der Nachweisgrenze liegt. Die Werte für die anderen Standorte lagen in den Herbstproben, die innerhalb von vier Wochen nach der Ernte gezogen wurden, unterhalb $CC\alpha$, was auf einen schnellen Abbau des Cry1Ab-Proteins im Boden hinweist.

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

Langfristiger Einsatz von transgenem Mais (Mon 810) in der Milchkuhfütterung Teilprojekt Gülle - Zum Einsatz von Rindergülle Bt-Mais gefütterter Rinder auf Mais- und Grünlandbeständen

Zielsetzung

Derzeit wird in einem Forschungsvorhaben in IPZ 1c das Abbauverhalten von Cry1Ab-Protein untersucht, welches durch Ernterückstände aus Bt-Mais (MON810) in den Boden eingebracht wird. Diese Untersuchungen betrachten als Eintragspfad für Cry1Ab-Protein in den Boden die auf den Anbauflächen verbleibenden Maispflanzenrückstände. Als weiterer Eintragspfad ist jedoch auch die auf vielen Maisflächen übliche Düngung mit der im Milchviehbetrieb anfallenden Rindergülle anzusehen. Aus diesem Grund wurde im Rah-

men der am ITE in Grub durchgeführten Langzeitfütterungsstudie mit Bt-Mais (MON810) in einem gesonderten Teilprojekt „Gülle“ die für einen Feldversuch notwendige Menge an Rindergülle aus Bt-Mais-Fütterung erzeugt. Erstens sollte anhand dieser Gülle untersucht werden, welche Auswirkungen die Lagerung von Rindergülle auf den Gehalt an Cry1Ab-Protein und genetisch veränderter DNA aus Bt-Mais (MON810) hat. Zweitens wurde ein Ausbringungsversuch durchgeführt, in dem diese Gülle und Gülle aus einer Bt-Mais-frei gefütterten Kontrollgruppe auf Kleinparzellen von Mais- und Grünlandflächen ausgebracht wurde. Ziel des Ausbringungsversuches ist es, nach Düngung mit der Gülle beider Fütterungsgruppen den Boden und den Pflanzenaufwuchs auf eventuelle Rückstände an Cry1Ab-Protein und transgenen Mais-DNA-Fragmenten hin zu untersuchen.

Methoden

In der Stoffwechsellage des Instituts für Tierernährung in Grub wurden in zwei zeitlichen Abschnitten jeweils fünf Milchkühe der Rasse Fleckvieh als Kontrollgruppe bzw. Versuchsgruppe eingestallt. Die fünf Milchkühe der Kontrollgruppe wurden vor und während des Versuchs ausschließlich mit einer Bt-Mais-freien Futtermittelration versorgt. Die fünf Milchkühe der Versuchsgruppe erhielten eine Futtermittelration, die einen 60 % Anteil von Bt-Mais (MON810) enthielt. Die anfallende Rindergülle beider Gruppen wurde aus dem Güllekanal der Stoffwechsellage entnommen und anschließend in Güllelagerungsbehälter abgefüllt. Aus diesen Lagerungsbehältern wurden zu definierten Zeitpunkten Gülle beider Fütterungsvarianten entnommen und auf Kleinparzellen von Grünlandflächen und Maisflächen der Standorte Grub und Finsing ausgebracht. Es wurde insgesamt fünf Mal Gülle auf die Grünlandversuchsflächen ausgebracht, und zwar 2,5 l/m² bei einer Trockensubstanz von 6 %. Auf die Maisflächen wurde zu zwei Zeitpunkten Versuchsgülle in einer Menge von 4 l/m² ausgebracht. Zwischen den Güllegaben wurden auf den Grünlandflächen vier Schnitte beprobt, auf den güllebehandelten Kleinparzellen der Maisflächen wurden vom Aufwuchs einmalig zehn Maispflanzen pro Kleinparzelle geerntet und zerkleinert. Zum Abschluß des Ausbringungsversuchs wurden auf den Grünlandkleinparzellen Bodenproben in einer Tiefe von 0-15 cm genommen, auf den Maisackerflächen wurde in einer Tiefe von 0-30 cm beprobt.

Von den im Lagerungsversuch und Ausbringungsversuch anfallenden Proben (Gülle, Grünlandaufwuchs, Maisaufwuchs, Bodenproben) wurden Aliquots bei -20 °C gelagert. Der Nachweis des Cry1Ab-Proteins in diesen Proben erfolgte mittels 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. Für jede der verschiedenen Probenmatrices wurde ein geeignetes Extraktionsprotokoll entwickelt und der Cry1Ab-ELISA für jede Probenmatrix nach der EU-Richtlinie 2002/657/EC validiert.

Ergebnisse und Diskussion

Aus der Methodvalidierung des Cry1Ab-Protein-Nachweises in Gülleextrakten mittels ELISA ergibt sich eine Entscheidungsgrenze CC α von 1.2 ng Cry1Ab-Protein pro Gramm Gülle Nassgewicht. Die analytische Wiederfindung des Cry1Ab-Proteins liegt bei 80 %. In keiner Gülleprobe aus der Bt-Mais-frei gefütterten Kontrollgruppe wurde mit diesem Nachweissystem Cry1Ab-Protein detektiert.

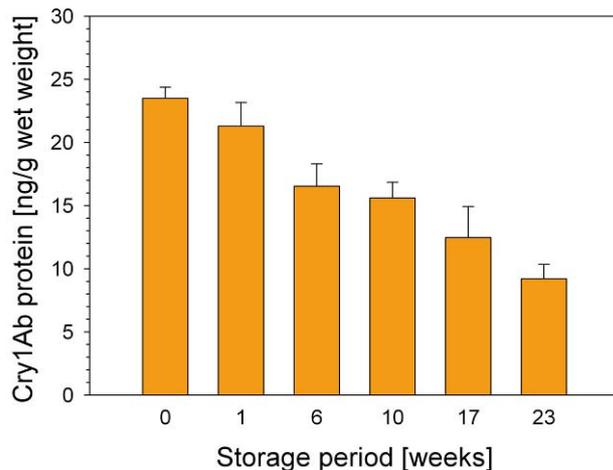


Abb. 1: Cry1Ab-Protein Konzentrationen in Gülleproben Bt-Mais (MON810) gefütterter Milchkuhe nach unterschiedlich langer Verweildauer im Güllelagerungsbehälter

Die im ELISA ermittelten Cry1Ab-Gehalte in der Gülle der Versuchsgruppe (Bt-Mais-Fütterung) nach verschiedenen Lagerungszeiträumen sind in der Abbildung 1 dargestellt. Ausgehend von einer Konzentration von 24 ng Cry1Ab-Protein/g Gülle Nassgewicht nimmt die Konzentration innerhalb von 23 Wochen Lagerung auf 9 ng Cry1Ab-Protein/g Gülle Nassgewicht ab. Das bedeutet, dass ein Anteil an immunreaktiven Cry1Ab-Proteinfragmenten in der Gülle über Monate hinweg konserviert bleiben kann.

Projektleitung: Dr. M. Müller, Dr. H. Spiekers
 Projektbearbeitung: H. Gruber, Stefanie Gellan
 Projektkooperation: Prof. Dr. Meyer (Lehrstuhl für Physiologie, TUM)
 ITE, IAB, AQU, AVB
 Laufzeit: 2007 - 2009
 Förderung: StMELF

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

Zielsetzung

Im 2008 abgeschlossenen Projekt sollte untersucht werden, ob der Einbau des Antisense-Konstrukts anti-*gbss* zur Unterdrückung der Amyloseproduktion und der damit verbundene veränderte Stärkehaushalt der transgenen Amylopektinkartoffel #1332 Auswirkungen auf die mikrobielle Rhizosphärengemeinschaft hatte.

Methoden

Am LfL-Standort Gereuth 8 wurden zu drei Zeitpunkten der Pflanzenentwicklung - frühes Blattstadium (EC30), Blütestadium (EC60) und Reifestadium (EC90) - das Vorkommen verschiedener, für den Proteinabbau wichtiger Gene (*alkalische Metallprotease apr*, *neutrale Metallprotease npr*, *Chitinase chi*) und die entsprechenden Enzymaktivitäten bestimmt; darüber hinaus wurde das Vorkommen von Mikroorganismen mit Biokontrollaktivität (*Pseudomonas* und *Trichoderma*) gemessen. Als Vergleichssorten dienen die nicht-transgene Ausgangssorte Walli und eine zweite nicht-transgene Sorte Jumbo. Die Rhizosphären-Probenahme erfolgte pro Kultivar in fünf Wiederholungen, ein Replikat setzte sich aus der Wurzel-Mischung von 4 Pflanzen zusammen.



Abb. 1: Freisetzungsstandort Gereuth (Freising, LfL-Gelände)

Ergebnisse und Diskussion

Für alle betrachteten Parameter (Ausnahme Chitinase-Aktivität) konnte kein Unterschied zwischen transgener Amylopektinkartoffel #1332 und ihrer isogenen Ausgangssorte Walli gemessen werden. Jumbo weist dagegen im Vergleich zu #1332 und Walli deutliche Unterschiede auf. Die ähnlichen Ergebnisse von #1332 und Walli legen nahe, dass der Transgen-Einbau tatsächlich keinen Einfluss auf die untersuchten Parameter ausübt. Mit Hilfe der drei Probenahme-Zeitpunkte konnte zusätzlich die Veränderung der mikrobiellen Rhizosphärengemeinschaft im Verlauf der Pflanzenentwicklung nachgewiesen werden.

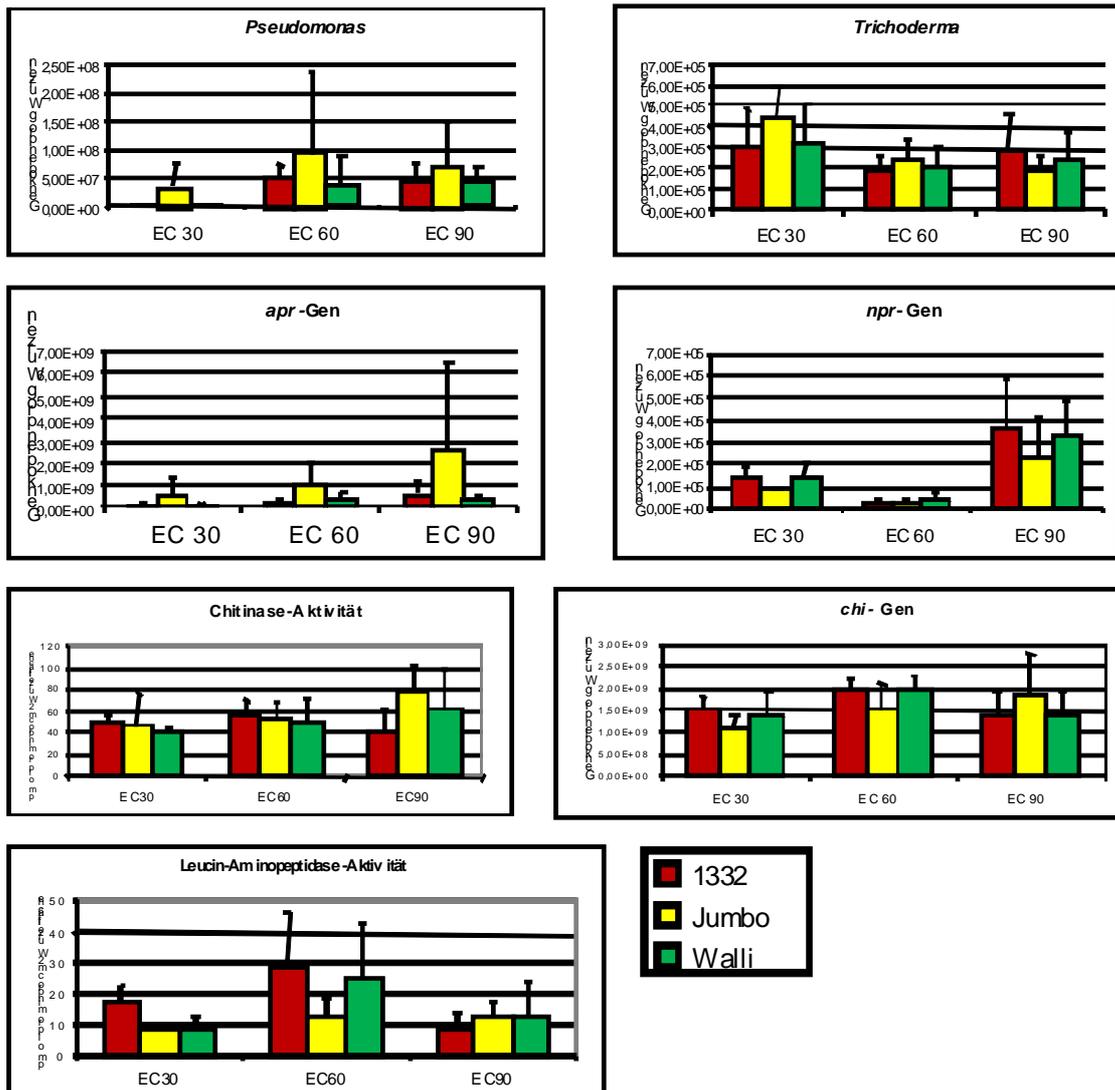


Abb. 2: Einfluss transgener und nicht-transgener Kartoffel-Kultivare auf die Rhizosphärenparameter

Projektleitung: Dr. M. Müller, Dr. M. Schloter (Lehrstuhl Bodenökologie, TUM)
 Projektbearbeitung: Dr. M. Schloter
 Projektkooperation: Prof. Dr. J. Ch. Munch (TUM), LfL-IPZ 3a
 Laufzeit: 2006 – 2008
 Förderung: StMUGV

4.2 Getreide

Den größten Einfluss auf den Ertragsfortschritt hatte im Getreidebereich die Züchtung. Neben verbesserten Resistenzeigenschaften gegen die wichtigsten Blattkrankheiten, Virose- 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 bei Getreide (IPZ 2a)

Ziel der Tätigkeit ist die Förderung der Qualitätserzeugung von Getreide in Bayern durch markt- und verwertungsgerechte Sortenwahl und angepasste Produktionstechnik. Hierzu bildet die laufende Prüfung von Sorteninnovationen einen wichtigen Aufgabenschwerpunkt. Die Sortenprüfung auf Anbaueignung und Qualitätsleistung unter bayerischen Standortverhältnissen erfolgt dazu bei allen wichtigen Getreidearten. Lösungen zu produktionstechnischen Fragen werden in speziellen Systemversuchen mit wechselnder Schwerpunktsetzung erarbeitet. Alle Versuche sind in enger Kooperation mit der Arbeitsgruppe Versuchscoordination und den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten mit Sachgebiet 2.1P geplant und werden überwiegend von den regionalen Versuchsteams durchgeführt.



Abb. 1: Das regionale Feldversuchswesen als Basis für eine fundierte Pflanzenbauberatung

Aus den in Feldversuchen, Kornuntersuchungen und im Qualitätslabor ermittelten Daten werden zusammenfassende, fruchtartenbezogene Versuchsberichte erstellt, die jährlich im Internet publiziert werden (www.lfl.bayern.de) und der Unterrichtung von Beratung, Schulen, Hochschulen und 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 und die Mitarbeit bei der Aus- und Weiterbildung von Kollegen gehören auch zu den Aufgaben.

Sorten- und Fungizidwirkung auf den DON-Toxingehalt bei Winterweizen

Zielsetzung

Die Belastung mit Fusarientoxinen stellt ein wesentliches Qualitäts- und Vermarktungskriterium für Weizen dar. Für das Leittoxin Deoxynivalenol (DON) des Fusariumpilzes gelten seit dem Jahr 2006 verbindliche EU-Grenzwerte für unverarbeitetes Getreide.

Neben einer feucht-warmen Witterung zur Weizenblüte erhöhen Maisvorfrucht vor allem in Verbindung mit nichtwendender Bodenbearbeitung sowie der Anbau einer anfälligen Weizensorte das Fusariumrisiko. In wieweit die Sortenwahl und eine gezielte Fungizidspritzung Einfluss auf den DON-Gehalt haben, sollte in dem Versuch geklärt werden.

Methode

Der Versuch (Nr. 110) wurde seit dem Jahr 2006 jährlich an jeweils fünf Standorten (Landberg LL, Haar M, Hausen AÖ, Frankendorf ED, Ohrenbach AN) mit 10 bis 12 Sorten angelegt. Um die Befallswahrscheinlichkeit mit Fusarium zu steigern, wurden in alle Parzellen 4 bis 5 Maisstoppeln pro Quadratmeter eingestreut.

Die Bestandesführung erfolgte, abgesehen von dem Verzicht auf eine Fungizidmaßnahme nach dem Entwicklungsstadium BBCH 37 (Erscheinen des letzten Blattes), an allen Standorten ortsüblich optimal. Um den Wirkungsgrad einer gezielten Fusariumspritzung zu ermitteln, wurden zusätzlich Parzellen angelegt, die zur Blüte gezielt gegen Fusarium behandelt wurden.

Der DON-Gehalt der Weizenkörner wurde im LfL-Labor mittels HPLC ermittelt.

Ergebnisse

Auswertbare Ergebnisse liegen derzeit von 8 Standorten aus 3 Jahren vor.

Wirkungsgrad einer gezielten Fungizidspritzung gegen Fusarium zur Blüte

Bei stark schwankenden Wirkungsgraden der Fungizide führte eine gezielte Behandlung im Mittel zu einer Reduzierung des DON-Gehaltes um 65 %. Der Toxingehalt der nicht behandelten Pflanzen war somit fast dreimal so hoch wie bei den Intensivvarianten. Dieses Ergebnis deckt sich gut mit den Versuchsergebnissen des Instituts für Pflanzenschutz.

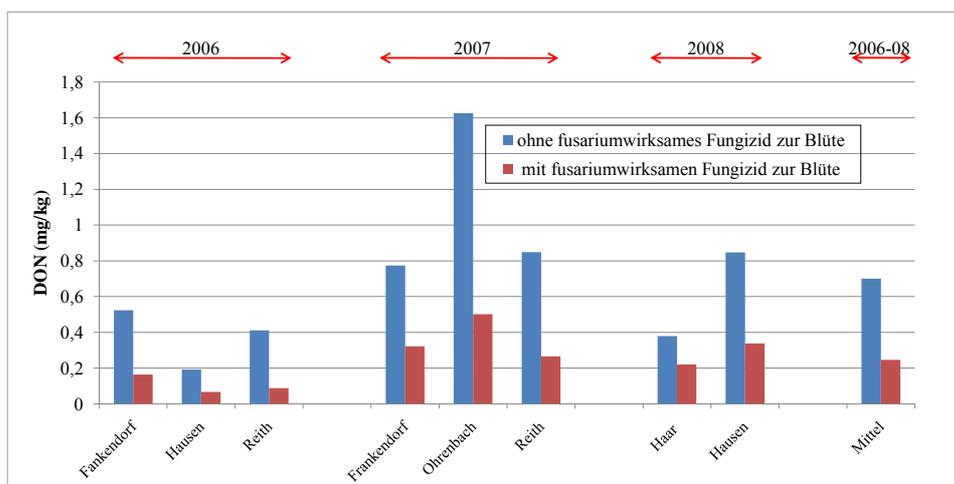


Abb. 2: Einfluss einer Behandlung mit einem fusariumwirksamen Fungizid auf den DON-Gehalt bei Winterweizen (8 Versuche; 2006 – 2008)

Korrelation von Fusarium-Sichtbonitur mit den gemessenen DON-Werten.

Das Bundessortenamt stuft die Weizensorten anhand des sichtbaren Fusariumbefalls in Noten von 1 (sehr geringe Fusariumanfälligkeit) bis 9 (sehr hoch) ein. Der Vergleich dieser nur mittels Sichtbonitur vorgenommenen Einstufung mit den tatsächlich gemessenen DON-Werten ergab eine gute Übereinstimmung der beiden Methoden. Die Sichtbonitur ist somit zur Einstufung der Fusariumanfälligkeit der Sorten hinreichend genau.

Unterschiede in der Sortenanfälligkeit

Der DON-Gehalt der vom Bundessortenamt als gering fusariumanfällig (Note 3) eingestuften Sorten betrug durchschnittlich 0,29 mg/kg. Mit jeweils 0,56 mg DON/kg lieferten die mit Note 4 und 5 beschriebenen Weizen, die sich im Toxingehalt (bezogen auf das Notennittel) nicht unterschieden, einen fast doppelt so hohen Wert. Eine nahezu viermal so hohe DON-Belastung wies die einzige im Versuch geprüfte mittel bis hoch anfällige Sorte Inspiration auf (Note 6). Bei dieser Sorte konnte selbst eine Fusariumspritzung die Toxinwerte nicht auf das Niveau der gut resistenten unbehandelten Weizen drücken. Extrem anfällige Sorten, die in früheren Versuchen mehr als das Zehnfache an DON enthalten haben als die besten, waren in dem Versuch nicht vertreten.

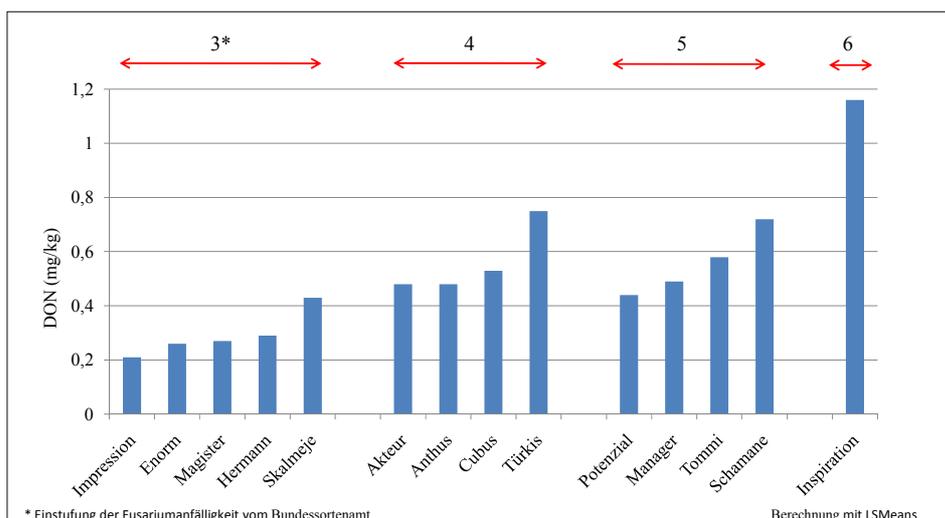


Abb. 3: DON-Gehalte von Weizensorten nach Maisstoppelinfection (8 Versuche; 2006-2008)

Diese Ergebnisse belegen, dass allein durch die Sortenwahl das Mykotoxinrisiko erheblich reduziert werden kann. Eine gezielt durchgeführte Fungizidmaßnahme, zeitgerecht appliziert, hilft das Risiko weiter zu minimieren.

Projektleiter: Dr. L. Hartl; U. Nickl
 Projektbearbeiter: I. Dziekan; L. Huber; H. Liebl; M. Mitterreiter; A. Riedl
 Projektpartner: Dr. J. Lepschy

4.2.2 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b)

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

Das wichtigste 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, den Pilzkrankheiten *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.

„Gesunde Gerste“ – eine biotechnologiegestützte Züchtungsstrategie zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen *Ramularia*

Zielsetzung

In der landwirtschaftlichen Praxis wird verstärkt das Auftreten von *Ramularia* und nicht parasitären Blattflecken in Gerstenbeständen beobachtet. *Ramularia collo-cygni* (Rcc) ist ein Pilz, dessen Symptome bereits seit Ende des 19. Jahrhunderts immer wieder beobachtet werden. In Nord- und Mitteleuropa wurden die Schäden vermehrt seit Mitte der 80er Jahre registriert. Die Identifizierung des Pilzes ist aufgrund der großen Verwechslungsgefahr mit anderen Blattflecken erschwert. Insbesondere nicht parasitäre Blattverbräunungen (NBV) sind nicht leicht von den punktförmigen Aufhellungen an den Blättern, die sich zu dunkelbraunen Nekrosen entwickeln, zu unterscheiden. Bei schwachem Befall mit *Ramularia* stehen diese Sprenkel in größerem Abstand zueinander. Die Nekrosen können sich zum typischen Erscheinungsbild entfalten. Zum charakteristischen Aussehen der 1 bis 5 mm großen Flecken gehört das fast schwarze Zentrum, das von einem braunen Rand umgeben wird. Sie werden durch die Blattadern begrenzt. Der Pilz bildet Toxine, die eine Vergilbung rund um die Flecken verursachen. Auf der Blattunterseite findet man einen silbrig schimmernden Belag.

Die *Ramularia*-Flecken zeigen sich erst nach dem Ährenschieben und verbreiten sich rapide über das gesamte Blatt. Im Krümmungsbereich von Blättern, in denen sich der Tau sammelt, treten sie oft vermehrt auf. Zudem können neben den Blattanlagen auch die

Halme, Grannen und Hüllspelzen von dem Pilz befallen sein. Bei Befall beginnen die Blätter von Blattspitze und -rand ausgehend zu vergilben und sterben schließlich ab.

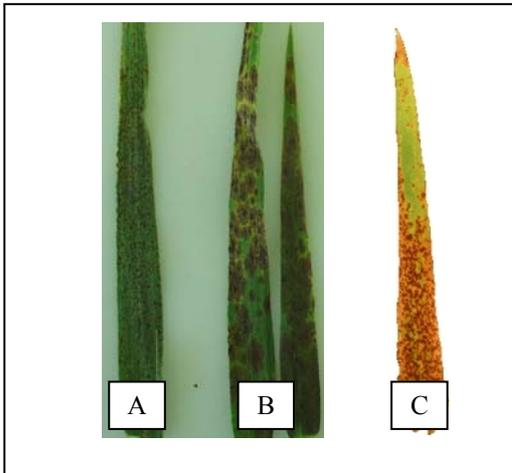


Abb. 1: Blattfleckensymptome an Gerste, A: nichtparasitäre Blattverbrennung; B: mlo-Flecken, C: Ramularia

Die Infektion kann bei entsprechender Witterung innerhalb von 12 Tagen zum völligen Verbräunen und Absterben der Pflanzenteile führen. Diese schnelle Abreife und das Wirken der Toxine verschlechtert die Kornqualität und -ausbildung und führt damit zu Ertragsverlusten. In intensiven Anbaugebieten werden die durch *Ramularia* hervorgerufenen Mindererträge auf 15-25 % geschätzt (Huss 2000).

Durch gezielten Einsatz von Fungiziden kann die Blattfleckenkrankheit gut kontrolliert werden. Eine Resistenz von Sorten ist bisher jedoch noch nicht benannt.

Daher ist es von breitem Interesse, die Robustheit gegen die Spreitelkrankheit der Gerste zu verbessern bzw. herzustellen.

Methoden

In Kooperation mit dem Institut für landwirtschaftliche Kulturen des Julius Kühn-Instituts, der Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen und der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. verfolgt das Verbundprojekt das Ziel die Resistenz deutschen Gerstenzuchtmaterials gegen die an Bedeutung gewinnende Pilzkrankheit zu erforschen und molekulare Marker zu entwickeln, mit deren Hilfe die betreffenden Resistenzgene in das züchterisch adaptierte Gerstenmaterial eingekreuzt werden können.

IPZ 2b befasst sich hierbei mit der Analyse von SNP-Markern, zudem sollen mögliche Interaktionen der Resistenz gegen Rcc und NBV mit dem Mehltau-Resistenzgen mlo untersucht werden. Als dritter Teilbereich gehört die Bereitstellung von Doppelhaploiden-Linien zur Kartierung zum Aufgabengebiet der Arbeitsgruppe.

SNP's (single-nucleotide polymorphism) sind Einzelnukleotid Polymorphismen, ein Austausch eines Basenpaares im DNA-Molekül. Die SNP-Marker werden zunächst anhand ihrer Verteilung im Genom ausgewählt. Darüber hinaus wird mit SNPs weitergearbeitet, deren mögliche Funktion im Zusammenhang mit der Krankheitsresistenz steht. Die Analyse der Marker erfolgt mittels Pyrosequenzierung. Unter Pyrosequenzierung versteht man eine Enzym-Substrat-Reaktion. Diese beginnt mit der Bindung eines Sequenzierprimers an das einzelsträngige PCR-Produkt. Die DNA-Polymerase vervollständigt den komplementären Strang mit einzelnen Nukleotiden. Bei jedem Anheften eines Nukleotids wird die Enzym-Substrat-Reaktion ausgelöst, die ein Lichtsignal produziert, das mittels einer CCD-Kamera detektiert und in einem Pyrogramm dargestellt wird. Die Höhe dieser Lichtsignale ist abhängig von der eingebauten Menge der einzelnen Nukleotiden.

Die Pilzkrankheit *Ramularia* wird oft im Zusammenhang mit dem Schadbild der nicht parasitären Blattverbrennung diskutiert. Neben den ähnlichen Symptomausbildungen und dem nahezu gleichzeitigen Auftreten der beiden Krankheiten weisen NBV-resistente Gerstensorten Untersuchungen zufolge ebenso eine gute Toleranz gegenüber Rcc auf. Eine

Aufklärung über den möglichen genetischen Zusammenhang der Symptombilder soll die Entwicklung diagnostischer molekularer Marker ergeben.

Eine weitere Verbindung der Rcc-Symptome wird mit dem Wirkmechanismus der Mehltauresistenz *mlo* vermutet. An Pflanzen mit dem Resistenzgen bilden sich unter Stressbedingungen häufig unspezifische Blattflecken. Die gleiche Reaktion rufen mehltauresistente Gersten bei einer Infektion mit dem *Ramularia*-Pilz hervor. Aufschluss über die Wechselwirkungen von *mlo* und dem Blattfleckenkomplex sollen Rückkreuzungen des NBV-resistenten Stammes IPZ 24727 und den Sorten Marthe und Auriga als Donoren geben. Am Ende des Rückkreuzungsprogrammes steht später ausreichend Material zur Verfügung, das sich nur durch die Anwesenheit der *mlo*-Allele unterscheidet.

Im Projekt werden überdies Doppelhaploide-Populationen aus der F1 von Kreuzungen einer resistenten mit einer anfälligen Kulturgerste hergestellt. Diese wird für die genetische Kartierung der Resistenz bereitgestellt. Homozygotes Material ermöglicht die phänotypische Analyse der Nachkommen in mehreren Umwelten und bildet die Grundlage für die Kartierung von quantitativ vererbten Resistenzen.

Ergebnisse

Im Vorhaben wurde ein Sortiment bestehend aus 40 Sommergersten unterschiedlicher Herkunft mit vielversprechender genetischer Variabilität ausgewählt. Diese werden auf verschiedene Genvarianten geprüft. Zudem ist die spaltende Population des Zuchtstammes IPZ 24727 x Barke als genetische Basis des Projekts gut geeignet, weil aus diesem Stamm bereits eine QTL-Karte für die Resistenz gegenüber NBV entwickelt wurde (Behn et al., 2004). Der Stamm konnte ebenso im *Ramularia*-Screening einiger Züchter als resistent eingestuft werden (Bistrich et al., 2007).

In den vergangenen Monaten wurden die Sortenkollektion und die Populationseletern mit 37 SNP-Markern auf Polymorphismus geprüft. Die verwendeten genetischen Marker beruhen auf der Methode des Pyrosequencing. Als Ergebnis wird die überprüfte Sequenz mit dem Basenaustausch angegeben. (Abb. 2)

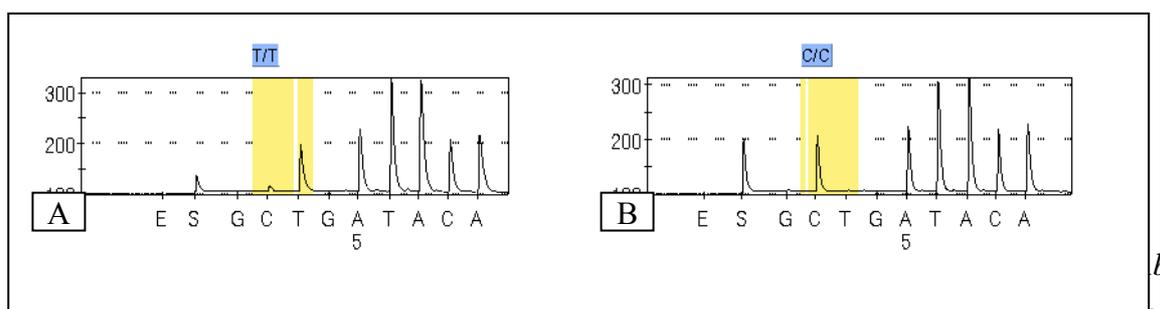


Abb. 2: Pyrogramme des Markers GBS 239. A: Stamm IPZ 24727, B: Barke.

Die Höhe der Peaks gibt an wie oft hintereinander dasselbe Nukleotid in der Sequenz vorkommt. Insgesamt wurden bei sechs Genabschnitten Unterschiede bei den Populationseletern festgestellt. In diesen Bereichen wird eine Markeranalyse für die gesamte Kartierungs-Population durchgeführt und mit den erhobenen Boniturdaten abgeglichen. Außerdem werden weitere SNP-Marker in dem Sortensortiment und der Population analysiert.

Im Frühjahr werden an 5 Züchterstandorten und LfL-Standort Frankendorf alle Genotypen im Sortiment des Projektes auf ihre Reaktion gegenüber NBV und *Ramularia* geprüft.

Literatur

- Behn A, Hartl L, Schweizer G, Wenzel G, Baumer M (2004): QTL mapping for resistance against non-parasitic leaf spots in a spring barley doubled haploid population. *Theor Appl Genet* 108:1229-1235
- Bistrich H, Breun J, Emmert G, Fleck A, Jaiser H, Kempe H, Lemmens M (2007): Screening for leaf spot resistance – results and impact on practical breeding. *Proceedings 1st European Ramularia Workshop, March 2006, Göttingen, Germany*, 83-85
- Huss H (2000): Ist die Sprenkelkrankheit der Gerste bekämpfungswürdig? - *Der Pflanzenarzt* 53:4-6
- Julius Kühn Institut (2003): *Ramularia - Die Blattflecken- oder Sprenkelkrankheit der Gerste*. Online im Internet: URL: http://www.jki.bund.de/cln_045/nn_804440/DE/Aktuelles/aktschadorg/ramularia/ramularia__inhalt.html (27.01.08)

Projektleitung: Dr. Markus Herz
Projektbearbeitung: Eva-Maria Eisenschink
Laufzeit: 2008 – 2011
Förderung: BMELV, BLE

4.2.3 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)

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



Das Zuchtmaterial wird am Standort Freising, Frankendorf, Straßmoos, Neuhoof und bei den bayerischen Züchtern auf Ertragsleistung und Resistenz geprüft.

Charakterisierung eines wichtigen Resistenz-QTL gegen Ährenfusarium in europäischem Winterweizen

Zielsetzung

Die Züchtung und der Anbau resistenter Sorten ist neben ackerbaulichen Maßnahmen die vielversprechendste Strategie, um Ährenfusariosen und eine damit verbundene mögliche Kontamination der Körner mit verschiedenen Mykotoxinen zu vermeiden. Im Rahmen des GABI-Kanada-Projektes sollen wichtige Genorte („Quantitative Trait Loci“; QTL) für Fusariumresistenz im Hintergrund von europäischem Elitezuchtmaterial identifiziert und ihre Effekte anschließend in einem homogenen genetischen Hintergrund validiert werden. Ein Schwerpunkt war dabei die Validierung des von Cansas stammenden Resistenz-QTL auf dem langen Arm von Chromosom 1B (*Qfhs.lfl-1BL*) und der Vergleich QTL, die in anderen Populationen ebenfalls auf Chromosom 1BL kartierten. Ziel ist diese adaptierten Genotypen als Resistenzdonoren für markergestützte Züchtungsprogramme bereitzustellen.

Methode

Um den phänotypischen Effekt des von Cansas stammenden Resistenz-QTL *Qfhs.lfl-1BL* in einem homogeneren genetischen Hintergrund abschätzen zu können, wurden Nachkommen von vier $F_{4:7}$ -Linien der ursprünglichen Cansas/Ritmo-Kartierungspopulation (Klahr et al. 2007) markergestützt selektiert und vermehrt, die bezüglich dieses Haupt-QTL noch spalteten. Insgesamt wurden 2007 und 2008 90 ausgewählte Linien in 4 Umwelten nach Sprühhinokulation mit *F. culmorum* geprüft. Erfasst wurde der Fusariumbefall in % zu mehreren Zeitpunkten, außerdem der Zeitpunkt des Ährenschiebens und die Wuchshöhe der Pflanzen. Alle Feldversuche waren als Gitteranlage angelegt, deren Auswertung mit Plabstat Version 2P (Utz 2001) erfolgte. Weitere statistische Analysen wurden mit SAS Version 9.1 durchgeführt. Für den Vergleich von QTL-Positionen wurde eine Meta-Analyse für die integrierte Karte von Chromosom 1BL mit dem Programm BioMERCATOR Version 2.1 durchgeführt (Arcade et al. 2004).

Ergebnisse

Das Konfidenzintervall von *Qfhs.lfl-1BL* aus der Cansas/Ritmo-Population überlappte mit QTL, die auch in den Populationen Apache/Biscay, History/Rubens und Romanus/Pirat identifiziert werden konnten und dort je nach Population und Umwelt zwischen 1% und 14% der phänotypischen Varianz erklärten (Holzapfel et al. 2008). Der Effekt des QTL kam dabei je nach Kreuzung vom resistenten (Cansas, History) oder vom anfälligen (Biscay, Pirat) Elter. Der AFLP-Markerlocus *XP6451-190* kartierte in allen vier genannten Populationen auf den langen Arm von Chromosom 1BL und lag dabei immer innerhalb des QTL-Vertrauensintervalls.

Er zeichnete sich außerdem durch eine gleichbleibende Phase aus. Bei Genotypen mit Resistenzallel fehlte das entsprechende Markerfragment. Eine nachfolgende Meta-Analyse mit der integrierten Karte von Chromosom 1BL bestätigte, dass es sich bei dem in den Sorten Biscay, Cansas, History und Pirat identifizierten QTL tatsächlich um denselben QTL handelte (Abbildung 1).

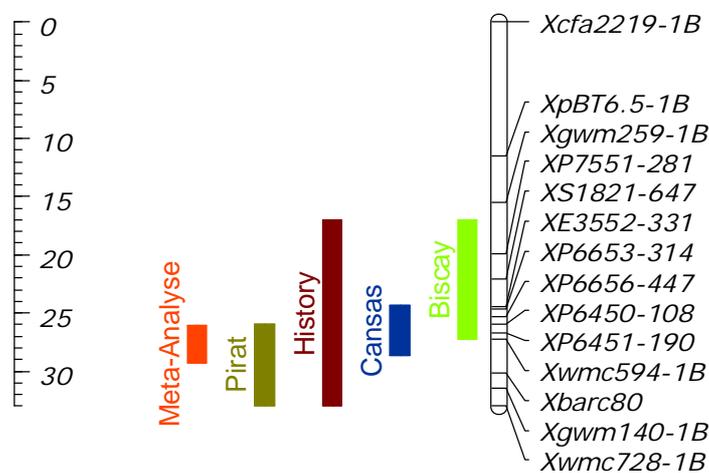


Abb. 1: Integrierte Karte von Chromosom 1BL unter Verwendung der Markerloci-Positionen der vier europäischen Winterweizenpopulationen Cansas/Ritmo, Apache/Biscay, History/Rubens und Romanus/Pirat.

In den zur QTL-Verifikation erstellten Linien mit homogenerem genetischen Hintergrund führte das Resistenzallel von *Qfhs.lfl-1BL* sogar zu einer relativen Befallsreduktion von 42% im Vergleich zur anfälligen Markerklasse ohne Resistenzallel (Abbildung 2). Dabei hatte der QTL keinen Effekt auf die Wuchshöhe, jedoch verzögerte er den Zeitpunkt des Ährenschiebens signifikant ($P < 0,05$) um einen Tag. Dass es sich hierbei um einen wichtigen Genort für die Fusariumresistenz handelt, zeigte sich auch dadurch, dass alle Linien mit geringem Befallsniveau den QTL aufwiesen (Abbildung 2). Ohne diesen QTL erreichte keine Linie einen Befall unter 15%.

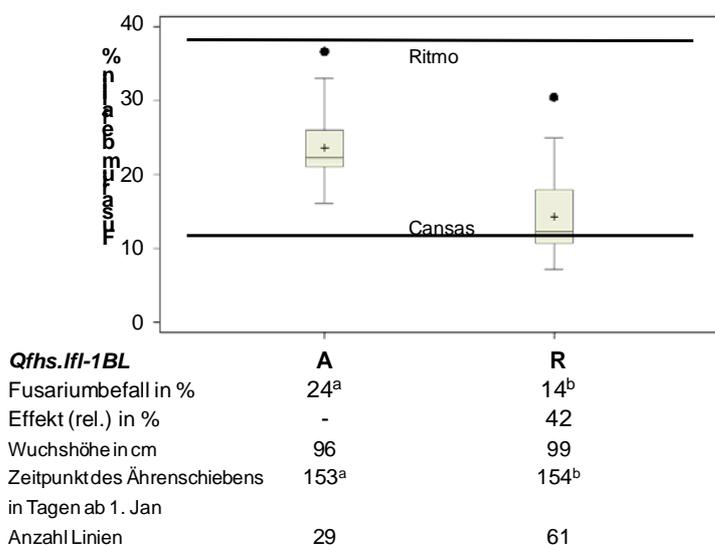


Abb. 2: Boxplot-Verteilungen der zwei Markerklassen mit dem anfälligen bzw. dem resistenten Allel von *Qfhs.lfl-1BL*. Die Daten basieren auf den Mittelwerten über vier Umwelten. Durchgezogene Linien: Median, +: Mittelwerte. Verschiedene Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede nach einem multiplen Mittelwertvergleich hin (Scheffé-Test, $P < 0,05$).

Literatur

- Arcade A, Labourdette A, Falque M, Mangin B, Chardon F, Charcosset A, Joets J (2004) BioMercator: integrating genetic maps and QTL towards discovery of candidate genes. *Bioinformatics* 20:2324–2326
- Holzapfel J, Voss H-H, Miedaner T, Korzun V, Häberle J, Schweizer G, Mohler V, Zimmermann G, Hartl L (2008) Inheritance of resistance to Fusarium head blight in three European winter wheat populations. *Theor Appl Genet* 117:1119–1128
- Klahr A, Zimmermann G, Wenzel G, Mohler V (2007) Effects of environment, disease progress, plant height and heading date on the detection of QTLs for resistance to Fusarium head blight in an European winter wheat cross. *Euphytica* 154:17–28
- Utz HF (2001) PLABSTAT: a computer programm for statistical analysis of plant breeding experiments. Version 2P. Institute of Plant Breeding, Seed Science and Population Genetics, University of Hohenheim, Germany

Projektleitung: Dr. Lorenz Hartl
 Projektbearbeitung: Dr. Jennifer Häberle, Josef Holzapfel
 In Kooperation mit Dr. Günther Schweizer, IPZ 1b
 Laufzeit: 2007 - 2010

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 Sortenversuchen (Landessortenversuche, Verarbeitungsspezifische Sortenversuche), Versuchen zur Produktionstechnik (Topfbewässerung, optimale N-Düngung, einphasige Legetechnik), Erstellung von Beratungsunterlagen und der Unterstützung der Beratung zum Beispiel zu Möglichkeiten der Qualitätserhaltung (Einsatz der elektronischen Knolle) über Züchtungsexperimente und Erstellung von Zuchtmaterial für die bayerischen Züchter bis zur Virustestung im Rahmen der Pflanzgutenerkennung (Beschaffenheitsprüfung) und bei Privatproben.

Die produktionstechnischen Versuche werden in enger Zusammenarbeit mit anderen LfL-Instituten (ILT, IAB) durchgeführt.



Tropfbewässerung bei Kartoffeln

Zielsetzung

Der Ertrag von Kartoffeln hängt sehr stark von Sommerniederschlägen ab. Daher sind in Trockengebieten beziehungsweise auf Böden mit geringer nutzbarer Feldkapazität Bewässerungstechniken im Einsatz. In der Regel verwenden Landwirte sogenannte Einzugsregner, die als mobile Beregnungsmaschinen den Pflanzenbestand über Kopf mit Wasser versorgen. Nachteile wie zum Beispiel Windempfindlichkeit, Verschlammungsrisiko, Beeinträchtigung von Pflanzenschutzmaßnahmen oder Erhöhung des Krautfäuledrucks werden, wegen der relativ geringen Technikkosten hingenommen. Mit Tropfbewässerungsanlagen lassen sich diese Schwachpunkte der Bewässerung vermeiden und zusätzlich ermöglichen sie Beregnungswasser und Energie einzusparen. Die Technik der Tropfbewässerung bietet zudem die Option zur Fertigation. Darunter versteht man die Düngung mit dem Bewässerungswasser, was Vorteile in der bedarfsgerechten räumlichen und zeitlichen Applikation verspricht. In Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen ILT 1a und IAB 1a konnte 2008 ein Versuch zur Tropfbewässerung mit Fertigation bei Kartoffeln auf den Versuchsflächen in Pulling (Abb. 1) bei Freising angelegt werden. Ziele des mehrjährig geplanten Versuches waren dabei die Erarbeitung von Daten zur Wirkung der Bewässerung unter den in der Regel guten Niederschlagsverhältnissen im südlichen Bayern, der Effekt der Platzierung der Bewässerungsschläuche und die Wirkung der Fertigation.



Abb. 1: Anlage des Versuches in Pulling



Abb. 2: Gute Bestandsentwicklung

Methode

In einer Blockanlage mit sechs Wiederholungen wurden die in Tab. 1 zusammengefassten Varianten im Feldversuch miteinander verglichen. Als Tropfschlauch wurde beispielhaft von der Firma Netafim ein Typ mit einer Tropferleistung von 1 l/h gewählt, was einer Beregnungsleistung von rund 4 l/m²h entspricht. Der Bedarf für Wassergaben wurde nach den Beratungsempfehlungen des Deutschen Wetterdienstes unter Zuhilfenahme von Bodenfeuchtemessungen ermittelt. Zur Dosierung des Düngers wurde der N-Bedarf der Versuchssorte Agria nach dem Düngesystem für Stickstoff (DSN) abgeleitet. Demnach wurden zur Saat 100 bzw. 50 kg N in Form eines Mehrnährstoffdüngers (12/12/17/2) gegeben. Varianten mit Fertigation erhielten entsprechend eines Fertigungsplanes der Fima Yara 50 % der Nährstoffe im Laufe der Vegetation.

Tab. 1: Varianten des Bewässerungsversuches 2008

Variante	Position Bewässerungsschlauches	des Düngung (Bedarf ortsüblich entsprechend Sorte)
1. unbewässert		100 % zum Pflanzen
2. Tropfbewässerung	zwischen Damm	100 % zum Pflanzen
3. Tropfbewässerung	zwischen Damm	50 % zum Pflanzen, 50 % Fertigation
4. Tropfbewässerung	auf Damm	100 % zum Pflanzen
5. Tropfbewässerung	auf Damm	50 % zum Pflanzen, 50 % Fertigation

Ergebnisse

In Folge der guten Niederschlagsverteilung im Jahr 2008 hätte der Pflanzenbestand nicht bewässert werden müssen. Bedingt durch die notwendige Fertigation der Varianten 3 und 5 mussten, auf neun Termine verteilt von Anfang Juni bis Ende Juli, insgesamt rund 50 l/m² Wasser gegeben werden. Damit erhielten auch die Varianten 2 und 4 diese Wassermenge. Erwartungsgemäß hatte diese keinen Ertragseffekt, wie die in Abb. 1 dargestellten Ergebnisse zeigen. Dagegen wirkte sich die Fertigation deutlich auf den Ertrag aus (Variante 3 und 5). Bei diesen lag der Knollenanteil mit einer Sortierung über 55 mm um 11 – 12 Prozent höher als die vergleichbaren Versuchsglieder 2 und 4. Im Rahmen der Projekte AgroKlima-Bayern wird der Versuch weitergeführt.

