

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Jahresbericht 2004



Impressum:

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

Redaktion: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Am Gereuth 8, 85354 Freising, IPZ@LfL.bayern.de

Datum: März 2005

© LfL

Jahresbericht 2004

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

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorwort	6
2 Organisationsplan	7
2.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)	7
2.2 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ).....	8
3 Aufgaben des Institutes	8
4 Projekte und Daueraufgaben	10
4.1 Gewebekulturtechniken (IPZ 1a)	10
4.2 Genomanalyse und Genquellen (IPZ1b)	12
4.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c).....	16
4.4 Produktionssysteme und Pflanzenbau Getreide (IPZ 2a).....	18
4.5 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b).....	21
4.6 Züchtungsforschung Weizen und Hafer (IPZ 2c)	25
4.7 Zuchtmethodik und Biotechnologie bei Getreide (IPZ 2d).....	27
4.8 Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheitsprüfung bei Kartoffeln (IPZ 3a).....	30
4.9 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b).....	36
4.10 Pflanzenbausysteme bei Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfrüchten (IPZ 3c)	39
4.11 Pflanzenbausysteme bei Heil- und Gewürzpflanzen (IPZ 3d).....	43
4.12 Pflanzenbausysteme, Produktionstechnik und Sortenfragen bei Futterpflanzen und Wechselgrünland (IPZ 4a)	47
4.13 Züchtungsforschung bei Futterpflanzen und Leguminosen (IPZ 4b)	50
4.14 Bewirtschaftungssysteme und Produktionstechnik bei Dauergrünland (IPZ 4c)	53
4.15 Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4d)	57
4.16 Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a).....	62
4.17 Pflanzenschutz im Hopfenbau (IPZ 5b)	65
4.18 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)	69
4.19 Hopfenqualität und –analytik (IPZ 5d)	73
4.20 Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)	76
4.21 Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)	79
4.22 Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)	80
4.23 Saatgutforschung und Proteinelektrophorese (IPZ 6d)	82
4.24 Versuchskoordination, Biometrie (IPZ VK).....	85

5	Ehrungen und ausgezeichnete Personen.....	87
5.1	Verabschiedung des Vizepräsidenten und Leiter des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Dr. Friedrich Keydel.....	87
5.2	Neuer Leiter des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung.....	88
5.3	Dienstjubiläen	88
5.4	Auszeichnungen	88
6	Veröffentlichung und Fachinformationen	89
6.1	Veröffentlichungen	89
6.1.1	Veröffentlichungen Praxisinformationen.....	89
6.1.2	Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge.....	93
6.1.3	LfL-Schriften	97
6.1.4	Pressemitteilungen	98
6.1.5	Beiträge in Rundfunk und Fernsehen.....	99
6.1.6	Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet	100
6.2	Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen, Ausstellungen.....	100
6.2.1	Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare.....	100
6.2.2	Vorträge	101
6.2.3	Vorlesungen	122
6.2.4	Führungen	123
6.2.5	Ausstellungen und Poster.....	129
6.3	Aus- und Fortbildung	131
6.4	Diplomarbeiten und Dissertationen	133
6.4.1	Diplomarbeiten.....	133
6.4.2	Dissertationen.....	135
6.5	Mitgliedschaften.....	136
7	Kooperationen	140
8	Laufende über Drittmittel finanzierte Forschungsvorhaben.....	145

1 Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

unser zweiter umfangreicher Jahresbericht soll Ihnen einen beispielhaften Überblick für die vielfältigen Aufgaben, Tätigkeiten und Forschungsthemen am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL geben.

Viele unserer Arbeitsfelder dienen als langfristig angelegte Projekte dem modernen, umweltgerechten Pflanzenbau im Freistaat Bayern. Dazu gehören vor allem Fachdienstleistungen im Hoheitsvollzug wie die Beschaffenheitsprüfung von Saat- und Pflanzgut, die Saatenanerkennung und die Verkehrskontrollen.

Ein wichtiger, nachhaltig angelegter Schwerpunkt ist die angewandte Forschung zur Gewinnung von Beratungsgrundlagen für den Pflanzenbau bis hin zum Verbraucherschutz. Hierzu gehört die Koordinierung und Auswertung von Pflanzenbauversuchen in ganz Bayern, die Prüfung von umweltgerechten Pflanzenbausystemen und Sorteninnovationen sowie die Erstellung von vielfältigen Fachberichten, Internetseiten und Präsentationen.