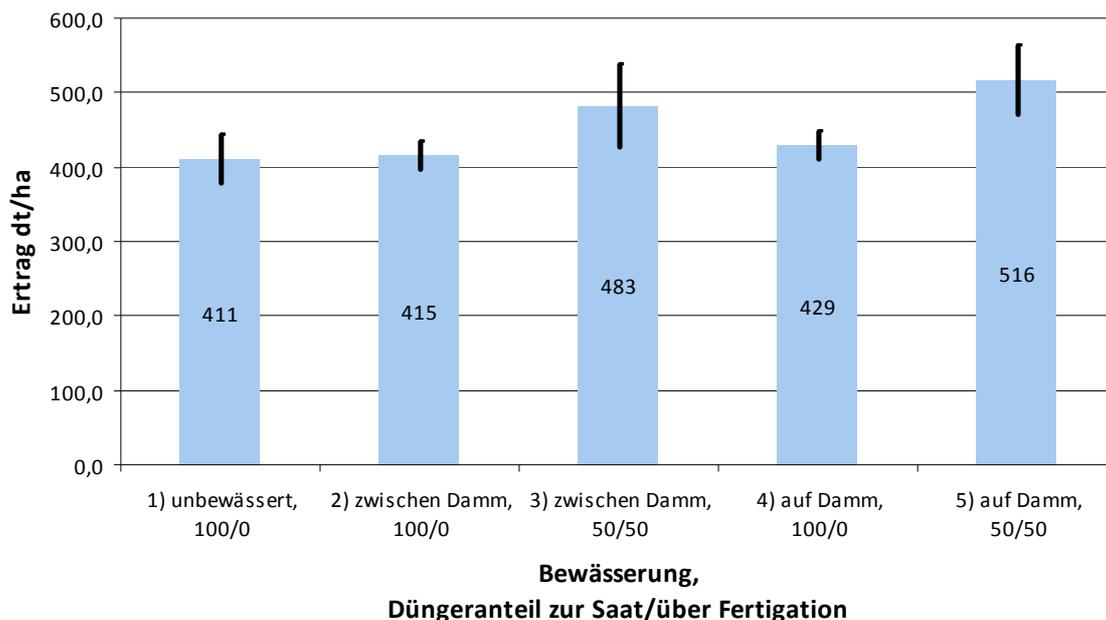


Abb. 3: Ertrag mit Standardabweichung des Versuchs zur Tropfbewässerung 2008.

Projektleitung: A. Kellermann, Dr. M. Demmel (ILT 1a), R. Brandhuber (IAB 1a)
 Projektbearbeitung: L. Wolf, A. Kellermann, J. Schwarzfischer
 Laufzeit: 2008 - 2010

Testung auf Virusresistenz

Zielsetzung

Kartoffelviren beeinträchtigen in erheblichen Maße Ertrag und Qualität von Kartoffeln. Daher gelten Resistenzen gegen die vorherrschenden Kartoffelviren als wichtige Zuchtziele. In einem Feldversuch, wurde die Reaktion von Zuchtmaterial und aktuellen Sorten bei hohem Infektionsdruck von Blattrollvirus (PLRV), Kartoffelvirus Y und M (PVY und PVM) Virusdruck ermittelt. Die gewonnenen Daten werden zur Selektion des Zuchtmaterials und zur ergänzenden Beschreibung von Sorten verwendet. Von besonderem Interesse ist dabei die Anfälligkeit für PVM, da dazu die Beschreibende Sortenliste des Bundessortenamtes keine Informationen enthält.

Methode

Für den Virusinfektionsversuch werden im Feld Infektor-Reihen mit Knollen, die vorher positiv auf PLRV, PVY und PVM getestet wurden, angelegt. Dabei wechselten sich die Reihen mit je einer Virusart regelmäßig ab. Zwischen zwei Infektor-Reihen lagen jeweils zwei Prüfglieder (Kartoffelstamm oder Sorte aus den Landessortenversuchen), die je zehn Pflanzen umfassten. An den Keimen von 48 Knollen des Aufwuchses wurde mittels ELISA der Anteil der mit PLRV, PVY und PVM befallenen Knollen bestimmt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde dieser Wert mit den Ergebnissen von Vergleichssorten in Beziehung gesetzt und in eine Note mit 1 für kein Befall und 9 für sehr hoher Befall umgerech-

net. Dabei werden nur Sorten, für die dreijährige Virusprüfungsergebnisse vorlagen, eingestuft.

Ergebnisse

Die dreijährig geprüften Sorten zeigten deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit gegenüber PVM (Abb. 1). Elf Sorten schnitten mit der Note 4 ab, die dem Sortendurchschnitt entspricht. Sorten mit nachgewiesener Immunität gegenüber PVY (Django, Maxi, Sibü, Jumbo und Kuras) sind über das gesamte Anfälligkeitsspektrum gegenüber PVM verteilt. Ein Zusammenhang zwischen PVY-Immunität und PVM-Anfälligkeit, konnte somit nicht abgeleitet werden. Dies bestätigten auch die Ergebnisse aus der Virusprüfung von Zuchtstämmen. Ursachen für die in der Praxis der Kartoffelvermehrung zu beobachtenden höheren PVM-Befallsgrade von PVY-immunen Sorten sind somit in anderen Bereichen zu suchen.

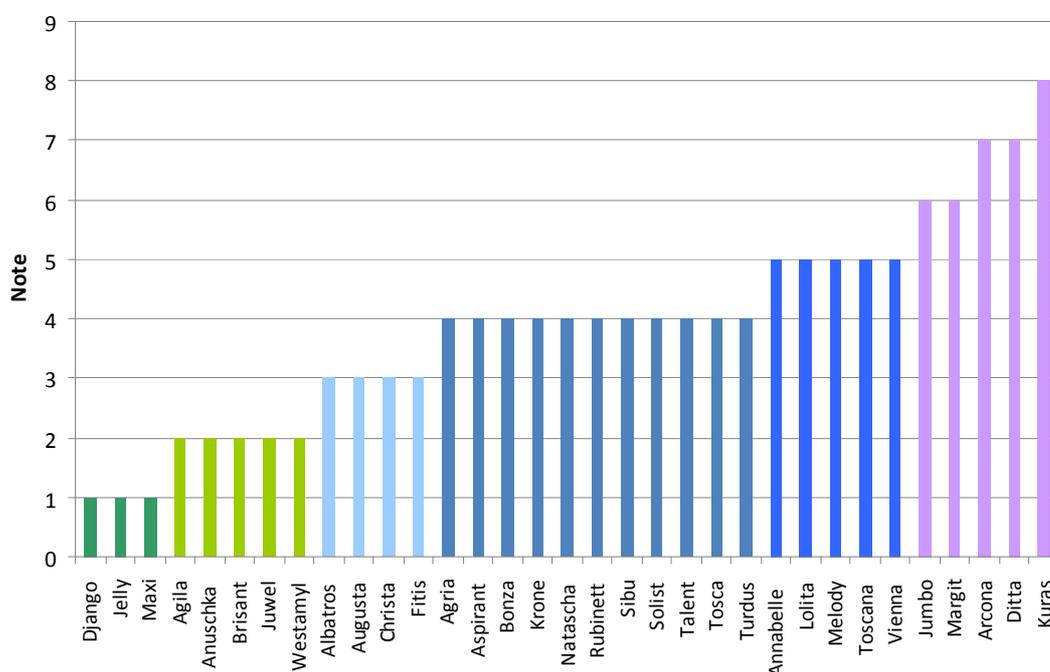


Abb. 1: Anfälligkeit von Kartoffelsorten gegenüber PVM. Mittelwert der Note aus den Versuchsjahren 2006 - 2008

Projektleitung: A. Kellermann
 Projektbearbeitung: J. Schwarzfischer, S. Marchetti
 Laufzeit: Daueraufgabe

Virusbefall bei Anerkennungs- und Privatproben



Abb. 1: Schwere Symptome von PVY (links) Abb. 2: Symptome von PLRV (links)

Zielsetzung

Viruserkrankungen führen bei Kartoffeln zu erheblichen Ertrags- und Qualitätseinbußen. Die Virustestung im Rahmen der Beschaffenheitsprüfung wird für Kartoffelpflanzgut, das der amtlichen Pflanzgutankennung unterliegt, und für Partien, die zum Eigennachbau vorgesehen sind (Privatproben), durchgeführt. Damit bilden die daraus gewonnenen Ergebnisse die Entscheidungsgrundlage für die An- oder Aberkennung von Pflanzgutkategorien beziehungsweise dienen als Information für die Anbauwürdigkeit des Eigennachbaus. Darüber hinaus lassen sich aus den Daten wichtige Aussagen für die Pflanzenbauberatung ableiten. Aus der Fülle der Daten werden hier Ergebnisse von zertifiziertem (Z) Pflanzgut mit denen von Privatproben verglichen.

Methode

Die Untersuchungen erfolgten mittels ELISA an Dunkelkeimen von rund 1800 Anerkennungsproben der Kategorie Z und 1400 Privatproben pro Jahr. Z-Pflanzgut wurde entsprechend des jährlich festgelegten Testplans getrennt auf Kartoffelvirus Y (PVY, Abb. 1) und Kartoffelblattrollvirus (PLRV, Abb. 2) untersucht. Bei Sorten mit PVY-Immunität erfolgte nur ein Test auf PLRV. Privatproben wurden mit einem Mischserum kombiniert 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.

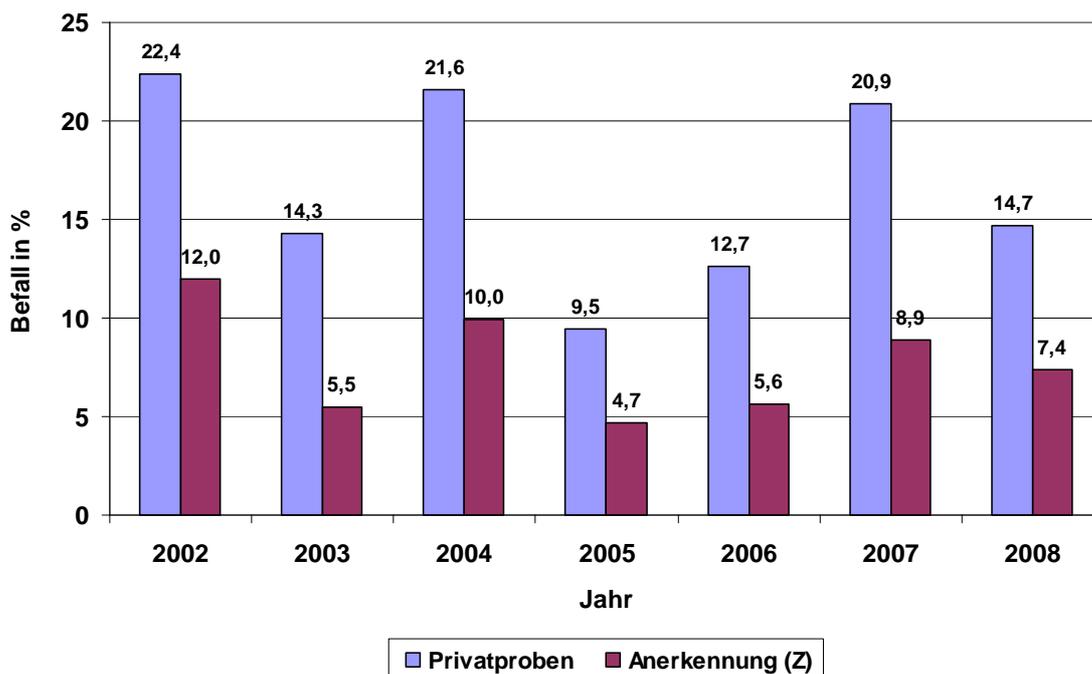


Abb. 3: Vergleich des Befalls mit PLRV und PVY, Mittelwerte der Jahre 2002-2008

Ergebnisse

Privatproben wiesen im Betrachtungszeitraum einen rund doppelt so hohen Virusbefall wie die für die amtliche Anerkennung gestesteten Proben der Kategorie Z auf (Abb. 3). Gegenüber Proben von anerkannten Z-Partien und damit marktfähiger Ware sind bei Privatproben sogar vier bis sechsfach höhere Viruswerte festzustellen. Die qualitative Überlegenheit von anerkanntem Pflanzgut wird damit deutlich. 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 empfehlenswert ist.

Projektleitung: A. Kellermann

Projektbearbeitung: S. Marchetti

Laufzeit: Daueraufgabe

4.3.2 Züchtmethodik 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.

Markerfreie Transformation und RNA Interferenz

Zielsetzung

Mehrfachkombination von wertvollen, genetisch bestimmten Merkmalen sind mit klassischer Kartoffelzüchtung nur schwer zu erreichen. Zwar kann mit Hilfe der Biotechnologie ausgewählten Genen auf die Spur gekommen werden, aber in den heterozygoten und tetraploiden Kartoffeln werden die eingekreuzten Eigenschaften der Ausgangsprodukte naturgemäß wieder entkoppelt. Durch systematische Selektion von bestimmten Chromosomenabschnitten können darüber hinaus unmittelbar angrenzende Gene mit ungünstiger Funktion weitervererbt werden. Verfahren zur gezielten Übertragung arteigener Erbinformation verändern dagegen die Genkombinationen der Ausgangspflanzen nicht. Mit ihrer Hilfe sollen neue Eigenschaften gezielt in Sorten eingebaut werden. Im Fokus stehen Systeme, die auf Markergene verzichten und eine zielgerechte Modifikation von Genaktivitäten ohne fremde DNA ermöglichen können.

Methode

Zur Analyse von Genkonstrukten und Genomabschnitten wurden bioinformatische Verfahren eingesetzt. Zur Darstellung neuer Konstrukte wurden regulatorische Promotorelemente mit kartoffeleigenen Genabschnitten kombiniert und stabil in Plasmidvektoren eingebaut. Markerfreie Genkonstrukte wurden aufgereinigt und in Kartoffelpflanzen übertragen. Zur simultanen Übertragung mehrerer Genkonstrukte wurden präparative Restriktionen von Plasmiden durchgeführt. Markerfreie Pflanzen wurden in steriler Gewebekultur regeneriert. RNA Interferenz Konstrukte und Proteinexpressionsvektoren wurden in PCR und Southern blot-Analysen nachgewiesen. Die Stärkequalität der Knollen wurde in Färbereaktionen mit Lugol'scher Lösung beurteilt. Proteine wurden gereinigt, elektrophoretisch aufgetrennt und funktionsüberprüft.

Ergebnisse

Die dritte Projektphase zur markerfreien Transformation von Kartoffeln wurde abgeschlossen. Es stehen neue Methoden für die Pflanzenzüchtung zur Verfügung, die direkt in die Sortenzüchtung eingesetzt werden können. Wie in klassischen Züchtungsansätzen werden günstige Eigenschaften aus einer Kartoffelpflanze in eine neue Sorte übertragen. Dabei kommen nur Genabschnitte mit bekannter Basenpaarung zum Einsatz. Fremde Gene müssen nicht mehr übertragen werden. Auf Agrobakterien als biologische Genfähren kann vollständig verzichtet werden. Vielmehr wird eine Kartoffel jetzt zielgerecht mit neuen Funktionen ohne Transgene ausgestattet. Die erarbeiteten Züchtungsmethoden sind durch eine präzise Auswahl und kontrollierte Transfermöglichkeit gekennzeichnet. Die typischen, genetisch festgelegten Merkmale einer Kartoffelsorte bleiben erhalten. Ein Beispiel ist die Amylopektin-Kartoffel der LfL, die durch ein angepasstes, arteigenes Merkmal reine Stärke aus Amylopektin enthält. Sie steht für die bayerischen Kartoffelsorten Jumbo, Logo und Maxi zur Verfügung. Am Beispiel der Kartoffelsorte Walli wurden die ersten Versuche zur Übertragung von kleinen RNA Molekülen durchgeführt.

Projektleiter: Dr. M. Reichmann, Adolf Kellermann, Dr. Andrea Schwarzfischer
Projektbearbeiter: B. Nadler, M. Kornbauer, Dr. M. Reichmann
Laufzeit: 2005 – 2008 (markerfreie Transformation)
2008 – 2010 (RNA Interferenz)

Rettung der ‚Bamberger Hörnla‘



Abb. 1: Meristempräparation

Abb. 2: Übergabe von gesunden ‚Bamberger Hörnla‘ an den Förderverein am 10.12.08

Zielsetzung

Die ‚Bamberger Hörnla‘ begeistern viele Kartoffelliebhaber durch ihren delikaten nussigen Geschmack. Diese über hundert Jahre alte fränkische Landsorte ist jedoch auch sehr krankheitsanfällig und virusbelastet, weshalb ihr weiterer Anbau stark gefährdet ist. Verschiedene Vereine bemühen sich um die Erhaltung dieser wertvollen genetischen Ressource, z.B. über eine Sortenanmeldung. Zur Unterstützung dieser Aktivitäten beteiligte sich die LfL aktiv an den Anmeldeverfahren und der Sortenbeschreibung. Zudem sollte über Viruseliminierung durch Meristemkultur und schnelle Vermehrung wieder virusfreies Pflanzgut aufgebaut werden.

Methoden

Meristeme werden auch als Bildungsgewebe bezeichnet und sind winzige (0,3 mm Durchmesser) undifferenzierte Bereiche z.B. an den Sprossspitzen und in den Blattachsen. Sie sind frei von Leitbahnen und deshalb auch frei von Viren, die sich bevorzugt über die Leitelemente innerhalb einer Pflanze ausbreiten. Mit Hilfe eines Stereomikroskops wurden im Vorjahr bereits die Meristeme der viruskranken Ausgangspflanzen präpariert. Nach Regeneration klärten mehrere ELISA-Testungen den aktuellen Virusbefall in den Pflanzen. Virusfreie ‚Bamberger Hörnla‘ wurden *in vitro* vermehrt und im Gewächshaus zur Verifizierung der Eigenschaften und zur Produktion von virusfreiem Pflanzgut angebaut.

Ergebnisse

Von 411 aufgelegten Meristemen regenerierten 96 Pflanzen. Davon erwiesen sich 37 Pflanzen als virusfrei, eine vergleichsweise recht gute Ausbeute. Im Gewächshaus zeigten diese Pflanzen keine Unterschiede zum Ausgangsmaterial bzw. sonstige Auffälligkeiten. Das gewonnene gesunde Pflanzgut konnte am 10. Dezember dem Förderverein zur Erhaltung der ‚Bamberger Hörnla‘ zusammen mit dem *in vitro*-Depot zum Aufbau einer eige-

nen Erhaltungszüchtung übergeben werden. Mit der Etablierung von diesem gesundem Basispflanzgut leistete die LfL einen entscheidenden Beitrag zur Erhaltung der genetischen Vielfalt unserer Kultursorten. Sie ermöglicht eine gesunde Pflanzgutproduktion vor Ort, eine wesentliche und entscheidende Voraussetzung für das Fortbestehen der so wohl-schmeckenden ‚Bamberger Hörnla‘.

Projektleiter: Dr. Andrea Schwarzfischer, Adolf Kellermann, Herbert Kupfer
 Projektbearbeiter: J. Frauenholz, M. Scheur, R. Enders
 Laufzeit: 2007 – 2008

Markergestützte Massenanalyse von Kartoffelsämlingen

Tab. 1: Ergebnis der markergestützten Selektion an Kartoffelsämlingen 2008

Kreuzung	Anzahl Sämlinge	PVY-Immunität		Ro 1,4 Nematodenresistenz		Kombinierte Resistenzen	Keine Resistenz
		Rysto +	Rysto -	Gro1 +	Gro1 -		
601	91	52	39	51	40	27	15
598	192	90	102	131	61	57	28
603	192	93	99	98	94	45	46
605	26	8	18	19	7	6	5
791	210	111	99				
793	308	149	159	147	161	71	83
794	235	113	122	98	137	43	67
795	107	54	53	52	55	26	27
797	122	58	64	59	63	32	37
798	237	113	129	105	132	53	71
799	134	76	54	61	69	34	29
850	251	117	134				
877	126	65	57				
897	111	44	61				
940	114	52	56				
941	125	56	69				

Zielsetzung

Die markergestützte Selektion (MAS) ermöglicht dem Züchter, bereits im Sämlingsstadium gewünschte Zielpflanzen anhand eines einfachen Blatttestes zu erkennen. Verschiedene genetische Marker sind inzwischen bei Kartoffeln praxisreif entwickelt und zuverlässig einsetzbar. Eignen sich die relativ einfachen methodischen Verfahren allerdings auch für ein Massenscreening? Zur Klärung dieser Fragestellung wurde in diesem Jahr erstmals eine groß angelegte MAS mit Sämlingspflanzen durchgeführt.

Methoden

Die DNA-Isolierung der Sämlingspflanzen erfolgte zum Teil bereits 3 Wochen nach Aussaat (2582 Proben) zum überwiegenden Teil allerdings erst 1- 2 Monate nach dem Topfen. Dazu wurden ca. 1 cm² große Blattstücke von sehr jungen Blättern geschnitten und in 96iger Deep well Platten gesammelt. Bei der Aufarbeitung konnte auf eine Mercaptoethanol- und Chloroform-Behandlung nicht verzichtet werden. Die genetische Analyse erfolgte mit selbst entwickelten Marker zum Nachweis der PVY Immunität, der Resistenz gegen *Globodera rostochiensis* Ro 2,3,5 und *G. pallida* Pa 2,3 sowie über einen publizierten Marker zum Nachweis von Ro 1-4 Resistenz mittels PCR-Analysen. Die elektrophoretische Auftrennung der Zielfragmente erfolgte in Agarosegelen.

Ergebnisse

Alle Verfahren konnten problemlos eingesetzt werden, erwiesen sich allerdings als sehr kosten- und arbeitsintensiv. Für eine Analyse muss mit mindestens 1 € Materialkosten gerechnet werden, für die gesamte MAS wurde eine Person 2 Monate Vollzeit benötigt. Der Einsatz von Pipettier-Robotern würde zwar den Personalaufwand reduzieren, die Materialkosten zur DNA-Isolierung allerdings verdoppeln. Der sehr frühe Einsatz der MAS noch vor dem Topfen erwies sich auf Grund der engen Zeitspanne zwischen möglicher Probenahme und Topfzeitpunkt als nicht praktikabel, da weder die Personal- noch die Gerätekapazitäten ausreichten. Die Ergebnisse der MAS sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Die Aufspaltungsverhältnisse entsprechen den Erwartungen. Auf Grund des hohen Anteils an resistenten Nachkommen bei den derzeit untersuchbaren Eigenschaften und den hohen Kosten wird für die Zukunft ein Einsatz der MAS erst ab der ersten Feldgeneration befürwortet.

Projektleiter: Dr. Ye-Su Song, Dr. Andrea Schwarzfischer, Adolf Kellermann
 Projektbearbeiter: Dr. Ye-Su Song, J. Frauenholz, J. Schwarzfischer
 Laufzeit: 2008

Vererbung von Transgenen über Protoplastenfusion bei Kartoffeln

Zielsetzung

Die Erfahrungen im Bereich der Protoplastenfusion zeigen, dass, entgegen der theoretischen Erwartung, die Hybriden einer Kombination in einzelnen Merkmalen sehr unterschiedlich sein können. Nur selten kann hierfür die differentielle Organell-Segregation als Erklärung herangezogen werden. Somaklonale Variation (gewebekulturbedingte Mutation) bedingt sicher einen Teil der Beobachtungen, aufgrund der qualitativen Hochwertigkeit werden aber auch epigenetische Effekte angenommen. Zur weiteren Ursachenforschung wurden im Rahmen dieser Diplomarbeit Transgene als Modellsystem herangezogen. Zwei dihaploide Kartoffellinien mit antisense *GBSS*-Loci und damit unterdrückter Amylosebildung wurden mit qualitativ hochwertigen diploiden Linien und tetraploiden Sorten fusioniert. Anhand eines Farbtestes kann der Stärkephänotyp der selektierten Hybriden schnell ermittelt werden. Sollte es zu keiner Transgenexpression kommen, kann über molekulare Werkzeuge die Ursache näher ermittelt werden. Neben dieser auch sicherheitsrelevanten Fragestellung zur Stabilität von Transgenen können offene Fragen zur Locusspezifität und Gendosiswirkung der Transgene geklärt werden. Schließlich steht mit der Auswahl an PVY-immunen Fusionspartnern auch der PVY-Marker als weiteres molekulares Prüfsystem zur Verfügung.

Methoden

Als Ausgangsmaterial wurden zwei transgene diploide Linien (1332/5 und 1332/6) sowie die Sorten Jumbo und Logo bzw. die Linien E19, A41 und A63 verwendet. Transgene wurden mit nicht transgenen Linien über Protoplastenfusion kombiniert und zu Pflanzen regeneriert. Die Ploidiestufe der Regenerate wurde mittels Flowcytometrie ermittelt. Dadurch konnten wirkliche Fusionsprodukte von Regeneraten unfusionierter Protoplasten oder Mehrfachfusionen eindeutig unterschieden werden. Um tatsächliche Hybride von Eigenfusionen zu trennen, wurde die DNS mittels molekularem Fingerprinting analysiert.

Gelang hierbei keine eindeutige Identifizierung der Hybriden, wurde eine PCR-gestützte Methode eingesetzt. Der Nachweis transgener Loci und deren Quantifizierung erfolgte mittels RFLP-Analyse. Um herauszufinden, von welcher Elternpflanze die Mitochondrien bzw. Chloroplasten stammen, wurde die DNS mit organell-spezifischen SSR-Markern untersucht. Mit der angewandten Methode kann man 5 verschiedene Cytoplasma-Typen unterscheiden. Knöllchen der Regenerate wurden auf einem Knolleninduktionsmedium herangezogen. Die Knöllchen wurden mit Lugol'scher-Lösung angefärbt und unter dem Mikroskop betrachtet. Knöllchen mit normaler Stärke erscheinen blau, die mit einem aktiven antisense-*GBSS*-Konstrukt zeigen eine rote Färbung.

Ergebnisse

Von den 11 Fusionskombinationen mit mehrfacher Wiederholung wurden ca. 3500 Kalli zur Regeneration gebracht. Die Flowcytomtrie zeigte bereits eine hohe Fusionsrate an. Die molekulare Analyse der Regenerate ergab, dass es sich bei ca. 10 % um Hybrid-Kombinationen handelt, eine recht hohe Hybridausbeute. Der Stärketest lässt eine sehr stabile Transgenvererbung erkennen. Bei allen bisher untersuchten 104 Hybriden kam es stets zu einer Unterdrückung der Amylose-Produktion. Allerdings waren auch Mischformen zu erkennen, bei denen das Stärkekorn zwar hauptsächlich rot war, jedoch auch blaue Kerne auftraten. Aktuelle Untersuchungen sollen klären, inwieweit Gendosiseffekte hier eine Rolle spielen.

Projektleiter: Dr. Andrea Schwarzfischer, Dr. Michael Reichmann
Projektbearbeiter: Ulrich Lohmüller
Laufzeit: 2008 – 2009

Markerfreie Transformation und RNA Interferenz

Zielsetzung

Mehrfachkombination von wertvollen, genetisch bestimmten Merkmalen sind mit klassischer Kartoffelzüchtung nur schwer zu erreichen. Zwar kann mit Hilfe der Biotechnologie ausgewählten Genen auf die Spur gekommen werden, aber in den heterozygoten und tetraploiden Kartoffeln werden die eingekreuzten Eigenschaften der Ausgangsprodukte naturgemäß wieder entkoppelt. Durch systematische Selektion von bestimmten Chromosomenabschnitten können darüber hinaus unmittelbar angrenzende Gene mit ungünstiger Funktion weitervererbt werden. Verfahren zur gezielten Übertragung arteigener Erbinformation verändern dagegen die Genkombinationen der Ausgangspflanzen nicht. Mit ihrer Hilfe sollen neue Eigenschaften gezielt in Sorten eingebaut werden. Im Fokus stehen Systeme, die auf Markergene verzichten und eine zielgerechte Modifikation von Genaktivitäten ohne fremde DNA ermöglichen können.

Methode

Zur Analyse von Genkonstrukten und Genomabschnitten wurden bioinformatische Verfahren eingesetzt. Zur Darstellung neuer Konstrukte wurden regulatorische Promotorelemente mit kartoffeleigenen Genabschnitten kombiniert und stabil in Plasmidvektoren eingebaut. Markerfreie Genkonstrukte wurden aufgereinigt und in Kartoffelpflanzen übertragen. Zur simultanen Übertragung mehrerer Genkonstrukte wurden präparative Restriktionen von Plasmiden durchgeführt. Markerfreie Pflanzen wurden in steriler Gewebekultur

regeneriert. RNA Interferenz Konstrukte und Proteinexpressionsvektoren wurden in PCR und Southern blot-Analysen nachgewiesen. Die Stärkequalität der Knollen wurde in Färbereaktionen mit Lugol'scher Lösung beurteilt. Proteine wurden gereinigt, elektrophoretisch aufgetrennt und funktionsüberprüft.

Ergebnisse

Die dritte Projektphase zur markerfreien Transformation von Kartoffeln wurde abgeschlossen. Es stehen neue Methoden für die Pflanzenzüchtung zur Verfügung, die direkt in die Sortenzüchtung eingesetzt werden können. Wie in klassischen Züchtungsansätzen werden günstige Eigenschaften aus einer Kartoffelpflanze in eine neue Sorte übertragen. Dabei kommen nur Genabschnitte mit bekannter Basenpaarung zum Einsatz. Fremde Gene müssen nicht mehr übertragen werden. Auf Agrobakterien als biologische Genfähren kann vollständig verzichtet werden. Vielmehr wird eine Kartoffel jetzt zielgerecht mit neuen Funktionen ohne Transgene ausgestattet. Die erarbeiteten Züchtungsmethoden sind durch eine präzise Auswahl und kontrollierte Transfermöglichkeit gekennzeichnet. Die typischen, genetisch festgelegten Merkmale einer Kartoffelsorte bleiben erhalten. Ein Beispiel ist die Amylopektin-Kartoffel der LfL, die durch ein angepasstes, arteigenes Merkmal reine Stärke aus Amylopektin enthält. Sie steht für die bayerischen Kartoffelsorten Jumbo, Logo und Maxi zur Verfügung. Am Beispiel der Kartoffelsorte Walli wurden die ersten Versuche zur Übertragung von kleinen RNA Molekülen durchgeführt.

Projektleiter:	Dr. M. Reichmann, Adolf Kellermann, Dr. Andrea Schwarzfischer
Projektbearbeiter:	B. Nadler, M. Kornbauer, Dr. M. Reichmann
Laufzeit:	2005 – 2008 (markerfreie Transformation) 2008 – 2010 (RNA Interferenz)

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, der kombinierte BSV/EU2 Versuch angelegt; sowie ein bayernweit neu abgestimmter Versuch zur Stickstoffdüngung. Der 2007 neu aufgenommene Fruchtfolgeversuch zur Optimierung der Substratbereitstellung für Biogasanlagen wurde fortgeführt. Zusätzlich wurden für diesen Verwendungszweck verschiedene Zwischenfrüchte und Getreidearten hinsichtlich Optimierung des Saatzeitpunktes und Intensität als „Zweitfrüchte“ geprüft. Wegen fehlender Sätechnik wurden für die Arbeitsbereiche IPZ 6c und IPS 3d insgesamt sechs Versuche mit Winterraps für verschiedene Forschungsvorhaben gedriht.

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 gemeinsame Durchführung von Sortenversuchen bei den Leguminosen auf konventionellen und Ökoflächen wurde daher fortgeführt. Für eine breitere

Datenbasis bei der Beratungsempfehlung im Ökobereich werden diese Versuche gemeinsam ausgewertet.

Die Versuchsmannschaft der Arbeitsgruppe IPZ 3c hat an speziellen Versuchen im LSV- und Wertprüfungsbereich, im ökologischen Landbau, sowie in Hilfestellung für andere Institute insgesamt 49 Versuchsprogramme angelegt und dabei 2572 Parzellen ausgesät. In Eigenregie wurden bis zur Ernte und Berichterstattung 1876 Parzellen betreut und nach der Ernte aufbereitet.

Optimierung der Versuchsanlage zu Winterraps

LSV Standort Oberhummel

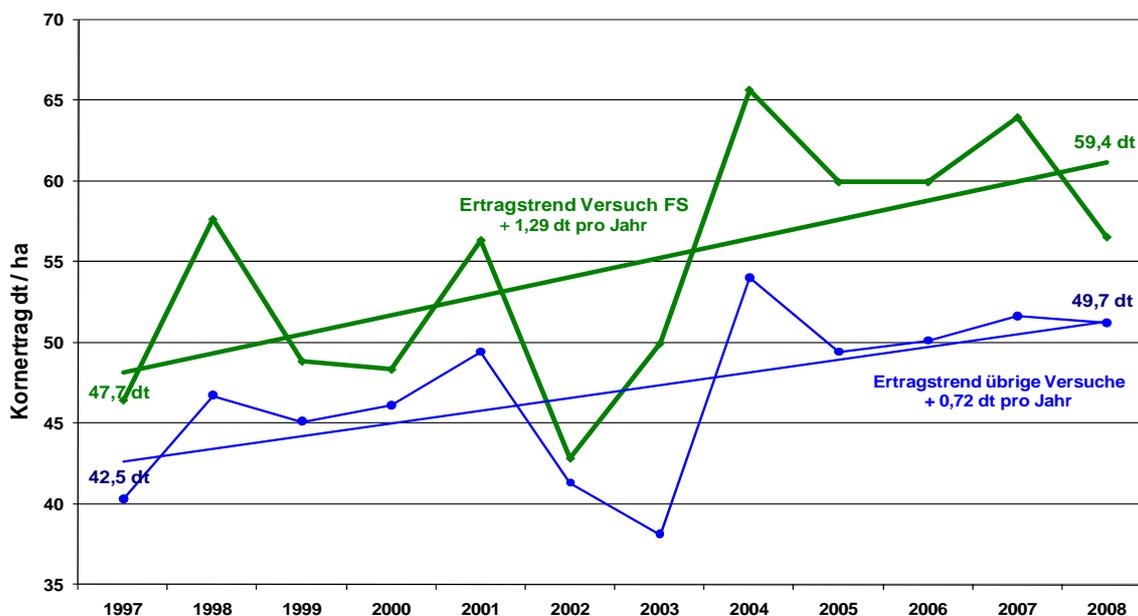


Zielsetzung

Hauptzweck der Landessortenversuche ist es, die alljährlich neu zugelassenen Sorten auf ihre spezielle Eignung für die bayerischen Anbaubedingungen zu prüfen, um daraus entsprechende Beratungsaussagen ableiten zu können. Der Exaktversuch soll möglichst genau das genetische Leistungsvermögen einer Sorte widerspiegeln. Eine Grundvoraussetzung dafür ist, allen Sorten die gleichen Versuchsbedingungen zu bieten. Wie die Vergangenheit gezeigt hat, ist diese Forderung immer wieder durch fehlerhafte Angabe des TKG bzw. der Keimfähigkeit bereits nach der Aussaat nicht mehr gegeben gewesen. Bei der Einzelkornsätechnik werden seit 2005 alle Sorten unabhängig vom TKG mit der gleichen Kornzahl pro qm ausgesät werden. Daneben sind die Versuchstechniker immer bestrebt, das Ertragsoptimum aus dem Standort herauszuholen.

Ein Vergleich der Ertragsentwicklung der von IPZ 3c in den letzten 12 Jahren in Frankendorf und Oberhummel betreuten LSV-Versuche zeigt, dass bei identischen Sorten ein jährlicher Ertragsanstieg von 1,29 dt/ha zu verzeichnen war, während an den übrigen Versuchen in Bayern der Ertragsanstieg im Mittel 0,5 dt/ha wesentlich geringer ausfiel. Der Ertragsabstand ist dadurch von rund 5 dt/ha auf fast 10 dt/ha angewachsen. Wie war dies möglich ?

Tab.1: Ertragsentwicklung am LSV Standort Freising und den übrigen bayerischen Versuchen



Methode

Die Landessortenversuche Winterraps wurden bis einschließlich der Ernte 2007 als einfaktorielle Blockanlage in vierfacher Wiederholung und Doppelparzellen angelegt. Am Standort Oberhummel betrug die Größe der Ernteparzelle 1,5 m Breite und 8 m Länge. Bei einer Doppelparzelle wurden somit insgesamt 24 qm geerntet. Fungizide wurden generell nicht angewendet.

Im Rahmen einer bundesweiten Abstimmung wurden mit der Ernte 2008 auch in Bayern die Landessortenversuche zweifaktoriell angelegt. Dabei bleiben nach wie vor drei Wiederholungen unbehandelt und drei Wiederholungen werden im Herbst (BBCH 14-16) und zur Vollblüte (BBCH 65) mit Fungiziden behandelt. Das Ertragsergebnis 2008 in nachfolgender Tabelle ist der Mittelwert aus beiden Behandlungsstufen.

Bis zur Ernte 2004 wurden auch am Standort Freising mit einer Hege 75 Drillmaschine die Liniensorten mit 70 Körner/qm und die Hybridsorten mit 50 Körner/qm ausgesät. Die restlichen produktionstechnischen Maßnahmen wurden einheitlich durchgeführt. Mit der Aussaat im August 2004 wurden erstmals Linien- und Hybridsorten mit gleicher Saatstärke gesät und am Standort Oberhummel wurde auf Einzelkornsätechnik umgestellt. Aufgrund der positiven Erfahrung mit der EZK wurde die Aussaatstärke von 52 über 48 auf 45 Körner/qm im August 2008 zurückgenommen.

Ergebnisse

Tab. 2: Anbaudaten und Ertrag am Standort Oberhummel; sL AZ 72; 814 mm

Jahr	Saattärke Kö/qm	Feldaufgang %	Pflanzen bei Ernte pro qm	Bodenbearbeitung		Aus- saat August am	April - Juni Nieder- schlag mm	Pflan- zen länge cm	Phoma Wurzel- hals Bonitur	Drusch Juli am	Korn- ertrag dt/ha
				Pflug	Kreisel- egge						
2001	70/50	83	47	23.8.	-	24.	330	170	6,1	21.	56,3
2002	70/50	71	29	23.8.	-	24.	277	162	7,6	9.	42,8
2003	70/50	98	54	29.7.	30.7.	24.	182	128	5,9	8.	49,9
2004	70/50	88	51	28.7.	29.7.	28.	260	190	-	28.	65,6
2005	EZK 52	87	36	3.8.	4./5.8.	31.	313	184	4,4	28.	59,9
2006	EZK 52	83	36	27.8.	-	29.	119	173	4,6	20.	59,9
2007	EZK 48	78	39	26.7.	26.7.	23.	237	184	4,5	7.	63,9
2008	EZK 48	88	41	26.7.	28.7.	23.	315	175	4,8	16.	56,5
8jähriges Mittel		85	42			25.	262	171	5,4	17.	56,9

Im Mittel der letzten acht Jahre konnte am Standort Oberhummel ein Versuchsertrag von knapp 57 dt/ha gedroschen werden. Selbst wenn 15 Prozent Versuchseffekt abgezogen werden, entspricht dies immer noch einem Praxisertrag von etwas über 48 dt/ha. Die Spanne reichte von 42,8 dt/ha bis 65,6 dt/ha im Spitzenertragsjahr 2004, wobei in diesem Jahr einzelne Hybridsorten über 7 t Versuchsertrag pro ha auf die Waage brachten. Dass diese Spitzerträge nicht allein auf die EZK Sätechnik zurückzuführen sind, zeigt die Ernte 2004, die noch mit herkömmlicher Versuchsdrillmaschine gesät worden ist.

Entscheidende Punkte in der Versuchsdurchführung für den hohen Ertragsanstieg:

1. Die Versuche standen in einer relativ weit gestellten Fruchtfolge von 5 bis 6 Jahren, wodurch der Krankheitsdruck niedriger war als in bereits langjährig engeren Fruchtfolgen anderer Standorte in Bayern.
2. Vorfrucht war in allen Versuchsjahren Wintergerste. Dadurch konnte eine optimale Grundbodenbearbeitung sichergestellt werden. Seit dem Jahr 2003 wird Ende Juli gepflügt und wenn möglich am nächsten Tag mit einer Kreiselegge ein grobes Saatbeet bereitet. Bis zum Aussattermin konnte sich dadurch der Boden gut absetzen, der Schneckendruck reduziert und ein guter Anschluss an das Kapillarsystem des Unterbodens hergestellt werden.
3. Die Saatbeetbereitung erfolgte mit einem leichten 60 PS Kleinschlepper zum idealen Zeitpunkt unmittelbar vor der Saat in einem Zug quer zur Saattrichtung. Fahrspuren oder Bodenverdichtungen waren nie zu sehen.
4. In der Folge liefen in allen Jahren die Pflanzen sehr schnell und gleichmäßig auf. Im Mittel konnte dadurch ein Feldaufgang von 85 Prozent erzielt werden. Ab 2005 steht jeder Pflanze durch die EZK Sätechnik der gleiche Standraum zur Verfügung.
5. Die gleichmäßigen und kräftigen Einzelpflanzen sind standfester und bieten vor allem einer Infektion mit Phoma lingam länger Widerstand.
6. Bei gleichen Versuchsbedingungen drückten im Jahr 2002 Auswinterungsschäden und ein massiver Phomabefall den Ertrag auf knapp 43 dt/ha. Im Extremtrockenjahr 2003 wurden die Bestände nur knapp 130 cm hoch und der Ertrag wurde dadurch auf knapp 50 dt/ha begrenzt. D.h. Jahrgangsschwankungen durch Witterungsunbilden und Krankheitsdruck können auch mit noch so exakter Anbautechnik nicht voll abgewehrt werden.

7. Schließlich hat der gute Ackerbaustandort mit ausreichender Wasser- und Nährstoffversorgung einen wesentlichen Anteil an den hohen Versuchserträgen.

Projektleitung: LD Aigner
Projektbearbeitung: LT Salzeder
Laufzeit: unbefristet

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

In Deutschland werden etwa 110 Arten der anspruchsvollen und empfindlichen Heil- und Gewürzpflanzen in sehr unterschiedlichen Betriebsstrukturen und Flächengrößen feldmäßig kultiviert. In einer Marktanalyse hat sich der Anbau von „Pflanzen mit besonderen Inhaltsstoffen“ als bedeutender und zukunftssträchtiger Bereich der nachwachsenden Rohstoffe und damit als förderwürdig erwiesen. Zusätzliche öffentliche Mittel können aber nur dann effizient eingesetzt werden, wenn in entsprechenden Forschungsinstitutionen, z. B. Landesanstalten, überhaupt zumindest kleine, kontinuierlich arbeitende Forschungskapazitäten als „Kristallisationskerne“ vorhanden sind. Dies ist bei der AG „Heil- und Gewürzpflanzen“ der LfL seit vielen Jahren mit immer wieder neuen Schwerpunkten der Fall.

Selektion geeigneter Akzessionen verschiedener Heil- und Gewürzpflanzen und Transfer in die Praxis.



Abb 1: Großes Melissen-Herkünfte-Sortiment auf dem Baumannshof

Zielsetzung

Sorten mit den erforderlichen Ertrags- und Qualitätseigenschaften sind eine wichtige Grundlage für die Produktion von Qualitätsware. Bei Heil- und Gewürzpflanzen stehen für die vielen in Deutschland anbauwürdigen Arten aber häufig keine oder nur wenige Sorten zur Verfügung. Im Rahmen der angewandten Forschung zur Entwicklung moderner Anbauverfahren bei einer Vielzahl von Arten sollten daher aus weltweit zusammengetragenem genetischem Material besonders geeignete Herkünfte für den heimischen Anbau selektiert und der Praxis zugänglich gemacht werden.

Methode

Bei Angelika (Engelwurz), Baldrian, Pfefferminze und Zitronenmelisse sowie einer ganzen Reihe von Arten, die in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) Verwendung finden, wurden von der Landesanstalt seit 1991 weltweit eine Vielzahl von Herkünften und Sorten gesammelt und in mehrjährigen Sortiments- und Leistungsprüfungen auf die Ertrags- und Qualitätseigenschaften untersucht.

Ergebnisse

Aus diesen großen Sortimenten haben sich verschiedene Herkünfte mit deutlich besseren Qualitätseigenschaften als das üblicherweise zur Verfügung stehende Material herauskristallisiert. Im Rahmen ihrer praxisnahen, angewandten Forschung gibt die Landesanstalt ausgewählte Herkünfte bestimmter Heil- und Gewürzpflanzen als sogenannte BLBP-Nummern (Abkürzung für „Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau“ – die Vorgängerinstitution) für die allgemeine praktische Nutzung an Vermehrungsbetriebe in Bayern ab. Dieses Material stammt aus Forschungsprojekten, die vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanziell unterstützt wurden und werden.

Im Vergleich zu „durchgezüchteten“ Sorten oder vegetativ vermehrten Herkünften ist allerdings von einer größeren Streuung bei generativ vermehrten Herkünften auszugehen. Dies gilt insbesondere für Angelika, Baldrian und die TCM-Arten, bei denen nur eine Vermehrung über Samen möglich ist. Bei Pfefferminze und Zitronenmelisse vermarkten die Vermehrungsbetriebe dagegen ausschließlich vegetativ vermehrte Jungpflanzen, um die Eigenschaften einer Herkunft zu erhalten. Eine weitere züchterische Bearbeitung auf Homogenität und Beständigkeit erfordert einen hohen Aufwand und wurde daher seitens der LfL nur bei wenigen ausgewählten Arten im Rahmen von Forschungsprojekten im Jahr 2004 begonnen. Das bisher abgegebene Material unterliegt in Deutschland gegenwärtig weder dem Sortenschutz noch dem Saatgutverkehrsgesetz.

Für eine professionellere Saatgutproduktion und -vermarktung wurde nun eine Kooperation mit der Jelitto Staudensamen GmbH realisiert, die eng mit bayerischen Saatgutproduzenten dieser Arten zusammenarbeitet. Saatgut folgender Herkünfte wird ab 2009 dort zu beziehen sein:

Baldrian (*Valeriana officinalis*) – BLBP 19, BLBP 20

Europäische Engelwurz (*Angelica archangelica*) – BLBP 01

Chinesische Heilpflanzen:

Angelica dahurica – BLBP 02

Artemisia scoparia – BLBP 01

Astragalus mongholicus – BLBP 04

Leonurus japonicus – BLBP 02

Prunella vulgaris – BLBP 01

Rheum officinale – BLBP 01

Salvia miltiorrhiza – BLBP 01

Saposhnikovia divaricata – BLBP 03

Scutellaria baicalensis – BLBP 02

Sigesbeckia pubescens – BLBP 01

Bei Pfefferminze und Zitronenmelisse musste aufgrund der geringen Nachfrage bei einigen Herkünften eine Sortimentsbereinigung vorgenommen werden. Folgende vegetativ vermehrte Jungpflanzen werden von bayerischen Vermehrungsbetrieben weiterhin auf Bestellung direkt verkauft:

Pfefferminze (*Mentha x piperita*)

Effner: BLBP-Nr. 2, 4, 29, 56, 68

Lechner: BLBP-Nr. 6, 32, 35, 47, 75

Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*)

Effner: BLBP-Nr. 26, 27, 33

Lechner: BLBP-Nr. 19, 33, 65

Schlussfolgerungen

Durch diese praxisnahe Vorgehensweise konnte ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung des Qualitätsanbaus von Heil- und Gewürzpflanzen geleistet werden. Bei den neu in die landwirtschaftliche Anbaupraxis unter heimischen Standortbedingungen einzuführenden TCM-Pflanzen wird eine Kultivierung überhaupt erst durch diese Akzessionen ermöglicht.

Projektleitung: Prof. Dr. U. Bomme

Projektbearbeitung: Prof. Dr. U. Bomme, E. Gastl, Chr. Kärner, R. Rinder,
L. Schmidmeier

Laufzeit: 1991 – 2009

Förderung: Bay. StMELF

Verbundvorhaben: „Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus am Beispiel der züchterischen und anbautechnologischen Optimierung von Kamille, Baldrian und Melisse“

Zielsetzung

Das Verbundvorhaben hat den Charakter eines Demonstrationsprojektes. Viele der am Beispiel der drei Auswahlkulturen gewonnenen Ergebnisse lassen sich auf andere Arzneipflanzenkulturen übertragen. Es hat das Ziel zu zeigen, dass es durch entsprechende Investitionen in Forschung und Entwicklung gelingen kann, die Rentabilität und Produktqualität zu verbessern und dadurch den Anbau dieser Arten in Deutschland auszudehnen sowie den Absatz zu international üblichen Preisen zu steigern. Es wird gefördert durch die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und durch die Privatwirtschaft. Das Forschungsvorhaben ist insgesamt für 10 Jahre prognostiziert. Aus haushaltsrechtlichen Gründen können die einzelnen Projekte im Regelfall aber nur in Teil-

schritten mit einer jeweiligen Laufzeit von drei Jahren – mit der Option auf Fortführung – berücksichtigt werden.

Methode

Das Verbundvorhaben wird von der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller (FAH) e.V. organisiert. Zur fachlichen Koordinierung wurde ein Wissenschaftlicher Beirat unter Vorsitz von Prof. Dr. Ulrich Bomme, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising, berufen. Der Wissenschaftliche Beirat hat auf seiner Sitzung am 12.12.2007 in Bonn-Bad Godesberg gemeinsam mit Vertretern von BMELV und FNR ein Arbeitsprogramm mit verschiedenen Teilprojekten festgelegt. Es wurden jeweils einzelne Mitglieder beauftragt, eine Expertenarbeitsgruppe zu jedem Themenbereich zu leiten. Dieser Beirat, der sich aus Vertretern des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus, der entsprechenden Forschungsinstitutionen und der phytopharmazeutischen Industrie sowie Vertretern von BMELV und FNR zusammensetzt, hat die Aufgabe, eine ziel- und marktorientierte Durchführung des Gesamtvorhabens zu gewährleisten. Dem Beirat obliegt die Initiierung der Einzelvorhaben, das engmaschige Monitoring der erzielten Ergebnisse und insbesondere deren Umsetzung in die Praxis. Dem Wissenschaftlichen Beirat arbeiten die zwischenzeitlich gegründeten Expertenarbeitsgruppen der verschiedenen Bereiche zu, denen auch über den Beirat hinausgehende Fachleute mit speziellen Kompetenzen angehören. Diese Expertenarbeitsgruppen erarbeiten Empfehlungen für den Beirat zur Formulierung der Zielstellungen der Forschungsprojekte, zur Gewinnung geeigneter Institutionen als Auftragnehmer für die Forschungsaufträge, zur Beurteilung von Projektanträgen, zur Festlegung der für die einzelnen Forschungsprojekte federführenden Institutionen sowie zum Monitoring der laufenden Forschungsarbeiten und der Abschlussleistung.