Namensgebend für das Institut ist die angewandte Züchtungsforschung bei wichtigen Kulturpflanzen. Hier wird nicht nur der Genpool bedeutsamer bayerischer Nutzpflanzen dokumentiert, "in situ" erhalten und verbessert, sondern wertvolle Transferarbeit von der universitären Grundlagenforschung in die angewandte Pflanzenzüchtung für Bayern geleistet. Unsere Kernkompetenz ist die einzigartige Kombination von eigenem, hochwertigem Basiszuchtmaterial, unseren Versuchsfeldteams und biotechnologischem Know How. Dies bildet die Grundlage für viele extern geförderte Projektpartnerschaften mit Wissenschaftlern und Pflanzenzüchtfirmen von der klassischen Züchtung bis hin zum "molecular breeding". So gelingt es, die bayerische Pflanzenzüchtung für die künftigen Herausforderungen in den Bereichen Klimawandel, Verbraucherorientierung und Energie vom Acker zu rüsten.

So zeigen die folgenden Kurzberichte unserer Arbeitsgruppen ein breites Spektrum der Themenfelder, die unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter trotz Sparzwang und Stellenabbau mit großem Engagement bearbeiten. Die Arbeitsergebnisse stellen ohne Ausnahme eine Teamleistung dar, für die ich an dieser Stelle allen Beschäftigten ganz herzlich danken möchte. Besonderer Dank gilt dabei Frau Dr. Elisabeth Seigner, die unseren Jahresbericht wieder mit großem Engagement zusammengestellt und redaktionell bearbeitet hat.

Wenn Sie, liebe Leser, auf den folgenden Seiten Ihr besonderes Highlight finden, zögern Sie nicht, direkt Kontakt aufzunehmen oder uns in Freising zu besuchen! Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts wird Ihr Feedback ein besonderer Ansporn sein!

Dr. Peter Doleschel

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

2 Organisationsplan

2.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

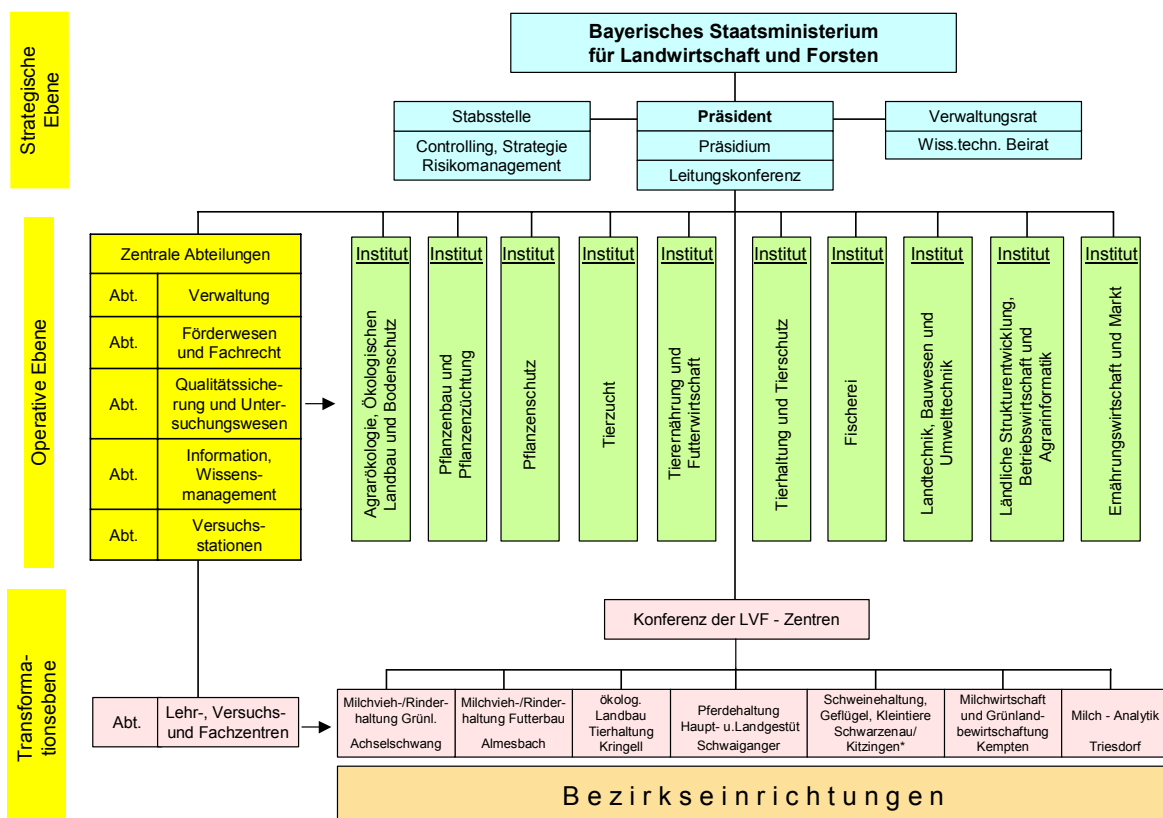
Durch Beschluss des Bayerischen Ministerrates wurde zum 1. Januar 2003 die neue Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft gegründet. Sie vereint die ehemaligen Landesanstalten für Bodenkultur und Pflanzenbau, für Tierzucht, für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, für Ernährung, für Fischerei und für Landtechnik. Am 01.01.2004 wurden die Lehr-, Versuchs- und Fachzentren an die LfL angeschlossen.