Ergebnisse

Der Wissenschaftliche Beirat hat auf zwei Sitzungen in 2008 die Projektskizzen zu folgenden Themen der FNR zur Förderung empfohlen:

Themenbereich „Züchtung“

- Projekt zur züchterischen Verbesserung der Produktion von Kamille
- Projekt zur züchterischen Verbesserung der Produktion von Melisse
- Projekt zur züchterischen Verbesserung der Produktion von Baldrian

Themenbereich „Bestandsetablierung“

- Projekt zur Ermittlung der Saatgutqualität von Kamille, Baldrian und Melisse
- Verbesserung der Auflaufeigenschaften von Kamille, Baldrian und Melisse
- Zwei Projekte zur Verbesserung bzw. Etablierung der Sätechnik von Kamille, Baldrian und Melisse
- Verlängerung der Laufzeit des Projekts zur mechanischen Unkrautbekämpfung in Kamille, Baldrian und Melisse

Themenbereich „Nacherntetechnologie“

- Optimierung bereits bestehender Flächen-, Band- und Kipphordentrockner

Die entsprechenden Projektskizzen wurden im Sommer/Herbst 2008 von den Forschungsstellen an die FNR übermittelt.

Noch im September erhielt das Projekt zur züchterischen Verbesserung von Baldrian (LfL) die Aufforderung zur Antragsstellung; die entsprechenden Forschungsarbeiten wurden bereits am 1. November 2008 aufgenommen.

Bei den übrigen Projekten wurden Ende 2008 bzw. Anfang 2009 die Aufforderungen zur Anfertigung der Projektanträge erwartet; entsprechend sollten die Arbeiten im Frühjahr 2009 beginnen können.

Weiterhin wurden am 10. Dezember 2008 die folgenden drei Projektkonzepte im Themenbereich „Erntetechnologie“ zur effektiven und schonenden Ernte von Baldrian, Kamille und Melisse diskutiert. Es wurden Empfehlungen zur Überarbeitung der Projektkonzepte insbesondere bezüglich der Einarbeitung einer Weichenstellung in die Vorhaben ausgesprochen; die entsprechenden Projektskizzen werden bei der nächsten Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats im März 2009 abschließend diskutiert.

Schlussfolgerungen

Dieses Verbundvorhaben stellt ein bisher beispielloses Netzwerk dar für die ineinandergreifende deutschlandweite Forschung in der gesamten Produktionskette von Arzneipflanzen unterschiedlicher Fruchtartengruppen (Blüten, Wurzeln, Blätter) zur Verbesserung der Wettbewerbsposition des heimischen Anbaus. Die Bündelung der Aktivitäten von Privatwirtschaft und Landesforschungsinstitutionen mit Bundes- und Industriemitteln kann die knappen einzelnen Kapazitäten deutlich verbessern.

4.4 Grünland, Futterpflanzen und Mais

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

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

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

Das Institut widmet sich deshalb vermehrt folgenden Fragestellungen:

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



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

Das Tätigkeitsfeld der Arbeitsgruppe IPZ 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 und der Weiterentwicklung des bayerischen Genpools bei Mais. Entscheidendes Fundament hierfür sind die Exaktversuche des staatlichen Versuchswesens in Bayern in Zusammenarbeit mit den ÄLF und den Versuchsbetrieben der LfL sowie die Zusammenarbeit mit Züchtungsunternehmen innerhalb und außerhalb Bayerns.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit von IPZ 4a war in 2006 die Entwicklung 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 27 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 Versuchprogramm an 10 Orten eine spezielle Untersuchung zur Eignung von Sorten für die Biogasproduktion in Bayern durchgeführt.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden Untersuchungen zur Produktionstechnik, wobei derzeit produktionstechnische Maßnahmen und die Fruchtfolgegestaltung mit Silomais zur Biogaserzeugung im Vordergrund stehen.

Im Bereich Pflanzenzüchtung steht derzeit die Implementierung von Doppelhaploid-Systemen für die Linienentwicklung bei Mais im Vordergrund.

Projekt: Maissortenempfehlung für die Biogasproduktion in Bayern

Zielsetzung

Bei der Sortenwahl von Mais für die Biogasanlage müssen neben geläufigen Kriterien (z.B. Standfestigkeit oder Wärmeanspruch) auch die speziellen Eigenschaften Methanausbeute und Methanertrag je Hektar berücksichtigt werden. Der herausragenden Bedeutung von Silomais bei der Biogasproduktion entsprechend wurde deshalb in einem umfangreichen Forschungsprogramm die sortenspezifische Eignung von Silomais zur Methanproduktion untersucht, um eine unabhängige Sortenberatung für diese neue Nutzungsrichtung sicherzustellen. In einem ersten Schritt ist zu untersuchen, ob spezielle Inhaltsstoffe das Methanbildungsvermögen beeinflussen. Dazu bietet es sich an, die in der Tiernahrung bewährten Methoden zur Beurteilung der Abbaubarkeit und des Energiegehaltes hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf die Biogasproduktion zu prüfen.

Methode

Beginnend im Jahr 2002 wurden Maissorten mit unterschiedlichen Reifezahlen und Sorteneigenschaften mehrortig angebaut und zu verschiedenen Reifestadien beerntet. Damit wurde sichergestellt, dass die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe und die Höhe des Trockensubstanzgehaltes eine für die Praxis relevante Spanne abdeckt. Die Versuche fanden mehrjährig statt. Die nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich auf die Gasausbeuten, die am Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT) der LfL in 2-l Batchfermentern über eine Gärdauer von 35 Tagen bestimmt wurden (VDI Richtlinie 4630). Die Angabe der Gasausbeute erfolgt in Normliter je kg organische Trockenmasse (NI CH₄/kg oTM). Aus der Multiplikation mit dem Ertrag errechnet sich der Methanertrag je Hektar. Zur besseren Absicherung wurden Proben in externen Laboren analysiert, die Aussage bleibt die gleiche (Ergebnisse dazu werden nicht dargestellt). Die Bestimmung von Ertrag und Inhaltsstoffen (NIRS) erfolgte analog den Maissortenversuchen. Mit statistischen Analysen wurde anschließend geprüft, welche Sortenmerkmale die spezifische Gasausbeute und den Methanertrag je Hektar maßgeblich beeinflussen.

Ergebnisse

In Korrelationsanalysen wurde die Methanausbeute mit sortenspezifischen Merkmalen verrechnet. In Abbildung 1 ist beispielhaft der Zusammenhang zwischen der Methanausbeute und dem Stärkegehalt dargestellt. Der Stärkegehalt reicht von nahe 0 % bis 35 % Stärke in der Trockenmasse. Diese große Spanne ergibt sich dadurch, dass bei sehr frühen Beerntungen noch keine nennenswerte Stärkeeinlagerung in den Kolben erfolgt war. Aber auch stark restpflanzenbetonte Sorten zeichnen sich durch geringe Stärkegehalte aus. Die hohen Stärkegehalte wiederum stehen stellvertretend für kolbenbetonte Sorten oder späte Erntetermine. Obwohl der Stärkegehalt eine enorme Spannweite abdeckt, die neben praxisüblichen Werten auch extreme Sorten oder Anbaubedingungen widerspiegelt, zeigen die zugehörigen Methanausbeuten nur eine sehr geringe Variation. So lagen die niedrigsten Methanausbeuten bei ca. 300 NI CH₄/kg oTM. Die höchsten Methanausbeuten erreich-

ten Werte von 400 Nl CH₄/kg oTM. Da die methodisch bedingte Streuung bei der Methanbestimmung deutlich größer ist als bei der Stärkebestimmung, lässt sich aus Abbildung 1 folgern, dass der Stärkegehalt für die spezifische Methanausbeute ohne Bedeutung ist. Unabhängig vom Stärkegehalt beträgt die spezifische Methanausbeute von Silomais im Mittel also 350 Nl CH₄/kg oTM. Für die weiteren Inhaltsstoffe ergab sich ebenfalls kein Zusammenhang zur Methanausbeute. Offensichtlich kann das Merkmal spezifische Gasausbeute bei Silomais weder durch produktionstechnische Maßnahmen noch durch die Sortenwahl beeinflusst werden. Somit stellt sich dieses Merkmal als ein weitgehend konstanter Wert dar, der nach den hier zugrundeliegenden Analyseverfahren mit 350 Nl CH₄/kg oTM anzusetzen ist.

Aus der Methanausbeute und dem Trockenmasseertrag errechnet sich der Methanertrag je Hektar. Da sich die Methanausbeute von Silomais als ein stabiler Wert darstellt, kann der Methanertrag je Hektar am ehesten über eine Steigerung des Trockenmasseertrages erhöht werden. Diesen Zusammenhang verdeutlicht die Abbildung 2, in der die Zunahme des Methanhektarertrages mit ansteigendem Biomasseertrag dargestellt ist. Über einen weiten Bereich des Trockenmasseertrages ergab sich dabei ein annähernd linearer Anstieg.

Diskussion

Die Beobachtung, dass Stärke und andere, für die Tierernährung wichtigen Inhaltsstoffe, keinen Einfluss auf die spezifische Methanausbeute haben, weist darauf hin, dass sich die Verwertungsrichtungen Futter und Biogas grundsätzlich unterscheiden. Ein wesentlicher Unterschied liegt dabei sicher in der Verweildauer, die im Versuch 35 Tage beträgt gegenüber nur rund einem Tag im Tier. Dabei werden offensichtlich im Gärprozess Inhaltsstoffe und Verbindungen umgesetzt, die schwer abbaubar sind.

Die Untersuchungen an der LfL werden fortgeführt, um zu klären, welche Faktoren für die spezifische Methanausbeute von Silomais bestimmend sind. Dies ist die Voraussetzung für eine züchterische und pflanzenbauliche Verbesserung dieses Merkmals.

Der aktuelle Stand des Wissens zur Methanproduktion von Silomais kann so zusammengefasst werden, dass keine speziellen Inhaltsstoffe zu berücksichtigen sind. Für die Sortenempfehlung von Silomais heißt das, dass die Ausschöpfung des standortspezifischen Ertragspotentials im Vordergrund steht. Die Ertragsleistung der einzelnen Sorten wird von der LfL jährlich aktuell erfasst und als Sortenempfehlungen für die einzelnen Anbaueregionen zur Verfügung gestellt.

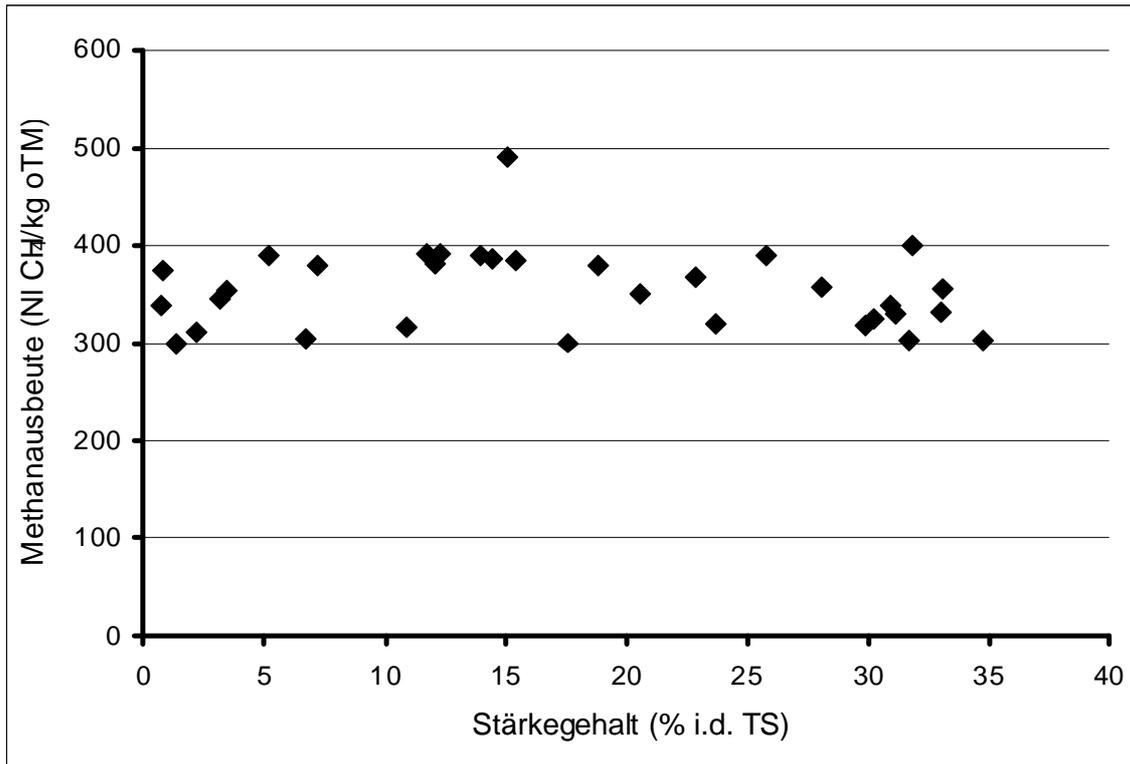


Abb. 1: Methanausbeute von Silomais in Abhängigkeit vom Stärkegehalt

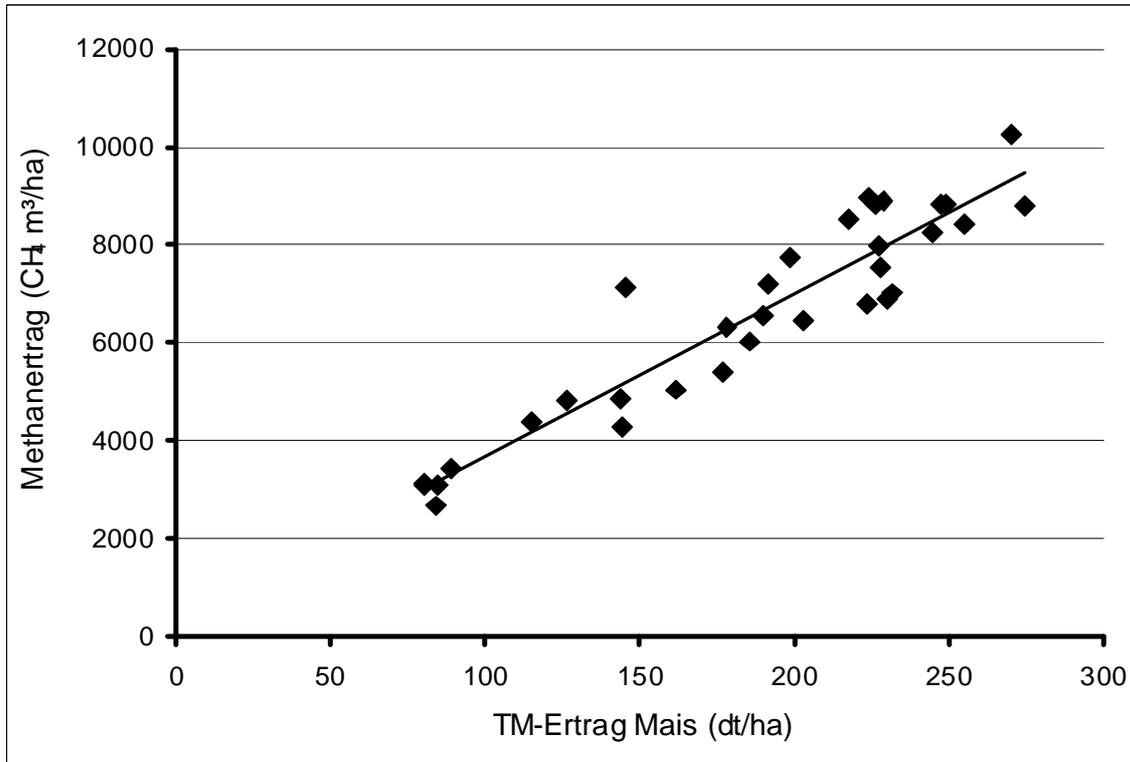


Abb. 2: Methanertrag je Hektar von Silomais in Abhängigkeit vom Trockenmasseertrag

Projektleitung: Eder Joachim
Projektbearbeitung: Eder Barbara, Darnhofer Birte
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 angepassten Genmaterials stellt bei den Einzelarten eine Querschnittsaufgabe dar. Ziel ist es, für die speziellen regionalen Bedürfnisse der bayerischen Landwirtschaft besonders angepasstes Material zur Verfügung zu stellen. Dies erfolgt in Abstimmung mit den bayerischen Pflanzenzüchtern. Herausragende Merkmale sind hierbei „Ausdauer“ und Resistenz gegen Krankheitserreger und Klimastress. Daneben wird in der Arbeitsgruppe ständig an der Entwicklung und Anpassung von Resistenz- und Qualitätsprüfungsmethoden gearbeitet, um die Selektionssicherheit zu erhöhen (Infektionen im Gewächshaus und *in vitro*, Kältetests) sowie an Zuchttechniken, Zuchtgangdesign und -methodik für die Futterpflanzenzüchtung.

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

Die gewonnenen Ergebnisse dienen der Erstellung von Beratungsunterlagen, der Entwicklung von Qualitätsstandards in Absprache mit der Saatgutwirtschaft, deren Einführung und kontrollierende Begleitung in Form der staatlich empfohlenen Mischungen.

Verbesserung des Bayerischen Versuchswesens bei Futterpflanzen durch die verstärkte Integration in länderübergreifende Strukturen - am Beispiel des Deutschen Weidelgrases

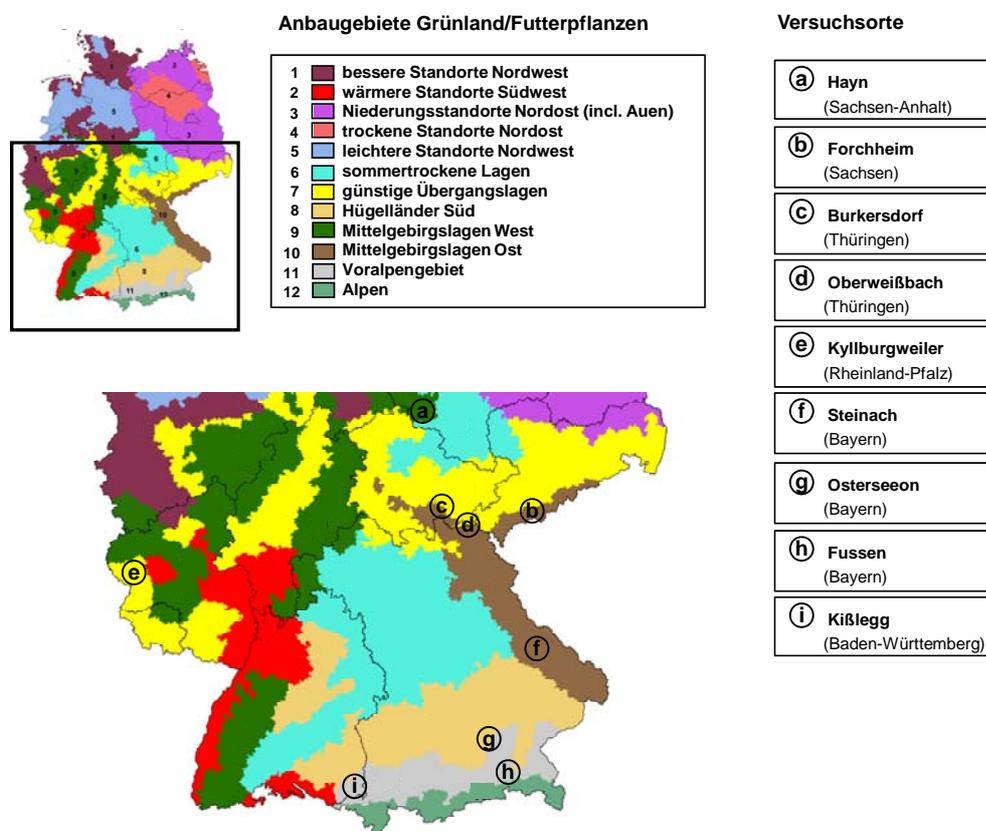


Abb. 1: Anbaubereiche Grünland und Futterpflanzen in Deutschland – Standorte der Landessortenversuche für Dt. Weidelgras der Arbeitsgruppe „Mitte – Süd“

Zielsetzung

Weiterentwicklung des Sortenprüfsystems für alle Futtergräser und kleinkörnigen Leguminosen (ca. 20 Arten) zur Sicherung belastbarer Beratungsunterlagen durch die Organisation und Gewährleistung eines Mindestumfangs an pflanzenartspezifischen Versuchsserien.

Methode

IPZ 4b nimmt als Vertreter Bayerns an der Arbeitsgruppe „Mitte – Süd“ (Baden Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland Pfalz, Sachsen, Thüringen) teil. Seit 2006 kommen an den teilnehmenden Standorten abgestimmte Sortimente zur Aussaat. Weiterhin wurden freundlicherweise von und Sachsen-Anhalt die Daten relevanter Standorte zur Verfügung gestellt.

Ergebnisse

Erstmalig ist bei Futterpflanzen die Auswertung der Landessortenversuche nach Anbaubereichen möglich, da nunmehr 10 statt 3 Versuche gemeinsam als Serie verrechnet werden

können. Die folgende Grafik zeigt die Ergebnisse des ersten Hauptnutzungsjahres für das Anbaugbiet 10 („Mittelgebirgslagen Ost“). Die Spreizung zwischen dem geringsten und dem höchsten ermittelten Ertrag beträgt ca. 25 % des Versuchsdurchschnittes – also in etwa dem Ertrag eines Schnittes. Damit zeigt sich, dass die gezielte Sortenwahl ein wichtiger Beitrag zur Wirtschaftlichkeit der bayerischen Futterbaubetriebe ist. Das heißt, durch die Nutzung dieser Ergebnisse - in Verbindung mit weiteren Informationen wie z.B der Ausdauerleistung – kann in der Beratung auf Grund regionalisierter Daten nun deutlich besser auf die Einzelbedürfnisse eingegangen werden.

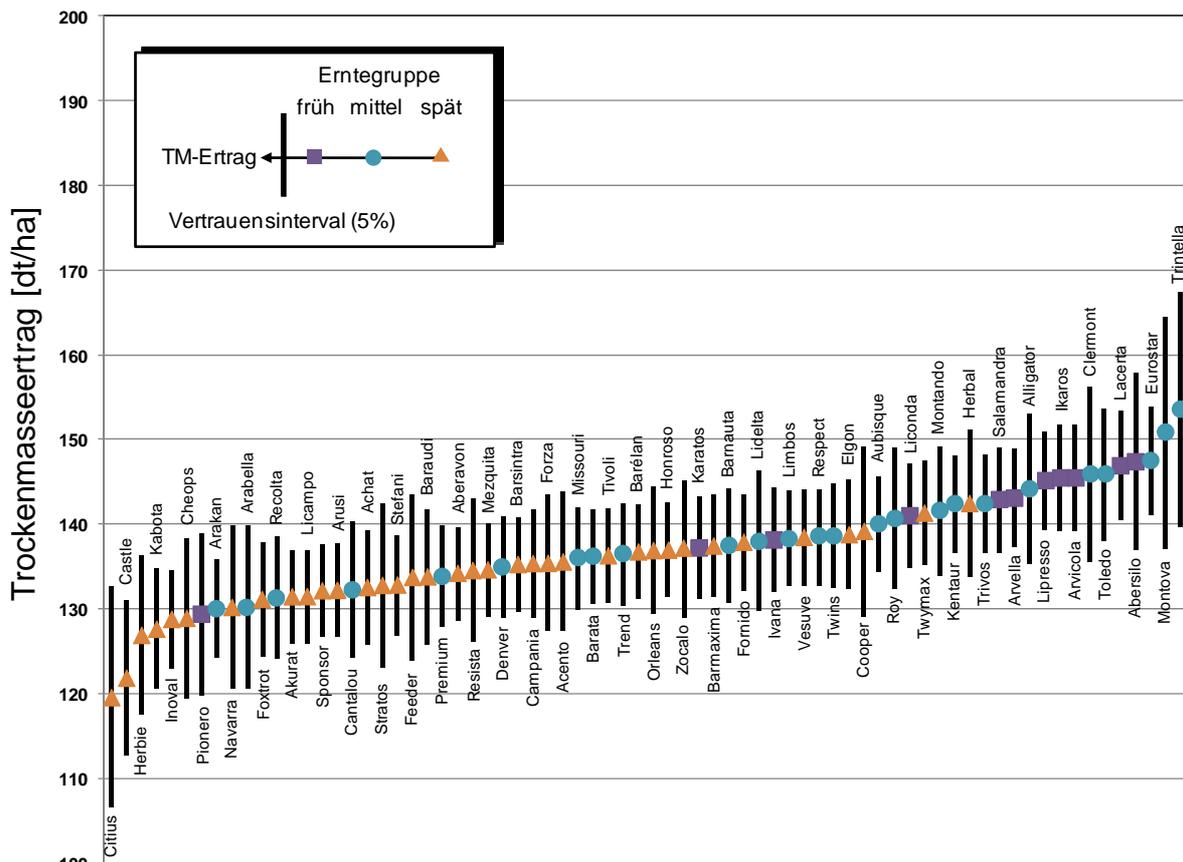


Abb. 2: Trockenmasseerträge ausgewählter Sorten bei Dt. Weidelgras im ersten Hauptnutzungsjahr für das Anbaugbiet 10 („Mittelgebirgslagen Ost“)

Projektleiter: Dr. S. Hartmann
 Projektbearbeiter: Dr. S. Hartmann
 Laufzeit: bis 2010
 Kooperation: Länderarbeitsgruppe „Mitte – Süd“

4.5 Hopfen

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

Auf dem Hopfensektor werden daher vordringlich folgende Fragestellungen verfolgt:

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



4.5.1 Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)

Aufgaben der Arbeitsgruppe sind die angewandte praxisorientierte Forschung auf dem Gebiet des Hopfenanbaus, die Erarbeitung von Beratungsunterlagen und Warndiensthinweisen, die Beratung und Fortbildung von Hopfenpflanzern in Spezialfragen, die Zusammenarbeit mit Hopfenorganisationen und im Rahmen der Verbundberatung die Schulung und fachliche Betreuung des Verbundpartners Hopfenring.

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
- Optimierung der Trocknung und Konditionierung zur Qualitätserhaltung
- Leistungssteigerung und Energieeinsparung bei der Hopfentrocknung
- Dokumentationssysteme und betriebswirtschaftliche Auswertungen
- Produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Beratung in Spezialfragen

Erfolgreiche Einführung der Verbundberatung im Hopfenanbau

Notwendigkeit

Wettbewerbsrechtliche Gründe seitens der EU und der stete Personalabbau in der Landwirtschaftsberatung machten eine Änderung des Landwirtschaftsförderungsgesetzes notwendig, um ein flächendeckendes, kompetentes und neutrales Beratungsangebot weiterhin anbieten zu können. Ab 1. Januar 2008 erfolgt nun die produktionstechnische Beratung in der Landwirtschaft gemäß Art. 9 des neuen Agrarwirtschaftsgesetzes im Verbund von staatlicher Beratung und anerkannten nichtstaatlichen Beratungsanbietern. Im Bereich des Hopfenanbaus nimmt die AG Hopfenbau, Produktionstechnik des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL die Aufgaben der staatlichen Hopfenberatung wahr. Anerkannter Verbundpartner für die produktionstechnische Beratung ist über das LKP der Hopfenring Hallertau. Die Zusammenarbeit beider Partner ist im Verbundberatungsvertrag geregelt. Dabei legt die staatliche Hopfenberatung die Beratungsziele fest, ist Ansprechpartner für die Verbundberater, gibt Ihnen fachliche Unterstützung und Informationen und bildet Sie regelmäßig fort. Im Gegenzug bietet der Verbundpartner flächendeckend einzelbetriebliche Beratungsleistungen für definierte Bereiche an, deren Inanspruchnahme durch den Hopfenpflanzer zu 50 % gefördert werden. Ferner müssen sonstige Beratungsleistungen wie z.B. spezielle Gruppenberatungsangebote oder Informationsbereitstellung über Rundschreiben, Faxe, Internet und Beratungshotline vom Verbundpartner erbracht werden.

Ziel der Verbundberatung ist, eine neutrale, kompetente und bezahlbare Beratung in der Fläche sicher zu stellen.

Umsetzung

Beide Verbundpartner, die staatliche Hopfenberatung der LfL und der Hopfenring Hallertau, haben bereits in der Vergangenheit Tür an Tür im Haus des Hopfens in Wolnzach gut zusammen gearbeitet. Die Vertrautheit und räumliche Nähe war bei der Einführung der Verbundberatung in die Praxis von großem Vorteil. Positiv war auch, dass der Hopfenring mit seinen speziellen Ringbetreuungsangeboten bereits seit Jahren erste Erfahrungen mit der einzelbetrieblichen Betreuung und Beratung von Hopfenpflanzern gesammelt hat. Deswegen konnte man bei der Umsetzung der Verbundberatung auf vorhandene Strukturen aufbauen.

Bei der **einzelbetrieblichen Beratung** kann der Hopfenpflanzer zwischen Beratern mit unterschiedlicher Qualifikation wählen. Während die 14 eingesetzten Ringbetreuer (i.d.R. Landwirtschaftsmeister) lediglich Bestandsbeurteilungen und einfache Düngeberatungen durchführen, stehen 2 Ringfachberater (Dipl.-Ing. agr., FH) und 1 Ringtechnikberater für komplexere Beratungsthemen zur Verfügung. Dementsprechend unterscheiden sich die Beratungskosten, die je nach Qualifikation und Länge der Beratung variieren. Geschult werden die Ringbetreuer von Mitte Mai bis Anfang August an 7 Terminen im vierzehntägigen Abstand von den Spezialisten der Hopfenberatung der LfL, mit den Ringfachberatern wird 3 mal in der Woche ein kurzer Erfahrungsaustausch durchgeführt. Dadurch ist gewährleistet, dass die Verbundberater immer auf dem neuesten Stand sind und die Beratungsvorgaben und Pflanzenschutzstrategien der LfL einheitlich umgesetzt werden.

Bei der Bereitstellung **sonstiger Beratungsleistungen** konnten die bisherigen Medien, wie z.B. Rundschreiben, Faxdienst, und Internet weiterhin genutzt werden. Ausgebaut

wurde das Angebot an speziellen Gruppenberatungen und die Einführung einer kostenlosen Fachhotline.

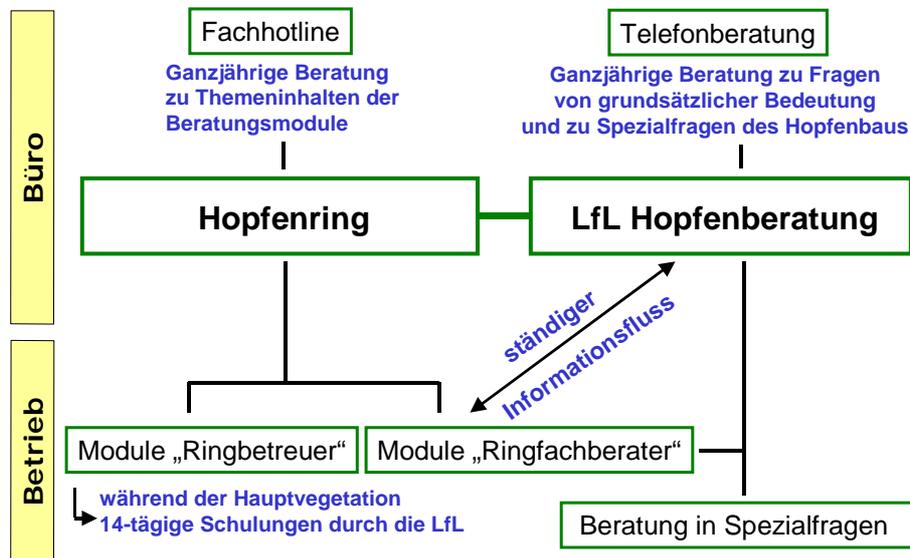


Abb. 1: Schema der einzelbetrieblichen Verbundberatung im Hopfenbau

Ergebnis

Aufgrund gegebener Beratungsstrukturen und durch das Engagement des Verbundpartners haben bereits im Einführungsjahr 408 Hopfenbaubetriebe Dienstleistungsverträge mit 639 Betriebsbesuchen abgeschlossen. Davon entfielen auf die Ringbetreuer 409 und auf die Ringtechnik- und -fachberater 230 Besuche.

Sonstige Beratungsleistungen wurden in Form von 58 Gruppenberatungen, Seminaren und Fachvorträgen, 4 Rundschreiben und 53 Faxen, Bereitstellung verschiedener Informationsmaterialien und einer Fachhotline erbracht.

Gemessen an der relativ geringen Zahl von 1296 bayerischen Hopfenbaubetrieben zeugt die Vertragsquote von 31 % von einer erfolgreichen Einführung der Verbundberatung im Hopfenbau. Ergänzende Angebote der staatlichen Beratung im betriebswirtschaftlichen Bereich oder produktionstechnischen Spezialfragen gleichen Angebotsdefizite aus, so dass den Hopfenpflanzern in Bayern jederzeit und flächendeckend umfassende, neutrale, kompetente und dazu kostengünstige Beratungsleistungen zur Verfügung stehen.

Ansprechpartner: J. Portner

Blattdüngungsversuch mit Nutri-Phite Magnum S zur Untersuchung des Einflusses auf Ertrag, Alphasäuren und Pflanzengesundheit

Zielsetzung

In einem betriebsüblich bewirtschafteten Hopfengarten mit der Sorte Nugget wurde dreijährig untersucht, welchen Einfluss eine zusätzliche Blattdüngung mit Nutri-Phite Magnum S auf den Ertrag, die Alphasäurenbildung und die Pflanzengesundheit hat. Die Bodendüngung wurde auf der Basis der Bodenuntersuchungsergebnisse, einschließlich Nmin, durchgeführt.

Gemäß Düngemittelverordnung weist die Deklaration von Nutri-Phite Magnum S 5 % N als Ammoniumstickstoff, 38 % P₂O₅ als wasserlösliches Phosphat und 15 % K₂O als wasserlösliches Kaliumoxid aus. Nach Angaben des Vertreibers liegt das Phosphor in Form von Phosphit vor, das über das Blatt aufgenommen werden kann.

Methode

In Variante 1 (0-Parzellen mit 2 Wdh.) wurde kein Nutri-Phite eingesetzt und erst ab der Blüte nach Peronospora-Warndienstaufruf gespritzt, aber in engen Zeitabständen auf Peronosporainfektionen bonitiert. Bei Infektionsbeginn war eine unmittelbare Fungizidausbringung eingeplant. In diesen Parzellen sollte der Ausbruch von Peronospora-Sekundärinfektionen im Vergleich zu den behandelten Varianten 2 und 3 beobachtet werden.

In Variante 2 mit 3 Wiederholungen wurde Nutri-Phite Magnum S entsprechend der nachfolgende Tabelle appliziert, wobei ab der Blüte Kombinationen mit zugelassenen Fungiziden in Anlehnung an den Warndienstaufruf erfolgten.

Tab. 1: Applikationstermine von Nutri-Phite Magnum S in Variante 2

Wachstumsstadium	(15) 15–40 cm Wuchsh.	(35) ½ Gerüsth.	(>35) ¾ Gerüsth.	(38) volle Gerüsth.	(65) Blüte	(75-79) Ausdold.
Nutri-Phite Magnum S	1,5 l/ha +	1,5 l/ha	1,5 l/ha	1,5 l/ha	1,5 l/ha + Forum	1,5 l/ha + Forum

In Variante 3 (praxisüblich mit 3 Wdh.) wurde kein Nutri-Phite eingesetzt und die Peronospora-Sekundärbehandlungen gemäß Warndienstaufruf durchgeführt.

In allen Parzellen erfolgte jährlich eine Peronospora-Pimärbekämpfung mit Fongamil Gold.

Ergebnisse

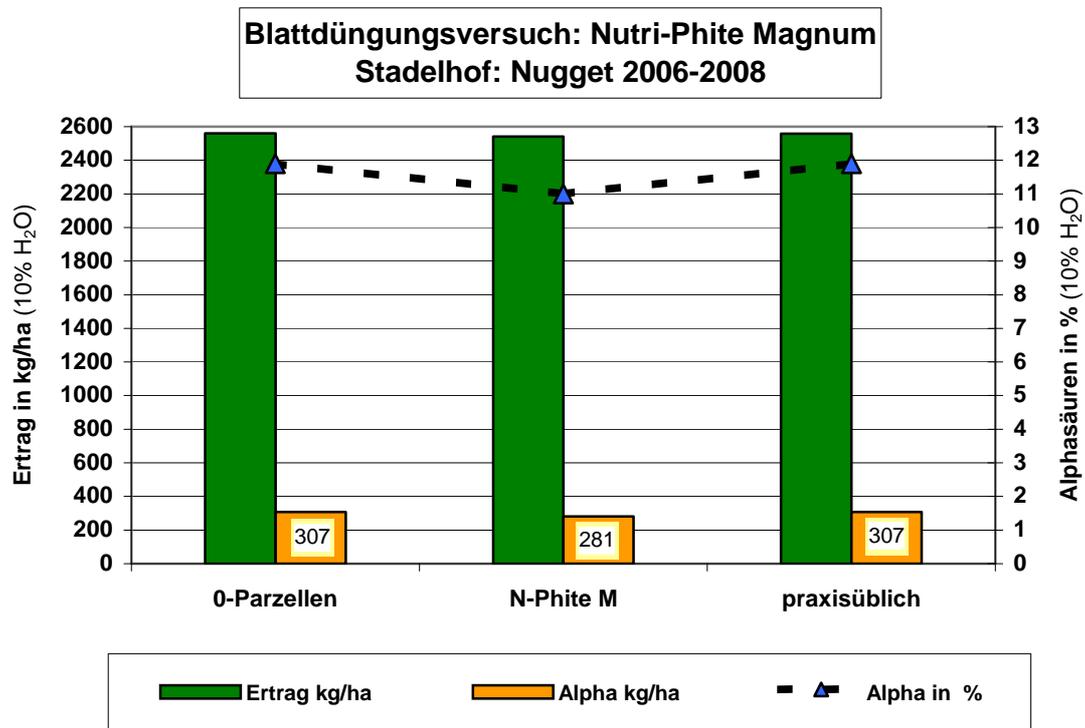


Abb. 2: Einfluss von Nutri-Phite-Blattdüngung auf Ertrag und Alpha

Die geringen Mehrerträge der 0- und praxisüblichen Parzellen im Durchschnitt der drei Versuchsjahre sind nicht signifikant. Dagegen konnten bei der Blattdüngungsvariante statistisch absicherbar geringere Alphasäurenwerte sowohl beim Gehalt in % als auch in kg/ha im Vergleich zur betriebsüblichen Variante festgestellt werden.

Die Parzellen mit Nutri-Phite-Blattdüngung zeigten sich bei den Bestandsbonituren mit satterem Grün, etwas größeren Blättern und optisch schönerem Habitus. Eine Umsetzung in höheren Ertrag und Inhaltsstoffeinlagerung war nicht messbar. Eine fungizide Wirkung gegen den Falschen Mehltau war bis zur Ausdoldung vorhanden. Die Doldenbonitur auf Peronospora brachte im Vergleich der Varianten die geringsten Befallswerte.

Projektleiter: J. Portner
 Projektbearbeitung: E. Niedermeier

4.5.2 Pflanzenschutz im Hopfen (IPZ 5b)

Neue Erkenntnisse zur Biologie des Echten Mehltaus (*Podosphaera macularis*) im Hopfen

Zielsetzung

Zur Bekämpfung des Echten Mehltaus im Hopfen werden in Bayern jährlich 200,-- bis 300,-- €/ha eingesetzt. Die häufigen Spritzungen gegen diese Krankheit sind notwendig, da bisher noch keine gezielte Prognose zur termingerechten Bekämpfung als Entscheidungshilfe für den Hopfenpflanzer angeboten werden kann.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Entwicklung eines innovativen Prognosemodells zur Bekämpfung des Echten Mehltaus im Hopfen“ wird versucht, mehr über die Biologie und Epidemiologie dieses schwierigen Schaderregers zu hinterfragen. Der generelle Entwicklungszyklus ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

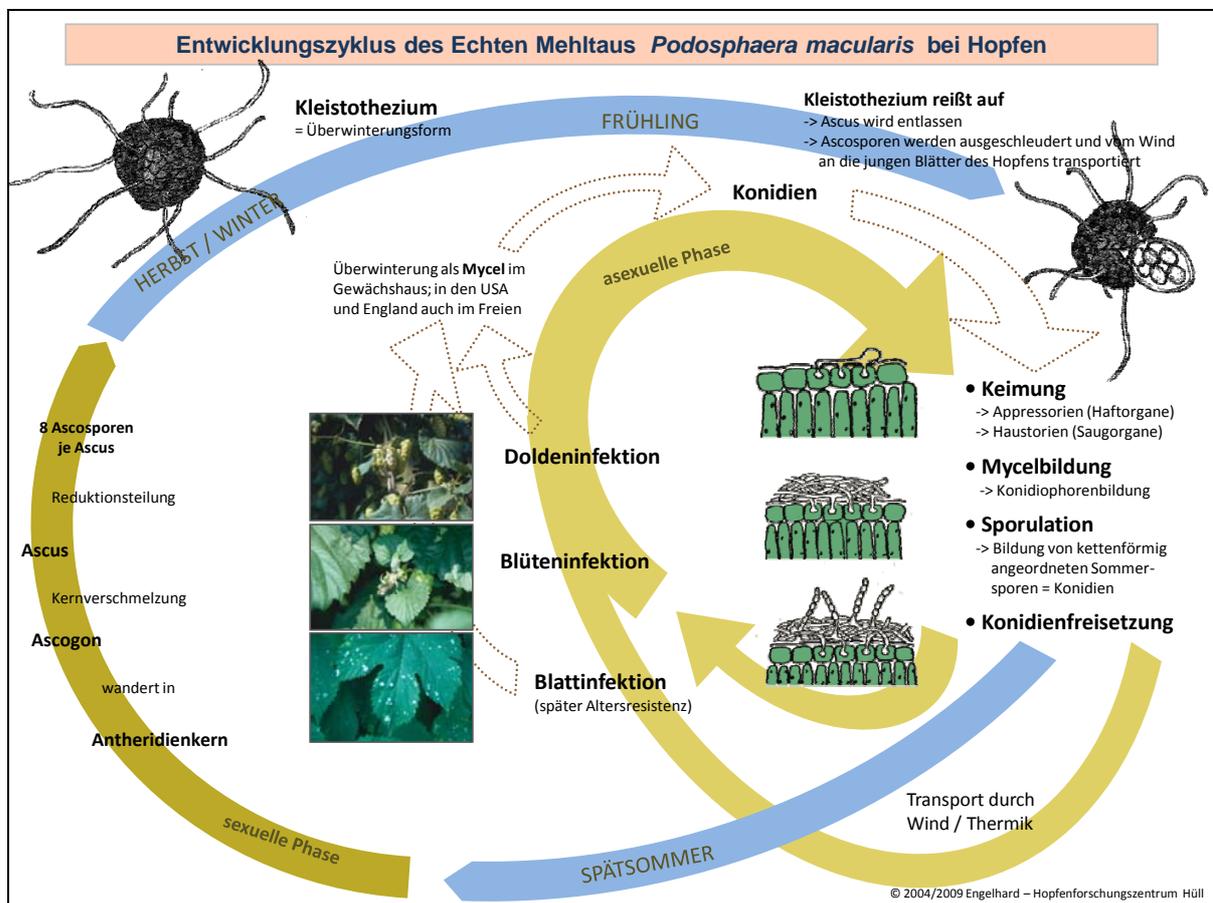


Abb. 1: Entwicklungszyklus des Echten Mehltaus

Welche Witterungsbedingungen für die Einzelschritte der „sexuellen Phase“ (Kleistothezienbildung, Entlassen der Ascosporen und Primärerinfektion) und der „asexuellen Phase“ (Keimung, Mycelbildung, Sporenbildung, Infektion) gegeben sein müssen, um die Einzelphasen in Gang zu setzen, ist in der Literatur nur unvollständig (z. B. diffuses Licht) beschrieben. Für eine spezielle Bekämpfung und Erstellung einer Prognose zur Infektionswahrscheinlichkeit sind Kenntnisse dazu unabdingbare Voraussetzungen.

Nach bisherigen Erfahrungen aus der Praxis ist es von großer Bedeutung, dass möglichst die Erstinfektion verhindert wird. Vorhandener Befall kann nur noch eingedämmt, aber nicht mehr ganz bekämpft werden.

Methoden

- Überwinterungsformen

Es wird bisher unterstellt, dass die Hauptüberwinterungsform die Kleistothezien darstellen. Die Ausbildung dieser Dauerform wird ab Anfang August beobachtet. Auf Pflanzenrückständen sind sie auch im Frühjahr noch in großen Mengen vorhanden. Mit den vitalen Formen wurden in Petrischalen an Blättern von Jungpflanzen Infektionen durchgeführt bzw. Jungpflanzen mit hochinfektiösen Blattetagen inmitten von Massenlagern unter natürlichen Bedingungen eingestellt. Aus der Vegetationsperiode 2007 wurden Kleistothezien gesammelt und über den Winter unter verschiedenen Bedingungen gelagert (trocken, gefroren, Hopfengarten).

Die Überwinterung in den Hopfenanbaugebieten der USA erfolgt als Mycel (Kleistothezien sind unbekannt). In bayerischen Anbaugebieten wird die Mycelüberwinterung selten beobachtet. Zur Erhebung sind Freilandkontrollen notwendig. Zu beachten ist, dass im Gegensatz zu den Sommerinfektionen das Mycel überwiegend auf der Blattunterseite zu finden ist; auf der Blattoberseite sind nur gelbe Aufhellungen zu erkennen.

- Einfluss von Witterungsparametern auf die Inkubationszeit und Befallsstärke

In Plastikkäfigen mit einer Größe von ca. 90 x 90 x 100 cm wurden jeweils fünf Jungpflanzen von fünf Hopfensorten eingestellt. In die Prüfung einbezogen wurden die weniger anfälligen Sorten Hallertauer Tradition und Perle, die mittelanfällige Sorte Herkules und die hochanfälligen Sorten Hallertauer Magnum und Hallertauer Taurus. Die unter einheitlichen Bedingungen angezogenen Pflanzen wurden innerhalb kurzer Zeit mit Sporen inokuliert und in die verschiedenen Käfige gebracht. Insgesamt wurden 56 Parameter simuliert.

Ergebnisse

- Überwinterungsformen

Die überwinterten Kleistothezien aus der Vegetationsperiode 2007 waren im Frühjahr 2008 unterschiedlich vital:

Tab. 1: Bezug: Lagerungsbedingungen – Vitalität der Kleistothezien

Lagerung	Vitalität
trocken	95 %
gefroren, - 18°C	92 %
Hopfengarten	< 0,59 %

Mit den vitalen Kleistothezien wurden Infektionsversuche an Pflanzen mit hoher Anfälligkeit durchgeführt. Es konnte (wie auch in anderen Versuchen) mit den enthaltenen Ascosporen keine Neuinfektion erzeugt werden. Es muss deshalb in Frage gestellt werden, ob Kleistothezien überhaupt für Primärinfektionen in Frage kommen.

Wenn an nicht geschnittenen Hopfenpflanzen oder an Wildhopfen Mycelüberwinterung beobachtet wird, kommt es im Umkreis bis zu 250 m (Windrichtung) regelmäßig zu Infektionen.

- Witterungsparameter
Aus der Vielzahl der Parameter werden vier Untersuchungsreihen vorgestellt (Abb. 2)

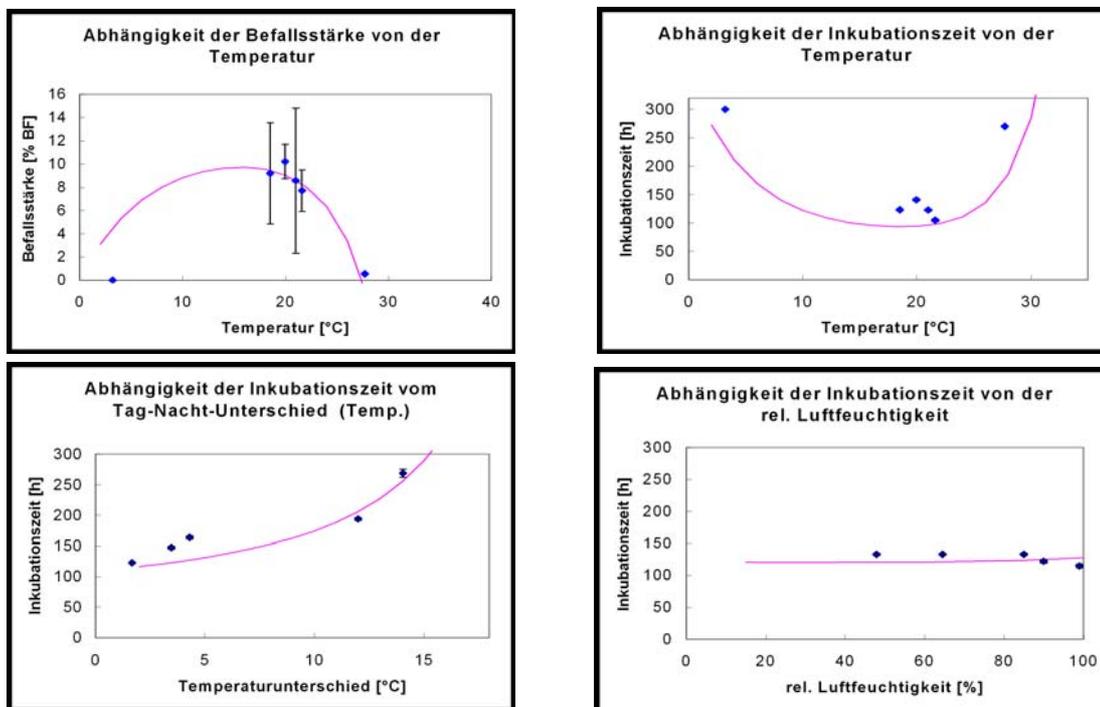


Abb. 2: Witterungsparameter

Tab. 2: Übersicht Witterungsparameter

großer Einfluss	geringer Einfluss	ohne Bedeutung
Temperatur	Blattnässedauer	rel. Luftfeuchte
Lichtmenge	Windgeschwindigkeit	Tageslänge
Tag-Nacht-Diff. (°C)	Regenintensität	Tau

Neben den bisher empirisch erarbeiteten Daten finden diese biologischen Präferenzen Eingang in die Erstellung einer Befallsprognose zur Bekämpfung des Echten Mehltaus im Hopfen. Die bisherigen Freilandversuche unter Berücksichtigung 12jähriger empirischer Beobachtungen dieser Präferenzen sind sehr vielversprechend.

Projektleiter: Bernhard Engelhard
 Projektbearbeiter: Stefan Schlagenhauer
 Laufzeit: 2007 - 2009

4.5.3 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)

Neue Hopfensorten müssen den Anforderungen der Hopfen- und Brauwirtschaft entsprechen und daher sind Ertrag, Resistenz und Brauqualität die wichtigsten Zuchtziele. Breite genetische Ressourcen bieten für etwa 100 Kreuzungen, die jedes Jahr durchgeführt werden, die Grundlage, um im Aroma- wie auch im Hochalpha-Bereich entscheidende züchterischen Fortschritte in den neuen Sorten realisieren zu können. Seit Jahren unterstützen biotechnologische und genomanalytische Methoden die klassische Kreuzungszüchtung.

„Erhaltungszucht“ bei Hallertauer Tradition (HT08)

Die Hüller Aromasorte Hallertauer Tradition ist seit dem Jahr 1992 im Praxisanbau und bei Landwirten und Brauern gleichermaßen beliebt.

Aus agronomischer Sicht bietet Hallertauer Tradition für die Landwirte viele Vorteile:

- gute Stockgesundheit und gleichmäßiger Austrieb
- sehr gute Windefähigkeit
- breite Resistenzen bzw. Toleranzen gegen alle wichtigen Krankheiten
- sehr guter Habitus und Behang
- hohes Ertragspotenzial
- frühe Reife



Auch für die Brauer ist Hallertauer Tradition eine äußerst interessante Sorte, die alle gewünschten Eigenschaften aufweist:

- sehr feines Aroma
- günstiges Öleprofil
- mittlerer bis hoher Bitterwert
- gute Lagerstabilität

Zielsetzung

Hallertauer Tradition ist mittlerweile mit mehr als 2.500 ha nach Hallertauer Magnum und Perle die drittgrößte Hopfensorte in Deutschland. Darüber hinaus wurde Hallertauer Tradition über die Jahre zur weltweit zweitgrößten Aromazuchtsorte und die Anbaufläche steigt immer noch langsam an. Sie wird in vielen Brauereien mit großem Erfolg eingesetzt und fand in den letzten Jahren unter anderem einen stabilen Absatz in Russland und Japan.

Ein Teil der Bestände muss in den nächsten Jahren erneuert werden, da nach 12–15 Jahren das Leistungspotential abnimmt. Wie vor einigen Jahren bei der Sorte Perle soll auch bei Hallertauer Tradition eine „Erhaltungszucht“ auf den Markt gebracht werden.

Methode und Vorgehensweise

Hierfür wurden von den Züchtern Ehrmaier und Lutz in einem 1990 mit Hüller Basismaterial bepflanzten Praxisbestand (ca. 1,8 ha) Hopfenstöcke markiert, die optimal entwickelt waren und dem Sortentyp voll entsprachen. Diese 31 Pflanzen wurden anschließend getrennt beerntet, analysiert und bonitiert.

Ergebnisse

Hierbei ergaben sich überraschend deutliche Unterschiede. Der hochgerechnete Alphasäurertrag/ha schwankte zwischen 200 und 350 kg/ha.

Von den besten 10 Pflanzen, die sowohl im Ertrag als auch im Alphasäuregehalt überdurchschnittliche Ergebnisse erbrachten, werden im Frühjahr Fechser geschnitten und auf Virusbefall untersucht. Im Bedarfsfall werden sie über Meristemkultur virusfrei gemacht. Es ist geplant, Fechsermaterial aus der Erhaltungszucht ab dem Jahr 2010 über die Vertragsvermehrter den Hopfenpflanzern zur Verfügung zu stellen.

Projektleitung: A. Lutz
 Projektbearbeitung: A. Lutz, J. Kneidl, Team von IPZ 5c;
 H. Ehrmaier (früherer Züchter, im Ruhestand)
 Laufzeit: April – September 2008

Charakterisierung der Interaktion Hopfen-Hopfenmehltau auf Zellebene und Funktionsanalyse von an der Abwehr beteiligten Genen

Zielsetzung

Echter Mehltau an Hopfen (*Podosphaera macularis*) ist seit einigen Jahren ein Problem im Hopfenanbau. Ziel des neu gestarteten Forschungsprojektes ist es, die Interaktion Hopfen-Hopfenmehltau in anfälligen und resistenten Sorten auf Zellebene zu charakterisieren. Hierbei soll sowohl eine zeitliche als auch eine räumliche Darstellung erfolgen. Derartige Untersuchungen erweitern unser Verständnis der Hopfen-Mehltau-Interaktion und bringen so neue Erkenntnisse, die in unseren klassischen Resistenzzüchtungsprogrammen genutzt werden können.

Darüber hinaus soll über einen sog. transienten Assay eine funktionelle Charakterisierung von Genen erfolgen, die an Abwehrreaktionen gegenüber Hopfenmehltau beteiligt sind. Zu diesem Zweck werden einzelne Epidermiszellen von mehltauresistenten oder anfälligen Hopfensorten mit einem Reportergen und dem zu charakterisierenden Gen transformiert. Das Verhalten dieser transformierten Zellen nach Kontakt mit dem Mehltaupilz soll Aufschluss über die Funktion dieser Gene in der Interaktion Hopfen-Hopfenmehltau geben (Abb. 1).

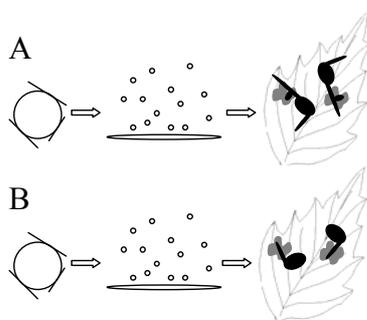


Abb. 1: Schema des transienten Assays. Goldkugeln werden entweder nur mit dem Reportergen (A) oder mit dem Reportergen und z.B. einem Resistenzgen (B) beschichtet. Hopfenblätter werden daraufhin mit den Kugeln beschossen. Die nur mit dem Reportergen transformierten Zellen (grau, A) einer mehltauanfälligen Sorte bleiben „anfällig“ (kompatible Interaktion). Die Zellen, die zusätzlich mit einem Resistenzgen transformiert worden sind (grau, B), werden „resistent“ (inkompatible Interaktion).

Methoden

Für die Etablierung des transienten Assays wurden Hopfenblätter mit Hilfe einer Genkanone mit Goldkugeln beschossen, welche mit dem GUS-Reportergen (GUS: Glucuronidase) beschichtet waren. Danach wurden die Blätter mit Mehltausporen inokuliert und die transformierten Zellen angefärbt. Unter dem Fluoreszenzmikroskop wurde nach transformierten Zellen gesucht, welche von keimenden Mehltausporen „angegriffen“ werden. Die Färbung des Pilzes erfolgte hierbei mit dem Fluoreszenzfarbstoff WGA-TMR (*Wheat Germ Agglutinin tetramethylrhodamine*).

Für die mikroskopischen Untersuchungen des Resistenzverhaltens einzelner Sorten wurde zusätzlich eine Anfärbung des Pilzes mit essigsaurer Tinte durchgeführt. Für die Charakterisierung der Abwehrreaktionen von Hopfenzellen wurde eine Fluoreszenzfärbung für Kallose und der Nachweis von H_2O_2 etabliert (Kallose ist ein Bestandteil von Zellwandverstärkungen und H_2O_2 akkumuliert in Zellwandverstärkungen und toten Zellen).

Ergebnisse

Es wurden verschiedene Färbemethoden für echten Mehltau an Hopfen adaptiert. In Abb. 2 A und B sowie E und F ist der mit WGA-TMR (rot und gelb) bzw. Tinte (blau) angefärbte Pilz zu erkennen. In Abb. 2 A sieht man außerdem rot angefärbte Haustorien (Organ zur Nährstoffaufnahme des Pilzes; kleineres Bild). Mit der Fluoreszenzfärbung von Kallose (Abb. 2 B) und dem Nachweis von H_2O_2 (Abb. 2 D) können Zellwandverstärkungen und Zellen des Hopfens nachgewiesen werden, welche absterben, um einen Mehltaubefall zu verhindern. Diese Methoden erlauben also eine zeitliche und räumliche Charakterisierung von Abwehrreaktionen.

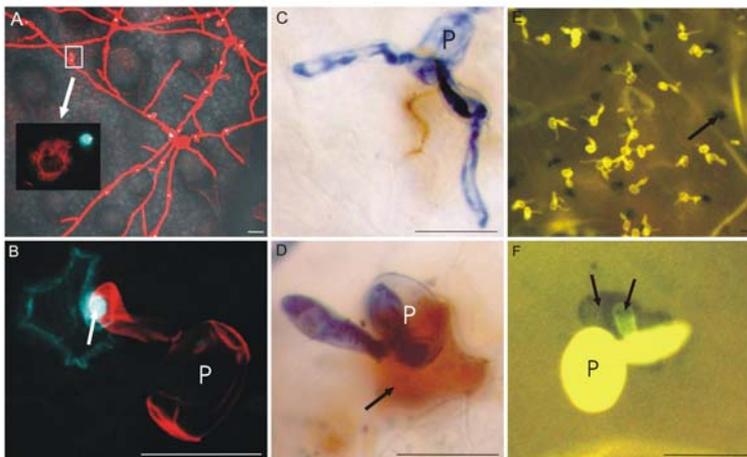


Abb. 2: Mikroskopische Aufnahmen der Interaktion Hopfen-Hopfenmehltau (Blattaufsicht). Maßstab: der schwarze Balken entspricht $25\mu\text{m}$. **A**, Fluoreszenzfärbung von Hopfenmehltau (rot) (3 dpi = days post inoculation). Es hat sich ein Hyphengeflecht entwickelt. Haustorien sind ebenfalls rot angefärbt (kleineres Bild). **B**, Wie bei A, das Wachstum des Pilzes wurde durch eine Zellwandverstärkung (Pfeil, blau, enthält Kallose) gestoppt (2 dpi). **C**, Färbung des Pilzes mit essigsaurer Tinte (blau) und Färbung von H_2O_2 (braun). Ein zweiter Keimschlauch spricht im Gegensatz zu D, für eine erfolgreiche Besiedlung (1 dpi). **D**, wie C, als Abwehrreaktion hat eine Zelle Zelltod begangen (Pfeil), Braunfärbung durch das akkumulierte H_2O_2 (1 dpi). **E**, einzelne Epidermiszellen sind transformiert, Blaufärbung mit Hilfe des GUS-Reportergens. Die Pilzsporen sind durch eine Fluoreszenzfärbung gelb gefärbt (1 dpi). **F**, Interaktion einer Mehltauspore mit einer mit GUS transformierten Epidermiszelle (blau, Pfeil). Diese enthält ein Haustorium (gelb, Pfeil) (1 dpi). P: Mehltauspore. Die Aufnahmen A und B wurden mit einem konfokalen Lasermikroskop (Leica) bei Prof. Hückelhoven, die Aufnahmen C-F mit einem Zeiss Axiostar Fluoreszenzmikroskop bei IPZ 5c gemacht.

Beim transienten Assay wurde nach ersten Ansätzen mit GFP (Green fluorescence protein) letztlich GUS als Reporter gen eingesetzt (Abb. 2 E). Dies erlaubt eine parallele Anfärbung des Pilzes mit WGA-TMR, wodurch auch Haustorien sichtbar werden. Erste Versuche deuten darauf hin, dass pro Blatt 10-15 Interaktionen ausgewertet werden können (Abb. 2 F).

Ausblick

Mit den etablierten Färbemethoden kann jetzt damit begonnen werden, für die Züchtung interessante Sorten mikroskopisch zu untersuchen. Parallel dazu soll der transiente Assay so angepasst werden, dass eine statistisch abgesicherte Auswertung möglich ist. Hier soll zunächst mit bekannten Resistenzgenen, welche schon in verschiedenen anderen pflanzlichen Arten wirksam waren, transformiert werden.

Projektleitung: Dr. E. Seigner
 Projektbearbeitung: K. Oberhollenzer
 A. Lutz, S. Nadler (bis Sept. 2008); B. Forster (ab. Nov.2008)
 Kooperation: Prof. Dr. R. Hückelhoven, TU-München, Wissenschaftszentrum
 Weihestephan, Lehrstuhl für Phytopathologie
 Dr. F. Felsenstein, EpiLogic GmbH Agrarbiologische Forschung
 und Beratung, Freising
 Dr. M. Müller, IPZ 1c
 Finanzierung: Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG e.G.
 Laufzeit: April 2008- März 2011

Genotypisierung von *Verticillium*-Pathotypen aus der Hallertau - Grundlegende Erkenntnisse zur Risikoeinschätzung von *Verticillium*-Infektionen



Abb. 3: Schritte zur Gewinnung von Einspormyzelien aus *Verticillium*befallenen Rebenstücken

Zielsetzung

In vereinzelt Regionen der Hallertau kam es aufgrund der Hopfenwelke, verursacht durch den *Verticillium*-Pilz, seit 2005 zu massiven Ernteaussfällen. Erstmals waren nicht nur hochanfällige Sorten wie Hallertauer Mittelfrüher, sondern auch bislang welketolerante Sorten wie Northern Brewer betroffen. Zur Einschätzung des Gefährdungspotenzials für die Hallertau ist es daher die Intention dieses neuen Forschungsprojektes, das von der Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG finanziell gefördert wird, das Rassenspektrum von *Verticillium* in der Hallertau zu untersuchen. Es gilt zu klären, ob agronomische Faktoren wie

zu hohe mineralische Düngung oder das Ausbringen von frischem Rebenmaterial direkt nach der Ernte Ursache für die gegenwärtige *Verticillium*-Problematik sind oder ob sich bereits letale *Verticillium*-Stämme aus England oder Slowenien im Hallertauer Anbaugebiet manifestiert haben bzw. sich hier neue hochvirulente Rassen entwickelt haben. Vorrangiges Ziel dieses Projektes ist es, das *Verticillium*-Rassenspektrum der Hallertau zu untersuchen, um Möglichkeiten und Maßnahmen zu entwickeln, die eine Ausbreitung dieser Pilzkrankheit verhindern. Zum anderen soll aufbauend auf der genetischen Differenzierung und der Pathogenität der identifizierten Stämme ein molekularer *in-planta* Test erarbeitet werden, mit dem künftig ohne langwierige Isolation des Pilzes Aussagen zum Gefahrenpotenzial der jeweils untersuchten Pflanzen getroffen werden können. Auch der Austausch mit gesunden Sorten-Fechsern oder Zuchtmaterial kann mit einem *in-planta* Test leichter bewerkstelligt werden. Dieses Projekt wird in Kooperation mit den Kollegen des Hopfenforschungsinstitutes in Slowenien durchgeführt, wo *Verticillium* seit Jahren einen wesentlichen Forschungsschwerpunkt darstellt. Dort führte das Auftreten letaler Stämme vor ca. 10 Jahren zur Rodung von etwa 50 % der gesamten Anbaufläche.

Methoden

Zur Differenzierung der gesammelten *Verticillium*-Stämme war es zunächst wichtig, den Pilz aus den jeweiligen Rebenstücken zu isolieren und in Kultur zu nehmen. Hierzu wurden aus dem Inneren der Reben unter sterilen Bedingungen ca. 2 cm² große Rebenstücke präpariert, in Petrischalen auf Pflaumen-Agar-Festmedien überführt und bei 25 °C im Dunkeln für ca. 2 Wochen inkubiert. Bei einer anschließenden mikroskopischen Pilz-Bestimmung wurden Petrischalen mit Fremdbewuchs wie *Fusarium* oder *Alternaria* ausselektiert und verworfen. Nach einer weiteren Woche Inkubation waren auf den Petrischalen mittlerweile schwarze Strukturen erkennbar, die aus dem weißen Pilzmyzel entstanden waren. Diese mikroskopisch erkennbaren dunklen Verfärbungen des Myzels ermöglichen die Unterscheidung der beiden bei Hopfen überwiegend auftretenden *Verticillium*-Arten. Während *V. albo-atrum* als Überdauerungsorgane schwarze Hyphen ausbildet, entwickelt *V. dahliae* schwarze Mikrosklerotien. Nach der eindeutigen Bestimmung der Art wurden aus jeder Petrischale über Verdünnungsreihen mit sterilem Wasser auf neuen Festmedien Einspormyzelien ausgestrichen. Nur über diese Einsporisolate ist eine optimale genetische Unterscheidung und Klassifizierung der neu gesammelten *Verticillium*-Proben möglich. Aus den erhaltenen Einspormyzelien wurden mehrere 1 cm² große Stücke ausgeschnitten und zur weiteren Vermehrung in Erlenmeyerkolben mit 100 ml Glucose-Pepton-Flüssigmedium gegeben. Nach zwei Wochen konnte dann das ausreichend vermehrte Pilzmyzel mit Hilfe einer Nutsche und Wasserstrahlpumpe in einem sterilem Filter geerntet werden. Das Pilzmaterial wurde gefriergetrocknet, in einer Kugelmühle vermahlen und nach dem modifizierten Protokoll von Doyle and Doyle (1990) die DNA für spätere PCR-Analysen isoliert.

Ergebnis

Im Sommer 2008 wurde damit begonnen, an über 30 Standorten in verschiedenen Regionen der Hallertau 20-30 cm lange Rebenstücke aus stark *Verticillium*-befallenen Hopfengärten zu sammeln. Es wurden 123 Rebenstücke von stark geschädigten Hopfenpflanzen und von 28 phänotypisch gesunden Hopfenreben in unmittelbarer Nähe der kranken entnommen. Neben der obig beschriebenen Inkulturnahme des *Verticillium*-Pilzes auf mittlerweile 1.845 Petrischalen und 300 Erlenmeyerkolben wurde zu Beginn mit den ersten gesammelten Proben auch ein Test zum qualitativen *in-planta*-Nachweis durchgeführt, um direkt aus den kranken Reben die Art des *Verticillium*-Pilzes zu bestimmen. Für diese

PCR wurden die von der European and Mediterranean Plant Protection Organisation (OEPP/EPPO Bulletin, 2007) zum Nachweis von *V. albo-atrum* veröffentlichten Primer verwendet.

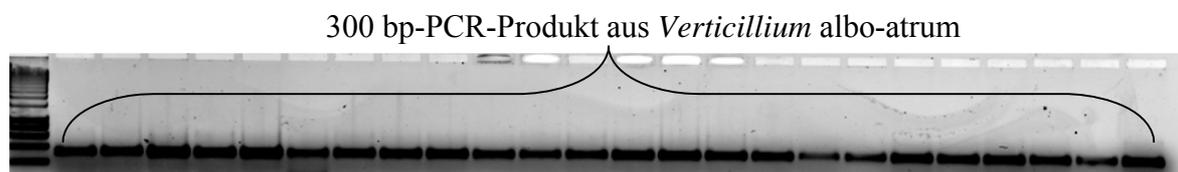


Abb. 4: Qualitativer in-planta-Nachweis von *Verticillium albo-atrum* in Hopfenreben

Bei allen 151 untersuchten Proben von stark geschädigten wie auch von phänotypisch gesunden Hopfen konnte unter dem Mikroskop Befall mit *Verticillium albo-atrum* festgestellt werden. Keine einzige Probe wies die für *Verticillium dahliae* kennzeichnenden Mikrosklerotien auf. In England und Slowenien wurden nur bei *V. albo-atrum* letale Rassen beschrieben.

Gegenwärtig wird von allen 151 beprobten Einspormyzelien die DNA extrahiert, um sie dann mit PCR-Markern (Radišek et al., 2004; OEPP/EPPO Bulletin, 2007), die milde und letale Typen bei slowenischen und englischen *Verticillium*-Stämme unterschieden, zu testen. Des Weiteren werden alle Isolate mit Hilfe der AFLP-Methodik differenziert.

Ausblick

Neben weiteren Probenahmen im kommenden Sommer ist eine Beobachtung und Bonitur der bereits beprobten Hopfenpflanzen geplant. Dies ist wichtig, um die Virulenz der vorkommenden *Verticillium*-Stämme zu beurteilen und letztendlich die Klassifizierung in „mild“ und „letal“ durchführen zu können. Ferner ist geplant, sehr stark geschädigte Hopfengärten anzupachten, um besser verschiedene ackerbauliche Maßnahmen evaluieren zu können, inwieweit sie Einfluss auf die *Verticillium*-Welke-Situation im Hopfengarten nehmen.

Literatur

- Doyle, J.J., and J.L. Doyle, 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 1990, 12, 13-15.
- Radišek, S., Jakše, J., Javornik, B., 2004. Development of Pathotype-Specific SCAR Markers for Detection of *Verticillium albo-atrum* Isolates from Hop. Plant Disease, 88, 1115 -1122.
- European and Mediterranean Plant Protection Organisation (OEPP/EPPO) Bulletin, 2007. *Verticillium albo-atrum* and *V. dahliae* on hop, 528-535.

Projektleitung: ORR Dr. S. Seefelder; RDin Dr. E. Seigner
 Projektbearbeitung: S. Petosic, LA E. Niedermeier IPZ 5a, Dr. S. Seefelder
 Laufzeit: März .2008 – Februar.2010
 Kooperation: Dr. S. Radisek, Slovenian Institute of Hop Research and Brewing, Slovenien
 Förderung: Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG e.G

4.5.4 Hopfenqualität und –analytik (IPZ 5d)

Die Arbeitsgruppe IPZ 5d führt im Arbeitsbereich IPZ 5 Hopfen alle analytischen Untersuchungen durch, die zur Unterstützung von Versuchsfragen der anderen Arbeitsgruppen benötigt werden. Der Hopfen hat drei Gruppen von braurelevanten Inhaltsstoffen: die Bitterstoffe, die ätherischen Öle und die Polyphenole. Von den Bitterstoffen werden die α -Säuren als das primäre wirtschaftliche Qualitätsmerkmal des Hopfens angesehen, da sie ein Maß für das Bitterpotential darstellen und durch ihre antimikrobielle Wirkung für die biologische Stabilität des Bieres sorgen. Die ätherischen Öle sind für den Geruch und das Aroma verantwortlich. Ihre beruhigenden Eigenschaften können in der Medizin genutzt werden. Die Gruppe der Polyphenole hat für die Gesundheit viele positive Eigenschaften, da Polyphenole als Antioxidantien wirken und freie Radikale einfangen können. Insbesondere Xanthohumol erlangte in den letzten Jahren wegen seines bemerkenswerten antikanzerogenen Potentials großes öffentliches Interesse. Die Substanz 8-Prenylnaringenin, die im Hopfen in Spuren vorkommt, gilt als eines der stärksten Phytoöstrogene und verleiht dem Hopfen eine leicht östrogene Wirkung. Für die Vermarktung des Hopfens wäre es wichtig, dass auf Grund seiner vielfältigen Inhaltsstoffe auch andere alternative Anwendungsmöglichkeiten außerhalb der Brauerei erschlossen werden könnten, z.B. kann Hopfen wegen seiner antimikrobiellen Eigenschaften Formalin in der Zuckerindustrie oder bei der Ethanolherstellung ersetzen. Weitere mögliche Potentiale zur Nutzung sind in der Lebensmittelindustrie sowie in den Bereichen Medizin und Wellness zu finden.

Evaluierung männlicher Hopfenstämme für die Hopfenzüchtung

Einführung und Zielsetzung

Männlicher Hopfen hat die einzige Daseinsberechtigung, dass er für die Züchtung zum Kreuzen unentbehrlich ist. Bei kommerziell angebauten Hopfen handelt es sich ausschließlich um weiblichen Hopfen und männlicher Hopfen muss sogar ausgerottet werden. Für die Hopfenzüchtung ist es von großer Bedeutung zu wissen, welchen α -, β -Säuregehalt und welchen Xanthohumolgehalt männlicher Hopfen vererbt. Da männlicher Hopfen keine Dolden, sondern nur Blütenstände (Abbildung 1) bildet ist dies aber gar nicht so einfach zu evaluieren. Die Bitterstoffe und das Xanthohumol werden in den Lupulindrüsen gebildet. Solche Lupulindrüsen sind beim Hopfen nicht nur in den Dolden, sondern auch auf den Blättern, Stängeln und auf männlichen Pollen vorhanden (Abbildung 1). Deshalb kann der Gehalt dieser wertgebenden Inhaltsstoffe auch bei männlichen Pollen ermittelt werden.



Abb. 1: Männliche Blütenstände (Rispen) und männliche Pollen mit deutlich erkennbaren Lupulindrüsen

Methode

Männlicher Pollen wird zunächst aus den Blütenständen, auch Rispen genannt, isoliert. Die Pollen werden eingewogen und dann mit Ether, Methanol und Salzsäure ausgeschüttelt. Die Etherphase wird nach Verdünnen mit Methanol nach der gängigen HPLC-Methode EBC 7.7 analysiert. Der Gehalt der α -, β -Säuren und von Xanthohumol kann nun in % bezogen auf das Gewicht der Pollen angegeben werden.

Ergebnisse

Die Tabelle 1 zeigt Ergebnisse von einigen männlichen Stämmen.

Tab. 1: Bitterstoffe und Xanthohumol von männlichen Pollen

Stamm	α -Säuren	β -Säuren	β/a	Co-humulon	Co-lupulon	Xanthohumol
2004/025/Q100	0,10	0,23	2,29	13,6	37,2	0,02
2005/096/504	0,23	0,27	1,17	20,9	43,7	0,04
2004/024/502	0,47	0,30	0,63	12,8	45,0	0,04
2004/028/S073	0,93	2,12	2,29	11,9	30,7	0,22
2001/096/504	1,50	1,10	0,73	20,3	40,6	0,21
94/075/718	1,85	1,73	0,93	15,0	35,2	0,19
94/075/070	2,00	1,65	0,83	20,3	40,9	0,19
2005/096/503	2,85	3,11	1,09	25,9	50,1	0,34
2002/061/751	3,40	2,08	0,61	13,9	32,5	0,30
95/094/140	5,63	3,61	0,64	33,2	53,5	0,54
98/105/026	7,55	5,00	0,66	23,3	44,3	0,87

α -, β -Säuren und Xanthohumol in % der Pollen, Cohumulon und Colupulon in % der α -, bzw. β -Säuren

Schlussfolgerung

Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich ist, gibt es bei den verschiedenen Stämmen eine hohe Variationsbreite beim α -, β - und Xanthohumolgehalt sowie auch beim Cohumulon und Colupulonanteil. Ein Stamm mit einem hohen α -Säuregehalt vererbt auch im allgemei-

nen einen solchen. Diese Arbeiten sind ein sehr wichtiges Hilfsmittel für die Hopfenzüchtung, um männliche Stämme zu evaluieren.

Projektleitung: Dr. K. Kammhuber
 Projektbearbeitung: C. Petzina, B. Wyschkon
 Laufzeit: Daueraufgabe
 Kooperation: Arbeitsgruppe IPZ 5c, Züchtungsforschung Hopfen

Organisation und Auswertung von Ringversuchen für die α -Säurenbestimmung

Zielsetzung

Der α -Säuregehalt spielt bei der Bezahlung des Hopfens eine immer größere Rolle. Deshalb hat die Arbeitsgruppe IPZ 5d seit dem Jahr 2000 die Aufgabe Ringversuche zu organisieren und auszuwerten. Alle Laboratorien, die für Hopfenlieferungsverträge Analysen machen, müssen sich erfolgreich an diesen Ringversuchen beteiligen.

Methode

Der Ringversuch findet von Anfang September bis Ende November eines jeden Jahres statt. Jeweils am Montag werden vier Proben vorbereitet. Die Hopfenproben werden mit einer Hammermühle vermahlen, mit einem Probenteiler geteilt, vakuumverpackt und an die einzelnen Laboratorien versandt. Folgende Laboratorien beteiligen sich am Ringversuch:

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

Am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag jeder Woche wird immer eine Probe pro Tag analysiert. Die Analysenergebnisse werden am darauffolgendem Montag nach Hüll zurückgegeben und dort ausgewertet. Im Jahr 2008 wurden insgesamt 39 Proben analysiert.

Ergebnisse

Die Abbildung 2 zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Jahres 2008.

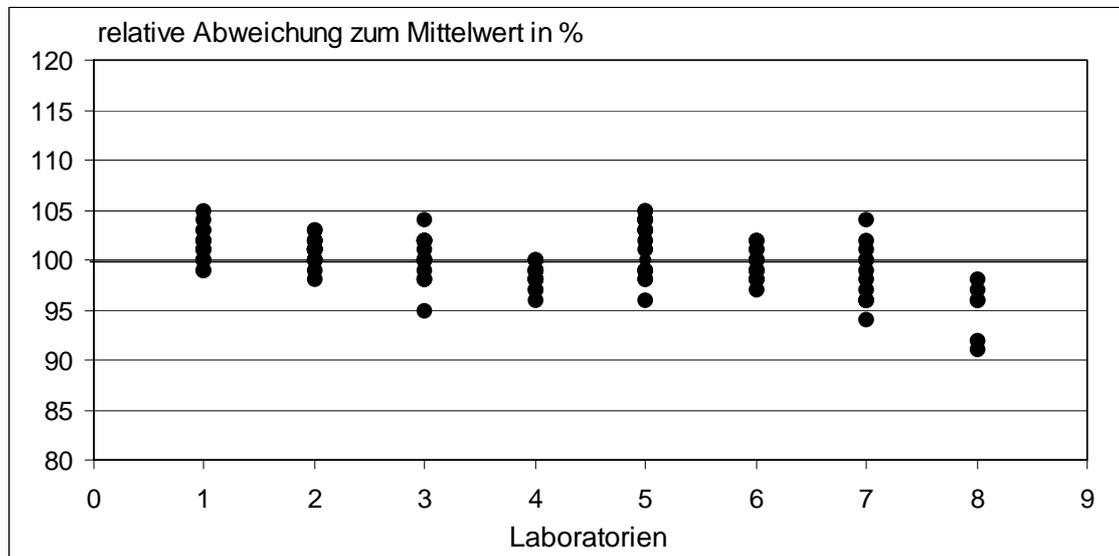


Abb. 2: Ergebnisse des Ringversuchs im Jahr 2008

Bei dieser Auswertung wird der Mittelwert eines Ringversuchs auf 100 % gesetzt und die Abweichung jedes Labors relativ dazu angegeben. Die Nummerierung hat mit der oberen Laborauflistung nichts zu tun. Jedes Labor kann an Hand dieser Zusammenstellung sehr gut erkennen, ob es zu hohe oder tiefe Werte analysiert und gegebenenfalls Fehler korrigieren. Labor 8 hat eindeutig die Tendenz zu niedrige Werte zu analysieren. Das Hüller Labor ist die Nummer 5.

Schlussfolgerung

Die Durchführung von Ringanalysen ist ein wichtiges Instrument zur Absicherung der Qualität von Analysenmethoden. Alle Laboratorien, die Hopfenanalysen machen, arbeiten vorbildlich zusammen und wollen einen möglichst hohen analytischen Standard aufrechterhalten.

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

4.6 Hoheitsvollzug

4.6.1 Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)

Zielsetzung

Leistungsfähiges Saatgut ist das wichtigste Betriebsmittel für den pflanzenbaubetriebenden Landwirt. Zentrale Aufgabe der Saatenanerkennung ist die Sicherstellung der Marktversorgung mit qualitativ hochwertigem Saat- und Pflanzgut. Sortenechtheit, Arten- und Sortenreinheit sowie Gesundheit des Bestandes lassen sich am schnellsten und effektivsten durch die Feldbesichtigung im Rahmen der Saatgutenerkennung feststellen. Daher kommt den Ergebnissen der Feldbesichtigung beim Export eine bedeutende Rolle zu. Aufgrund der Vielzahl der Sorten sowie der bei extremen Witterungsverhältnissen geänderten Ausprägungsmerkmale können jedoch bei der Feldbesichtigung nicht alle Fragen zweifelsfrei geklärt werden. Zur endgültigen Entscheidung stehen inzwischen geeignete biochemische Verfahren in den Saatgutlaboren zur Verfügung, die in besonderen Fällen Klarheit geben können. Weitere wichtige Erkenntnisse zur Anerkennung über Reinheit, Keimfähigkeit, Korngewicht und Gesundheitszustand liefert die Saatgutuntersuchung, die in den Laboren bei IPZ 6c und an der LWG in Veitshöchheim durchgeführt wird. Bei einem optimalen Zusammenwirken aller Faktoren und Bearbeitungsgänge im Rahmen des Anerkennungsverfahrens kann sichergestellt werden, dass der landwirtschaftlichen Praxis Saatgut der gewünschten Sorten in guter Qualität zur Verfügung gestellt werden kann.

Die sorgfältige und effektive Zusammenarbeit der beteiligten Institutionen sowie die konsequenten Anwendungen der rechtlichen Vorgaben führen dazu, dass Saat- und Pflanzgut in guter Qualität vermarktet wird. Vereinzelt negative Vorkommnisse schmälern nicht das insgesamt positive Ergebnis. Dieses funktionierende System verleitete in jüngster Vergangenheit manche Kritiker zur Frage, ob eine staatliche Beteiligung bei der Zertifizierung von Saatgut notwendig ist.

Die Infragestellung der Notwendigkeit amtlicher Maßnahmen im Rahmen der Saatenanerkennung hat zu vielen, teilweise auch heftigen, Diskussionen geführt. Im letzten Jahresbericht wurde an dieser Stelle ausgiebig darüber berichtet. Die Quintessenz aus den Diskussionen der vergangenen Jahre ist, dass die große Mehrheit der Wirtschaftsbeteiligten das amtliche Verfahren der Saatenanerkennung in Deutschland insgesamt erhalten möchte. Die Saatgutwirtschaft empfindet es weniger als bürokratische Belastung, sondern vielmehr als ein ausgefeiltes Dienstleistungsverfahren. Wünsche bestehen von Seiten der Saatgutwirtschaft an einer stärkeren Einbindung privater Elemente in das Anerkennungsverfahren. Durch eine ausgewogene Zusammenarbeit zwischen hoheitlichem staatlichem Handeln und einer beschränkten Aufgabenübernahme durch die Wirtschaft kann auch in Zukunft ein großer Beitrag zur Sicherstellung der Saatgutversorgung in guter Qualität geleistet werden.

Die Diskussion um die Weiterentwicklung und die Änderung des Saatgutrechtes ist nicht auf Deutschland beschränkt. Innerhalb der EU erfolgt derzeit eine Evaluierung des Saatgutrechtes. Der Bericht der mit der Evaluierung beauftragten Firma wurde Ende 2008 der Kommission übergeben. Nach einer Sichtung der Vorschläge und den notwendigen internen Abstimmungen können die Diskussionen nach dem derzeitigen Zeitplan Ende 2010 im Rat und im Europäischen Parlament beginnen.

Methoden

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. Die Anmeldung erfolgt aus Rationalisierungsgründen fast ausschließlich auf elektronischem Wege. 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 sogenannten Plombierungsausschuss festgelegt. In diesem Ausschuss sind die Landesanstalt, das LKP sowie Vertreter der Züchter und des Saatguthandels vertreten.

Ergebnisse

Nach einem stetigen Rückgang der Vermehrungsflächen hat diese deutschlandweit von 2007 auf 2008 geringfügig zugenommen. Die Vermehrungsfläche für Getreide vergrößerte sich von 135.156 ha auf 144.657 ha in 2008. Dagegen war in Bayern ein leichter Rückgang von 15.686 ha auf 15.536 ha zu verzeichnen.

Tab. 1: Zur Saatgutenerkennung angemeldete Flächen in Bayern

Fruchtart	2007 Bayern ha	2008 Bayern ha	Veränderungen 2008 zu 2007 %	2008 Bund ha	Anteil Bayern %
Winterweichweizen	5.831	5.443	-6,7	60.992	8,9
Wintergerste	3.553	3.406	-4,1	30.048	11,3
Wintertriticale	1.142	1.134	-0,7	10.479	10,8
Winterroggen	805	833	3,5	11.992	6,9
Winterspelzweizen	146	189	29,5	1.302	14,5
Sommergerste	3.093	3.499	13,1	18.252	19,2
Hafer	813	781	-3,9	5.129	15,2
Hartweizen	62	28	-54,8	433	6,5
Sommerweichweizen	213	203	-4,7	2.056	9,9
Sommerroggen	0	0	-	345	0,0
Sommertriticale	22	18	-18,2	498	3,6
Mais	6	2	-66,7	3.131	0,1
Getreide gesamt:	15.686	15.536	-1,0	144.657	10,7
Gräser	1.567	1.220	-22,1	29.630	4,1
Leguminosen	1.410	1.252	-11,2	7.634	16,4
Öl- und Faserpflanzen	239	160	-33,1	9.390	1,7
Sonst. Futterpflanzen	1	0	-100,0	522	0,0
Saatgut gesamt:	18.903	18.168	-3,9	191.833	9,5
Kartoffeln gesamt:	2.580	2.388	-7,4	16.404	14,6

In Tabelle 1 sind die in Bayern zur Saatenanerkennung angemeldeten Flächen der Jahre 2007 und 2008 sowie die Bundesflächen aus dem Jahr 2008 enthalten.

Die Vermehrungsflächen bei Saatgut waren bereits seit 2004 rückläufig und lagen im Erntejahr 2008 bei Saatgut insgesamt mit 18.168 ha um ca. 740 ha niedriger als im Vorjahr. Der Rückgang ist im Jahr 2008 in erster Linie auf die Entwicklung der Vermehrungsflächen von Futterpflanzen zurückzuführen.

Bei den Getreidevermehrungen ist insbesondere bei Winterweizen, Wintergerste und Hafer ein Rückgang zu verzeichnen. Dagegen hat sich die Vermehrung von Sommergerste um 400 ha auf knapp 3.500 ha gesteigert. So war der Rückgang mit einem Minus von ca. 150 ha insgesamt relativ gering.

Nach einem kräftigen Anstieg der Vermehrungsflächen bei Gräsern war in 2008 in Bayern ein Rückgang um 340 ha zu verzeichnen. Dieser Trend war auch bundesweit festzustellen. Verursacht war dies durch ein Überangebot an Grassamen und hohen Lagerbeständen. Für die Abnahme sind insbesondere die Weidelgräser, sowie Rotschwengel und Wiesen-schwengel verantwortlich.

Bei den Leguminosen sind die Vermehrungsflächen ebenfalls um ca. 11 % zurückgegangen. Mit Ausnahme von Ackerbohnen waren alle in Bayern vermehrten Arten betroffen. Trotzdem liegen bei Rotklee noch knapp 50 % der deutschen Vermehrungsflächen in Bayern. Andere Fruchtarten wie Öl- und Faserpflanzen spielen bei der Vermehrung in Bayern nur eine untergeordnete Rolle.

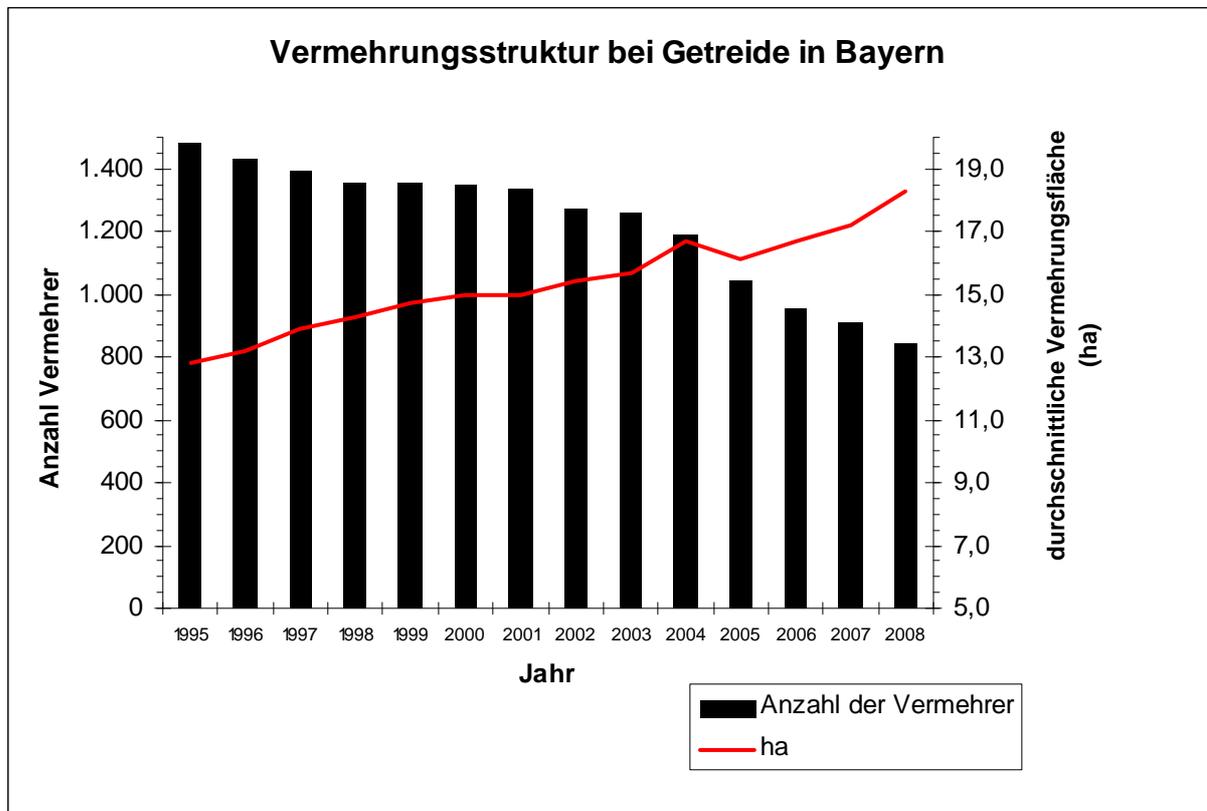
Auch bei der Vermehrung von Pflanzkartoffeln ging die Fläche um ca. 200 ha zurück. Die Trockenheit im Sommer 2008 beeinträchtigte auch das Ernteergebnis. Der Gesamtertrag ging im Durchschnitt in Bayern von 388 dt auf 362 dt je ha zurück. Allerdings war der Ertrag in der für Pflanzkartoffeln vorwiegend in Frage kommenden Sortierbreite von 30 bis 55 mm mit 252 dt etwas über dem Ergebnis des Vorjahres. Im Vorjahr wurden aufgrund der äußerst guten Wachstumsbedingungen viele Übergrößen (> 55 mm) geerntet. Der relativ gute Flächenertrag verbunden mit der um 200 ha geringeren Fläche bedeutete einen Rückgang der Pflanzkartoffelgesamternte von 97.213 t auf 83.803 t.

Geringer fiel der Unterschied in der Fraktionierung 35 bis 55 mm aus. Hier wurden 2008 insgesamt 58.500 t gegenüber 62.500 t im Jahr zuvor erzeugt. Die Aberkennungsquote in der Virustestung lag zur Ernte 2008 bei etwa 11 %. Da die Aberkennungsquote im Vorjahr mit ca. 16,1 % der zur Untersuchung vorgestellten Flächen relativ groß war, ist für das Frühjahr 2009 nur ein geringfügig niedrigeres Angebot von 51.000 bis 52.000 t in der Fraktion 35 bis 55 mm zu erwarten. Allerdings gibt es im Hinblick auf die Anerkennungsquote erhebliche Sortenunterschiede. Da in den norddeutschen Erzeugungsgebieten unerwartet schlechte Testergebnisse erzielt wurden, ist bei einigen Sorten durchaus zu erwarten, dass nicht die gesamte Nachfrage befriedigt werden kann. Besonders bezüglich der Bereitstellung von gutem Basismaterial zur Vermehrung 2009 kann es zu Engpässen kommen.

Erfreulich ist, dass 2008 kein Fall bei der Quarantänekrankheit Ringfäule auftrat. Dies ist ein Erfolg der konsequenten und konzentrierten Bemühungen von den Instituten IPZ und IPS einerseits und Erzeuger und Handel auf der anderen Seite. Durch diese gemeinsamen Anstrengungen konnten die für den Kartoffelanbau gefährlichen Krankheiten Ringfäule und Bakterielle Schleimfäule zurückgedrängt werden.

Die Strukturentwicklung hielt auch im Jahr 2008 an. So sank bei Getreide die Anzahl der aktiven Vermehrer von 910 auf 846. Gleichzeitig stieg die durchschnittliche Vermehrungsfläche je Betrieb von 17,2 auf 18,4 ha. Gegenüber 1995, als die durchschnittliche

Vermehrungsfläche von Getreide noch bei 12,8 ha lag, bedeutet dies einen Anstieg um 44 %.



*Abb. 1: Entwicklung der Anzahl der Vermehrungsbetriebe in Bayern und der durchschnittlichen Vermehrungsfläche je Betrieb bei Saatgetreide
Anzahl der Vermehrer 2008: 846; Getreidevermehrungsfläche je Betrieb 18,4 ha*

Anfang des Jahres erfolgt schwerpunktmäßig die Anerkennung von Sommergetreide für die Frühjahrsbestellung. Während im Jahre 2007 bei den Vermehrungsflächen von Sommergerste ein leichter Anstieg zu verzeichnen war, nahmen die Flächen bei Hafer, Hartweizen und Sommerweizen leicht ab. Aufgrund der guten Bedingungen zur Ernte 2007 waren die Keimergebnisse bei Sommergetreide zur Aussaat 2008 sehr gut. Dies bedeutete besonders bei Sommergerste einen Anstieg der anerkannten Mengen von 115.000 dt auf 131.000 dt. Bei Sommerweizen wurde trotz der verminderten Vermehrungsfläche wegen der äußerst guten Qualität mit 11.880 dt um 1.000 dt mehr anerkannt als im Vorjahr.

Tab. 2: Anerkennung von Sommergetreide aus der Ernte 2007 (Stand: 01.04.2008)

Fruchtart	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung*			
	Bund ha	Bayern ha	abgelehnt dt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- saatgut dt	Zertifiziertes Saatgut dt	insgesamt dt
Sommergerste	14.198	3.093	9.430	17.004	114.413	131.417
Sommerhafer	4.723	813	2.667	4.114	30.814	34.928
Mais	2.757	6				
Sommerroggen	345					
Sommertriticale	437	22	80	345		345
Sommerhartweizen	292	62	1.495		258	258
Sommerweichweizen	1.662	213	315	3.792	8.089	11.881
Sommergetreide gesamt:		4.209	13.987	25.255	153.574	178.829

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Sommergetreide im Bundesgebiet: 24.414 ha; Anteil Bayerns: 17,2 %

*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 2008 war aufgrund der etwas niedrigeren Erträge mit 645.700 dt anerkannter Ware das Ergebnis um ca. 40.000 dt niedriger als im Jahr zuvor. Die zur Untersuchung eingereichten Proben waren von guter Qualität, so dass das Aberkennungsergebnis sogar noch niedriger war als im Jahr vorher. Lediglich Spelzweizen musste im größeren Umfang wegen Besatz mit anderen Arten aberkannt werden.

Tab. 3: Anerkennung von Wintergetreide aus der Ernte 2008 (Stand: 20.11.2008)

Fruchtart	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung*			
	Bund ha	Bayern ha	abgelehnt dt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- saatgut dt	Zertifiziertes Saatgut dt	insgesamt dt
Wintergerste	30.048	3.406	9.070	26.065	157.705	183.770
Winterroggen	11.992	833	2.399		37.682	37.682
Wintertriticale	10.479	1.134	5.067	6.981	55.621	62.602
Winterspelzweizen	1.302	189	1.282	300	3.740	4.040
Winterweichweizen	60.992	5.443	8.145	50.406	307.208	357.614
Wintergetreide gesamt:		11.005	25.963	83.752	561.956	645.708

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Wintergetreide im Bundesgebiet: 114.886 ha; Anteil Bayerns: 9,6 %

*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) hat sich in Bayern etabliert. Insgesamt wurden 64.200 dt nach diesem System anerkannt. In Bayern gibt es zur Zeit fünf Aufbereitungsbetriebe, die 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 zeitaufwändigen Aufbereitungsverfahren unterzogen werden muss. So muss nur derjenige Teil endgültig aufbereitet werden, der je nach Nachfrage auch auf dem Markt verkauft werden kann. Der Anerkennungsbescheid wird aufgrund einer Probe aus der Rohware erlassen. Allerdings werden von den endgültig aufbereiteten Partien noch Kontrollproben gezogen und untersucht. 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 2008)

Fruchtart	Vorgestellte Menge nach §12 (1b) SaatgutV*				anerkannte Menge nach §12 (1b)*	
	dt	Partien			dt	%
		gesamt	abgelehnt	anerkannt		
Sommergerste	15.070	60	11	49	12.270	81
Hafer	1.350	6	3	3	550	41
Sommerhartweizen	720	3	2	1	220	31
Sommerweichweizen	650	3		3	650	100
Wintergerste	580	2		2	580	100
Wintertriticale	6.830	26	15	11	3.000	44
Winterspelzweizen	650	3	3			0
Winterweichweizen	48.340	180	5	175	46.940	97
Getreide gesamt:	74.190	283	39	244	64.210	87

* Stand 15.01.2009

Die Anzahl der beantragten Saatgutmischungen ist aus der Tabelle 5 zu entnehmen. Die Roggenmischungen nehmen mit 45.870 dt einen großen Umfang ein. Dabei wird dem Saatgut von Hybridsorten ein Anteil von 10 % Populationsroggen zur besseren Bestäubung beigemischt. Ein großer Anteil entfällt auch auf den Bereich der Mischungen für Rasen, Straßenbau und öffentliches Grün. Traditionell ist Bayern nach Nordrhein-Westfalen das Bundesland, in dem die meisten Mischungen hergestellt werden.

Tab. 5: Umfang der Saatgutmischungen 2008 in Bayern

	2008	
	Menge dt	Anzahl der Anträge
für Futterzwecke		
- Ackerfutterbau	8.891	325
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(1.543)</i>	<i>(73)</i>
- Dauergrünland	10.220	380
<i>davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen</i>	<i>(1.780)</i>	<i>(75)</i>
Getreide		
- Futterweizen	195	2
- Mahlweizen	1.672	8
- Roggenmischungen	45.869	67
Technischer Bereich (Rasen und Sonstiges)	24.154	767
Mischungen insgesamt:	91.001	1.549

Projektleitung: Herbert Kupfer

Projektbearbeitung: Werner Heller, Leopold Linseisen, Gerda Bauch

Laufzeit: Daueraufgabe im Hoheitsvollzug

4.6.2 Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)

Zielsetzung

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

Die zu überwachenden Vorschriften dienen überwiegend dem Umwelt- und Anwenderschutz:

- die Förderung der Saatgutqualität, der Schutz des Verbrauchers, die Ordnung des Saatgutverkehrs, die Sicherung des Saatgutes vor Verfälschung, die Förderung der Erzeugung und der Qualität von Saat- und Erntegut im Bereich des Saatgutrechts;
- die Erhaltung der Fruchtbarkeit des Bodens, der Schutz der Gesundheit von Menschen und Haustieren und der Schutz des Naturhaushaltes, die Förderung des Wachstums von Nutzpflanzen, die Erhöhung ihres Ertrages und die Verbesserung ihrer Qualität, die Ordnung des Verkehrs mit Düngemitteln und der Schutz des Anwenders im Bereich des Düngemittelrechts;

- der Schutz von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen vor Schadorganismen und nichtparasitären Beeinträchtigungen, die Abwehr von Gefahren, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt entstehen können, die Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen, der Schutz vor schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier oder auf den Naturhaushalt im Bereich des Pflanzenschutzrechts.

Projektleiter: Hans Geiger
 Projektbearbeiter: Hans Geiger, Johann Wybranietz
 Laufzeit: Daueraufgabe im Hoheitsvollzug

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

2008 wurden an 10.088 Saatgutproben knapp 36.000 Einzeluntersuchungen durchgeführt. Mit fast 400 verschiedenen Fruchtarten ist das untersuchte Artenspektrum vielfältig und anspruchsvoll.

Im Rahmen der Qualitätssicherung hat das Saatgutlabor an drei internationalen (ISTA) und vier nationalen (VDLUFA) Ringuntersuchungen mit sehr gutem Erfolg teilgenommen. In den Ringversuchen wurden bei den Fruchtarten Raps (*Brassica napus*), Mais (*Zea mays*), Roggen (*Secale cereale*), Weidelgras (*Lolium sp.*), Rotschwengel (*Festuca rubra*) und Möhre (*Daucus carota*) je nach Fragestellung die Technische Reinheit, der Fremdbesatz, die Keimfähigkeit, die Lebensfähigkeit, der Feuchtigkeitsgehalt, die Tausendkornmasse, die Echtheit und die Gesundheit bestimmt.

In Zusammenarbeit mit IPS 2a hat das Labor einen internationalen Ringversuch bei Weizen zur Bestimmung des Brandsporenbefalls hinsichtlich Steinbrand und Zwergsteinbrand (*Tilletia caries* und *Tilletia controversa*) ausgerichtet. Weltweit nahmen 16 Labore an diesem schwierigen Ringversuch teil. Die sehr weit streuenden Ergebnisse zeigten die Schwierigkeit der Bestimmung des Befalles nach Sporenart und Infektionshöhe.

ISTA Workshop zur Nachprüfung von Art und Sorte im Saatgutlabor der LfL

Ein internationaler Saatgut-Workshop zur Nachprüfung von Art und Sorte fand vom 21. bis 25. April 2008 im Saatgutlabor der LfL statt. Die 21 Teilnehmer aus 9 verschiedenen Ländern (Deutschland, Amerika, Niederlande, Indien, Lettland, Belgien, Österreich, Serbien, Korea) kamen aus staatlichen Kontroll- und Forschungseinrichtungen, ISTA-Laboren (International Seed Testing Association), Universitäten und Saatgutfirmen und wiesen je nach Tätigkeit unterschiedliche Erfahrungen, Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung der Methoden auf.

Ziel des Workshops war es das Wissen, die Erfahrung und die Fertigkeiten hinsichtlich der Methoden zur Nachprüfung von Art und Sorte kennenzulernen, aufzufrischen, zu verbessern und durch Diskussionen und persönliche Gespräche den fachlichen Austausch zu fördern.

Der Workshop startete mit der Bestimmung des Bitterstoffgehaltes von Lupinen (*Lupinus* spp.). Bei *Lupinus* spp. ist das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Alkaloiden ein diagnostisches Merkmal. Die Teilnehmer analysierten je eine Probe nach der derzeit gültigen ISTA Methode (Schneidemethode) und einer von der Fachgruppe Saatgut im VDLUFA neu entwickelten Methode. Diese neue Methode weist gegenüber der derzeit gültigen Methode sehr viele Vorteile auf, insbesondere im Hinblick auf die Auswertung und den viel geringeren Zeit- und damit Kostenbedarf, sodass sie zur Aufnahme in das Methodenbuch bei der ISTA vorgeschlagen wurde.

Die Unterscheidung der Rispen Arten Jährige Rispe (*Poa annua*), Wiesenrispe (*Poa pratensis*), Gemeine Rispe (*Poa trivialis*), Hainrispe (*Poa nemoralis*) und Lägerrispe (*Poa supina*) ist in der Saatgutproduktion sehr wichtig, da *Poa annua* und *Poa trivialis* auf fast jedem Acker als Ungras vorkommen. Rispen Arten stellen extrem hohe Ansprüche an die Untersuchung. Zum einen werden Mitarbeiter benötigt, die eine langjährige Erfahrung in der Gräseruntersuchung aufweisen können und zum anderen ist eine gute Laborausstattung (Mikroskop, Lifebild Kamera) notwendig. Zur Unterscheidung der Spelzfrüchte können die morphologischen Merkmale der Deckspelze (Äderung, Kielung, Form, Behaarung), Vorspelze (Äderung, Bezahnung) und die Behaarung der Rachilla herangezogen werden. Bei einer Echtheitsprüfung müssen immer 4 x 100 Samen untersucht werden. *Poa annua* und *Poa supina* können nur mittels Proteinelektrophorese unterschieden werden. Die Teilnehmer mussten von jeder Rispen Art jeweils erst eine einfache und dann eine schwierige Probe untersuchen.

Die Echtheitsprüfung mittels Fluoreszenz (UV-Licht) kann je nach Art an Samen oder Keimpflanzen durchgeführt werden. Bei Hafer (*Avena sativa*) ist die Farbe der Spelzen unter UV-Licht diagnostisch verwendbar (Bild 1). Bei den meisten Sorten von Welschem Weidelgras (*Lolium multiflorum*) weisen die Wurzelbahnen fast aller Keimlinge unter UV-Licht Fluoreszenz auf, während bei den meisten Sorten von Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*) an der Mehrzahl der Keimlinge keine Wurzelfluoreszenz auftritt. Zudem zeigen Hybridformen (*Lolium hybridum*) zwischen beiden Arten eine intermediäre Reaktion. Bei Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Schafschwingel (*Festuca ovina*) leuchten die Wurzeln in einer Ammoniak Atmosphäre gelb-grün bzw. bläulich grün. Wird Ackersenf (*Sinapis arvensis*) auf Filterpapier ausgelegt, das mit Kalilauge getränkt ist, kann er von Raps (*Brassica rapa*) unterschieden werden, da das Filterpapier, das den Ackersenf umgibt bläulich fluoresziert.



Abb. 1: Fluoreszenztest bei Hafer
Links: Weißhafer,
Mitte: Gelbhafer,
Rechts: Mischung

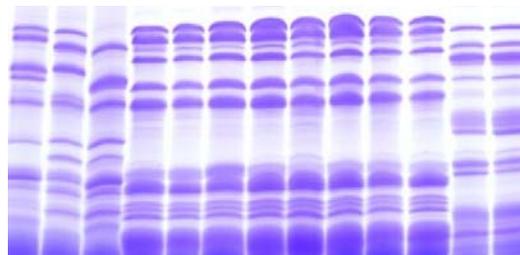


Abb. 2: Elektrophoresegel (SDS-PAGE) zur Unterscheidung von Weizen und Triticale (v.l.n.r.: 3 Weizen, 8 Weizen, 2 Triticale)

Die Methoden zur Unterscheidung von Gelb- und Weisshafer, Ackersenf in Raps, Rot- und Schafschwingel und unter Vorbehalt die Methoden zur Unterscheidung von Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*), Welschem Weidelgras (*Lolium multiflorum*) und Hybrid Weidelgras (*Lolium hybridum*) wurden demonstriert und diskutiert.

Für den Einsatz in der Echtheits- und Homogenitätsprüfung haben sich die Elektrophorese-Methoden A-PAGE (acid polyacrylamide gel-electrophoresis), SDS-PAGE (sodium dodecylsulfate polyacrylamide gel-electrophoresis) und die IEF (iso electric focusing) der Speicherproteine herauskristallisiert. Das von den Proteinbanden erzeugte Muster (Elektropherogramm) steht in Beziehung zur genetischen Struktur und kann als "Fingerabdruck" einer Sorte oder Inzuchtlinie angesehen werden. Diese "Fingerabdrücke" werden zur Bestimmung unbekannter Proben, Vermischungen und Reinheit von Hybrid-Proben herangezogen.

Demonstriert, durchgeführt und diskutiert wurden die A-PAGE bei Weizen (*Triticum*), Gerste (*Hordeum*) und Hafer (*Avena*), die SDS-PAGE bei Erbsen (*Pisum*), Weidelgras (*Lolium*), Weizen (*Triticum*), Triticale (*xTriticosecale*) und Rispen (*Poa*) und die IEF bei Mais (*Zea mays*). In Bild 2 ist ein Elektrophoreseigel (SDS PAGE) zur Unterscheidung von Weizen und Triticale zu sehen.

Projektleitung: Dr. Berta Killermann, B. Voit
 Projektbearbeitung: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IPZ 6c/d
 Laufzeit: April 2008

4.6.4 Saatgutforschung und Proteinelektroporese (IPZ 6d)

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

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung und Validierung von biotechnologischen Methoden für den schnellen Nachweis und die sichere Unterscheidung der wichtigsten samen- und bodenbürtigen Krankheitserreger bei Weizen, insbesondere Steinbrand (*Tilletia caries*), Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und der Quarantäneschädling Indischer Steinbrand (*Tilletia indica*), sowie der Flugbrand bei Gerste (*Ustilago nuda*) mittels genomdiagnostischer (PCR) und immunochemischer Methoden (ELISA, Western Blot). Für die Detektion einzigartiger Sequenzen im Genom bzw. Proteom dieser Pathogene wurden für den qualitativen und quantitativen Nachweis entsprechende polyklonale Antikörper (pAk) für Western Blot Methoden, spezifische Primer für die PCR bzw. Fluoreszenz markierte Sonden für die Real Time PCR entwickelt.

Methoden

Polymerase Chain Reaction (PCR), Real Time PCR (qPCR), Western Blot, Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA).

Ergebnisse PCR

Zum qualitativen Nachweis und zur sicheren Unterscheidung der drei *Tilletia*-Arten wurden drei artspezifische Primer entwickelt. Sie basieren auf der Genomsequenz eines ubiquitär vorkommenden Hitzeschockproteins (HSP60). Die Validierung dieser Primer erfolgte an einem internationalen Weizensortiment. Bei einigen Herkünften aus den USA kam es zu falsch-positiven Reaktionen, die auf Rassenunterschiede zurück geführt werden können. Die Nachweisgrenze dieser PCR-Primer liegt zwischen 1 und 2 Sporen pro Korn. Mit diesen qualitativen Primern ist lediglich eine ja/nein Entscheidung möglich. Ein quantitativer Nachweis ist aber zwingend notwendig, um die Aussage treffen zu können, wie viel Sporen sich in der Probe befinden bzw. am Korn haften. Denn erst mit der Aussage über die Befallshöhe - sprich die Anzahl Sporen pro Korn - kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob die entsprechenden Saatgutpartien insbesondere im Ökologischen Landbau noch anbauwürdig sind. Als anbauwürdig gelten Partien mit einem Besatz von weniger als 20 Sporen pro Korn. Dieser Wert wurde mit den Öko-Verbänden in Bay-

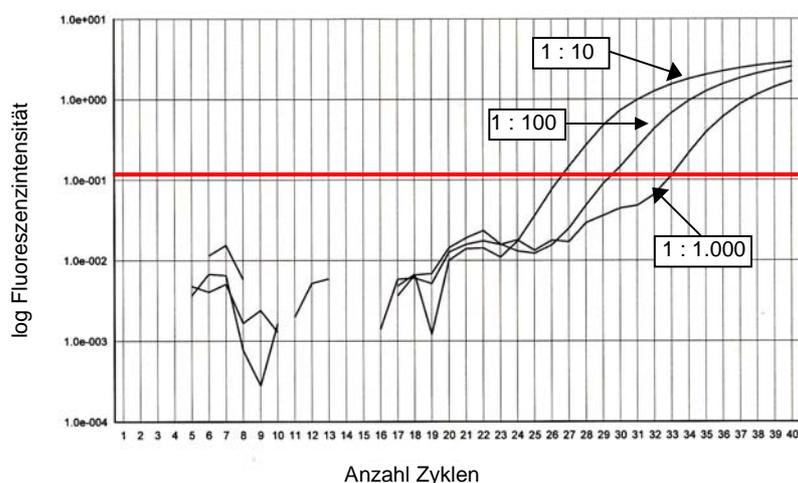


Abb. 1: Fluoreszenzprofil der spezifischen *T. caries* Sonde auf *T. caries* DNA in Verdünnungen von 1:10 bis 1:1.000.

bar. Um zu einer quantitativen Aussage zu kommen, wurde als Methode die qPCR verwendet. Die eingesetzte Menge an DNA spricht die Anzahl der Sporen kann über die Fluoreszenzintensität gebundener spezifischer Sonden direkt bestimmt werden. Die bisher durchgeführten Untersuchungen bestätigen zum größten Teil die Ergebnisse des qualitativen Nachweises. Zunächst wurde eine Eichkurve mit einer bekannten Sporenkonzentration erstellt, mit der die Anzahl der Sporen in Untersuchungsproben abgelesen werden kann. In Abb. 1 sind die Fluoreszenzprofile der spezifischen quantitativen *T. caries* Sonde auf die DNA Verdünnungen von 1:10, 1:100 und 1:1.000 einer *T. caries* Untersuchungsprobe dargestellt. Der Schnittpunkt der Anzahl der Zyklen mit der roten Linie (C_T -Wert) zeigt die Anzahl der nachgewiesenen Sporen an. Bei der 1:10 Verdünnung liegt der Schnittpunkt bei Zyklusnummer 26,5. Dieser Wert entspricht gemäß der Eichgerade 5 Mio. Sporen. Bezogen auf 300 Körner dieser stark belasteten Untersuchungsprobe entspricht dies ca. 17.000 Sporen pro Korn. Derzeit liegt die Nachweisgrenze mit ca. 1.000 Sporen noch zu hoch und muss in weiteren Experimenten mit veränderten Parametern verbessert werden.

Ergebnisse Western Blot

Für die Entwicklung von polyklonalem Antikörperserum wurde direkt mit Sporensuspension von *T. caries* und *T. controversa* immunisiert. Mit dem pAk gegen *T. caries* wird im Western Blot eine spezifische Bande bei ca. 43 kDa und für den pAk gegen *T. controversa* eine spezifische Bande bei ca. 70 kDa angezeigt, d. h. eine sichere Unterscheidung der beiden *Tilletia*-Arten ist möglich.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen bestätigen zum größten Teil die Ergebnisse des qualitativen Nachweises. Zunächst wurde eine Eichkurve mit einer bekannten Sporenkonzentration erstellt, mit der die Anzahl der Sporen in Untersuchungsproben abgelesen werden kann.

Quantitative Aussagen sind mit Westen Blot Methoden nicht möglich und zudem waren die pAk im ELISA zu unspezifisch. Entwickelte monoklonale Antikörper (mAk), basierend auf syntetischen Peptiden, die sequenzgleich zu spezifischen Aminosäureabschnitten im HSP60 Gen sind, wiesen ebenfalls eine zu hohe Wechselwirkung zwischen den drei *Tilletia*-Arten auf. Es müssen hierfür alternative Bereiche im HSP60 Gen gefunden und untersucht werden. Dass eine Unterscheidung der drei *Tilletia*-Arten grundsätzlich möglich ist, haben die PCR Ergebnisse bewiesen.

Ergebnisse ELISA

Zum Nachweis von *U. nuda* wurden 2.000 Einzelkörner einer Probe (5%iger Befall, bestimmt nach ISTA) mit einem polyklonalen *U. nuda* Antiserum untersucht. Zudem wurden 160 nicht infizierte Körner mit dem Antikörper getestet und die Standardabweichung bestimmt. Alle Absorptionswerte (1 Wert = 1 Korn), die über der 3-fachen Standardabweichung der gesunden Referenz lagen, wurden als befallen eingestuft, alle Werte darunter als gesund. Das Ergebnis von 80 untersuchten Körnern ist beispielhaft in Abb. 2 dargestellt. 4 Körner zeigen Absorptionswerte über dem Schwellenwert von 0,14. Dieses Ergebnis bestätigt den Befall der Probe.

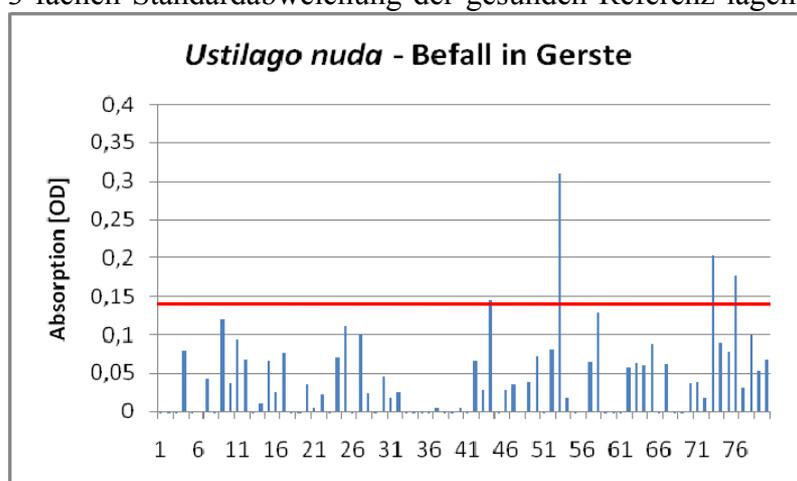


Abb. 2: Absorptionswerte von 80 untersuchten Körnern mittels ELISA mit polyklonalem *U. nuda* Antikörper. Die rote Linie stellt den Schwellenwert dar.

Derzeit wird zum Nachweis von *U. nuda* an der Produktion eines mAk gearbeitet, um Wechselwirkungen mit anderen Pilzen auszuschließen.

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

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

Zielsetzung

Weizenpartien können mit Steinbrand und regional mit Zwergsteinbrand befallen sein. Stark mit Brandsporen befallene Parteien sind weder als Saatgut noch als Konsumware verwertbar. Selbst in der Fütterung ist die Verwendung nicht unproblematisch. Gegenwärtig gibt es bei Saatgut nur einen Schwellenwert für Steinbrand, der in Bayern bei 20 Sporen/Korn liegt. Anhand des Forschungsprojektes soll untersucht werden, inwieweit dieser

Schwellenwert allein ausreicht, oder ob das Infektionspotential im Boden zukünftig mit berücksichtigt werden muss. Zwergsteinbrand trat erstmals 2006 im stärkeren Umfang auf, deshalb gibt es hier noch keinen Schwellenwert.

Methoden

Mehrfaktorielle Feldversuche wurden an 5 Orten auf Öko-Praxisflächen, bei denen Befall vorlag, als randomisierte Streifenanlagen angelegt. Bei Zwergsteinbrand wurde der Versuch an 3 Standorten mit Winterweizen und Dinkel durchgeführt. Angebaut wurde jeweils eine anfällige und weniger anfällige Sorte. Neben der Kontrolle wurde infiziertes Saatgut mit 20 und 100 Sporen/Korn ausgebracht. Als zusätzliche Variante kam eine Bodeninfektion hinzu, da das Auftreten von Zwergsteinbrand aufgrund der alleinigen Saatgutinfektion nicht jedes Jahr sicher ist. Beim Steinbrandversuch wurde neben den Sorten- und Behandlungsvarianten zusätzlich eine Früh- und Spätsaatvariante durchgeführt. Nach der Saat und Ernte wurden Bodenproben entnommen, um das Infektionspotential der Brandsporen im Boden zu bestimmen. Die Parzellen wurden nach dem Auflaufen und während der Vegetationsperiode bonitiert.

Die Ermittlung des Brandsporenbesatzes am Erntegut wird nach der Methode des ISTA Handbook on Seed Health Testing, Working Sheet No 53 durchgeführt. Die Bestimmung des Infektionspotentials im Boden erfolgt durch Auswaschen der Sporen (Nass-Siebverfahren) und anschließender Bestimmung nach der oben genannten Methode.

Ergebnisse und Diskussion

Die einjährigen Versuchsergebnisse zeigten an allen 3 Standorten einen Befall mit *T. controversa* (Abb. 1). Trotz fehlender Schneedecke kam es durch die diffusen Lichtverhältnisse (Nebel) zu einer Infektion. Die als weniger anfällig geltende Sorte *Saturnus* zeigte einen höheren Befall als die anfällige Sorte *Capo*. Der höchste Befall, der sich auch signifikant unterschied, wurde bei der Variante Bodeninfektion mit über 1.800 Sporen/Korn bei der Sorte *Saturnus* in Oberösterreich festgestellt. Auf den Standorten in Bayern und Baden-Württemberg war der Befall deutlich geringer. Bei den anderen Infektionsstufen traten keine Unterschiede in den Behandlungen auf, wobei bei diesen Varianten der Befall an allen Standorten insgesamt niedrig war. Der Zwergsteinbrandbefall des Erntegutes führte zu einem Ansteigen des Sporenpotentials im Boden. Der Dinkel war gegenüber dem Weizen deutlich weniger mit Zwergsteinbrand befallen. Bei den Behandlungsstufen traten keine signifikanten Unterschiede auf. Durch den geringen Befall kam es zu keinem nennenswerten Befallsanstieg des Sporenpotentials im Boden.

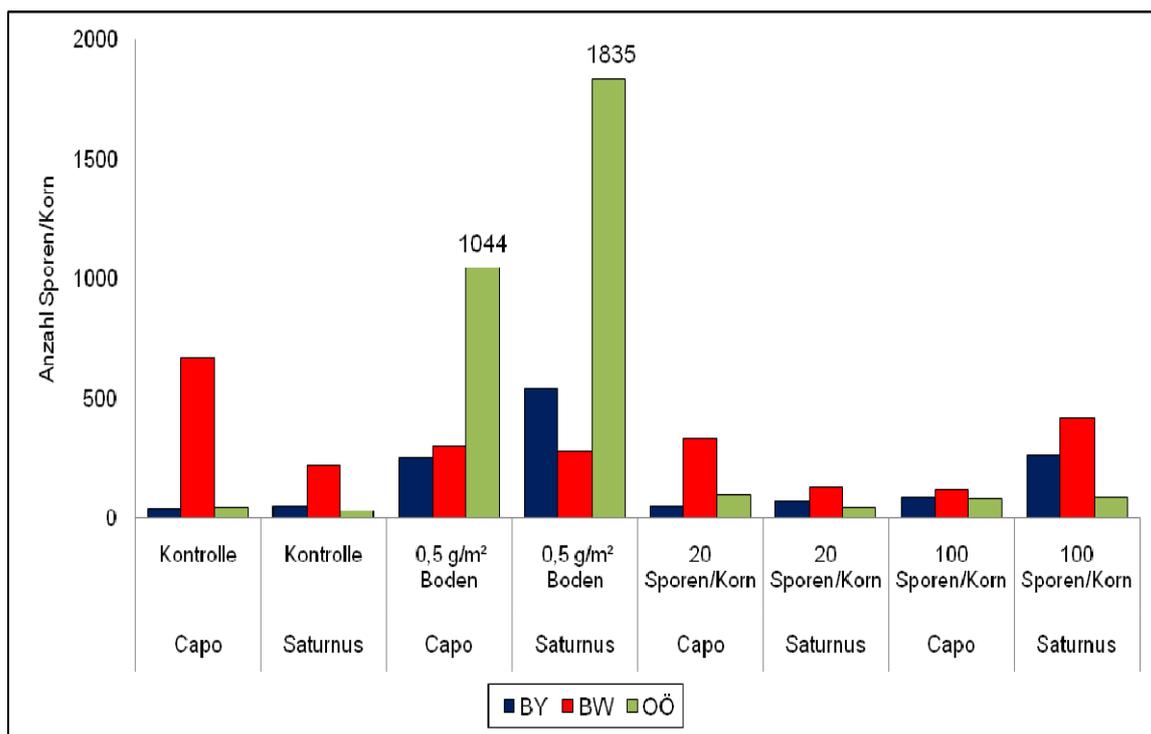


Abb. 1: Zwergsteinbrandbefall am Erntegut bei Winterweizen in Bayern (BY), Baden-Württemberg (BW) und Oberösterreich (OÖ)

Beim Steinbrandversuch wies der Standort in Bayern bei der Frühsaat (Anfang Oktober) den höchsten Befall auf. Bereits bei der Kontrolle wurden bei der anfälligen Sorte *Capo* über 27.000 Sporen/Korn am Erntegut ermittelt, das heißt trotz Zertifiziertem Saatgut erfolgte eine massive Infektion über den Boden (Tab. 1).

Tab. 1: Steinbrandbefall am Erntegut (Sporen/Korn) bei Winterweizen, in Bayern (BY), Baden-Württemberg (BW), Nordrhein Westfalen (NRW) und Sachsen (SN) bei unterschiedlichen Saatgutinfektionsstufen und Saatzeiten

Behandlung	Kontrolle		Saatgutinfektion			
			20 Sporen/Korn		100 Sporen/Korn	
Standorte	<i>Capo</i>	<i>Tommi</i>	<i>Capo</i>	<i>Tommi</i>	<i>Capo</i>	<i>Tommi</i>
Frühsaat						
BY	27.389	90	29.175	80	42.848	36
BW	912	448	626	261	1.481	440
SN	486	143	873	180	1.355	244
Spätsaat						
BY	275	48	208	43	285	51
BW	181	49	385	444	770	144
NRW	0	0	0	0	0	0

Bei der Variante 100 Sporen/Korn wurde der höchste Befall am Erntegut an allen Standorten festgestellt. Die Befallsunterschiede waren nicht signifikant. Mit dem späteren Saattermin (nach dem 25. Oktober) sank der Befall am Erntegut an allen Standorten signifikant. Auch bei der Spätsaat war der Befall in Bayern am höchsten. Das Sporenpotential im Boden nach der Saat war in Sachsen mit über 2.100 Sporen in 10 g Boden am höchsten, während in Bayern nur 115 Sporen festgestellt wurden. Hier zeigte sich deutlich, dass ein hohes Infektionspotential im Boden nicht automatisch zu einem starken Befall führt. Entscheidend für das Befallsauftreten ist die Witterung nach der Saat. Wenn sich das Auflaufen, wie am Standort Bayern, wegen trockener Witterung verzögert, führt bereits ein geringer Ausgangsbefall im Boden zu einem starken Befall am Erntegut. Die Sorte *Tommi*, die als wenig anfällig gilt, zeigte gegenüber dem anfälligen *Capo* einen signifikant niedrigeren Sporenbesatz am Erntegut sowohl bei der Früh- als auch bei der Spätsaat. Wenn Befall auftrat, stieg das Sporenpotential im Boden nach der Ernte an.

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







5 Ehrungen und ausgezeichnete Personen

5.1 Dienstjubiläen

Leopold Linseisen, IPZ 6a, 25-jähriges Dienstjubiläum, 14.06.08

Maria Wittmann, IPZ 6c, 25-jähriges Dienstjubiläum, 01.07.08

5.2 Auszeichnungen

Kerstin Hofmann, 1.Preis des Wilhelm Rimpau Preis, DLG – Tage 2008?

Manuela Diethelm, 2. Posterpreis der GPZ Tagung Göttingen 2008?

Lorenz Hartl, IPZ 2c, Wissenschaftspreis Weihenstephan der Stadt Freising 2008 für seine Forschung mit genomischen Methoden an der Fusarium-Problematik von Weizen in Kooperation mit Herrn Dr. Michael Schmolke und Herrn Ph. D. Daryl Somers

6 Veröffentlichung und Fachinformationen

6.1 Veröffentlichungen

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	93	Vorträge	257
Wissenschaftliche Publikationen	70	Vorlesungen (4 Personen)	7 Semester- wochenstd.
LfL-Schriften	8	Führungen	164
Pressemitteilungen	7	Ausstellungen/Poster	40
Beiträge in Rundfunk und Fernsehen	10	Aus- und Fortbildung	62
Zugriffe auf IPZ-Internetbeiträge	1,4 Mio	Diplomarbeiten	1
Organisation von Fachveranstaltungen, Seminaren und Kolloquien	59	Abgeschlossene Dissertationen	3
Ausländische Gäste	153	Mitarbeit in	114

		Arbeitsgruppen	
--	--	----------------	--

6.1.1 Veröffentlichungen Praxisinformationen

- Aigner, A. (2008): Hybrid- oder Liniensorten anbauen? Fachzeitschrift RAPS 3, 161-164.
- Aigner, A. (2008): Linien und Hybriden gleichauf. Sorten für den Süden. DLZ Agrarmagazin 7, 28-32.
- Aigner, A. (2008): Liniensorten gleichauf mit Hybriden. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 32, 20-23.
- Aigner, A. (2008): Neue Sorten versprechen einiges. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 6, 30-31.
- Aigner, A. (2008): Noch stimmt die Fruchtfolge. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 21, 24-25.
- Aigner, A. (2008): Sonnenblumen auf dem Rückzug. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliche Wochenblatt) 5, 40.
- Baumann, A. und Daniel, G. (2008) In vitro Vermehrung von vier Arzneipflanzen der traditionellen chinesischen Medizin. SuB 1-2/08, III-4-7
- Bomme, U. (2008): Ausweitung des Pflanzenbauprojektes zu chinesischen Heilpflanzen in Bayern. Chinesische Medizin 23, 1, 62-63.
- Bomme, U. (2008): Bunte Vielfalt auf dem Acker – Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen. BWagrar, 60, 44, 32.
- Bomme, U. (2008): Eine Chance für bessere Drogenqualität in der TCM. Zeitschrift für Phytotherapie 29, 4, 194 –196.
- Bomme, U. (2008): Erfolgreicher TCM-Workshop. Pharmazeutische Zeitung 153, 5, 345-346.
- Bomme, U. (2008): Feldanbau und Züchtung von Arznei- und Gewürzpflanzen 2008 - Forschungs- und Versuchsprojekte in Bayern. Gemüse 44, 3, 42.
- Bomme, U. (2008): Forschungs- und Versuchsprojekte der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – zum Feldanbau und zur Züchtung von Heil- und Gewürzpflanzen im Jahr 2008. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 13, 1, 46.
- Bomme, U. (2008): Kurze allgemeine Informationen über den feldmäßigen Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen. <http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/14515/>
- Bomme, U. (2008): Vertrieb von BLBP-Herkünften der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) bei Heil- und Gewürzpflanzen neu geregelt! <http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/31986/>
- Bomme, U. (2008): Vertrieb von BLBP-Herkünften der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) bei Heil- und Gewürzpflanzen neu geregelt. . Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 13, 4, 190.
- Bomme, U. (2008): Workshop "Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland - eine Chance für bessere Drogenqualität". Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 13, 1, 44-45 .
- Eder J., Ziegltrum A. (2008): Fast 30 Tonnen Mais, Ergebnisse der Bayerischen Landessortenversuche „Biogasmals“. BLW 3 35-36
- Eder J., Widenbauer W. (2008): Die Körnermaisernte rechtzeitig planen, hohe Mykotoxinbelastung vermeiden. BLW 39 48-50
- Eder J., Widenbauer W. (2008): Gute Ernte sicher einbringen, richtiger Termin beeinflusst Silomaisernte positiv. BLW 34 18-20
- Eder J., Widenbauer W., Ziegltrum A. (2008): Top-Ertrag und Spitzenqualität, Rekorderträge in den Landessortenversuchen Silomais. BLW 51/52 23-26
- Eder J., Ziegltrum A. (2008): Den Durchblick behalten, Landessortenversuch Körnermais klärt Stärken und Schwächen der Sorten. BLW 1 24-26
- Engelhard, B. (2008): Hopfen ist ohne Rückstände von Pflanzenschutzmittel. Brauerei-Forum 1/08, S. 16.
- Engelhard, B. (2008): Stehen in Zukunft noch ausreichend zugelassene Pflanzenschutzmittel im Hopfen zur Verfügung? Proceedings of the 45th Hop Seminar with international participation, Portoroz / Slowenien, 5.-6. März 2008, S. 97-100
- Engelhard, B., Schlagenhauser, S. (2008): Epidemieverlauf von Echtem Mehltau Podosphaera macularis am Hopfen – ein Vergleich von Einzelpustelbeobachtungen mit Bonituren nach EPPO-Richtlinien. Mitteilungen aus dem Julius-Kühn-Institut 417: 315
- Engelhard, B., Weihrauch, F., Schwarz, J. (2008): Einsatz von Quassia zur Blattlausbekämpfung im Hopfen. Mitteilungen aus dem Julius-Kühn-Institut 417: 316
- Fuß, S. et al. (2008): Mehr Gewinn? Hopfenrundschaue International 2008, 60-63.
- Fuß, S., Hartmair, A., Portner, J. (2008): Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Gießverfahren. Hopfen Rundschaue 59 (4), 101-102.
- Hartl, L. (2008): Fusarium ist jetzt gut zu erkennen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 26, 34-35.
- Hartl, L. (2008): Warum geht es nicht weiter?. DLG Mitteilungen –Saatzgut-Magazin 7.
- Hartl, L. (2008): Weizen- und Roggenernte 2008 – Ergebnisse und Erfahrungen aus der Landwirtschaft. Mühle + Mischfutter 19, 641-642.
- Hartl, L., (2008): Bringen neue Sorten mehr Ertrag? – Alte und moderne Weizen- und Gersten-Sorten im Anbauvergleich. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 51/52, 28-31.
- Hartl, L., (2008): Weizen- und Roggenernte 2008 – Ergebnisse und Erfahrungen aus der Landwirtschaft. Getreidetechnologie 62, 272-274.
- Hartmann, St., (2008): Mit langen Wurzeln zum tiefen Nass. BLW, 198, 15, 34-35

- Hartmann, St., (2008): Mit Nachsaaten Lücken schließen. BLW, 198, 10, 24-26
- Hartmann, St., (2008): Wiesenrispe: Wertvoll, aber anspruchsvoll. BLW, 198, 14, 32-33
- Hartmann, St., (2008): Zwischenfrüchte zur Futternutzung. BLW, 198, 27, 26-27
- Herz, M., (2008): Wintergerste verliert in Bayern an Ertrag. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 51/52, 30
- Herz, M., Eisenschink, E.-M., (2008): Ertrag und Qualität der bayerischen Sommerbraugerste 2008. Brauwelt 49, 1488-1492
- Kammhuber, K (2008): Die antimikrobiellen und bakteriostatischen Eigenschaften der Hopfenbitterstoffe, Tagungsband Internationales Hopfensymposium „Hopfenanbau 2020“, 78 - 81
- Kammhuber, K. und Lutz, A. (2008): Der richtige Erntezeitpunkt-Entscheidend für die Qualität des Hopfens, Schule und Beratung 3-4/08, III-7-III-9
- Kammhuber, K., Kneidl, J., Lutz, A., Petzina, C., B. Wyschkon (2008): Bonitierung und Ergebnisse für die Deutsche Hopfenausstellung 2008. Hopfenrundschau 12, 329-332.
- Kellermann, A., Deser, E. (2008): Hohe Marktwarenerträge. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 3, 38-39.
- Kellermann, A., Deser, E. (2008): 2007 enorme Stärkerträge. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 4, 38-39.
- Kellermann, A. (2008): Die Aussaat gut vorbereiten. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 7, 38-39.
- Killermann, B., Voit, B. (2008) Saatgutqualität passt – Keimfähigkeit des Getreides ist trotz Regen in der Abreife sehr gut. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Heft 36, 24 - 25.
- Killermann, B., Voit, B. (2008) Wer liefert die bessere Saatgutqualität - der Fremd- oder der Selbstaufbereiter? BDP/GFS Z-Saatgutqualität und –anerkennung 2008, Saatgut-Kolloquium, veröffentlicht mittels CD-Rom.
- Killermann, B., Voit, B., Büttner, P. (2008) Brandiger Weizen – wieder ein Problem. Erfahrungen und Ergebnisse aus der Saatgutuntersuchung zeigen Anstieg von Brandkrankheiten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Heft 28, 28 - 31.
- Müller, M (2008): Gentechnik – Quo vadis ? Der fortschrittliche Landwirt, 20, D3-D5
- Müller, M. (2008): Objektive Kriterien zur Beurteilung der Grünen Gentechnik, rationale Entscheidungsmöglichkeiten, Grenzümrisse, Sicherheit“ <http://www.lfl.bayern.de/ipz/biotechnologie/30520/index.php>
- Münsterer, J. (2008): Kosteneinsparung bei der Hopfentrocknung durch alternative Energiequellen und Wärmerückgewinnung. Hopfen Rundschau 59 (5), 127-129.
- Münsterer, J. (2008): Leistungssteigerung und Energieeinsparung bei Hordendarren durch optimale Luftführung. Hopfen Rundschau 59 (4), 99-101.
- Münsterer, J. (2008): Sicherung der Hopfenqualität durch optimale Konditionierung. Hopfen Rundschau 59 (6), 146-148.
- Nickl, U. (2008): Neue Sorten legen zu. Gerste LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 50, 44-48.
- Nickl, U. (2008): Nur resistente Sorten helfen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 29, 35-36.
- Nickl, U., Hartl, L. (2008): Sommerweizen liefern gute Qualität. Weizen LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 49, 28.
- Nickl, U., Hartl, L., (2008): Auch bei späten Aussaatterminen – Winterweizen liegt vor den Wechselweizen und Sommerweizen. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 43, 25.
- Nickl, U., Hartl, L., (2008): Bayern setzt auf A-Weizen. Winterweizen LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 37, 30-33.
- Nickl, U., Huber, L. (2008): Nur noch eine Randkultur? Hafer LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 49, 30-31.
- Nickl, U., Wolf, (2008): Weizen – Anbau 2008: Welcher Zeitpunkt, welche Saatstärke, welche Sorte? Der fortschrittliche Landwirt 18,12-14.
- Nickl, U., Huber L., Graf, I., (2008): Flächenrückgang gestoppt. Wintertriticale LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 36, 20-21.
- Nickl, U., Huber L., Graf, I., (2008): Roggen holt wieder auf. Winterroggen LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 36, 18-19.
- Nickl, U., Huber L., Graf, I., (2008): Unabhängiger Sortentest. Wintergerste LSV. BLW (Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt) 34, 23-27.
- Niedermeier, E. (2008): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 59 (5), 130-132.
- Niedermeier, E. (2008): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 59 (6), 150.
- Niedermeier, E. (2008): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 59 (7), 178.
- Niedermeier, E. (2008): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 59 (8), 213.
- Niedermeier, E. (2008): Pflanzenstandsbericht. Hopfen Rundschau 59 (9), 253.
- Oberforster, M., Hartl, L. (2008): Auswuchs bei Roggen, Triticale und Weizen – Deutliche Sortenunterschiede. Getreide Magazin 4, 233-237.
- Portner, J. (2008): Aktuelle Hopfenbauhinweise. Hopfenbau-Ringfax Nr. 2; 3; 4; 6; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 15; 17; 18; 21; 22; 23; 24; 27; 28; 29; 30; 31; 33; 34; 35; 36; 38; 39; 46; 47; 49; 51; 52
- Portner, J. (2008): Aktuelles zum Pflanzenschutz. Hopfenring/Erzeugerring-Information 30.07. 08, 1.
- Portner, J. (2008): Erlaubt ist nur die Ausbringung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln auf Nutzflächen. Hopfen Rundschau 59 (5), 130.
- Portner, J. (2008): Erste Nmin-Ergebnisse in Hopfen und anderen Ackerkulturen; Empfehlungen zur Stickstoffdüngung 2008! Hopfen Rundschau 59 (3), 76.

- Portner, J. (2008): EU-Erntebericht 2007. Hopfen Rundschau 59 (4), 105.
- Portner, J. (2008): Fachkritik zur Moosburger Hopfenschau 2008. Hopfen Rundschau 59 (10), 264-268.
- Portner, J. (2008): Gezielte Stickstoffdüngung des Hopfens nach DSN (Nmin). Hopfen Rundschau 59 (3), 78.
- Portner, J. (2008): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Aktuelles im Pflanzenschutz und zu Themen der Hopfenberatung. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 12.06.2008, 1-2.
- Portner, J. (2008): Hinweise für Hopfenpflanzer zu Schlagkarteiauswertung, Fortbildungsveranstaltungen und KuLaP-Förderung. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 31.10.2008, 1-2.
- Portner, J. (2008): Kostenfreie Rücknahme von Pflanzenschutzverpackungen PAMIRA 2008. Hopfen Rundschau 59 (7), 182.
- Portner, J. (2008): Nährstoffvergleich bis 31. März erstellen! Hopfen Rundschau 59 (3), 69.
- Portner, J. (2008): Peronosporabekämpfung – Planen Sie Ihren Mitteleinsatz. Hopfen Rundschau 59 (6), 148.
- Portner, J. (2008): Rebenhäcksel bald möglichst ausbringen! Hopfen Rundschau 59 (8), 198.
- Portner, J. (2008): Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte im Hopfenbau – „Spritzen-TÜV“. Hopfen Rundschau 59 (3), 68.
- Portner, J., Brummer, A. (2008): Nmin-Untersuchung 2008. Hopfen Rundschau 59 (5), 129-130.
- Portner, J., Steck, U. (2008): Dokumentation von Pflanzenschutzmittelanwendungen im Hopfenbau. Hopfen Rundschau 59 (5), 125-127.
- Schlagenhauser, S., Wolf, P. F. J., Verreet, J.-A., Engelhard, B. (2008): Epidemiologie und Schadrelevanz des Echten Mehltaus *Podosphaera macularis* an Hopfen. Mitteilungen aus dem Julius-Kühn-Institut 417: 314
- Seigner, E. und Lutz, A. (2008): Robust und leistungsstark – Herkules, eine neue Hochalphasorte mit Zukunft. Brau-Industrie Nr. 2, Februar 2008, 38-41.
- Weihrauch, F. (2008). Overwintering of common green lacewings in hibernation shelters in the Hallertau hop growing area (Neuroptera: Chrysopidae). Journal of Insectology 61(1): 67-71
- Weihrauch, F. (2008): Im Handstreich: Die Eroberung der Hopfengärten der Hallertau durch *Harmonia axyridis* im Jahr 2007 (Coleoptera, Coccinellidae). Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 58(1/2): 12-16
- Weihrauch, F., Baumgartner, A., Felsl, M., & Lutz, A. (2008): Aphid Tolerance of Different Hop Genotypes: First Attempts to Develop a Simple Biotest for Hop Breeding by the Use of *Phorodon humuli*. Book of Abstracts, 2nd ISHS International Humulus Symposium, 1-5 September 2008, Ghent, Belgium: 39
- Weihrauch, F., Schwarz, J., Engelhard, B. (2008): Quassia, an effective aphid control agent for organic hop growing. Book of Abstracts of the 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, 16-20 June 2008: 247
- Weihrauch, F., Schwarz, J., Engelhard, B. (2008): Quassia, an effective aphid control agent for organic hop growing. In: Neuhoff, D., Halberg, N., Alföldi, T., Lockeretz, W., Thommen, A., Rasmussen, I.A., Hermansen, J., Vaarst, M., Lueck, L., Caporali, F., Jensen, H. H., Migliorini, P. & Willer, H., (eds): Cultivating the Future based on Science. Vol. 1 – Organic Crop Production. Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO-FAR), held at the 16th IFOAM Organic World Congress, 18-20 June 2008 in Modena, Italy. ISO-FAR, Bonn, IOL, Bonn, FiBL, Frick, & DARCOF, Tjele: 456-459

6.1.2 Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge

- Aigner, A., Graf, R., Brummer, A. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Ackerbohnen und Erbsen. <http://www.versuchsberichte.de>
- Aigner, A., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommer- und Winterraps <http://www.versuchsberichte.de>
- Aigner, A., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sonnenblumen. <http://www.versuchsberichte.de>
- Andersen J.R., Zein I., Wenzel G., Darnhofer B., Eder J., Ouzunova M., Luebberstedt T. (2008): Characterization of phenylpropanoid pathway genes within European maize (*Zea mays* L.) inbreds. BMC Plant Biology 2008, 8:2
- Arnis Druka, Ilze Druka, Arthur G Centeno, Hongqiang Li, Zhaohui Sun, William T.B. Thomas, Nicola Bonar, Brian J Steffenson, Steven E Ullrich, Andris Kleinhofs, Roger P Wise, Timothy J Close, Elena Potokina, Zewei Luo, Carola Wagner, Gunther F Schweizer, David F Marshall, Michael J Kearsey, Robert W Williams, Robbie Waugh (2008): Towards systems genetic analyses in barley: Integration of phenotypic, expression and genotype data into GeneNetwork. BMC Genetics 2008, 9:73 doi:10.1186/1471-2156-9-73, ISSN 1471-2156, Article URL <http://www.biomedcentral.com/1471-2156/9/73>.
- Bomme, U., Bauer, R., Heubl, G., Heuberger, H. (2008): Feldanbau von *Astragalus mongholicus* Bunge, einer in Deutschland neuen chinesischen Heilpflanzenart Tagungsband 5. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen, 18. – 21. 02.2008 in Bernburg. Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg: 36-37.

- 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. http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/16992/ab_min_chin_06_internet.pdf
- Bomme, U., Pank, F., Rinder, R. (2008): Rosmarinsäuregehalt und Winterhärte bei Zitronenmelisse (*Melissa officinalis* L.) – Ergebnisse aus einer großen Sortimentsprüfung. *Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen* 13 (2): 65-71.
- Burstmayr, H., Lemmens, M., Schmolke, M., Zimmermann, G., Hartl, L., Mascher, F., Trotter, M., Gosman, N. E., Nicholson, P. (2008) Multi-environment evaluation of level and stability of FHB resistance among parental lines and selected offspring derived from several European winter wheat mapping populations. *Plant Breeding* 127, 325-332
- Diethelm, M., Mikolajewski, S., Wagner, C., Rhiel, M., Hartl, L., Zimmermann, G. Friedt, W. und Schweizer, G. (2008): Identification of Differentially Expressed Genes in Winter Wheat after Fusarium Graminearum Inoculation. Abstract: N18, S. 50. *Molecular Mapping & Marker Assisted Selection in Plants*. February 3-6, 2008, Vienna, Austria.
- Diethelm, M., Mikolajewski, S., Wagner, C., Riehl, M., Hartl, L., Friedt, W. und Schweizer, G. (2008): Identification of Differentially Expressed Genes in Winter Wheat after Fusarium Graminearum Inoculation. *Cereal Research Communications*, 2008, Vol36, Suppl. B, S.485-488, 3rd International Symposium on Fusarium Head Blight, September 1-5, 2008 - Szeged, Hungary.
- Diethelm, M., Mikolajewski, S., Wagner, C., Riehl, M., Hartl, L., Friedt, W. und Schweizer, G. (2008): Fusarium-Resistenz bei Winterweizen: von der Expression zum Kandidatengen. In: *Vorträge für Pflanzenzüchtung Heft 77; Tagung und Friedrich-Körnische-Symposium der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ), Biodiversität in der Pflanzenproduktion*, vom 30.09. - 02.10.2008 in Göttingen, ISSN 0934-5116, S. 209-210.
- Diethelm, M., Rhiel, M., Hartl, L., Mikolajewski, S., Wagner, C., Friedt, W. und Schweizer, G. (2008): Expressionsanalyse der Abwehrreaktion von Winterweizen gegenüber Fusarium graminearum. *Tagungsband der 59. Pflanzenzüchtertagung in Gumpenstein/Raumberg vom 25. bis 27. November 2008*.
- Eder J.(2008): Versuchsanbau mit transgenen Maissorten in Bayern. *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit* 2 21-31
- Eder, J., Hartmann, St., Diepolder, M., (2008): Grobfutter nachhaltig und effizient erzeugen - Herausforderungen und Empfehlungen für 2008. *LfL Schriftenreihe 03* , 29-32, *Milch und Fleisch nachhaltig erzeugen – Nährstoffkreislauf im Griff Teil 2: Milch und Rindfleisch*
- Eder, J., Widenbauer W., Ziegltrum A., Graf R., Schmidt, M., Nast D. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Landessortenversuch Silomais frühe Sorten. <http://www.versuchsberichte.de>
- Eder, J., Widenbauer W., Ziegltrum A., Graf R., Schmidt, M., Nast D. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Landessortenversuch Silomais mittelfrühe Sorten. <http://www.versuchsberichte.de>
- Eder, J., Widenbauer W., Ziegltrum A., Graf R., Schmidt, M., Nast D. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Landessortenversuch Silomais mittelspäte Sorten. <http://www.versuchsberichte.de>
- Eder, J., Widenbauer W., Ziegltrum A., Graf R., Schmidt, M., Nast D. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Landessortenversuch Körnermais frühe Sorten. <http://www.versuchsberichte.de>
- Eder, J., Widenbauer W., Ziegltrum A., Graf R., Schmidt, M., Nast D. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Landessortenversuch Körnermais mittelfrühe Sorten. <http://www.versuchsberichte.de>
- Eder, J., Widenbauer W., Ziegltrum A., Graf R., Schmidt, M., Nast D. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern 2008, Landessortenversuch Körnermais mittelspäte Sorten. <http://www.versuchsberichte.de>
- Ganz C., Struzyna-Schulze C., Eder J., Holz F., Mönkemeyer W., Schmidt K., Broer I. (2008): Ergebnisse des Erprobungsanbaus von gentechnisch veränderten Sorten und Anforderungen für die gute fachliche Praxis. *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit* 2 13-20
- Gruber, H., V. Paul, H.H.D. Meyer und M. Müller (2008): Validation of an enzyme immunoassay for monitoring of Cry1Ab protein in soils planted with Bt-maize (MON810) in a long-term field experiment on four South German sites. *Proceedings of the International workshop on Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: From Data to Conclusions - Next Steps towards Monitoring Practice*, Berlin-Dahlem, April, 24-25, 2008
- Häberle, J., Holzapfel, J., Schmolke, M., Schweizer, G., Zimmermann, G. und Hartl, L. (2008): The utility of resistance QTL against Fusarium head blight in European Winter Wheat breeding programmes. Abstract: N68, S. 75. *Molecular Mapping & Marker Assisted Selection in Plants*. February 3-6, 2008, Vienna, Austria.
- Häberle, J., Schweizer, G., Schöndelmaier, J., Zimmermann, G., Hartl, L.(2008) Mapping of QTL for resistance against Fusarium head blight in the winter wheat population Pelikan//Bussard/Ning8026. *Plant Breeding Published Online: Oct 16 2008 7:44AM DOI: 10.1111/j.1439-0523.2008.01540.x*
- Hanemann, A., Cossu, R., Schweizer, G. und Röder, M. (2008): Development and Validation of diagnostic markers for the Rrs2 gene conferring resistance to scald in barley (*Hordeum vulgare* L.). Abstract: N 105 S. 95. *Molecular Mapping & Marker Assisted Selection in Plants*. February 3-6, 2008, Vienna, Austria.
- Hartl, L., Henkelmann, G. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen - Backqualität 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Hartl, L., Henkelmann, G. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommerweizen - Backqualität 2007. <http://www.versuchsberichte.de>

- Hartmann S., Eder J., Diepolder M. (2008): Grobfutter nachhaltig und effizient erzeugen Herausforderungen und Empfehlungen für 2008, Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL Jahrestagung-Milch und Fleisch nachhaltig erzeugen – Nährstoffkreislauf im Griff, Teil 2: Milch und Rindfleisch Tagungsband 29-34
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2007 - 2. Hauptnutzungsjahr. LfL Versuchsberichtshefte.
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2007 - 1. Hauptnutzungsjahr. LfL Versuchsberichtshefte.
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Rotklee 2007 - 2. Hauptnutzungsjahr. LfL Versuchsberichtshefte.
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Welsches Weidelgras 2007 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Welsches Weidelgras 2007 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Bastardweidelgras 2007 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Bastardweidelgras 2007 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch für Sommerzwischenfrüchte, frühe Saatzeit 2007
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Sortenversuch zur Eignung für Höhenlagen in Bayern 2007 - 1. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Sortenversuch zur Eignung für Höhenlagen in Bayern 2007 - 3. Hauptnutzungsjahr
- Hartmann, St, Probst, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Sortenversuch zur Eignung für Höhenlagen in Bayern 2006 - 2. Hauptnutzungsjahr
- Herz, M., Fink, K. (2008): Neigung der Sommergerste zum Aufspringen der Körner im Labortest 2007.; Braugerstenjahrbuch 2008, Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Qualitätsgerstenbaues im Bundesgebiet e. V., München.
- Herz, M., Fink, K., Henkelmann, G. (2008): Ertragsleistung, Korn- und Malzqualität der 2-zeiligen Wintergerste 2006. Braugerstenjahrbuch 2008, Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Qualitätsgerstenbaues im Bundesgebiet e. V., München.
- Herz, M., Fink, K., Henkelmann, G. (2008): Ertragsleistung, Korn- und Malzqualität der 6-zeiligen Wintergerste 2006. Braugerstenjahrbuch 2008, Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Qualitätsgerstenbaues im Bundesgebiet e. V., München.
- Herz, M., Henkelmann, G., Hartl, L., Schweizer, G. (2008): Validation of the improvement of barley malting quality by analysing NILs containing four different alleles of the gene encoding beta amylase 1. 10th International Barley Genetics Symposium 5.-10.04.2008, Alexandria Egypt.
- Herz, M., Nickl, U., Huber, G., Henkelmann, G. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern: Faktorielle Sortenversuche und Produktionstechnische Versuche: GERSTE-Brauqualität und Kornphysikalische Untersuchungen.
- Heuberger, H., Bomme U., Seefelder, S. (2008): Erste Ergebnisse zur Befruchtungsbiologie von *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. Tagungsband 5. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen, 18.-21.2. 2008 in Bernburg. Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg: 18-19.
- Heuberger, H., Bomme, U. (2008): Schlussbericht des Forschungsvorhabens: Erste züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen, die für den Anbau in Deutschland geeignet sind
<http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/16992/abschlussbericht.pdf>
- Heuberger, H., Bomme, U., Friedmann, B., Groß, J., Kabelitz, L., Reif, K., Schmücker, R., Torres-Londono, P. (2008): Drogenqualität chinesischer Heilpflanzen aus bayerischem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware: Identität, sensorische Eigenschaften, Inhaltsstoffe und Reinheit. *Chin. Med.* 23 (3), 119-135.
- Heuberger, H., Bomme, U., Friedmann, B., Groß, J., Kabelitz, L., Reif, K., Schmücker, R., Torres-Londono, P. (2008): Qualität von TCM-Drogen aus deutschem Anbau. *Dt. Apoth. Ztg.* 148 (41), 48-53.
- Heuberger, H., Bomme, U., Groß, J., Kabelitz, L., Reif, K., Schmücker, R. (2008): Inhaltsstoffgehalte ausgewählter chinesischer Heilpflanzen aus deutschem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware aus Asien. Tagungsband 5. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen, 18.-21.2. 2008 in Bernburg. Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg: 89.
- Heuberger, H., Bomme, U., Groß, J., Kabelitz, L., Reif, K., Schmücker, R. (2008): Inhaltsstoffgehalte ausgewählter Heilpflanzen für die traditionelle chinesische Medizin aus deutschem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware aus Asien. *Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen* 13 (4), 173-181.
- Hofmann, K., Greif, P., Einfeldt, C., Holzapfel, J., Herz, M. und Schweizer, G. (2008) Erhöhung des Resistenzpotentials der Gerste (*Hordeum vulgare* L.) gegenüber *Rhynchosporium secalis* durch Nutzung genetischer Diversität. In: Vorträge für Pflanzenzüchtung Heft 77; Tagung und Friedrich-Körnicker-Symposium der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ), Biodiversität in der Pflanzenproduktion, vom 30.09. - 02.10.2008 in Göttingen, ISSN 0934-5116, S. 217-218.
- Holzapfel, J., Mohler, V., Häberle, J., Schweizer, G., Miedaner, T., Voss, H-H., Korzun, V., Hartl, L., (2008): Genome distribution of QTL for *Fusarium* head blight resistance in European wheat germplasm. In: Appels R, Eastwood R, Lagudah E, Langridge P, Mackay M, McIntyre L, Sharp P (eds) *Proceedings of the 11th International Wheat Genetics Symposium*, 24th – 29th August 2008, Brisbane, Queensland, Australia. Sydney: Sydney University Press
(<http://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/3244>)

- Holzappel, J., Voss, H.-H., Miedaner, T., Korzun, V., Häberle, J., Schweizer, G., Zimmermann, G., Hartl, L. (2008) Inheritance of resistance to Fusarium head blight in three European winter wheat populations. *Theoretical and Applied Genetics*, 117: 1119-1128.
- Kammhuber, K. (2008): Mehr physikalisch als chemisch, Die Nahinfrarotspektroskopie in der Hopfenanalytik-Möglichkeiten und Grenzen, *Brauindustrie* 2/2008, 42-44
- Kellerer, Th., Killermann, B. (2008) Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Saatgut. Tagungsband der 58. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 33 – 36.
- Kellerer, Th., Sedlmeier, M., Rabenstein, F., Killermann, B. (2008) Entwicklung von immunochemischen und PCR Methoden zum qualitativen Nachweis von Tilletia Arten in Öko-Saatgut. *VDLUFA Schriftenreihe Band 63*, 749-756.
- Kellermann, A., Deser, E., Graf, R., Brummer, A. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch mit sehr frühen bis frühen Speisekartoffeln 2007. *LfL Versuchsberichtshefte*. <http://www.versuchsberichte.de>
- Kellermann, A., Deser, E., Graf, R., Brummer, A. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch mit mittelfrühen bis späten Speisekartoffeln 2007. *LfL Versuchsberichtshefte*. <http://www.versuchsberichte.de>
- Kellermann, A., Deser, E., Graf, R., Brummer, A. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch mit mittelfrühen bis späten Wirtschaftskartoffeln 2007. *LfL Versuchsberichtshefte*. <http://www.versuchsberichte.de>
- Killermann B. (2008) ISTA Workshop on Species and Variety Testing/Verification. Seed Testing INTERNATIONAL, ISTA News Bulletin No. 136 October 2008, 47-49.
- Killermann, B., Voit, B., Büttner, P. (2008) Brandkrankheiten bei Weizen - Erfahrungen und Ergebnisse aus der Saatgutuntersuchung und Stand der derzeitigen Diskussion. Tagungsband der 58. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 41 - 44.
- Nickl, U. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen – Ertragsstruktur 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer – Ertragsstruktur 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen – Kornphysikalische Untersuchungen 2007 <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen – Ertragsstruktur 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale – Ertragsstruktur 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommergerste 2007 <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Fink, K., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommerweizen 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Henkelmann G. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen – Backqualität, Mutterkornuntersuchungen und Kornphysikalische Untersuchungen 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Henkelmann, G. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Hafer – Qualitäts- und Kornphysikalische Untersuchungen 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Henkelmann, G. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale – Kornphysikalische Untersuchungen und Rohproteingehalt 2007. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Huber, L., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sechszehnjährige Wintergerste 2008. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Huber, L., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Zweizeilige Wintergerste 2008. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Huber, L., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterroggen 2008. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Huber, L., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Triticale 2008. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Huber, L., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Winterweizen 2008. <http://www.versuchsberichte.de>
- Nickl, U., Huber, L., Graf, R., Schmidt, M. (2008): Versuchsergebnisse aus Bayern, Landessortenversuch Sommergerste 2008. <http://www.versuchsberichte.de>
- Schmolke, M., Zimmermann, G., Schweizer, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E., Hartl, L. (2008): Molecular mapping of quantitative trait loci for field resistance to Fusarium head blight in a European winter wheat population. *Plant Breeding* 127, 459-464
- Schweizer, G. (2008): High-Tech – Smart Breeding. Neue Züchtungsverfahren mit Biotechnologie, aber ohne Gentransfer. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Nr. 17 vom 25. 4. 2008, S. 44 – 47.
- Schweizer, G., Hofmann, K. und Herz, M. (2008): Umfassende Rhynchosporium secalis Resistenz bei Gerste – von der Kartierung über die Entwicklung diagnostischer Selektionsmarker zum Pre-Breeding Material. Abstract: 15/16.04.2008 Innovationstage

- Bonn. Innovationen im Pflanzenbau, Modul: Pflanzenzüchtung, S. 10-11.
- Seigner, E. (2008): Hopfen – Sorten aus der Hallertau für die Biere der Welt. In: Die Entwicklung der Pflanzenzüchtung in Deutschland (1908 –2008). 100 Jahre GFP e.V. – eine Dokumentation. Röbelen (Hrsg.): 483-490.
- Seigner, E., Lutz, A., Oberhollenzer, K., Seidenberger, R., Seefelder, S. (2008): Breeding of Hop Varieties for the Future. In: Proceedings of the 2nd ISHS International Humulus Symposium, Gent, Belgium, 1-5 Sept. 2008.
- Seigner, E., Lutz, A., Seefelder, S. (2008): Züchtung neuer, innovativer Sorten für die Zukunft. Tagungsband Hopfenbau 2020 – Internationales Hopfensymposium vom 5.-6. Mai 2008 in Wolnzach: 53-56.
- Song, Y.S., Schwarzfischer, A. (2008): Development of STS Markers for selection of extreme resistance to PVY (Rysto) and maternal pedigree analysis of extreme resistant cultivars. *Am. J. Pot. Res* 85, 159-170.
- Stanglmaier, J., Ebertseder, Th., Voit, B., Killermann, B. (2008) Keimuntersuchungen bei zwei Winterweizensorten mit unterschiedlicher Auswuchsfestigkeit. *VDLUFA Schriftenreihe Band 63*, 731-736.
- Sticksel, E., Eder, B., Eder, J., Aigner, A., Salzeder, G., Weber, G., Aigner, A. (2008): Optimierung von Biogasfruchtfolgen unter bayerischen Anbaubedingungen - Versuchsergebnisse der LfL. *Landtechnische Jahrestagung*, 26. Nov. 2008, Andechs. S. 51-58.
- Voit, B., Stanglmeier, J., Ebertseder, Th., Killermann, B., (2008) Keimuntersuchungen bei zwei Winterweizensorten mit unterschiedlicher Auswuchsfestigkeit. Tagungsband der 58. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 81 - 84.
- Voss, H.-H., Holzapfel, J., Hartl, L., Korzun, V., Rabenstein, F., Ebmeyer, E., Coester, H., Kempf, H., Miedaner, T. (2008) Effect of the Rht-D1 dwarfing locus on Fusarium head blight rating in three segregating populations of winter wheat. *Plant Breeding* 127, 333-339
- Wagner, C., Schweizer, G., Krämer, M., Dehmer-Badani, A. G., Ordon, F., Friedt, W. (2008): The complex quantitative barley–*Rhynchosporium secalis* interaction: newly identified QTL may represent already known resistance genes. *Theor Appl Genet* (2008) 118:113–122, DOI 10.1007/s00122-008-0881-5.
- Wilde, F., Schön, C.C., Korzun, V., Ebmeyer, E., Schmolke, M., Hartl, L., Miedaner, T. (2008): Marker-based introduction of three quantitative-trait loci conferring resistance to Fusarium. *TAG*, 117, 29-35.

6.1.3 LfL-Schriften

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften	Titel
Aigner, A., Doleschel, P., Eder, J., Hartl, L., Hartmann, S., Müller, M., Stickse, E. et al.	IPZ	LfL Schriftenreihe	Umweltwirkungen eines zunehmenden Energiepflanzenanbaus
Nickl, U. Herz, M.	IPZ 2a IPZ 2b	LfL- Faltblatt	Winterbraugerste – Qualität gezielt erzeugen
Eder, B., Eder, J.	IPZ 4a	LfL Information	Energiemaisanbau - Maissorten für die Biogasanlage
Stickse, E., Eder J., Aigner, A., Eder, B.	IPZ 4a/3b	LfL Information	Getreideganzpflanzensilage für die Biogaserzeugung
Hartmann, St.	IPZ 4b	LfL-Information	Feldfutterbau (überarbeitete und ergänzte Auflage 2008)
Hartmann, St. (Koordination)	IPZ 4b	Schriftenreihe	Effiziente Grünlandbewirtschaftung für's Milchvieh (Tagungsband 18. Deutscher Grünlandtag und 22. Allgäuer Grünlandtag 2008)
Portner, J.	IPZ 5a	„Grünes Heft“	Hopfen 2008
Engelhard, B. Bogenrieder, A. Eckert, M. Wehrauch, F.	IPZ 5b	LfL Information	Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel

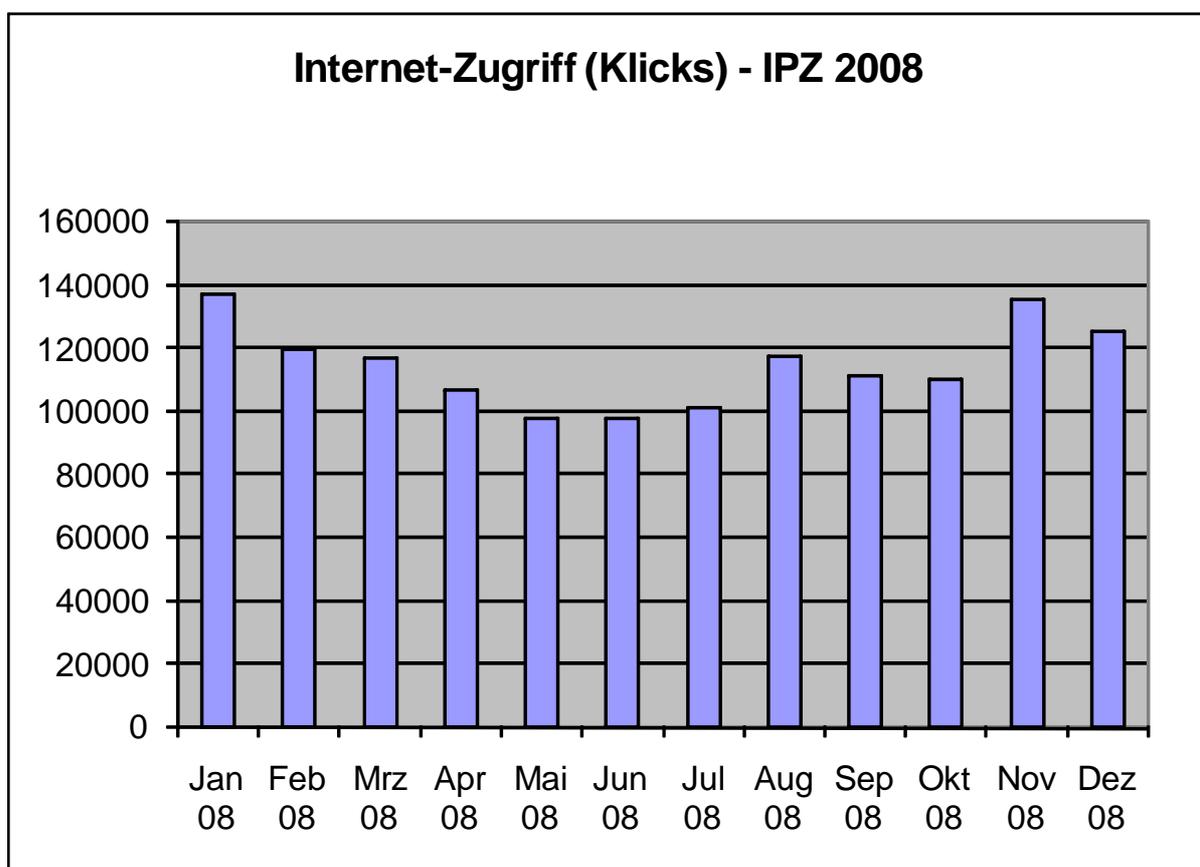
6.1.4 Pressemitteilungen

Autor(en), Arbeitsgruppe	Titel
Bomme, U., IPZ 3d	Bayerisch-Chinesisch heilen – mit Laptop und Siegesbeckienkraut ; Bayerische Staatszeitung Nr. 42, 17.10.08
Bomme, U., IPZ 3d	Apotheke vom Acker ; Main Post Nr. 254, 31.10.08
Schwarzfischer, A., Kellermann A.	Rettungsaktion für die Bamberger Hörnla, 10.12.08
Hartmann, St.	Pflanzenbauspiegel 2008, Grünland und Futterbau
Portner, J., IPZ 5a	Hopfenbewässerung – Hopfenbauern wappnen sich für den Klimawandel Mittelbayerische Zeitung+Hallertauer Zeitung
Aigner A., Eder J., Kellermann A., Nickl U.	Pflanzenbauspiegel 2008, Ackerbau
Kellermann, A.	2008 – das internationale Jahr der Kartoffel an der LfL, 29.08.08

6.1.5 Beiträge in Rundfunk und Fernsehen

Name /AG	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Doleschel, P. IPZ-L	23.01.08	Maisanbau und Gentechnik	Abendschau l(ive)	Bayerisches Fernsehen
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	28.01.08	Internationales Jahr der Kartoffel	B 2 IQ – Wissenschaft und Forschung	Bayern 2 Radio
Doleschel, P. IPZ-L	04.03.08	Gentechnik	B 2 IQ – Wissenschaft und Forschung	Bayern 2 Radio
Müller, M. IPZ 1a	13.05.08	Bt-Mais Freilandversuche - Sicherheitsforschung		TV Ingolstadt
Portner, J., IPZ 5a	01.07.08	Interview zur Hopfenbewässerung		Radio Charivari
Hartmann, St. IPZ 4b	03.07.08	Ampfer und Co. – die Bedeutung von Wiesen und Weiden	B2-Notizbuch Feature	Bayern 2 Radio
Doleschel, P. IPZ-L	21.08.08	Klimawandel, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Abendschau	Bayerisches Fernsehen
Münsterer J., IPZ 5a	26.08.08	Bewässerung im Hopfenbau		IN TV
Kellermann, A. IPZ 3°	04.09.08	Stärke aus dem Untergrund – Kartoffelreport: Kartoffelanbau und Vermarktung	Notizbuch	Bayern 2 Radio
Müller, M. IPZ 1a	28.09.08	Grüne Gentechnik – Imker-Problematik	ZDF.Umwelt	ZDF
Sticksel, E. IPZ 4a	19.11.08	Klimawandel und Pflanzenbau	B1: Heimatspiegel; B2: ?	B1 und B2 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

Veranstaltet durch bzw. beteiligt:	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer, Anzahl
Doleschel, P., IPZ-L	18.02.08 München, LA f. Vermessung	Informationsveranstaltung zur Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie	Bayerische Verwaltungen, ca. 70 TN
Doleschel, P., IPZ-L	20.02.08 Kassel	ISIP-Fachbeirat, Frühjahrsbespre- chung	Pflanzenbau und –Schutz- Fachleute der Länder- dienststellen und Kammern, 20 TN
Doleschel, P., IPZ-L	29.02.08 Weichering	LKP-Ausschuss	LKP-Vorstände, Geschäfts- führung und Ausschuss- mitglieder, ca. 20 TN

Veranstaltet durch bzw. beteiligt:	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer, Anzahl
Doleschel, P., IPZ-L	07.03.08 Grub	AG Arbeitsrahmenprogramm der LfL	LfL-Kollegen, 7 TN
Doleschel, P., IPZ-L	13.03.08	LKP-Mitgliederversammlung	LKP, Fachbehörden, ca. 150 TN
Doleschel, P., IPZ-L	26.03.08 LfL Freising	Runder Tisch Grüne Gentechnik	LfL-Kollegen, Interessensvertreter, ca. 30 TN
Doleschel, P., IPZ-L	23.04.08 LfL München	AG Arbeitsrahmenprogramm der LfL	LfL-Kollegen, 7 TN
Doleschel, P., IPZ-L	15.06.08 – 17.06.08 Wolnzach/ Raum Freising	Arbeitsgemeinschaft Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung - Sommertagung	Mitglieder, LfL-Kollegen, ca. 50 TN
Doleschel, P., IPZ-L	30.09.08 Kassel	ISIP-Fachbeirat, Herbstbesprechung	Pflanzenbau und –Schutzfachleute der Länderdienststellen und Kammern, 20 TN
Doleschel P, Müller, M, IPZ-L, IPZ 1c	06.05.08	Informationen zum Bt-Mais-Daueranbau	CSU-Fraktion im bayerischen Landtag
Müller, M., IPZ 1c	02.12.08 – 04.12.08	Expertenworkshop am BfN Bonn „Auswahl von Testorganismen für die GVP-Zulassung in der EU“	Wissenschaftler, Behördenvertreter
Nickl, U., IPZ 2a	29.08.08 Freising	Sortenberatung für Herbstanbau	ÄLF SG 2.1 P, Züchter
Nickl, U., IPZ 2a	27.11.08 München	Sortenberatung Sommeranbau 2009	ÄLF SG 2.1 P, Züchter
Herz, M. , IPZ 2b mit Verein zur Förderung des Bayerischen Qualitätsgerstenbaues e. V	09.05.08 Freising	Praxisworkshop Winterbraugerste in Bayern	Züchter , Brauer, 40 TN
Hartl, L., IPZ 2c	19.06.08 Freising	Getreidefachtagung	Mühlen, Handel, Züchter, Berater
Hartl, L., IPZ 2c	26.02.08 Freising	QualityNet – Kickoff-Meeting	Projektträger Projektpartner QualityNet
Kellermann, A., Hartmann, St., Hartl, L., IPZ 3a,4b,2c	05.06.2008 Freising	Klimawoche Bayern	Bevölkerung, Fachpublikum und Fachpresse, 5 Personen
Kellermann, A., Marchetti, S., IPZ 3a	25.06.2008 Freising	Testgremium	Züchter, VO-Firmen, Anerkennungsstelle, Vertreter der Sachgebiete 2.1 P, Saatkartoffelverbände, 30 Teilnehmer
Kellermann, A., IPZ 3a	17.07.2008 Freising	Kartoffeltag der LfL	45 Landwirte und Firmenvertreter

Veranstaltet durch bzw. beteiligt:	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer, Anzahl
Doleschel, P., Brandhuber, R., Demmel, M., Keller- mann, A.,	21.08.2008 Obertraubling, Aukofen	Pressekonferenz zum Thema Kli- mawandel	Ministerpräsident Beck- stein, Staatsminister Miller, StMLF, geladene Gäste, 35 Teilnehmer
Kellermann, A., IPZ 3a, Sutor, P., IEM 3	10.10.2008 Freising	Cluster Ernährung, Qualitätsinitia- tive Kartoffeln, Erarbeitung von Wachstabellen	35 geladene Gäste
Sticksel, E., IPZ 4a	28.02.08 ALF Wertingen	Biogasseminar	Biogasanlagenbetreiber
Sticksel, E., IPZ 4a	05.03.08- 06.03.08 Freising	Arbeitsbesprechung mit den 2.1 P, "Biogasfruchtfolgen -. erste Er- gebnisse"	IPZ, 2.1 P
Hartmann, St., IPZ 4b	18.02.08 Seligenstadt	Sitzung des GPZ-Vorstandes und Vorstandsrates	GPZ-Vorstand und Vor- standsrat
Hartmann, St., IPZ 4b	19.02.08 Frankfurt	Ausschusssitzung des FVG	FVG-Vorstand
Hartmann, St., IPZ 4b	31.03.08 Paulinen Aue	Projektbesprechung zum Satellit „Ackerfutter- und Grünlandmi- schungen (AGM)“ im Rahmen von EVA II	Projektpartner
Hartmann, St., IPZ 4b	02.04.08 Regensburg	Mitgliederversammlung des Ver- bandes Bayerischer Pflanzenzüch- ter e.V.	Mitglieder des Verbandes Bayerischer Pflanzenzüch- ter e.V.; Vertreter IPZ und BPZ
Hartmann, St., IPZ 4b	03.04.08 Store Heddinge, Dänemark	Arbeitsbesprechung der Arbeits- gruppe NOFUG	Mitglieder
Hartmann, St., IPZ 4b	23.04.08 - 24.04.08 Asendorf	Sommerarbeitsbesprechung der Arbeitsgruppe Futterpflanzen der GFP	Zuchtleiter Firmen, Mit- glieder der Fachgruppe
Hartmann, St., IPZ 4b	28.05.08 - 29.05.08 Hohenlieth	Sommerarbeitsbesprechung des DLG-Ausschusses „Klee, Gräser, Zwischenfrüchte“	Mitglieder
Hartmann, St., IPZ 4b	12.06.08 Ilsenbach bei Neustadt a. d. Waldnaab	Mitgliederversammlung des Feld- saatenerzeugerringes und des Landesverbandes der Feldsaaten- erzeuger Bayerns e.V.	Mitglieder des Erzeuger- ringes und der V-Firmen
Hartmann, St., IPZ 4b	16.06.08 Freising	Ausschusssitzung des Feldsaaten- erzeugerverbandes: Sortenempfeh- lung Qualitätsmarke	Firmenvertreter
Hartmann, St., IPZ 4b	28.08.08 Zollikofen	Sommerarbeitsbesprechung des VLK-Arbeitskreises „Koordinie- rung von Grünland- und Futter- bauversuchen“	Referenten für Futterpflan- zen der Bundesländer

Veranstaltet durch bzw. beteiligt:	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer, Anzahl
Hartmann, St., IPZ 4b	29.08.08 Zollikofen	Workshop „Ertragreiche und ertragsichere Ansaatwiesen; neue ertragreiche Arten und Sorten für ein hohes Milchproduktionspotential“	Vertreter der angew. Wissenschaft, Beratung, Verbände
Hartmann, St., IPZ 4b	01.12.08 Freising	Projektvorbesprechung „Alternative Feldfutterbau“	IPZ, HLS, Rothalmünster, 2.1P Deggendorf
Hartmann, St., IPZ 4b	06.12.08 Bonn	Projektbesprechung mit IPK „genet. Drift“	IPZ, IPK, Saatzucht Steinach
Hartmann, St., IPZ 4b	08.12.08 Röthenbach	Ausschusssitzung des Feldsaaten-erzeugerverbandes; Marklagebesprechung	Firmenvertreter
Münsterer, J., IPZ 5a	22.01.08 Wolnzach	Workshop Hordentrocknung	18 Hopfenpflanzer
Münsterer, J., IPZ 5a	24.01.08 Wolnzach	Workshop Bandrocknung	12 Hopfenpflanzer
Münsterer, J., IPZ 5a	20.11.2008 Wolnzach	Seminar Grundlagen Hopfen-trocknung	30 Hopfenpflanzer
Münsterer, J., IPZ 5a	02.12.08 Wolnzach	Workshop Hopfentrocknung	14 Hopfenpflanzer
Münsterer, J., IPZ 5a	10.12.08 Wolnzach	AufbauSeminar Hopfentrocknung	28 Hopfenpflanzer
Münsterer, J., IPZ 5a	11.12.08 Wolnzach	Workshop Bandrocknung	12 Hopfenpflanzer
Münsterer, J., IPZ 5a	17.12.08 Wolnzach	Workshop Bewässerung	7 Hopfenpflanzer
Portner, J., Schätzl, J., IPZ 5a	29.01.08 Mühlhau- sen/Lutzmannsd orf	Neuerungen in der Pflücktechnik	50 Hopfenpflanzer
Portner, J., IPZ 5a	28.02.08 Hüll	Besprechung „Grünes Heft“	Kollegen aus Hopfenfor- schungseinrichtung in D
Portner, J., Fuß, S., IPZ 5a	09.04.08 Rohrbach	Technikvorführung zur Gießbe- handlung	40 Hopfenpflanzer und Gäste
Portner, J., IPZ 5a	01.08. – 02.08.08 Tettwang	Hopfen-Kolloquium	Kollegen der Beratungs- und Forschungseinrichtun- gen der dt. Hopfenanbau- gebiete
Portner, J., IPZ 5a	22.10.2008 Wolnzach	Info-Tag zur Hopfenbewässerung - Fachvorträge und Technikausstel- lung	250 Hopfenpflanzer und Gäste
Kupfer, H., IPZ 6a, Kellermann, A., IPZ 3a	08.04.08 - 09.04.08 Meißen	Arbeitsgruppe Virustestung	Leiter von Anerkennungs- stellen und Teststationen für Pflanzkartoffeln

Veranstaltet durch bzw. beteiligt:	Datum /Ort	Thema	Teilnehmer, Anzahl
Kupfer, H., Heller, W., IPZ 6a	22.04.08 Großaitingen	Besprechung der Probenahme für KWS Lochow Privatlabor	LKP, ER, ÄLF, VO- Firmen, Aufbereiter und KWS Lochow, 30 Teil- nehmer
Kupfer H., Bauch G., Linseisen L., Heller W., IPZ 6a	19.05.08 - 20.05.08 Freising	Dienstbesprechung Amtliche Saa- tenanerkennung, Aktuelles aus der Saatenanerkennung	gD der ÄLF, SG 2.1 P, ca. 20 Teilnehmer
Kupfer, H., IPZ 6a	09.-10.06.08 Nossen	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen	Leiter der Anerkennungs- stellen
Kupfer, H., Heller, W., IPZ 6a	19.06.08 Karlskron	Besprechung der Probenahme für KWS Lochow Privatlabor	LKP, ER-Geschäftsführer, 10 Teilnehmer
Kupfer, H., Bauch, G., IPZ 6a	25.06.08	Testgremium Pflanzkartoffeln	Verbandsvertreter, Züchter, Vertr. 2.1 P der ÄLF
Kupfer, H., IPZ 6a	29.07.08 - 30.07.08	Sommerarbeitsbesprechung im Dienstbezirk Rosenheim	Höherer Dienst IPZ mit dem höheren Dienst der SG 2.1 P der ÄLF
Kupfer, H., IPZ 6a	03.11.08 - 05.11.08 Rostock	Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen	Leiter der Anerkennungs- stellen
Killermann, B, Voit, B., IPZ 6c/d	21.04.08 - 25.04.08	ISTA-Workshop – Echtheitsprü- fung von Art und Sorte bei land- wirtschaftlichem und gärtneri- schen Saatgut	Saatgut-Kolleginnen und Kollegen aus 12 Nationen, 21 TN

6.2.2 Gemeinsames Kolloquium der Pflanzenbauinstitute der LfL

Thema/Titel	Ort, Datum	Teilnehmer- zahl
„Einschleppung des Westlichen Maiswurzelbohrers in Bayern“ - Biologie, Verbreitung und Bekämpfungsmöglichkeiten, Dr. Michael Zellner (IPS 3d) - Quarantänemaßnahmen und Auswirkungen auf den betroffenen Betrieben; Rainer Parusel (IPS 4a)	Freising, 15.01.2008	ca. 40
„Brandsporennachweis bei Weizen – Entwicklung und Validierung immuno- chemischer und gendiagnostischer Methoden“, Thomas Kellerer (IPZ 6d)	Freising, 29.01.2008	ca. 40
„Rekultivierung von hochwassergeschädigten Grünlandflächen – Erfahrun- gen am Standort Fischen/Oberstdorf“ Dr. Michael Diepolder (IAB 2b), Dr. Stephan Hartmann (IPZ 4b/c)	Freising, 12.02.2008	ca. 40
„Das Beifußblättrige Traubenkraut (Ambrosia artemisiifolia): Eigenschaften, Gefahrenpotential, Verbreitung, Bekämpfung“, Klaus Gehring (IPS 3b) Dr. Gisbert Kuhn (IAB 4c)	Freising, 26.02.2008	ca. 45

Thema/Titel	Ort, Datum	Teilnehmerzahl
„Aktuelle Forschungsergebnisse zum Arbeitsschwerpunkt Biogas“ - Überleben von Phytopathogenen in der Biogasanlage Dr. Dorothee Kämmerer (IPS 2c) - Klimabilanz der Biogaserzeugung, Mathias Effenberger (ILT 3a), Dr. Andreas Gronauer - Pflanzenbausysteme in Biogas-Fruchtfolgen, Dr. Ewald Sticksel (IPZ 4a)	Freising, 11.03.2008	ca. 40
„Die neue Versuchsverrechnung nach Anbaugebieten“, Rudolf Graf (AVB-VB)	Freising, 25.03.2008	ca. 45

6.2.3 Vorträge

(AG = Arbeitsgruppe)

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 1b	Hofmann, K.	Rhynchosporium secalis resistance in barley – from mapping to diagnostic markers and prebreeding material.	Seminar Pflanzenzüchtung, Prof. C. Schön; TUM, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	17.01.2008 Freising
IPZ 1b	Schweizer, G.	Anwendung der Biotechnologie in der Landwirtschaft.	FH, Fachbereich Biotechnologie, PLV-3. Semester, Fachkolleg	13.02.08, FH-Freising
IPZ 1b	Schweizer, G.	Umfassende Rhynchosporium secalis Resistenz bei Gerste – von der Kartierung über die Entwicklung diagnostischer Selektionsmarker zum Pre-Breeding Material.	BLE-Innovationstage 75 Teilnehmer	15.04.08- 16.04.08 Bonn
IPZ 1b	Hofmann, K.	Umfassende Rhynchosporium secalis Resistenz bei Gerste – von der Kartierung über die Entwicklung diagnostischer Selektionsmarker zum Pre-Breeding Material.	Öffentliche Sitzung der Abteilung Getreide. GFP Sommertagung Getreide	17.06.08, Frankendorf/Grucking
IPZ 1b	Backhaus, A.	Marker validation and simple association study in winter wheat germplasm.	Seminar Pflanzenzüchtung, Prof. C. Schön; TUM, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	25.06.08, Freising
IPZ 1b	Diethelm, M.	Expression analysis in winter wheat after Fusarium graminearum infection..	Seminar Pflanzenzüchtung, Prof. C. Schön; TUM, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	02.07.08, Freising
IPZ 1b	Hofmann, K.	Mapping of major resistance genes against scald in barley.	Seminar Pflanzenzüchtung, Prof. C. Schön; TUM, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung	02.07.08, Freising
IPZ 1b	Diethelm, M.	Expression analysis in winter wheat after Fusarium graminearum infection.	DFG-Fusarium-Projekttreffen	10.10.08, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 1b	Hanemann, A.	Development of Diagnostic Markers for the Rrs2 Scald Resistance Gene in Barley.	GPZ, AG Genomanalyse	11.11.08, Göttingen
IPZ 1b	Diethelm, M.	Expressionsanalyse der Abwehrreaktion von Winterweizen gegenüber Fusarium graminearum	Vortrag im Rahmen der Kolloquienreihe der LfL-Institute im Winterhalbjahr 2008/2009	18.11.08, Freising
IPZ 1b	Diethelm, M.	Expressionsanalyse der Abwehrreaktion von Winterweizen gegenüber Fusarium graminearum.	59. Pflanzenzüchertagung Gumpenstein, ca. 120 TN	25.11.08 - 26.11.08, Irdning, Gumpenstein
IPZ 1b	Hofmann, K.	Mapping of major resistance genes against scald in barley.	Plant breeding seminar, Prof. W. Friedt, IPZ Univ.	08.12.08, Gießen
IPZ 1c	Müller, M.	Perspektive Grüne Gentechnik - Konferenz und Podiumsdiskussion	BBV-Fürth	14.02.08, Fürth
IPZ 1c	Müller, M.	"Chancen und Risiken der grünen Gentechnik"	Christliches Bildungswerkes Hinterskirchen	12.03.08, Hinterskirchen
IPZ 1c	Müller, M.	Bayerischer Bt-Mais-Daueranbauversuch und Gülle-Monitoring	Runder Tisch Grüne Gentechnik, LfL	26.03.08 Freising
IPZ 1c	Müller, M.	Sicherheitsforschung beim Bt-Mais	Gruber Seminar 2008, ITE	06.06.08, Grub
IPZ 1c	Müller, M.	Gefahrstoffe, Betriebsanweisungen	S1 – Allgemeine Sicherheitsbelehrung, IPZ	24.06.08, Freising
IPZ 1c	Gruber, H.	Fate of Cry1Ab protein and recombinant <i>cry1Ab</i> DNA introduced into soil during Bt-maize (MON810) cropping and by liquid manure of Bt-maize fed cattle	Endokrinologisch-Molekularbiologisches Kolloquium, Physiologie, TUM	14.07.08, Freising
IPZ 1c	Müller, M.	Einführung in die Grüne Gentechnik	Lehrfahrt Hauswirtschaftl. Fachservice ALF Rosenheim, 30 TN	28.09.08, Freising
IPZ 1c	Gruber, H.	Was passiert mit dem Bt-Protein aus GVO-Mais (MON810) im Boden ?	LfL-Jahrestagung	04.11.08, Landhut-Schönbrunn
IPZ 1c	Müller, M.	Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	Bildungskongress der Berufsschullehrer	15.11.08, Freising
IPZ 1c	Müller, M.	Grundlagen, Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	Schulungsveranstaltung der Ortsobleute, BBV Bad Kissingen	21.11.08, Bad Kissingen
IPZ 2a	Nickl, U.	Aktuelles zum Getreidebau	FÜAK-Lehrgang	04.06.08 Münsterschwarzach
IPZ 2a	Nickl, U.	Fusariumanfälligkeit der verschiedenen Triticalesorten	GFP-Sommertagung Abt. Getreide	17.06.08, Frankendorf, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 2a	Nickl, U.	Vorstellung der Neuzulassungen bei Roggen	LfLGetreidefachtagung	19.06.08 Freising
IPZ 2a	Nickl, U.	Stand der Braugerste	Braugerstenrundfahrt	15.07.08, Würzburg
IPZ 2b	Herz, M.	Aktuelles aus der Züchtungsforschung	6. Rohstoffseminar	01.04.08 Freising
IPZ 2b	Herz, M.	Improvement of malting quality in winter barley by application of molecular genetic tools	GABI – PLANT-KBBE Partnering-Workshop 2008 (150 Teilnehmer)	17.04.08 Berlin
IPZ 2b	Herz, M.	Züchtungsfortschritt und wirtschaftlicher Nutzen der Braugerstenzüchtung	BDP Arbeitstagung Quo Vadis Braugerste	22.04.08, Kassel
IPZ 2b	Herz, M.	Saatenstand bei Sommergerste und Aussichten für 2008 in den einzelnen Bundesländern	61. ordentliche Beirats-sitzung der Braugers-ten-Gemeinschaft e. V. (25 Teilnehmer)	24.04.08, Frankfurt
IPZ 2b	Herz, M.	Qualitätsgerechte Erzeugung von Winterbraugerste	Praxisworkshop Winterbraugerste (40 Teilnehmer)	09.05.08 Freising
IPZ 2b	Cais, R.	Vorstellung Zuchtmaterial Sommergerste im Zuchtgarten	BPZ Arbeitsgruppen-Arbeitskreissitzung	15.07.08 Uffenheim
IPZ 2b	Herz, M.	Saatenstandsbericht	Braugerstenverein Oberfranken	01.08.08, Oberfranken
IPZ 2b	Herz, M.	Ausblick über Anbau und Ernte	Gersten- und Hopfen-schau Moosburg	18.09.08, Moosburg
IPZ 2b	Herz, M.	Überblick über Ertrag und Qualität der bayerischen Braugerstenernte	Mitgliederversammlung Bayerischer Braugers-tenverein	25.09.08, München
IPZ 2b	Herz, M.	Entwicklung von Erzeugung und Qualität des Bayerischen Braugerstenanbaues	10. Bay. Braugerstentag	27.11.08, München
IPZ 2b	Cais, R.	Vorstellung Zuchtmaterial Sommergerste	BPZ Arbeitsgruppe Gerste: Arbeitskreissitzung	19.12.08, Freising
IPZ 2c	Mohler, V.	Enhancing grain yield stability in European wheat germplasm	GABI – PLANT-KBBE Partnering-Workshop 2008 (150 Teilnehmer)	17.04.08 Berlin
IPZ 2c	Hartl, L.	Verringerung des Mykotoxingehaltes vom Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren – Marker gestützte Verfahren	6. Sitzung des Wissenschaftlich-Technischen Beirates (12 Teilnehmer)	06.06.08, Freising
IPZ 2c	Hartl, L.	Vergleichende Kartierungen von Fusariumresistenzgenen bei Winterweizen	GFP-Sommertagung Abt. Getreide	17.06.08, Frankendorf, Freising
IPZ 2c	Hartl, L.	Aktuelle Produktion-, Sorten-, und Qualitätsfragen bei Weizen	LfLGetreidefachtagung	19.06.08 Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 2c	Hartl, L.	Weizen- und Roggenernte 2008 - Ergebnisse und Erfahrungen aus der Landwirtschaft	11. Erntegespräch der AGFDT Detmold	18.09.08, Detmold
IPZ 2c	Hartl, L.	Mehr Ertrag durch Zuchtfortschritt bei Getreide	LfL-Jahrestagung	04.11.08, Landhut-Schönbrunn
IPZ 2c	Häberle, J.	Die Genetik der Fusariumresistenz in europäischem Winterweizen	LfL-Kolloquienreihe	18.11.08, Freising
IPZ 2c	Häberle, J.	Die Genetik der Fusariumresistenz in europäischem Winterweizen	59. Pflanzenzüchertagung Gumpenstein, ca. 120 TN	25.11.08 - 26.11.08, Irdning, Gumpenstein
IPZ 3a	Kellermann, A.	Informationen aus Qualitätsvorschätzung, Virustestung und Anerkennung bei Pflanzkartoffeln	Marktlagebesprechung der Saatkartoffelverbände	18.01.08, Allershausen
IPZ 3a	Kellermann, A.	Virussituation beim Pflanzgut und Neues zur Sortenwahl	Mitgliederversammlung des Erzeugerringes Qualitätskartoffeln Obb. Süd e.V.	18.02.08, Moosinnig
IPZ 3a	Marchetti, S.	Virusdiagnose mit dem Agri-Strip-Schnelltest	Arbeitsbesprechung mit 2.1 P der ÄLF	19.02.08, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Qualitätserzeugung im Feld und Lager	Mitgliederversammlung des Erzeugerringes für Saat- und Pflanzgut Unterfranken e.V.	04.03.08, Hollstadt
IPZ 3a	Kellermann, A.	Anerkennungssaison 2007/2008 in Bayern	Arbeitsgruppe Virustestung	09.04.08, Meißen
IPZ 3a	Kellermann, A.	Vorschlag für den Testplan 2008	Testgremium Kartoffeln	25.06.08, Freising
IPZ 3a	Marchetti, S.	Ergebnisse des Nachkontrollanbaues 2008	Testgremium Kartoffeln	25.06.08, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Erfahrungsbericht „Einsatz der elektronischen Knolle“	FÜAK-Seminar Aktuelles aus dem Hackfruchtbau	17.09.08, Aiterhofen
IPZ 3a	Kellermann, A.	Internationale Entwicklungen auf dem Gebiet der Kartoffelzüchtung	AGES-Akademie, 200 Teilnehmer: Verbraucher, Landwirte, Züchter, Verarbeiter, Berater	28.10.08, Wien
IPZ 3a	Kellermann, A.	Moderner Pflanzenbau am Beispiel Kartoffeln	LfL-Jahrestagung	04.11.08, Landhut-Schönbrunn
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	Ergebnisse der Stammesprüfung und Empfehlungen für die Wertprüfung	BPZ Arbeitsgruppe Kartoffeln	10.11.08, Freising
IPZ 3a	Kellermann, A.	Erntemengenschätzung bei Pflanzkartoffeln	UNIKA, Fachkommission Pflanzgut	03.12.08, Hannover
IPZ 3a	Kellermann, A.	Das Bamberger Hörnla, Sortenbeschreibung, Herkunftsschutz und Verbraucherpräferenzen	Förderverein Bamberger Hörnla 15 Teilnehmer	10.12.08, Bamberg

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 3a	Kellermann, A.	Neue und bewährte Speisesorten	ALF Deggendorf, Speisekartoffel-Tag	17.12.08, Loh
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	Praktische Speisewertprüfung	ALF Deggendorf, Speisekartoffel-Tag	17.12.08, Loh
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	Kriterien der Speisewertprüfung	ALF Deggendorf, Speisekartoffel-Tag	17.12.08, Loh
IPZ 3b	Reichmann, M.	Gentechnikforschungsvorhaben bei Kartoffeln: RNA Interferenz – eine neue Züchtungstechnologie	IPZ Arbeitsgruppe Biotechnologie	17.01.08, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Entwicklung von Verfahren für einen gezielten Gentransfer	Prof. Dr. Thurner und Studenten der FH Weihenstephan	14.02.08, Freising
IPZ 3b	Reichmann, M.	Entwicklung von Verfahren für einen gezielten Gentransfer	Lehrfahrt Hauswirtschaftl. Fachservice ALF Rosenheim, 30 TN	28.10.08, Freising
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Ergebnisse des Krebsprojektes	GFP-Tagung	5.11.08, Bonn
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Entwicklung von Selektionsmarkern für TRV-Resistenz	GFP-Tagung	5.11.08, Bonn
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	Meristemkultur „Bamberger Hörnla“	Förderverein Bamberger Hörnla 15 Teilnehmer	10.12.08, Bamberg
IPZ 3c	Aigner, A.	Rapsanbau bei trockenen Standortbedingungen. Wasserschonende produktionstechnische Anbaubedingungen,	FÜAK-Lehrgang	04.06.08 Münsterschwarzach
IPZ 3c	Salzeder, G.	Versuchstechnik Winterraps	Arbeitsbesprechung 2.1 P	18.06.08, Mittelfranken
IPZ 3c	Salzeder, G.	Versuchstechnik Winterraps	Facharbeiterlehrgang	23.06.08, Neuhof
IPZ 3c	Aigner, A.	Saattechnik am Beispiel der Einzelkornsaat	Lehrgang für Betreuer von Rapsprüfungen, Bundessortenamt	25.06.08, Moosburg
IPZ 3c	Aigner, A.	Aktuelles aus dem Rapsanbau – Produktionstechnik und Anbauempfehlungen unter veränderten Rahmenbedingungen	FÜAK-Seminar Mähdruschbau	14.10.08, Regenstauf
IPZ 3c	Aigner, A.	Der Weg zum 5-Tonnen-Raps	LfL-Jahrestagung	04.11.08, Landhut-Schönbrunn
IPZ 3c	Aigner, A.	Ertragsreserven im Rapsanbau	Rapstagung AIF Amberg	27.11.08, Großenfälz
IPZ 3c	Aigner, A.	Sortenberatung Sommerungen 2009	Arbeitsbesprechung Sortenberatung mit ÄFL 2.1 P	27.11.08, München

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 3d	Bomme, U.	Dokumentierter und kontrollierter Anbau ausgewählter TCM-Pflanzen in Deutschland – eine Chance für bessere Drogenqualität in der TCM	WiDi-Seminar des Bundesverbandes der Arzneimittelhersteller (BAH) / 45 Personen	29.01.08, Bad Godesberg
IPZ 3d	Bomme, U.	Feldanbau von <i>Astragalus mongholicus</i> Bunge, einer in Deutschland neuen chinesischen Heilpflanzenart	5. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen / 250 Personen	20.02.08, Bernburg
IPZ 3d	Heuberger, H.	Inhaltsstoffgehalte ausgewählter chinesischer Heilpflanzen aus deutschem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware aus Asien	5. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen / 250 Personen	20.02.08, Bernburg
IPZ 3d	Heuberger, H.	Qualität chinesischer Heilpflanzen aus bayerischem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware: Identität, sensorische Eigenschaften, Reinheit und Inhaltsstoffe	Mitgliederversammlung der Internationalen Gesellschaft für Chinesische Medizin (SMS)/40 Personen	23.02.08, München
IPZ 3d	Bomme, U.	Vorstellung des Forschungsprojektes „Züchterische Bearbeitung von Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i> L.)“	2. Sitzung des Wiss. FAH-Beirates, 24 TN	14.05.08 Bad Hersfeld
IPZ 3d	Bomme, U.	Feldanbau chinesischer Heilpflanzen in Deutschland – Ergebnisse eines erfolgreichen interdisziplinären Forschungsprojektes	Wissenschaftlicher Kongress „Chinesische Medizin im Wandel: Tradition, Wissenschaft & Praxis“, 50 TN	12.10.08, Tutzing
IPZ 3d	Bomme, U.	Möglichkeiten und Grenzen des Anbaus von Arznei-, Kosmetik- und Gewürzpflanzen aus pflanzenbaulicher und betriebswirtschaftlicher Sicht	Universität Hohenheim „Arznei-, Kosmetik- und Gewürzpflanzen – lohnt sich der Anbau in Baden-Württemberg?“ ca. 170 TN	17.10.08, Hohenheim
IPZ 3d	Heuberger, H.	Qualität chinesischer Heilpflanzen aus bayerischem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware: Identität, sensorische Eigenschaften, Reinheit und Inhaltsstoffe	Workshop: Chinesische Arzneidroge: Qualität, Kultivierung und Möglichkeit der Nutzung in Mitteleuropa, Universität Graz, 100 TN	21.11.08, Graz
IPZ 3d	Heuberger, H.	Möglichkeiten und Grenzen der sensorischen Prüfung chinesischer Arzneidroge	Workshop: Chinesische Arzneidroge: Qualität, Kultivierung und Möglichkeit der Nutzung in Mitteleuropa, Universität Graz, 100 TN	21.11.08, Graz
IPZ 3d	Bomme, U.	Forschungsprojekt „Anbau von TCM-Pflanzen in Bayern“	Workshop: Chinesische Arzneidroge: Qualität, Kultivierung und Möglichkeit der Nutzung in Mitteleuropa, Universität Graz, 100 TN	21.11.08, Graz

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 3d	Heuberger, H.	Züchtung chinesischer Heilpflanzen für den heimischen Anbau	59. Pflanzenzüchertagung Gumpenstein, ca. 120 TN	25.11.08 - 26.11.08, Irdning, Gumpenstein
IPZ 4a	Stickel, E.	Die Auswirkungen der Klimaänderung auf den Pflanzenbau	Pflanzenbautag des ALF Bamberg	18.01.08, Burgebrach
IPZ 4a	Stickel, E.	Ansätze zur Optimierung von Biogasfruchtfolgen für Bayerische Anbaubedingungen	Füak: Produktionstechnik Pflanzenbau für LKP-Feldbetreuer	12.02.08, Schloß Spindlhof/ Regenstau
IPZ 4a	Stickel, E.	Klimawandel und Landwirtschaft - Chance oder Gefahr	Kartoffelbautag (ALF Roth, ER Qualitätskartoffeln Mittelfranken, EG Speise- und Veredlungskartoffeln Roth)	14.02.08 Rothaurach
IPZ 4a	Stickel, E.	Der Klimawandel findet statt - wie kann die Landwirtschaft reagieren?	Agrarpolitisches Seminar der Hans-Seidel-Stiftung "Der Klimawandel - Risiken und Chancen für die bayerische Land- und Forstwirtschaft"	23.02.08, Wildbad Kreuth
IPZ 4a	Eder J.	Maisanbau unter veränderten Rahmenbedingungen	Futterbau und Mais-Tagung ALF Amberg	04.03.08 Gebenbach
IPZ 4a	Stickel, E.	Pflanzenbausysteme für Biogasfruchtfolgen	Kolloquienreihe der LFL im Winterhalbjahr 2007/2008	11.03.08, Freising
IPZ 4a	Eder, J.	Silomais nachhaltig erzeugen-eine aktuelle Herausforderung	FÜAK Seminar Aktuelles aus der Milchviehhaltung	16.04.08 Ebermannstadt
IPZ 4a	Eder J.	Qualitätssilage für die Rindermast	FÜAK Seminar Rindermast	29.05.08 Achsel-schwang
IPZ 4a	Stickel, E.	Klimawandel und Pflanzenbau	Referendare (Erdkunde) Lena-Christ-Realschule Markt Schwaben	10.07.08, LfL Freising
IPZ 4a	Eder, J.	Silomais nachhaltig erzeugen-eine aktuelle Herausforderung	FÜAK Seminar Aktuelles aus der Milchviehhaltung	17.07.08 Niederalteich
IPZ 4a	Stickel, E.	Fruchtfolgesysteme für die Biogasproduktion	Sommerarbeitsbesprechung IPZ	29.07.08 - 30.07.08, Oberbayern
IPZ 4a	Stickel, E.	Optimierung von Biogasfruchtfolgen	4. Praxistag für Biogasanlagenbetreiber; Fachverband Biogas, Regionalgruppe Obpf. (ca. 80 Teilnehmer)	04.09.08 Neukirchen-Balbine

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 4a	Eder, B., Eder, J., Sticksel, E.	Optimierte Maisfruchtfolgen für die Biomasseproduktion zur Biogaserzeugung	120. VDLUFA-Kongress	18.09.08, Jena
IPZ 4a	Eder J.	Silomais nachhaltig erzeugen-eine aktuelle Herausforderung	FÜAK Seminar Aktuelles aus der Milchviehhaltung	30.09.08, Achsel-schwang
IPZ 4a	Sticksel, E.	Die Herausforderungen des Klimawandels an die Pflanzenproduktion	Klimawandel, Energiepflanzen und wachsender Hunger. Bildungshaus Landvolkshochschule Niederrhein.	18.11.08 - 19.11.08, Niederrhein
IPZ 4a	Sticksel, E.	Optimierung von Biogasfruchtfolgen unter bayerischen Anbaubedingungen - Versuchsergebnisse der LfL	Landtechnische Jahrestagung	26.11.08, Andechs
IPZ 4a	Eder J.	Sortenberatung Silo- und Körnermais 2009	Arbeitsbesprechung Sortenberatung mit ÄFL 2.1 P	27.11.08, München
IPZ 4b	Hartmann, St.	Übersicht zu den aktuellen Versuchsvorhaben von IPZ 4b – aktuelle Ergebnisse	Arbeitsschwerpunkt „Grünlandbewirtschaftung“ ca. 15	15.01.2008, Grub
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünland – Management für dauerhaft hochwertiges Futter	ALF Regen/Waldkirchen 120	30.01.08, Waldkirchen
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktuelles zur Rentabilität der Grassamenerzeugung in Bayern	LfL gD 2.1P	20.02.08 Freising
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grobfutter nachhaltig und effizient erzeugen - Herausforderungen und Empfehlungen für 2008	LfL Tagungsteilnehmer Jahrestagung	05.03.08 Freising
IPZ 4b	Hartmann, St.	Mit Nach- und Übersaat die Qualität der Grünlanderträge steigern	MR- Mittlerer Bay. Wald u.ALF Regen/Waldkirchen	12.03.08 Rinchnach
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grund-/Grobfutteralternativen zu Silomais	Arbeitskreise I und II unterfränkischer Rindermäster	13.03.08 Fährbrück (Werneck)
IPZ 4b	Hartmann, St.	Produktionstechnik des Luzerneanbaues - Sorten und Einsatz in Mischungen	Erzeugerringe der Arbeitsgruppe „Wirtschaftseigenes Futter“ des LKP	01.04.08 Riedenburg
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünlanderneuerung bedeutet Sortenwahl	Schultag ALF Kempten und Kaufbeuren 45 TN	07.05.08, Stötten
IPZ 4b	Hartmann, St.	Aktuelle Forschungsprojekte zum Grünland	FÜAK Kursteilnehmer: 27	01.07.08, Bayreuth
IPZ 4b	Hartmann, St.	Kriterien einer standortgerechten Sortenwahl für das Grünland	ALF Töging ca. 150	03.07.08 Mettenheim

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 4b	Hartmann, St.	Grünlandbewirtschaftung im Spannungsfeld zwischen Biogasboom und Milchviehhaltung	Landesverband Bayerischer und Sächsischer Molkereifachleute und Milchwirtschaftler e.V. ca. 200	24.09.08, Wiggensbach
IPZ 4b	Hartmann, St.	Die Verbesserung der Ausdauer von Deutschem Weidelgras (<i>Lolium perenne</i> L.) unter bayerischen Bedingungen - Beispiel eines integrierten Arbeitsansatzes am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	LfL-Jahrestagung	04.11.08, Landhut-Schönbrunn
IPZ 4b	Hartmann, St.	Verbesserung der Grundfutterqualität durch Grünlandverbesserung und Kleegrasanbau	BSV ca. 30 Teilnehmer	19.12.08, Eicherloh
IPZ 5	Engelhard, B. Seigner, E. Lutz, A.	Rohstoff Hopfen – Forschung und Hopfenwirtschaft für die Zukunft gerüstet	VLB-Berlin 120 Teilnehmer	25.04.08, Dresden
IPZ 5	Engelhard, B.	Aktueller Pflanzenschutz und Hüller Zuchtsorten	ALF Roth 60 Teilnehmer	18.07.08, Spalt
IPZ 5 a	Schätzl, J.	Prognoseschulung, Aktuelles zum Pflanzenschutz	LfL u. ALF Roth/ 65 Hopfenpflanzer	27.05.08, Spalt
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Bodenhilfsstoffe, Pflanzenstärkungsmittel im Hopfenbau	Ring junger Hopfenpflanzer/ 122 TN	15.01.08 Niederlauterbach
IPZ 5a	Fuß, S.	Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung	Beiselen GmbH/ 15 TN von Landhandelsfirmen	31.01.08, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles und Änderungen in der Hopfenberatung	Beiselen GmbH/ 15 TN von Landhandelsfirmen	31.01.08, Mainburg
IPZ 5a	Fuß, S.	Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung	BayWa/ 20 Mitarbeiter	07.02.08, Mainburg
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles und Änderungen in der Hopfenberatung	BayWa/ 20 Mitarbeiter	07.02.08, Mainburg
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Bodenhilfsstoffe, Pflanzenstärkungsmittel im Hopfenbau	Hopfenring / 42 TN	15.02.08 Hiendorf
IPZ 5a	Fuß, S.	Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung	LfL u. ALF/ 610 Hopfenpflanzer	12.02.08 - 21.02.08 9 Orte
IPZ 5a	Münsterer, J.	Neueste Erkenntnisse bei der Hopfentrocknung und Konditionierung	LfL u. ALF/ 610 Hopfenpflanzer	12.02.08 - 21.02.08 9 Orte
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles und Änderungen in der Hopfenberatung	LfL u. ALF/ 610 Hopfenpflanzer	12.02.08 - 21.02.08 9 Orte
IPZ 5a	Münsterer, J.	Energieeinsparung bei der Hopfentrocknung	Hopfenbaugenossenschaft Österreich / 50 TN	28.02.08, Leutschach

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertung Hopfenschlagkartei	Hopfenring und LfL/ 60 Hopfenpflanzer	05.03.08, Niederlauterbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	Auswertung Hopfenschlagkartei	Hopfenring und LfL/ 25 Hopfenpflanzer	10.03.08, Wolnzach
IPZ 5a	Schätzl, J.	Rückblick PS-Situation – Ausblick für 2008, Peronosporawarndienst	LfL und HR/ 28 Hopfenpflanzer	10.03.08, Wolnzach
IPZ 5a	Portner, J.	Erprobung der Sensortechnik im Hopfenbau	JKI Braunschweig / 20 Fachreferenten	11.03.08, Geisenheim
IPZ 5a	Portner, J.	Pflanzenschutz im Hopfen 2008 aus der Sicht der Beratung	ALF Landshut / 15 Hopfenpflanzer (Arbeitskreis)	17.03.08, Haunsbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	Aktuelle Fragen zum Hopfenbau	Ringgruppe Eschelbach / 18 TN	02.04.08, Eschelbach
IPZ 5a	Portner, J.	Einsatz der Sensortechnik bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln	GfH – TWA / 20 Ausschussmitglieder	02.04.08, Wolnzach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Boden: Hopfenfähigkeit und Nährstoffversorgung	Hopfenring/ 48 ISO-Betriebe	09.04.08 Biburg
IPZ 5a	Portner, J.	Kosteneffizienz und Wettbewerbsfähigkeit im Hopfenanbau	BMELV / 120 internat. Gäste	05.05.08, Wolnzach
IPZ 5a	Portner, J.	Aufgaben und Pflichten der Verbundberatung	Hopfenring u. LfL/ 15 Ringbetreuer	15.05.08, Wolnzach
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktuelles zur Düngung und Pflanzenschutz, Bodenschädlinge	Hopfenring u. LfL/ 15 Ringbetreuer	15.05.08, Wolnzach
IPZ 5a	Schätzl, J.	Versuchsergebnisse zur Wildhopfenbekämpfung u. Anwendung in der Praxis	Hopfenpflanzerverband Spalt/7 TN Fachwarte u. Gäste	20.05.08, Spalt
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Aktueller Pflanzenschutz im Hopfen 2008	IGN/ 27 TN	21.05.08, Niederlauterbach
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz, Besonderheiten bei der Blattlausbekämpfung	LfL u. HR / 15 Ringbetreuer	27.05.08, Hüll
IPZ 5a	Portner, J.	Verfahrenstechnik des Hopfenbaus	FH Weihenstephan / 8 Studenten	10.06.08, Weihenstephan
IPZ 5a	Schätzl, J.	Schädlings- und Krankheitsbekämpfung 2008	LfL u. HR / 16 Ringbetreuer	10.06.08 Hüll
IPZ 5a	Schätzl, J.	Warndienst, Krankheiten und Schädlinge, aktuelle Bekämpfungsstrategien	LfL u. HR / 15 Ringbetreuer	24.06.08, Hüll
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 30 Hopfenpflanzer	01.07.08, Koppewall
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelle Pflanzenschutzsituation	Hopfenring und LfL/ 25 Hopfenpflanzer	02.07.08, Forchheim
IPZ 5a	Münsterer, J.	Neueste Erkenntnisse bei der Hopfentrocknung und Konditionierung	Hopfenpflanzerstamm-tisch Wolnzach / 14 TN	04.07.08, Wolnzach

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5a	Fuß, S.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 30 Hopfenpflanzer	07.07.08, Uttenhofen
IPZ 5a	Fuß, S.	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Hopfenring und LfL/ 10 Hopfenpflanzer	07.07.2008, Hersbruck
IPZ 5a	Schätzl, J.	Wachstumsstörungen, Bodenverbesserung, Erosionsschutzmaßnahmen	LfL u. HR / 17 Ringbetreuer	08.07.08, Hüll, Birmfeld
IPZ 5a	Portner, J.	Tröpfchenbewässerung im Hopfen	Hopfenring/ 60 ISO-Betriebe	21.07.08, Ilmendorf
IPZ 5a	Schätzl, J.	Aktuelles zum Pflanzenschutz, Welkeproblematik und Vorbeugemaßnahmen	LfL u. HR / 16 Ringbetreuer	22.07.08, Hüll, Rohrbach
IPZ 5a	Münsterer, J.	Energieeinsparung bei der Hopfentrocknung	Ringgruppe Koppenwall / 22 TN	06.08.08, Koppenwall
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelle Situation und Erntezeitpunkt	Hopfenring/ 180 TN	18.08.08, Grubwinn
IPZ 5a	Portner, J.	Aktuelle Situation und Erntezeitpunkt	Hopfenring/ 40 TN	19.08.08, Lutzmannsdorf
IPZ 5a	Portner, J.	Bewässerung von Hopfen	IGN/ 80 TN	21.08.08, Kolmhof
IPZ 5a	Portner, J.	Fachkritik Hopfen 2008	Stadt Moosburg/ 150 Gäste	18.09.08, Moosburg
IPZ 5a	Fuß, S.	6 – 7 m Anlagenversuch	Sturmgeschädigte Hopfenpflanzer /50	29.09.08, Attenhofen
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Optimale Kalkversorgung von Hopfenflächen	Ring junger Hopfenpflanzer / 70 TN	18.11.08, Niederlauterbach
IPZ 5a	Niedermeier, E.	Hopfen: Düngung mit Haupt- und Spurennährstoffen	Hopfenpflanzeverband Elbe-Saale/55	27.11.08, Grimma
IPZ 5a	Münsterer, J.	Alternative Energiequellen bei der Hopfentrocknung	Hopfenring, ISO-Betriebe / 60 Hopfenpflanzer	01.12.2008, Aiglsbach
IPZ 5a	Portner, J.	Ringbetreuerschulung – Jahresrückblick 2008	Hopfenring/ 10 Ringbetreuer	12.12.08, Wolnzach
IPZ 5b	Engelhard, B. Portner, J. Fuß, S. Münsterer, J.	Neue Strategien zur Blattlausbekämpfung und Gesamtüberblick über verfügbare Pflanzenschutzmittel 2008	Baywa 25 Teilnehmer	07.01.08, Mainburg
IPZ 5b	Engelhard, B. Portner, J. Fuß, S. Münsterer, J.	Neue Strategien zur Blattlausbekämpfung und Gesamtüberblick über verfügbare Pflanzenschutzmittel 2008	Landhandel 15 Teilnehmer	31.01.08, Mainburg
IPZ 5b	Schwarz, J. Weihrauch, F.	Entomopathogene Pilze und andere Alternativen zur Bekämpfung der Hopfenblattlaus im Bio-Hopfenbau Versuchsergebnisse im Ökologischen Hopfenbau 2007	Bioland 25 Teilnehmer	13.02.08, Plankstetten

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5b	Engelhard, B. Portner, J. Fuß, S. Münsterer, J.	Neue Strategien zur Blattlausbekämpfung und Gesamtüberblick über verfügbare Pflanzenschutzmittel 2008	9 Veranstaltungen an 9 Orten – Hallertau, Hersbruck und Spalt	12.02.08 - 21.02.08,
IPZ 5b	Engelhard, B.	Stehen in Zukunft noch ausreichend zugelassene Pflanzenschutzmittel im Hopfen zur Verfügung?	IHPS, Zaleč 90 Teilnehmer	05.03.08, Portoroz, Slowenien
IPZ 5b	Engelhard, B.	Mit Drittmittel finanzierte Forschungsprojekte in der AG IPZ 5b	Techn.-Wissenschaftl. Ausschuss der GfH, 38 Teilnehmer	02.04.08, Wolnzach
IPZ 5b	Engelhard, B. Schlagenhauer, S.	Entwicklung eines innovativen Prognosemodells zur Bekämpfung des Echten Mehltau im Hopfen	BLE-Innovationstage 75 Teilnehmer	15.04.08 - 16.04.08 Bonn
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F. Schwarz, J. Lachermeier, U.	Erarbeitung von integrierten Pflanzenschutzverfahren gegen den Liebstockelrüssler im Hopfenbau	JKI 20 Teilnehmer	17.04.08, Braunschweig
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F. Schwarz, J.	Quassia, an effective aphid control agent for organic hop growing.	2. ISOFA Scientific Conference im Rahmen des 16 th IFOAM Organic World Congress, ca. 120 Zuhörer	19.06.08, Modena (Italien)
IPZ 5b	Engelhard, B.	Kann die gewohnte Hopfenqualität mit den zukünftigen Pflanzenschutzbestimmungen noch aufrecht erhalten werden?	IGN 70 Teilnehmer	21.08.08, Niederlauterbach
IPZ 5b	Engelhard, B.	Pflanzenschutzmittelsituation im deutschen Hopfenbau – Vorschau auf die Saison 2009	VdH 40 Teilnehmer	26.08.08, Wolnzach
IPZ 5b	Schlagenhauer, S.	Forschungsprojekt „Mehltauprognose“ – aktueller Stand	BAYER AG 15 Teilnehmer	27.08.08, Bad Gögging
IPZ 5b	Weihrauch, F. Baumgartner, A. Felsl, M. Lutz, A:	Aphid tolerance of different hop genotypes: first attempts to develop a simple biotest for hop breeding by the use of <i>Phorodon humuli</i> .	2 nd ISHS International Humulus Symposium, ca. 60 Teilnehmer	02.09.08, Gent, Belgien
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F. Schwarz, J.	Einsatz von Quassia zur Blattlausbekämpfung im Hopfen	DPST ca. 100	23.09.08, Kiel
IPZ 5b	Engelhard, B. Schlagenhauer, S.	Epidemieverlauf von Echten Mehltau am Hopfen – ein Vergleich von Einzelpustelbeobachtungen mit Bonituren nach Eppo-Richtlinien	DPST ca. 100	23.09.08, Kiel
IPZ 5b	Engelhard, B. Weihrauch, F. Schwarz, J. Lachermeier, U.	Einsatz entomopathogener Nematoden (EPN) zur biologischen Bekämpfung des Luzernerüsslers <i>Otiorhynchus Liguslici</i> im Hopfenbau	FA Geisenheim 35 Teilnehmer	27.11.08, Geisenheim

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Wo sind die Blattläuse 2008 geblieben? Vorstellung eines laufenden Forschungsprojekts zur Blattlausbekämpfung	Hopfenbaustammtisch des Hopfenrings Hallertau e.V., ca. 35 Teilnehmer	15.12.08, Oberlauterbach
IPZ 5b	Weihrauch, F.	Wo sind die Blattläuse 2008 geblieben? Vorstellung eines laufenden Forschungsprojekts zur Blattlausbekämpfung	Hopfenbaustammtisch des Hopfenrings Hallertau e.V., ca. 200 Teilnehmer	16.12.08, Mitterstetten
IPZ 5c	Seigner, E.	Gentransfer bei Hopfen	Prof. Hückelhoven, WZW; IPZ-L und IPZ-Kollegen	14.01.08, Freising
IPZ 5c	Seefelder, S.	Genotypisierung von <i>Verticillium</i> -Pathotypen aus der Hallertau – Grundlegende Erkenntnisse zur Risikoeinschätzung von <i>Verticillium</i> -Infektionen	Vorstand und Aufsichtsrat der HVG Vorstand und Aufsichtsrat der HVG	22.01.08, Wolnzach
IPZ 5c	Seigner, E.	Züchtungsziele bei Hopfen bis 2020	Techn.-Wissenschaftl. Ausschuss der GfH, 38 Teilnehmer	02.04.08, Wolnzach
IPZ 5c	Seefelder, S.	Molekulare Selektionsmarker für Mehltairesistenz	Techn.-Wissenschaftl. Ausschuss der GfH, 38 Teilnehmer	02.04.08, Wolnzach
IPZ 5c	Seidenberger, R.	Development of molecular markers linked to powdery mildew resistance genes in hop to support breeding for resistance	EHRC, 8 TN	03.04.08, Hüll
IPZ 5c	Seigner, E.	Continuation of the current EHRC-project	EHRC, 8 TN	03.04.08, Hüll
IPZ 5c	Seigner, E.	Züchtung neuer, innovativer Sorten für die Zukunft	Intern. Hopfensymposium, ca. 80 TN	05.05.08 - 06.05.08, Wolnzach
IPZ 5c	Seigner, E.	Mehltauisolate und Resistenzprüfsysteme für die Mehltairesistenzzüchtung bei Hopfen	Mitgliederversammlung der Wissenschaftl. Station für Brauerei in München e.V., ca. 50 TN	17.06.08, München
IPZ 5c	Oberhollenzer, K.	Hop –Powdery Mildew Pathosystem – newly started microscopical investigations and future plans	Doktoranden-Seminar, Lehrstuhl für Phytopathologie, WZW	28.07.08, Freising
IPZ 5c	Seigner, E.	Laufende Forschungsarbeiten der AG Züchtungsforschung Hopfen	Hopfenkolloquium Spalt	05.08.08, Georgensgmünd
IPZ 5c	Seigner, E.	Research Activities at the Hop Research Center Hüll – Hop Breeding Tools	Besuch Carlsberg Breweries, 8 TN	12.08.08, Freising
IPZ 5c	Seigner, E.	Breeding of Hop Varieties for the Future	2 nd ISHS International Humulus Symposium, ca. 60 Teilnehmer	02.09.08, Gent, Belgien

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 5c	Seefelder, S.	Entwicklung von molekularen Markern für Mehltaresistenz beim Hopfen zur Unterstützung der Resistenzzüchtung	European Hop Research Council, 4 TN	24.09.08, Hüll
IPZ 5c	Lutz, A.	Züchtung von resistenten Hopfen mit besonderer Eignung für Niedriggerüstanlagen	BLE-Innovationstage 75 Teilnehmer	15.04.08 - 16.04.08 Bonn
IPZ 5c	Lutz, A.	Hopfenqualität – Doldenbonitur	Alt-Weihenstephaner Brauerbund, ca. 25 TN	05.11.08, Freising
IPZ 5c	Lutz, A.	Hopfensorten	Schüler der Landwirtschaftsschule PAF, 7 TN	12.11.08, Pfaffenhofen
IPZ 5d	Kammhuber, K.	Die antimikrobiellen und bakteriostatischen Eigenschaften der Hopfenbitterstoffe	Intern. Hopfensymposium, ca. 80 TN	05.05.08 - 06.05.08, Wolnzach
IPZ 5d	Kammhuber, K.	The hop ingredients and their importance for brewing and for health	Daiichi-Sankyo, Pfaffenhofen, 7 TN	27.08.08, Hüll
IPZ 6a	Kupfer, H.	Aktuelles aus dem Hoheitsvollzug – Stand der politischen Diskussion zur Saatenanerkennung	Frühjahrsarbeitsbesprechung mit 2.1 P der ÄLF	05.03.08 - 06.03.08, Freising
IPZ 6a	Kupfer, H.	Pflanzgutenerkennung	Ausschusssitzung des Landesverbandes der Saatkartoffel-Erzeugervereinigungen e.V. (SKV)	11.03.08, Kinding
IPZ 6a	Kupfer, H.	Anerkennungsfragen	Ausschusssitzung des Landesverbandes der Saatkartoffel-Erzeugervereinigungen e.V. (SKV)	25.06.08, Freising
IPZ 6a	Linseisen, L.	Feldbesichtigerschulung Gräser	LfL/IPZ	28.07.08, Freising
IPZ 6c	Killermann, B.	Aktuelles aus der Saatgutuntersuchung	Frühjahrsarbeitsbesprechung mit 2.1 P der ÄLF	05.03.08 - 06.03.08, Freising
IPZ 6c	Voit, B.	Brandkrankheiten bei Getreide – Ergebnisse eines Ringversuches	Fachgruppe Saatgut	19.03.08, Hameln
IPZ 6c	Killermann, B.	Presentation of the Comparative Test Results – Detection and Discrimination of Common Bunt (<i>Tilletia caries</i>) and Dwarf Bunt (<i>Tilletia controversa</i>) of wheat	ISTA Annual Meeting 2008	17.06.08, Bologna, Italy
IPZ 6c	Killermann, B.	Presentation of the Activity Report and Working Programme of the ISTA Variety Committee	ISTA Annual Meeting 2008	17.06.08, Bologna, Italy

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 6c	Killermann, B.	Aktuelles aus der Saatgutuntersuchung; TTC-Untersuchung bei Getreide	Sommerarbeitsbesprechung IPZ	29.07.08 - 30.07.08, Oberbayern
IPZ 6c	Voit, B.	Wer liefert die bessere Saatgutqualität – der Fremd- oder Selbstaufbereiter	120. VDLUFA-Kongress	18.09.08, Jena
IPZ 6c	Killermann, B.	Saatgutuntersuchung und Saatforschung an der LfL-Saatgutprüfstelle Freising	Doktorandenseminar des Institutes für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik	18.11.08, Uni Hohenheim
IPZ 6c	Killermann, B.	Wer liefert die bessere Saatgutqualität - der Fremd- oder der Selbstaufbereiter?	BDP/GFS Z-Saatgutqualität und –anerkennung 2008, Saagut-Kolloquium	25.11.08, Fulda
IPZ 6c	Voit, B.	Keimfähigkeit, Triebkraft und Feldaufgang bei Hirse	59. Pflanzenzüchertagung Gumpenstein, ca. 120 TN	25.11.08 - 26.11.08, Irdning, Gumpenstein
IPZ 6c	Voit, B.	Saatgutqualität	Züchertreff Syngenta	04.12.08, Mirskofen
IPZ 6c/d	Voit, B.	Keimfähigkeit, Triebkraft und Feldaufgang bei Sorghum-Hirse	TFZ Straubing	18.06.08, Straubing
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung von Immunochemischen und PCR Methoden zum Qualitativen Nachweis von <i>Tilletia</i> Arten in Saatgut	AG Biotech	17.01.2008, Freising
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Brandsporennachweis bei Weizen - Entwicklung und Validierung immunochemischer und genomdiagnostischer Methoden	Kolloquienreihe der LFL im Winterhalbjahr 2007/2008	29.01.08, Freising
IPZ 6d	Dressler, M.	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	Kolloquium, TUM, Phytopathologie	10.03.08,
IPZ 6d	Dressler, M.	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	Öko-Feldtag	07.07.08, Viehhausen

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ 6d	Dressler, M.	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	120. VDLUFA-Kongress	18.09.08, Jena
IPZ 6d	Dressler, M.	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	LfL-Jahrestagung	04.11.08, Landhut-Schönbrunn
IPZ-L	Doleschel, P.	Grüne Gentechnik – Was ist das eigentlich?	Landwirtschaftszentrum Roth	10.01.08, Roth
IPZ-L	Doleschel, P.	Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenproduktion in der Landwirtschaft	VIF Neumarkt	21.01.08, Hollerstetten
IPZ-L	Doleschel, P.	Überblick über das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	FH Triesdorf / Besuch aus Kasachstan	23.01.08, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel und Landwirtschaft: Auswirkungen und Anpassungsstrategien?	BBV - Tagung für junge Unternehmer	13.02.08 - 14.02.08, Herrsching
IPZ-L	Doleschel, P.	Klimawandel - Anpassungsmöglichkeiten in Ackerbau und Tierhaltung	ALF Coburg – Zukunftsfähige Coburger Landwirtschaft	21.02.08, Grub a. Forst
IPZ-L	Doleschel, P.	Der Klimawandel mit Auswirkungen auf die Landwirtschaft und Möglichkeiten zur Gegensteuerung	VIF Eggenfelden, Arbeitstagung	04.03.08, Falkenberg
IPZ-L	Doleschel, P.	Begrüßung; Aktuelles aus der Gentechnik	Frühjahrsarbeitsbesprechung mit 2.1 P der ÄLF	05.03.08 - 06.03.08, Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Versuchs- und Forschungstätigkeit am Hopfenforschungszentrum in Hüll im Jahre 2007	Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hopfenforschung	02.04.08, Wolnzach
IPZ-L	Doleschel, P.	Begrüßung und Vorstellung der LfL	TN Int. Saatgut-Workshop	21.04.08
IPZ-L	Doleschel, P.	Vorstellung des Instituts	Anwärter für den gehobenen landw. Techn. Dienst	23.04.08, LfL
IPZ-L	Doleschel, P.	Begrüßung und Einführung in das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Anwärter für den gehobenen landw. Techn. Dienst	28.04.08, LfL Freising
IPZ-L	Doleschel, P.	Hopfenanbau in Deutschland – gestern, heute und im Jahr 2020	Intern. Hopfensymposium, ca. 80 TN	05.05.08 - 06.05.08, Wolnzach
IPZ-L	Doleschel, P.	Aktuelles aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	LfLGetreidefachtagung	19.06.08, Freising

AG	Name	Thema/Titel	Veranstalter/ Besucher	Datum /Ort
IPZ-L	Doleschel, P.	Notwendigkeit von Züchtungsfor- schung als Grundlage für wirkungsvol- le Züchtungsarbeit und den Erhalt von Biodiversität	GFS- Forumsveranstaltung anlässlich der DLG- Feldtage	26.06.08, Buttelstedt bei Weimar
IPZ-L	Doleschel, P.	Begrüßung und Vorstellung des Insti- tuts für Pflanzenbau und Pflanzen- züchtung	Besuch FDP- Abgeordnete	17.07.08, Freising
IPZ-L-	Doleschel, P.	Rückschau und Vorschläge für die künftige Ausrichtung der Beratung	Sommerarbeitsbespre- chung IPZ	29.07.08 - 30.07.08, Oberbayern
IPZ-L-	Doleschel, P.	Aktuelles aus dem Getreidebau	FÜAK-Seminar Mäh- druschbau	14.10.08, Regenstauf

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)
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Biotechnologie in der Pflanzenzüch- tung (SS)
Killermann, B.	FH – Weihenstephan, 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	Müller, M.; Baumann, A.	17.06.08	Mikrosporentechnik	J. Forsberg u. P. Hagberg (Svalöf Weibull AB SW laboratory)	2
IPZ 1a	Müller, M.; Baumann, A.	09.04.08	Vorstellung DH-Labore	Dr. Kempf und Vertreter von Secobra Recherches	5
IPZ 1a	Baumann, A.	08.07.08	DH-Entwicklung	Cooperativa Agrária Agroind- ustrial - Brasilien	2
IPZ 1a	Baumann, A.	03.12.08	DH-Produktion	GABI-Kanada	6

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 1b	Schweizer, G.	18.11.08	Molekulare Methoden in der Züchtungsforschung: Pyrosequenzierung und SNP-Detektion am IPZ	Prof. Torres, Prof. Gierl (2008) TUM, Lehrstuhl für Genetik	15
IPZ 1b	Schweizer, G.	25.09.08	Einsatz der Genomanalyse und Biotechnologie in der praktischen Züchtungsforschung	FÜAK	20
IPZ 1b	Schweizer, G.	17.07.08	Einsatz der Genomanalyse und Biotechnologie in der praktischen Züchtungsforschung	FDP und BDP	5
IPZ 1b	Schweizer, G.	17.06.08	Einsatz der Genomanalyse und Biotechnologie in der praktischen Züchtungsforschung	Svalöv Weibull	2
IPZ 1b	Schweizer, G.	17.06.08	Genomanalyse an der LfL in der Getreidezüchtungsforschung	BLE-Mitarbeiter	2
IPZ 1b	Schweizer, G.	09.04.08	Genomics and breeding	SECOBRA	5
IPZ 1b	Schweizer, G.	14.02.08	Genomanalyse an der LfL in der Getreidezüchtungsforschung	FH: FB-Biotechnologie; Prof Thurner	13
IPZ 1b	Schweizer, G.	24.01.08	Einsatz der Genomanalyse und Biotechnologie in der praktischen Züchtungsforschung	Vertreter der BayWa	10
IPZ 1b	Schweizer, G.	23.01.08	Einsatz der Genomanalyse und Biotechnologie in der praktischen Züchtungsforschung	Studenten der TUM; LS Pflanzenzüchtung; Dr. Schmolke	6
IPZ 1c	Müller, Martin	18.01.08	Einführung in die Bt-Mais-Versuche	Dr. Ales Tichopad, TUM	1
IPZ 1c	Müller, Martin	23.01.08	Gentechnik	Delegation aus Kasachstan	4
IPZ 1c	Müller, Martin	03.04.08	Grüne Gentechnik	Evangelische Landjugend	8
IPZ 1c	Müller, Martin	17.07.08	Perspektive Grüne Gentechnik	FDP und BDP	5
IPZ 1c	Müller, Martin	28.07.08	Molekulare Biologie	K12 Dom-Gymnasium	35
IPZ 1c	Müller, Martin	12.11.08	Gentransfer und DH-Produktion	ARC – Small Grain Institute South Africa	1
IPZ 1c	Müller, Martin	15.11.08	Grüne Gentechnik	H. Lochner, VLB-Berufsbildungskongress	15
IPZ 2b	Herz, M.	12.-13.11.08	Braugerstenzüchtung an der Landesanstalt	ARC – Small Grain Institute South Africa	1
IPZ 2b	Herz, M.	08.-09.07.08	Braugerstenzüchtung an der Landesanstalt	Cooperativa Agrária Agroindustrial - Brasilien	2
IPZ 2c	Hartl, L.	23.01.08	Führung Weizenzüchtung	Studenten der TU	6

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3a	Kellermann, A.	05.06.08	Pflanzenbau- und Züchtungsforschung bei Kartoffeln	Bayerische Klimawoche	5
IPZ 3a	Marchetti, S.	17.11.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma: BayWa	2
IPZ 3a	Marchetti, S.	19.11.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firmen: Glöckl-Kramer, KCB	4
IPZ 3a	Kellermann, A., Marchetti, S.	28.11.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	SKV-Vertreter	3
IPZ 3a	Marchetti, S.	29.11.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma: BayWa	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	19.06.08	Pflanzenbau- und Sortenversuche bei Kartoffeln	Firma Compo	3
IPZ 3a	Kellermann, A.	20.06.08	Virustestung und Züchtungsforschung bei Kartoffeln	Firma Bavaria-Saat, Besucher aus Russland	7
IPZ 3a	Kellermann, A.	09.07.08	Pflanzenbau, Züchtungsforschung und Virustestung bei Kartoffeln	Landwirtschaftsschule Erding	25
IPZ 3a	Kellermann, A.	11.07.08	Züchtungsforschung und Virustestung bei Kartoffeln	Ministerium	50
IPZ 3a	Kellermann, A.	15.07.08	Züchtungsforschung und Virustestung bei Kartoffeln	Gewinner des Malwettbewerb und deren Eltern	15
IPZ 3a	Kellermann, A.	16.09.08	Virustestung bei Kartoffeln	LfL Sachsen	3
IPZ 3a	Kellermann, A.	10.11.08	Virustestung bei Kartoffeln	BPZ-Arbeitsgruppe	4
IPZ 3a	Kellermann, A.	11.07.08	LfL-Zuchtgarten	Firma Bavaria-Saat	2
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	25.06.08	LfL-Zuchtgarten	Firma Firlbeck	2
IPZ 3a	Kellermann, A., Marchetti, S.	25.06.08	Nachkontrollanbau und Virusprüfung	Testgremium Pflanzkartoffeln	25
IPZ 3a	Kellermann, A., Marchetti, S.	20.10.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	BPZ-Arbeitsgruppe Kartoffeln	5
IPZ 3a	Kellermann, A., Marchetti, S.	10.11.08	Stand und Besonderheiten der Beschaffenheitsprüfung 2008	BPZ-Arbeitsgruppe Kartoffeln	5
IPZ 3a	Kellermann, A.	10.11.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma: Europlant	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	09.12.08	Beschaffenheitsprüfung in Bayern	VO-Firma: KCB mit Gast aus Serbien	2
IPZ 3a	Kellermann, A.	22.12.08	Aktueller Stand der Beschaffenheitsprüfung	VO-Firma: SAKA	1
IPZ 3a	Kellermann, A.	17.07.08	Landessortenversuche und Tropfbewässerung	Kartoffeltag der LfL	45
IPZ 3a	Schwarzfischer, J.	17.07.08	Kartoffelzüchtung	Kartoffeltag der LfL	10
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	14.02.08	Biotechnologie Kartoffel	Studenten FH Prof Thurner	13

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3b	Reichmann, M.	23.01.08	Markerfreier Gentransfer bei Kartoffeln	FH Weihenstephan und Delegation aus Kasachstan	4
IPZ 3b	Reichmann, M.	24.01.08	Stand der Forschung mit Amylopektin-Kartoffeln der LfL	Vertreter der BayWa	10
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	14.02.08	Biotechnologie Kartoffel	Studenten TUM	20
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	30.04.08	Biotechnologie, Gentechnologie Kartoffel	Inspektorenanwärter	5
IPZ 3b	Schwarzfischer, A.	1.06.08	Bio- und Gentechnologie Kartoffel	Schüler LK 12, Camerloher Gymnasium	25
IPZ 3b	Reichmann, M.	28.07.08	Gentechnik bei Kartoffeln	Schüler, LK 12 Biologie aus Freising	35
IPZ 3c	Aigner, A.	01.04.08	Besichtigung Wertprüfung Winterraps	BSA	2
IPZ 3c	Aigner, A.	07.04.08	Besichtigung EU-Versuch Winterraps	Syngenta	1
IPZ 3c	Aigner, A.	26.05.08	Vorbereitung WP-Schulung Winterraps	BSA	1
IPZ 3c	Aigner, A.	17.06.08	Winterrapsbesichtigung	Pioneer	2
IPZ 3c	Aigner, A.	19.6.08	Winterrapsbesichtigung	Lochow Petkus	1
IPZ 3c	Aigner, A.	27.6.08	Winterrapsbesichtigung	Saatenunion	1
IPZ 3c	Aigner, A.	11.07.08	Winterrapsbesichtigung	ISZ, BayWa	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	01.04.08	Versuchsbesichtigung Winterungen	Bundessortenamt	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	07.04.08	Versuchsbesichtigung Winterraps	UFOP	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	26.05.08	Versuchsbesichtigung WP Sommerungen	Bundessortenamt	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	09.06.08	Versuchsbesichtigung Wertprüfungen	Bund Deutscher Pflanzenzüchter	1
IPZ 3c	Salzeder, G.	07.07.08	Führung Öko-Versuche	Öko-Berater, Bauern usw.	100
IPZ 3c	Salzeder, G.	08.07.08	Führung WP Raps	NPZ, Dr. Roehner	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	09.09.08	Versuchsbesichtigung Wertprüfungen	BSA	2
IPZ 3c	Salzeder, G.	21.06.08	Führung Öko-Versuche	Öko-Bauern	5
IPZ 3d	Rinder,R.	24.04.08	Destillation äther. Öle; Pfefferminze	Abiturientin	1
IPZ 3d	Rinder,R.	19.06.08	Destillation äther. Öle	Studentin Lehramt	1

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 3d	Bomme, U.	30.06.08	Heil- und Gewürzpflanzenanbau	Staatssekretärin Gurr-Hirsch, Min. f. Ernährung u. Ländlichen Raum Baden-Württemberg; Herr Mastel, Landw. Technologiezentrum Augustenberg, Herr Höck, LfL	3
IPZ 3d	Rinder,R.	10.07.08	Destillation äther. Öle, Feldversuche mit Heil- und Gewürzpflanzen	IEM der LfL	36
IPZ 3d	Rinder,R.	24.07.08	Destillation äther. Öle, Feldversuche mit Heil- und Gewürzpflanzen	AFR der LfL	30
IPZ 3d	Rinder,R.	31.07.08	Destillation äther. Öle und Gewächshaus Heil- und Gewürzpflanzen	Schülerinnen Camerloher-Gymnasium Freising	28
IPZ 3d	Heuberger, H.	22.09.08	MAP research at LfL	Dr. M. Sharaf-Eldin, Kairo	1
IPZ 3d	Rinder,R.	29.10.08	Destillation äther. Öle	Landwirte, Destillateure	3
IPZ 4a	Sticksel, E.	16.09.08	Biogasfruchtfolgen für bayerische Anbaubedingungen	AG Optimierung der Produktionstechnik (Lkr. FFB, DAH, AIC, EBE, FO, AN)	25
IPZ 4b	Hartmann, St.	07.05.08	Vorstellen der Versuche von Deutschem Weidelgras zur besonderen Eignung in Bayern (Buchen a. Auerberg)	Landwirtschaftsschulen Kempten und Kaufbeuren	42
IPZ 4b	Hartmann, St.	08.05.08	Vorstellen von Sorten- und Mischungsversuchen am Standort Pfrentsch mit Übungen	HLS Almesbach	20
IPZ 4b	Hartmann, St.	18.06.08	Vorstellen von Sorten- und Mischungsversuchen am Standort Großkarolinenfeld mit Übungen	Landwirtschaftsschulen Rosenheim und Traunstein	45
IPZ 4b	Hartmann, St.	08.07.08	Vorstellen ausgewählter Grünland und Futterbauversuche an der Versuchsstelle Steinach	ALF Deggendorf (36. Grünlandtag Steinach)	ca. 120
IPZ 4b	Hartmann, St.	11.07.08	Vorstellen ausgewählter Grünland und Futterbauversuche am LVFZ Spitalhof	Deutscher Grünlandverband; LVFZ Spitalhof/Kempten (Grünlandtag Spitalhof)	ca. 400
IPZ 4b	Hartmann, St.	12.07.08	Exkursion im Rahmen des Deutschen Grünlandtages: Ausdauerversuche bei Deutschem Weidelgras; Rekultivierung der Hochwasservermuring bei Fischen/Oberstdorf	LVFZ Spitalhof/Kempten (Grünlandtag Spitalhof)	ca. 120

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 4b	Probst, M.	10.09.08	Vorstellen des LSV und der WP Einjähriges Weidelgras u. Alexandriner Klee und des Zuchtgartens in IPZ 4b	Zuchtleiter EUROGRAS	2
IPZ 4b	Hartmann, St.	07.10.08	Vorstellen WP Deutsches Weidelgras Rostprüfung	Bundessortenamt Hr. Bauer	1
IPZ 5	Engelhard, B., Lutz, A.	13.06.08	Hopfenzüchtung und Produktionstechnik	Landwirtschaft. Berufsschule,	15
IPZ 5	Engelhard, B., Lutz, A. Seigner, E.	16.06.08	Hopfenzüchtung und Pflanzenschutz	GPZ, Arbeitsgruppe Resistenzzüchtung, Dr. Doleschel	60
IPZ 5	Engelhard, B., Kammlhuber, K. Lutz, A., Seigner, E.	27.08.08	Hop Research at Huell – Chemical compounds in hop	Daiitchi-Sankyo, Pfaffenhofen	7
IPZ 5	Seigner, E., Kammlhuber, K.	28.08.08	Hop Research at Huell	Kirin, Mitsubishi	6
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Kammlhuber, K.	10.07.08	Hopfenforschungszentrum Hüll	Institut für Tierzucht	29
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E.	15.07.08	Hopfenforschungszentrum Hüll	Braustudenten des WZW	35
IPZ 5	Engelhard, B., Kammlhuber, K., Seigner, E., Weihrauch, F.	28.07.08	Hopfenforschungszentrum Hüll	Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, WZW, TU-Freising, Frau Prof. Schön	25
IPZ 5	Lutz, A.	30.07.08	Hopfengarten in Rohrbach	Ringgruppe des Hopfenrings	50
IPZ 5	Lutz, A.	29.07.08	Hopfenzüchtung und Sorten	Schüler und Referendare der Landwirtschaftsschule Pfaffenhofen, Herr Ilmberger	13
IPZ 5	Seigner, E., Kammlhuber, K., Weihrauch, F., Dr. Doleschel, P.	25.09.08	Hopfenforschungszentrum Hüll – Forschungsaktivitäten zur Qualitätssicherung	Vertreter französischer Brauereien, diplomatischer Organisationen und Medien, STMLF Herr Abendstein	30
IPZ 5	Engelhard, B.	16.01.08	Aktuelle Hopfenforschung	Hopfen-Austragler	ca. 35
IPZ 5	Engelhard, B.	28.03.08	Hopfenforschung	US-Hopfenpflanzer	2
IPZ 5	Engelhard, B., Seigner, E., Kammlhuber, K.	31.03.08	Züchtung, Pflanzenschutz	Führungskräfte Anheuser-Busch	4
IPZ 5	Engelhard, B.	03.04.08	Hopfenzüchtung	SAB-Südafrika	2

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5	Engelhard, B., Portner, J., Münsterer, J., Fuß, S., Niedermeier, E.,	05.05.08	Technische Innovationen in der Hopfenproduktion	BMELV/BLE Hopfensymposium	ca. 80
IPZ 5	Engelhard, B.	08.05.08	Hopfenforschung	Euro motorhome e.V., Druckhaus Kastner	55
IPZ 5	Engelhard, B.	09.05.08	Hopfenforschung	Rohstoffexperten von InBev Brasilien/HVG	3
IPZ 5	Engelhard, B.	10.05.08	Hopfenforschung	Geologie Studenten Uni A Prof. Wicorec; Pfaffenhofener Schöffler	70
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K., Wehrauch, F.	20.05.08	Hopfenforschung	Rohstoffexperten SAB-Miller/HVG	4
IPZ 5	Engelhard, B.	26.05.08	Hopfenforschung	BRK Wasserburg	45
IPZ 5	Engelhard, B.	29.05.08	Hopfenforschung	OGV Wolnzach und Gebrontshausen	35
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K., Wehrauch, F.	12.06.08	Hopfenforschung, AHA	NATECO ₂	5
IPZ 5	Engelhard, B.	12.06.08	Hopfenforschung, Hopfen- bau	Kaufmanns Casino München	25
IPZ 5	Engelhard, B.	13.06.08	Hopfenbau, Hopfenfor- schung	Erwerbsobstbauern LKR RT	50
IPZ 5	Engelhard, B., Portner, J.	08.07.08	Schulung	BAYWA	20
IPZ 5	Engelhard, B., Wehrauch, F.	21.07.08	Hopfenforschung	Mitarbeiter Firma Steiner	3
IPZ 5	Engelhard, B., Wehrauch, F.	24.07.08	Hopfenforschung	Mitarbeiter BLE	2
IPZ 5	Engelhard, B., Schwarz, J.	14.08.08	Versuchsbesichtigungen	Spiess-Urania	7
IPZ 5	Engelhard, B.	18.08.08	Hopfenforschung	Frau Dr. Schuster, MdB	3
IPZ 5	Engelhard, B.	20.08.08	Pflanzenschutz Hopfen	Kollegen aus Polen	5
IPZ 5	Engelhard, B., Wehrauch, F., Münsterer, J.	26.08.08	Akt. Forschungsprojekte	Hopfenrundfahrt	ca. 150
IPZ 5	Engelhard, B.	29.08.08	Aufgaben des Hopfenfor- schungszentrums	Hallertauer Hopfenwochen	40
IPZ 5	Engelhard, B.	04.09.08	Erntetechnik	Craft-Brewer aus USA	5
IPZ 5	Engelhard, B. Lutz, A. Kammhuber, K.	18.09.08	Hopfenforschung	Brauer Berufsschule 3. Kl. München	30
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K.	18.09.08	Hopfenforschung	Kollegen/innen ALF IN	40

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5	Dr. Doleschel, P., Engelhard, B.	08.10.08	Hopfenforschung	Landrat Schäch, Lkr. PAF Bgm. Machold, Wolnzach	2
IPZ 5	Engelhard, B., Kammhuber, K.	13.11.08	Hopfenforschung in Bayern	Indische Delegation über BMELV	7
IPZ 5a	Fuß, S.	06.05.08	Sensorgesteuerte Einzel- pflanzenbehandlung	Internationales Hopfensym- posium	90
IPZ 5a	Münsterer, J.	05.05.08	Trocknung und Konditio- nierung im vollautomati- schem Gesamtsystem	Internationales Hopfensym- posium	90
IPZ 5a	Münsterer, J.	15.05.08	Bau und Anordnung von Konditionierungsanlagen	Ringbetreuer	15
IPZ 5a	Münsterer, J.	04.07.08	Aktuelle Pflanzenbauhin- weise	Ringgruppen Kelheim	35
IPZ 5a	Münsterer, J.	08.08.08	Vollautomatische Trock- nung und Konditionierung	Hopfenpflanzer Tettngang	82
IPZ 5a	Niedermeier, E.	06.05.08	Akh-Bedarf verschiedener Anleitmethoden	Internationales Hopfensym- posium	90
IPZ 5a	Niedermeier, E.	08.07.08	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen	Hopfenpflanzer der Ring- gruppe Haunsbach	36
IPZ 5a	Niedermeier, E.	31.07.08	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen in Rotteneegg	Hopfenpflanzer Gemeinde- gebiet Geisenfeld	52
IPZ 5a	Niedermeier, E.	06.08.08	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen	Hopfenpflanzer Wolnzach	16
IPZ 5a	Niedermeier, E.	26.08.08	Hopfenrundfahrt (Bewäs- serung, Blattlausprojekt)	Gäste des Hopfenpflanzer- verbands Hallertau	48
IPZ 5a	Portner, J.	09.01.08	Haus des Hopfens	Landfrauen Ldkr. Landshut	20
IPZ 5a	Portner, J.	03.06.08	Haus des Hopfens	Studenten, FH Weihenste- phan, Abt. Triesdorf	20
IPZ 5a	Portner, J., Niedermeier, E.	07.08.08	Versuchsrundfahrt	VIF Kelheim	60
IPZ 5a	Portner, J.	11.08.08	Versuchsrundfahrt	Hopfenpflanzer Ldkr. Frei- sing	20
IPZ 5a	Portner, J. Niedermeier, E.	12.08.08	Versuchsrundfahrt	VIF Landshut	25
IPZ 5a	Portner, J. Niedermeier, E.	12.08.08	Versuchsrundfahrt	Ring junger Hopfenpflanzer	80
IPZ 5a	Schätzl, J.	02.07.08	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen in Osseltshausen	Hopfenpflanzer Lkr. FS und PAF	44
IPZ 5a	Schätzl, J.	09.07.08	Aktueller Pflanzenschutz und Bestandskontrollen in Gebrontshausen	Hopfenpflanzer Lkr. PAF	36
IPZ 5a	Schätzl, J.	13.08.08	Aktuelle Situation zum Pflanzenschutz	Hopfenpflanzer der RG Abens	18

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 5a	Schätzl, J.	21.08.08	Hopfenbegehung, Abschlussbehandlungen im PS u. Erntezeitpunkt	AIF Roth / Hopfenpflanzer und Gäste von Hersbruck	40
IPZ 5b	Weihrauch, F.	18.02.08	Hopfenforschung	Führungskräfte Anheuser-Busch	4
IPZ 5b	Weihrauch, F.	23.07.08	Öko-Hopfenbau	Dr. S. Kühne/JKI, Kollegen der Hopfenforschung in Zatec/CZ	3
IPZ 5b	Weihrauch, F.	22.08.08	Öko-Hopfenbau	G. Brits/SAB Miller	1
IPZ 5c	Lutz, A., Seigner, E., Engelhard, B., Kammhuber, K.	31.03.08	Breeding progress in the new Huell cultivars	Anheuser-Busch-Delegation	5
IPZ 5c	Seigner, E.	11.07.08	Biotechnologische Arbeiten des IPZ	Betriebsausflug des StMLF, frühere Abteil. B	70
IPZ 5c	Lutz, A., Engelhard, B.	02.09.08	Hop Research Hüll	englische Journalisten, Dr. Buholzer	20
IPZ 5c	Lutz, A.	08.09.08	Hop Research Hüll	Rohstoffexpertin für Italien von Heineken	1
IPZ 5c	Lutz, A.	22.09.08	Hop Research Hüll	US-Brauexperten, Dr. Buholzer	3
IPZ 5c	Lutz, A.	15.12.08	Biogeneseversuche bei Hopfen 2008	Hopsteiner	2
IPZ 5c	Lutz, A.	16.12.08	Biogeneseversuche bei Hopfen 2008	Barth	4
IPZ 5c	Lutz, A.	15.12.08	Biogeneseversuche bei Hopfen 2008	HVG	2
IPZ 5c	Lutz, A.	17.12.08	Biogeneseversuche bei Hopfen 2008	HVG Aufsichtsrat	6
IPZ 5c	Lutz, A.	15.12.08	Biogeneseversuche bei Hopfen 2008	Hopfenpflanzerverband	4
IPZ 5c	Lutz, A.	17.12.08	Biogeneseversuche bei Hopfen 2008	Neutrale Qualitätskontrolle	2
IPZ 6a	Kupfer, H.	28.04.08	Begrüßung und Einführung des IPZ	Anwärterschulung	5
IPZ 6a	Kupfer, H.	22.10.08	Begrüßung der Arbeitsgruppe Substratbereitstellung im Biogasforum Bayern	TFZ, LfU TUM, Fachverband Biogas, IAB, ALB, IPZ	16
IPZ 6c/d	Voit, B.	18.02.08	Saatgutuntersuchung	Herr Ostler mit Mitarbeiter der Firma Hausladen, München	2
IPZ 6c/d	Killermann, B.	24.01.08	Keimfähigkeit und Dormanz	WZW – TUM	3
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	06.03.08	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung, Proteinelektrophorese	2.1 P-Beauftragte für die Saatgutverkehrskontrolle	10

AG	Name	Datum	Thema/Titel	Gastinstitution	TZ
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	28.04.08	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung, Protein- elektrophorese	Inspektorenanwärter	5
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	14.05.08	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung, Protein- elektrophorese	FH-Studenten, Fachbereich Land- und Ernährungswirt- schaft	48
IPZ 6c/d	Killermann, B., Voit, B.	15.05.08	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung, Protein- elektrophorese	FH-Studenten, Fachbereich Land- und Ernährungswirt- schaft	32
IPZ 6c/d	Voit, B.	14.07.08	Steinbrand und Zwerg- steinbrand – Ökofeldtag Viehhausen	IAB der LFL, Dr. Wiesinger	70

6.2.6 Ausstellungen und Poster

(AG = Arbeitsgruppe)

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstell- dauer	AG
Molecular Mapping & Marker Assisted Selection in Plants. Vienna, Austria	Development and Validation of diag- nostic markers for the Rrs2 gene con- ferring resistance to scald in barley (<i>hordeum vulgare</i> L.).	Vienna University- Austria	03.- 06.02.08	IPZ 1b IPZ 2c IPK
	Identification of Differentially Expressed Genes in Winter Wheat after <i>Fusarium Graminearum</i> Inoculation.			
	Mapping of QTL for Resistance against <i>Fusarium</i> Head Blight in the Winter Wheat Population Pelikan/Bussard/Ning8026			
Fachtagung Arznei- und Gewürzpflan- zen, Bernburg	Erste Ergebnisse zur Befruchtungsbio- logie von <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.		18.- 20.02.08	IPZ 3d
10 th International Barley Genetics Symposium Alex- andria Egypt	Validation of the improvement of bar- ley malting quality by analysing NILs containing four different alleles of the gene encoding beta amylase	ICARDA	05.- 10.04.08	IPZ 1b IPZ 2a IPZ 2b AQU 4
3. Workshop on Post Market Envi- ronmental Monitor- ing of Genetically Modified Plants	Validation of an enzyme immunoassay for monitoring of Cry1Ab protein in soils planted with Bt-maize (MON810) in a long-term field experiment on four South German sites	Julius Kühn-Institut, Berlin	24. - 25.04.08	IPZ 1c
ISTA-Workshop	Elaboration of threshold values for efficient control of dwarf bunt (<i>Tilletia controversa</i>) and common bunt of wheat (<i>Tilletia caries</i>) and their	LfL	21.- 25.04.08	IPZ 6d

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
	transformation into practice in organic farming			
Internationales Hopfenbausymposium	Züchtung von Zwerghopfen für den Anbau in Niedrigerüstanlagen	BMELV / BLE	05.- 06.05.08	IPZ 5b IPZ 5c
	Erarbeitung von integrierten Pflanzenschutzverfahren gegen den Luzernerüssler im Hopfenbau			
	Entwicklung eines innovativen Prognosemodells zur Bekämpfung des Echten Mehltaus im Hopfen			
Hopfenanbau 2020 Internationales Hopfensymposium	Poster zur Trocknung und Konditionierung von Hopfen	BMELV	05.- 06.05.08	IPZ 5a
Rosenheimer Grünlandtag; Großkarolinenfeld	<ul style="list-style-type: none"> - Bayerische Qualitätssaatgutmischungen – Anfassbare Beratung (Poster) - Ergebnisse der Ausdauerprüfung in Bayern (Poster) - Neuansaat von Wiesenmischungen auf Moor (Poster) - Lage und Themen der Futterbauversuche an der Versuchsstation Karolinenfeld (Poster) 	ALF Rosenheim	18.06.08	IPZ 4b
München zu Gast in Freising	<p>Vielfalt der Produkte aus Kartoffeln (in Zusammenarbeit mit Kartoffelmuseum München)</p> <p>Biotechnologie bei Kartoffeln</p> <p>Poster:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internationales Jahr der Kartoffel - Anbau von Kartoffeln weltweit - Züchtungsforschung bei Kartoffeln - Virustestung bei Kartoffeln 	Stadt Freising, LfL	06.07.08	IPZ 3a, IPZ 3b
Öko-Feldtag	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	LfL	07.07.08	IPZ 6d
Deutscher Grünlandtag 2008	<ul style="list-style-type: none"> - Die Futterpflanzenzüchtung an der LfL: Themen, Umfang, Erfolge (Poster) - Ergebnisse der Ausdauerprüfung in Bayern (Poster) - Die Ausdauerversuche für Deutsches Weidelgras in Bayern (Poster) - Rekultivierung der Hochwasservermuring (Fischen/Oberstdorf) – Saattguteinsatz auf den Praxisflächen (Poster) - Rekultivierung der Hochwasservermuring (Fischen/Oberstdorf) – Versuch zur Optimierung der Ansaatmischung (Poster) - Rekultivierung der Hochwasserver- 	Deutscher Grünlandverband/LfL	12.07.08	IPZ 4b

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
	murung (Fischen/Oberstdorf) – Schlussfolgerungen für zukünftige Überschwemmungsereignisse (Poster)			
Kartoffeltag der LfL	Präsentation und Führungen : - Landessortenversuche - Tropfbewässerungsversuch - Moderne Lege- und Erntetechnik - Kartoffelzüchtung	LfL	17.07.08	IPZ 3a
11. IWGS Australien	Genome distribution of QTL for Fusarium head blight resistance in European wheat germplasm	IWGS	24.- 29.08.08	IPZ 2c
IPK- Institutskolloquium	Development and Validation of diagnostic markers for the Rrs2 gene conferring resistance to scald in barley (<i>hordeum vulgare</i> L.).	IPK-Gatersleben	01.09.08	IPZ 1b IPK
3rd International Symposium on Fusarium Head Blight, - Szeged, Hungary	Identification of Differentially Expressed Genes in Winter Wheat after Fusarium Graminearum Inoculation.	Cereal Research Non-profit Co. P.O.Box 391, H- 6701 Szeged, Hungary	01.- 05.09.08	IPZ 1b IPZ 2c
ZLF	Standdienst: Internationales Jahr der Kartoffel, Kartoffel des Jahres 2008: Bamberger Hörnla, Geschichte des Kartoffelanbaus, Interessante Sorten, Verkostung	Bayerischer Bauernverband, LfL	20 – 28.09. 08	IPZ 3a IPZ 3b IPZ 4a
	Vorführung im großen Ring: - Elektronische Knolle; - Einphasige Legetechnik			
	Pflanzenbau für die Biogasproduktion			
Tagung und Friedrich-Körnicker-Symposium der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ), Biodiversität in der Pflanzenproduktion	Fusarium-Resistenz bei Winterweizen: von der Expression zum Kandidatengen.	Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)	30.09. - 02.10.08	IPZ 1b IPZ 2b IPZ 2c
	Erhöhung des Resistenzpotentials der Gerste (<i>Hordeum vulgare</i> L.) gegenüber <i>Rhynchosporium secalis</i> durch Nutzung genetischer Diversität.			
Intern. Warenbörse	Reifeprognosemodell Silomais	Messe Mü.-Riem	3.10.08	IPZ 4a
LfL-Jahrestagung	Unterscheidet sich die transgene Amylopektinkartoffel im Vergleich zu nicht-transgenen Kartoffelsorten in ihrer Wirkung auf die mikrobielle Rhizosphäregemeinschaft?	LfL	04.11.08	IPZ 1c IPZ 2a IPZ 2c IPZ 3a IPZ 3c IPZ 4a IPZ 5a IPZ 5d IPZ 6d
	Was passiert mit dem Bt-Protein aus GVO-Mais (MON810) in Boden ?			
	Fusarium bei Winterweizen			
	Fusarien bei Winterweizen			
	Der Weg zum 5 Tonnen Raps			

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
	Virusprüfung bei Kartoffeln Pflanzenbau für die Biogasproduktion Die Inhaltsstoffe des Hopfens Poster zur Hopfentrocknung: Integriertes Energiesparkonzept im vollautomatischen Gesamtsystem 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			
Tag der offenen Tür	Ausstellungsobjekte vom ZLF und Poster: Internationales Jahr der Kartoffel; Anbau von Kartoffeln weltweit; Anbauswerpunkte in Bayern; Züchtungsforschung bei Kartoffeln; Virustestung bei Kartoffeln; Einphasige Legetechnik; Anbau- und Verbrauch von Kartoffeln; Verwendung von Kartoffeln; Eigenschaften von Speise-, Stärke-, Verarbeitungskartoffeln	Hauptschule Kissing	21. – 22.11.08	IPZ 3a
Tag der offenen Tür	Ausstellungsobjekte vom ZLF und Poster: Internationales Jahr der Kartoffel; Anbau von Kartoffeln weltweit; Anbauswerpunkte in Bayern; Züchtungsforschung bei Kartoffeln; Virustestung bei Kartoffeln; Einphasige Legetechnik; Anbau- und Verbrauch von Kartoffeln; Verwendung von Kartoffeln; Eigenschaften von Speise-, Stärke-, Verarbeitungskartoffeln	ALF Krumbach	04.11.08	IPZ 3a
59. Pflanzenzüchertagung in Gumpenstein/Raumberg	Identifizierung von Resistenzgenen in Winterweizen (<i>Triticum aestivum</i>) gegenüber <i>Fusarium graminearum</i> .	Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs	25. - 27.11.08	IPZ 1b Uni Gießen IPZ 2c
Braugerstenschau	Sommer- und Wintergerste 16 Poster	Braugerstenvereinigung	27.11.08	IPZ 2b
Speisekartoffeltag des ALF Deggen-dorf	Kartoffelproben aus den Landessortensversuchen, Vorträge	ALF Deggen-dorf	17.12.08	IPZ 3a

6.2.7 Aus- und Fortbildung

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Aigner, A. IPZ 3c	Informationsangebot Pflanzenbau, Internet und Intranetangebot	Anwärterschulung, 23.04.08, 18 Personen
Aigner, A., IPZ 3c	Spezieller Pflanzenbau, Ölpflanzen	Anwärterschulung, 29.04.08, 5 Personen
Bauch, G., IPZ 6a	Einweisung der Feldbesichtiger für Pflanzkartoffel in Freising	Feldbesichtiger für Pflanzkartoffel
Bomme, U., IPZ 3d	Möglichkeiten und Grenzen einer Feldproduktion von Heil- und Gewürzpflanzen	Inspektorenanwärter-Ausbildung Gartenbau, 2 Personen
Günther, S., IPZ 6d	Einweisung und Informationen über die Proteinelektrophorese	Thomas Goczall, Mitarbeiter SZ Breun
Hartmann. St., IPZ 4b	Mit Nach- und Übersaat die Qualität der Grünlanderträge steigern	Anwärterschulung
Hartmann. St., IPZ 4b	Richtige Sortenwahl	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Hartmann. St., IPZ 4b	Grünland nach extremen Ereignissen sichern	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Hartmann. St., IPZ 4b	Die Mischungsversuche am Standort Spitalhof – aktueller Stand	Feldbetreuer „Grünland“ des LKP
Heller, W., Bauch, G., IPZ 6a	Saatgutenerkennung – Saatgutrecht und Nachbauregelung, Grundsätzliches zur Pflanzkartoffelerkennung	Inspektorenanwärterschulung, 28.04.08, 5 Personen
Heller, W., IPZ 6a	Schulung der Feldbesichtiger über abweichende Sortentypen bei Wintergerste in Freising	geh. Dienst der SG 2.1 P der ÄLF, 03.06.08, 12 Personen
Heller, W., IPZ 6a	Einweisung der Feldbesichtiger für Saatgut im Dienstbezirk ALF Regensburg	Feldbesichtiger des Dienstgebietes ALF Regensburg, 12.06.08, 15 Personen
Kellermann, A., IPZ 3a	Nachkontrollanbau und Virusinfektionsversuch	Studenten des 6. Semesters Landnutzung der TUM, 10 Personen
Kellermann, A., Marchetti, S., IPZ 3a	Beschaffenheitsprüfung und Anerkennung von Kartoffelpflanzgut	Studenten des 7. Semesters Landnutzung der TUM, 11 Personen
Kellermann, A., Marchetti, S., IPZ 3a	Probenehmer-Schulung Oberpfalz	Probenehmer der Oberpfalz
Kellermann, A., Marchetti, S., IPZ 3a	Feldanerkennerschulung, Nachkontrollanbau, Virusarten, Virusinfektionsversuch, 10.06.2008	Feldanerkenner
Kellermann; A. IPZ 3a	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Schülerpraktikum, 03.1.08 - 07.11.08	Johanna Gandorfer, Georg-Hipp-Realschule Pfaffenhofen.
Kellermann; A. IPZ 3a	Spezieller Pflanzenbau, Kartoffeln	Anwärterschulung, 29.04.08, 5 Personen

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Kellermann, A., Marchetti, S., Schwarzfischer, J.	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln, Praktikum, 01.08.08 - 31.01.09	Melanie Holzapfel, FH Weihenstephan
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	ATA-Ausbildung - Michael Muth und Michael Mayer
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	Praktikant Sebastian Kunz, FH Weihenstephan u. AGRO CAMPUS Oest, Angers
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	Saatgutuntersuchung, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	Praktikant Johannes Hertrich, FH Weihenstephan
Linseisen, L., IPZ 6a, Hartmann, St., IPZ 4b	Schulung für Feldbesichtiger im Bereich Gräser in Freising	Feldbesichtiger für Gräser., 28.07.08
Marchetti, S., IPZ 3a	Feldanerkennerschulung, Nachkontrollanbau, Virusarten, Virusinfektionsversuch, 17.06.2008	Feldanerkenner
Müller, M., Baumann, A., IPZ 1a	Entwicklung von Doppelhaploiden	ATA-Ausbildung - Michael Muth und Michael Mayer
Müller, M., Baumann, A., IPZ 1a	Entwicklung von Doppelhaploiden	ATA-Ausbildung – 1 Praktikantin (von Saatzucht Steinach)
Müller, M., Gellan, S. IPZ 1c	GVO-Sicherheitsforschung – Bt im Boden	Schülerpraktikum, Gymnasium Lohof, Simone Götz
Müller, M., IPZ 1c	Grüne Gentechnik und GVO Sicherheit	Inspektorenanwärterschulung, 30.04.08, 6 Personen
Münsterer J., IPZ 5a	Tröpfchenbewässerung im Hopfenbau	10 Auszubildende der Landwirtschaft (Hopfenbau)
Nickl, U., IPZ 2a	Pflanzenbauliche Versuche von der Planung bis zur Beratung	Geh. Dienst, 5 Personen
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	Niedrigergerüstanlage	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	Sonst. Krankheiten	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Hopfenblattlaus	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Gemeine Spinnmilbe	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen
Portner, J., IPZ 5a	Gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz; Zulassungssituation	Studierende des 1. Sem. der LS Pfaffenhofen

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Portner, J., IPZ 5a	Betreuung und Bewertung von Arbeitsprojekten im Hopfenbau im Rahmen der Meisterprüfung	1 Meisteranwärter
Portner, J., IPZ 5a	Organisation und Aufgaben der Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik	10 Auszubildende der Landwirtschaft (Hopfenbau)
Portner, J., IPZ 5a	Anbau, Düngung, Pflanzenschutz und Vermarktung von Hopfen (4 Abende)	29 BiLa- Teilnehmer
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)
Schätzl, J., IPZ 5a	Hopfenbauthema für Prüflinge in Attenhofen	Prüflinge von Lkr. KEH und PAF
Schwarzfischer, A., Dr. Song, Y.S. IPZ 3b	Genomanalyse	FH-Praktikum Raluca Tomozei
Schwarzfischer, A., Dr. Song, Y.S. IPZ 3b	Genomanalyse	Chemie-Laboranten Ausbildung der LfL, Markus Geltl
Schwarzfischer, A., M. Scheur, R. Enders IPZ 3b	Gewebekultur, Protoplastenfusion	ATA Ausbildung Michael Mayer
Schwarzfischer, A., M. Scheur, R. Enders IPZ 3b	Gewebekultur, Labortechniken	Schülerpraktikum Camerloher Gymnasium, Mareike Siebert
Schwarzfischer, A., M. Scheur, R. Enders IPZ 3b	Gewebekultur, Labortechniken	ATA-Ausbildung Landsberg; Andrea Eder
Schwarzfischer, A., M. Scheur, R. Enders IPZ 3b	Gewebekultur, Labortechniken	Chemie-Laboranten Ausbildung der LfL, Regina Graßl
Schwarzfischer, J. IPZ 3a	Speisewertprüfung bei Kartoffeln	Studenten des 7. Semesters Agrarmarketing, 25 Personen
Schwarzfischer, J. IPZ 3a	Pflanzenbauliches Versuchswesen und Landdessortenversuche	Studenten des 6. Semesters Landwirtschaft, FH Weihentephan 95 Personen
Schweizer, G. IPZ 1b	Biotechnologie der Pflanzen	ATA-Ausbildung Landsberg / ganzjährig; Andrea Eder
Schweizer, G. IPZ 1b	Biotechnologie der Pflanzen; Schwerpunkt: Kartierung eines Resistenzgens bei Gerste	FH; praktische Studiensemester; Fachbereich: Biotechnologie; Tina Schwab
Schweizer, G. IPZ 1b	Genomanalyse und Biotechnologie der Pflanzen	Ausbildungsprogramm A2, Pfl. Erzeugung
Schweizer, G. IPZ 1b	Biotechnologie – Gentechnik Kartoffel, Getreide	Vorbereitungsdienst gD
Schweizer, G. IPZ 1b	Genomanalyse und Biotechnologie der Pflanzen	Anwärterschulung; Herr Kehr

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Schweizer, G. IPZ 1b	Molekulare Methoden in der Züchtungsfor- schung: Pyrosequenzierung und SNP-Detektion	Prof. Torres, Prof. Gierl; TUM, Lehrstuhl für Genetik: Praktikum für Studenten
Seefelder, S. IPZ 5c	Genomanalyse Pflanzen	BL-Ausbildung, Carolyn Püschel
Seigner, E., IPZ 5c	Hopfenforschung in Hüll	gehobener Dienst, Referenda- re, 4 Personen
Seigner, E., IPZ 5c	Hopfenforschung	Praktikant, 14.07.-18.07.08
Sticksel, E.,	Ansätze zur Optimierung von Biogasfrucht- folgen für Bayern	30. April 08, Referendare

6.3 Diplomarbeiten und Dissertationen

6.3.1 Diplomarbeiten

AG	Name	Thema/Titel Diplomarbeit	Zeitraum	Betreuer an der Lfl, Zusam- menarbeit
IPZ 3d	Anette Jekle	Imageanalyse von Drogen für die Tradi- tionelle Chinesische Medizin aus deutschem Anbau bei Apothekern im Großraum München	Sept. 07 – Feb. 08	<u>H. Heuberger</u> , TUM Weihenstephan Dr. Meggendorfer
IPZ 5a	Hartmair, Albert	Entwicklung und Erprobung von Sen- sortechnik für den Pflanzenschutz im Hopfenbau	März 07 – Febr. 08	<u>J. Portner</u> , FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf Prof. Dr. U. Groß
IPZ 3a	Liebl, Andreas	Beschreibung der Kartoffelsorte „Bam- berger Hörnla“ Sortenbeschreibung, Herkunftsschutz und Verbraucher- präferenzen	Februar 08 – Juni 08	<u>A. Kellermann</u> , TUM Weihenstephan Dr. Adriano Profeta
IPZ 4b	Dufner, Julia	Erstellung eines Informationsbereichs im Rahmen des Internetauftritts der Bayerischen Landesanstalt für Landwirt- schaft (www.lfl.bayern.de) zum Thema Grünlandverbesserung	Okt. 07 – Mrz. 08	<u>St. Hartmann</u> , FH Weihenstephan Prof. Dr. Grundler

6.3.2 Abgeschlossene Dissertationen

AG	Name	Thema/Titel Dissertation	Zeitraum	Betreuer LfL, Zusammen- arbeit
IPZ 1b, IPZ 2b	Krumnacker, K.	Expressionsanalyse bei Gerste mit dem Ziel der Entwicklung funktioneller Selektionsmarker für Malzqualität.	2004-2008	Schweizer, G., Herz, M., TUM/Prof. Wenzel, IPK Gatersleben/Prof. Graner, Dr. Röder, UniBonn/ K.Pillen, IPZ 1b IPZ 2b, AQU
IPZ 2d	Holzapfel, J	Verringerung des Mykotoxingehaltes von Weizen bei Befall mit Ährenfusariosen durch zuchtmethodische Verfahren – Markergestützte Verfahren	2005-2008	Hartl, L., TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c
IPZ 3d	Sitzmann, J.	Entwicklung und Selektion von hochwertiger Pfefferminze (<i>Mentha x piperita</i>) als Droge (Anbaueignung, chemische Zusammensetzung und antioxidative Kapazität des ätherischen Öles)	2004-2008	Bomme, U., TUM WZW Prof. Dr. W. Schnitzler
IPZ 6d	Kellerer, Th.	Entwicklung, Etablierung und Validierung von immunologischen Methoden (ELISA) zum quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand (<i>Ustilago nuda</i>) und Weizensteinbrand (<i>Tilletia caries</i>) bei Öko-Saatgut	2005-2008	Killermann, B., PD Dr. Kramer, K., TUM, Lehrstuhl für Zellbiologie,

6.4 Mitgliedschaften

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

Name	Mitgliedschaften
	<p>Aromapflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitglied in der Schriftleitung und Mitherausgeber der „Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen“ • Mitglied in der Arbeitsgruppe „Arzneipflanzenanbau“ der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH) • Vorsitzender des Wissenschaftlichen FAH-Forschungsbeirates „Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus“ • Mitglied im Wissenschaftlichen Komitee bei wissenschaftlichen Arzneipflanzen-tagungen in Deutschland • Mitglied in der Arbeitsgruppe „Koordinierung Arznei- und Gewürzpflanzen nach Konstanzer Abkommen“ • Mitglied der International Society for Horticultural Science (ISHS) • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ)
Daniel, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Arbeitskreises Deutsche in Vitro Kulturen (ADiVK) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)
Darnhofer, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)
Doleschel, P.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern • Mitglied des Ausschusses im Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e. V. (LKP) • Fachbetreuer des Rings Bayerischer Pflanzenzüchter im LKP • Mitglied des Beirates der Bayerischen Pflanzenzüchtungsgesellschaft • Mitglied bei der Deutschen Landwirt. Gesellschaft (DLG) • Mitglied der Gesellschaft für Hopfenforschung • Mitglied der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (GIL) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (GPW) • Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V.
Eder, J.	<ul style="list-style-type: none"> • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Mais • Mitglied des DLG-Ausschusses „Pflanzenzüchtung, Saatgut- und Versuchswesen“ • Mitglied und 2. Vorsitzender im Arbeitskreis „Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen“ des Verbandes der Landwirtschaftskammern (VLK) • Mitglied in der Arbeitsgruppe Sortenwesen im Ausschuss Züchtung und Saatgut des Deutschen Maiskomitees e.V. (DMK) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V.
Engelhard, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission im Internationalen Hopfenbau-büro (IHB) • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft
Hartl, L.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Koordinierungsgruppe EVAII der GFP • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Mitglied des vom BML berufenen Gremiums zur Qualitätseinstufung der deutschen Weizensorten • Mitglied des Getreideausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung • Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Weizen und Hafer • Mitglied der EUCARPIA
Hartmann, S.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Futterpflanzen, Gräser“ der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)

Name	Mitgliedschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • Stellv. Vorsitzender des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte • Stellv. Vorsitzender des Vereins zur Förderung der Versuchstätigkeit im Grassamenbau e.V. • Mitglied der UAG „Grünland und Kulturlandschaft“ in der AG „Pflanzenbau“ im Rahmen der Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit der landwirtschaftlichen Landesanstalten • Fachbetreuer des Feldsaatenerzeugerrings Bayern e.V. • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Futterpflanzen • Mitglied im Arbeitskreis „Koordinierung von Grünland und Futterbauversuchen“ des Verbandes der Landwirtschaftskammern • Mitglied der EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section • Mitglied der AG Futterpflanzen der GFP • Mitglied bei der Deutschen Landwirt. Gesellschaft (DLG) • Mitglied des DLG-Ausschusses „Versuchswesen im Pflanzenbau“ • Mitglied der DLG-Planungsgruppe „Pflanzenproduktion, nachhaltige Landwirtschaft“ • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V. • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF) • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) • Mitglied der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau • Mitglied im Deutschen Grünlandverband e.V.
Herz, M.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Arbeitskreises Sortenempfehlung des Vereins zur Förderung des bayrischen Qualitätsgerstenanbaus e.V. • Mitglied GPZ Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Braugerstengemeinschaft • Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Winter- und Sommergerste
Heuberger, H.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der International Society of Horticultural Science (ISHS)
Kammhuber, K.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Analysen-Komitees der European Brewery Convention (Hopfen-Sub-Komitee) • Mitglied der Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)
Killermann, B.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) – Vorsitzende des Technischen Komitees für Arten- und Sortenprüfung, Mitglied im Technischen Komitee für das ISTA-Methodenbuch • Mitglied der Fachgruppe Saatgut des VDLUFA - Mitglied im Vorstand, zweite Vorsitzende • Mitglied der Deutschen Elektrophoresegesellschaft • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ) • Mitglied beim Ausschuss für die Plombierung von Saat- und Pflanzgut beim Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP)
Kellermann, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. • Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V. • Mitglied des Ausschusses für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied des Ausschusses für Kartoffelforschung in der Arbeitsgruppe Kartoffelforschung e.V. • Mitglied des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern

Name	Mitgliedschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Kartoffeln • Fachbetreuer der Fachgruppe Qualitätskartoffel im LKP
Kupfer, H.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen im Bundesgebiet • Beauftragter des Bundesrates für den „Ständigen Ausschuss für das landwirtschaftliche, gartenbauliche und forstliche Saat- und Pflanzgutwesen“ bei der EG-Kommission in Brüssel • Mitglied in den Arbeitsgruppen „EDV-Datenaustausch“ zwischen BDP und Anerkennungsstellen „Kooperation in der Saatgutwirtschaft“ und „Virustesting bei Pflanzkartoffeln“ • Mitglied beim Ausschuss für die Plombierung von Saat- und Pflanzgut beim Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) • Mitglied im Ausschuss der Landesvereinigung der Saatkartoffelerzeuger und Mitglied im Beirat des Landesverbandes der Saatgetreideerzeuger • Mitglied in der Fachkommission Pflanzkartoffeln der Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft (UNIKA)
Müller, M.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der AG „Anbaubegleitendes Monitoring der BBA“ • Mitglied des Informationskreises Biotechnologie und Gentechnik des BDP • Mitglied des Prüfungsausschuss für die ATA-Ausbildung am Agrarbildungszentrum Landsberg im Auftrag des StMELF
Portner, J.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied des Fachbeirates Geräte-Anerkennungsverfahren für die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und der Fachreferenten für Anwendungstechnik beim JKI • Mitglied des Meisterprüfungsausschusses für den Ausbildungsberuf Landwirt im Regierungsbezirk Niederbayern
Reichmann, M..	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der American Association for the Advancement of Science (AAAS)
Schwarzfischer, A.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der European Association for Potato Research • Mitglied der AG „Anbaubegleitendes Monitoring der BBA“ • Mitglied der „Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.“
Schweizer, G.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Genetik e. V. • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V. • Mitglied der EUCARPIA
Seefelder, S.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Hopfenforschung e. V. • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V. • Mitglied der KG-Öffentlichkeitsarbeit der LfL
Seigner, E.	<ul style="list-style-type: none"> • Sekretärin der Wissenschaftlichen Kommission des Internationalen Hopfenbaubüros • Mitglied des Editorial Board von „Hop Bulletin“, Institute of Hop Research and Brewing, Zalec, Slovenia • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.
Sticksel, E.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (GPW)
Weihrauch, F.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen e.V. • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e. V. • Vorstand der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen e. V. • Mitglied der Gesellschaft für Tropenökologie e. V. • Mitglied der Münchner Entomologischen Gesellschaft e.V. • Mitglied der Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg e.V • Mitglied der Worldwide Dragonfly Association • Mitglied der Rote-Liste-Arbeitsgruppen der Heuschrecken und Libellen Bayerns des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz

6.5 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
 ARC – Small Grain Institute, Bethlehem, South Africa, Dr. André F. Malan
 Aufleitmaterial-Handel, Oberempfenbach, J. Kögl
 BASF, Limburger Hof, Anett Kühn
 Bay. Pflanzenzuchtgesellschaft EG, München, Dr. A. Augsburg
 Bayer Crop Science, Langenfeld, J. Geithel
 Bayer. Staatsministerium für Landwirtschaft u. Forsten, München, J. Baumgartner
 Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, Veitshöchheim, Herr Schwappach, Frau Schneider
 Belchim, Isernhagen, H. Schöler, Herr Bauer, Herr Rieger
 Bioland Erzeugerring Bayern e.V., N. Drescher
 Bioplant, Ebstorf, Dr. Zanke, Dr. Tacke
 Böhm Nordkartoffel, Ebstorf, Dr. Hofferbert
 Braugerstengemeinschaft, Bayerischer Brauerbund, Herr Netzeler
 Bundesforschungsanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF), Detmold, Prof. Lindhauer
 Anheuser-Busch-InBev, München
 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. Dr. Vereeth
 Cooperativa Agraria Agroindustrial, Entre Rios Brasilien, Roberto Sattler
 CSIC, Consejo Superior De Investigaciones Cientificas, Dr. Ernesto Igartua, Dr. Ana Casas, Dr. Lasa
 Delley Samen und Pflanzen AG, Delley, Schweiz, Herr R. **Jaquiéry**
 Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung der Ludwig-Maximilians Universität München, Prof. Heubl
 Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching, Dr. H. Wieser
 Deutsches Maiskomitee, Bonn, Dr. H. Messner
 Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinland, Bad Neuenahr –Ahrweiler, Frau Blum
 Dienstleistungszentrum ländlicher Raum, Braugerstenberatung, Mainz, F. Hoffmann
 Dow Agro Sciences, München, Dr. H. Brüggemann
 Energie- und Automatisierungstechnik, Königsfeld, E. Bichler
 EpiGene und EpiLogic GmbH, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising, Dr. F.G. Felsenstein
 Erzeugerringe für Qualitätskartoffeln Niederbayern e.V., G. Kärtner
 Erzeugerringe für Qualitätskartoffeln Oberpfalz e.V., H. Hofstetter
 Erzeugergemeinschaft Hopfen HVG e.G., Dr. J. Pichlmaier, Dr. E. Lehmailr
 Ecostrat GmbH Berlin, Gabriele Weiß

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, Zürich, Schweiz
Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Abt. Molekulare Biotechnologie, Schmallenberg, Dr. Prüfer
Freiherr von Moreau Saatzucht GmbH Schafhöfen- Mötzing, Herr Feldmeier
Gesellschaft für die Dokumentation von Erfahrungsmaterial der chinesischen Arzneitherapie (DECA), Reitmehring, Dr. Friedl
Gesellschaft für Hopfenforschung, Hüll, Dr. M. Möller, 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 Dr. Giesen-Druse
GSF, Institut für biochemische Pflanzenpathologie, Neuherberg, Dr. Chr. Schäfer
GSF, Institut für Bodenökologie, Neuherberg, Dr. M. Schmid, Dr. Winkler
GSF, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg, Dr. W. Schimmack
GST-elektronik, Großmehring, G. Sterler
Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Mainburg
Hans Wanner GmbH, Wangen im Allgäu, H. J. Wanner
Haus im Moos, Kleinhohenried, Herr Sorg, Dr. Wechselberger, Herr Freimann
HBLFA Raumberg – Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft, Versuchsstation Lambach
Heiß Technik, Pförring, A. Heiß
Helmholtzgesellschaft, Institut für Bodenökologie, Neuherberg, Dr. M. Schlöter, Prof. Munch
Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN) – Eichhof, Bad Hersfeld, Dr. Neff
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Nürtingen, Prof. Pekrun
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachgebiet Ökologischer Landbau, Prof. K. Schmidtke
Hopfenpflanzerverband Hallertau e.V., Wolnzach, J. Wittmann
Hopfenring, Wolnzach, L. Hörmansperger
Hopsteiner, Mainburg
Wye Hops Ltd., China Farm Office, Harbledown, Canterbury, England, Dr. P. Darby
Erzeugergemeinschaften Hopfen HVG e.G., Wolnzach- Spalt, Dr. J. Pichlmaier, Herr Zeiner
Hygrosens Instruments GmbH, Löffingen, M. Schwab
Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Prof. A. Graner, Dr. M. Röder, Dr. K. Dehmer, Dr. G. Schweizer, Fr. Willner
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 Dr. R. Valta

Interuniversitäres Forschungsinstitut für Agrarbiotechnologie (IFA) Tulln, Tulln, Österreich, Dr. H. Bürs-
tmayr, H. Biestrich

ISTA, International Seed Testing Association, Zürich

Jelitto Staudensamen GmbH, Schwarmstedt, Herr Uebelhart

John Innes Centre, Norwich, UK, P. Nicholson

Julius Kühn Institut (JKI), Braunschweig, Dr. M. Hommes

Julius Kühn Institut (JKI), Darmstadt, Dr. Koch

Julius-Kühn-Institut (JKI), Groß Lüsewitz, Dr. Darsow, Dr. B. Ruge

Julius Kühn Institut (JKI), Kleinmachnow, Dr. M. Wick

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg,

Prof. F. Ordon, , Prof. Dr. Schulz, Dr. Marthe, Dr. U. Kastirr, Dr. V. Lind, Dr. F. Rabenstein

Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Pharmazeutische Wissenschaften, Prof. Dr. Bauer

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

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Dr. Glas; Außenstelle Tettngang,

Dr. Moosherr

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

Landmaschinen Soller, Wolfertshausen, T. May

Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Herr Geißendörfer

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

KWS-Lochow, 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

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

Phyto-Consulting, Dr. Ernst Schneider

PhytoLab GmbH & Co. KG, Vestenbergsgreuth, Dr. Schmücker, Bögelein

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

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

Rothamstead Research, UK, Dr. A. Hooper

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

Saatzucht Gleisdorf GmbH, Gleisdorf, Österreich, Herr DI Schultze

Saatzucht Steinach, Steinach, Dr. Eickmeyer

Saatenunion Resistenzlabor Leopoldshöhe, Dr. Weyen

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Christgrün, Dr. Riehl

Saka-Zuchtstation, Windeby, Dr. Strawald

Scottish Crop Research Institute, Dundee, Dr. Bradshaw

Semillas Baer, Chile, E. v. Baer

Small Grain Centre, Südafrika, T. Bredenkamp

Societas Medicinæ Sinensis (SMS), München, Dr. Hummelsberger, Dr. Nögel

Spanish National Research Council, Ministry of Education and Science, Dr. Ernesto Igartua, Dr. Ana Casas

Spiess-Urania, Hamburg, Dr. Braunwarth

Stähler, Stade, Dr. H. Götzke

Stauden Panitz, Rottenburg, Herr Panitz

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

Syngenta, Maintal, Dr. T. Griebel

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)

Trait Genetics, Gatersleben, Dr. M. Ganai

Trocknungs- und Konditionierungsanlagen Neureuther, Geroldshausen, H. Neureuther

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

Universität Tübingen, Dr. Schilde-Rentschler, Prof. Hemleben

Universität Zürich, Institut für Pflanzenbiologie, Molekulare Pflanzenphysiologie, Dr. A. Böhm

VDLUFA, Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Bonn

Verband der Landwirtschaftskammern: Koordination im Versuchswesen bei Getreide, **Bonn**,

Verband Deutscher Hopfenpflanzer, Wolnzach, Dr. Pichlmaier, O. Weingarten

VEREINIGTE HAGEL, Bezirksdirektion Nürnberg, Bezirksdirektor Dr. Gunter Prostinak

Versuchsbrauerei St. Johann, Herr Gahr

Vertis AG; Dr. habil. Fritz Tümmeler; Gründerzentrum Freising-Weißenstephan

Wallner-Landtechnik KG, Wolnzach, J. Sellmair

Weizmann Institut, Rehovot, Israel, Prof. Gad Galili

WZW, Technische Universität München (TUM),

- Versuchsstation Viehhausen, Herrn Stefan Kimmelman

- Lehrstuhl für Gemüsebau, Freising, Dr. Habegger

- Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, Freising, Dr. H.J. Reents, J.P. Baresel

- Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Freising, Prof. C. C. Schön, Dr. E. Bauer, Dr. M. Schmolke

- Fachgebiet für Wildbiologie und Wildtiermanagement, Freising, Prof. Rottmann, B. Lutz
- Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Genetik, Freising, Prof. Gierl
- Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Physiologie, Freising, Prof. Meyer
- Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising, Prof. Dr. R. Hückelhoven, Dr. Grassmann, R. Dittebrand, Dr. H. Hausladen
- Lehrstuhl für Tierhygiene, Freising, Prof. Dr. Dr. J. Bauer
- Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Freising, Dr. Albrecht
- Lehrstuhl Technische Mikrobiologie, Freising, Prof. Vogel
- Lehrstuhl Technologie der Brauerei I, Freising, Prof. Back, Dr. Gastl, Dr. Krottenthaler
- Lehrstuhl Allgemeine Lebensmitteltechnologie, Freising, Prof. Engel
- Lehrstuhl für Landtechnik, Freising, Dr. Rothmund
- Lehrstuhl für Zellbiologie, Prof. Hock
- ZIEL, Dipl Ing. Danier, Dr. Schneider
- Lehrstuhl Physiologie, Prof. H. Meyer