Damit sind die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, um an die erfolgreichen praxisnahen Forschungsarbeiten der Vorgängerinstitutionen mit ihrem überaus wirkungsvollen Einfluss auf die positive Entwicklung der Landeskultur in Bayern nahtlos anzuschließen und für die Zukunft zu sichern.

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 für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung ist das zentrale bayerische Kompetenzzentrum für die angewandte pflanzenbauliche Forschung. Es entwickelt innovative, praxisgerechte Anbau- und Bewirtschaftungssysteme bei Getreide, Öl- und Eiweißpflanzen, Hackfrüchten, Futterpflanzen, Grünland und Sonderkulturen. Es dokumentiert, sichert und verbessert die genetischen Ressourcen wichtiger Fruchtarten. Das Institut arbeitet auf den Gebieten anwendungsorientierte Pflanzenbauforschung, angewandte Pflanzenzüchtung, Biotechnologie, Genomanalyse und Genomik, Gentransfer, Biometrie, Saatgutforschung, genetische Sicherheit, Pflanzenphysiologie und fachlicher Hoheitsvollzug.

Es liefert fachliche Grundlagen für politische Entscheidungen, erarbeitet aktuelle Fachinformationen für die Beratung, für Handel, Züchter, Verarbeiter und Verbraucher und vollzieht einschlägige Hoheitsaufgaben.

3 Aufgaben des Institutes

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.

Organisationsplan des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Institutsleitung: Vizepräsident Dr. Keydel, Dr. Doleschel (ab 01.06.04)
 Stellv. Leiter: Dr. Baumer

Sonderarbeitsgruppe IPZ VK:
 Versuchskoordination, Biometrie (Graf)



		IPZ 1 Arbeitsbereich Biotechnologie der Pflanzenzüchtung	IPZ 2 Arbeitsbereich Getreide	IPZ 3 Arbeitsbereich Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Heil-u. Gewürz- pflanzen	IPZ 4 Arbeitsbereich Futterpflanzen, Mais, Grünland	IPZ 5 Arbeitsbereich Hopfen	IPZ 6 Arbeitsbereich Amtliche Saaten- anerkennung, Verkehrskontrol- len
		Koordinator: Dr. Daniel	Koordinator: Dr. Baumer	Koordinator: Dr. Hepting	Koordinator: Dr. Eder	Koordinator: Engelhard	Koordinator: Kupfer
Arbeitsgruppen	a	Gewebekultur- techniken Dr. Daniel	Pflanzenbausysteme bei Getreide Dr. Doleschel	Pflanzenbausysteme, Züchtungsforschung und Beschaffenheits- prüfung bei Kartoffeln Dr. Hepting	Pflanzenbausysteme bei Futterpflanzen u. Wechselgrünland Dr. Hartmann	Hopfenbau, Produk- tionstechnik Portner	Amtliche Saatenan- erkennung Kupfer
	b	Genomanalyse, Gen- quellen Dr. Schweizer	Züchtungsforschung Winter- und Som- mergerste Dr. Baumer	Züchtungsmethodik und Biotechnologie Kar- toffeln Dr. Schwarzfischer	Züchtungsforschung bei Futterpflanzen und Leguminosen Dr. Hartmann	Pflanzenschutz im Hopfenbau Engelhard	Verkehrs- und Be- triebskontrollen Dittmann
	c	Gentransfer, GVO- Sicherheitsforschung Dr. Müller Genkonstrukte N.N.	Züchtungsforschung Weizen und Hafer Dr. Zimmermann	Pflanzenbausysteme bei Zuckerrüben, Öl- u. Eiweißpflanzen und Zwischenfruchtanbau Aigner	Bewirtschaftungssys- teme und Produktions- technik bei Dauer- grünland Dr. Diepolder	Züchtungsforschung Hopfen Dr. Seigner	Beschaffenheitsprü- fung Saatgut (Dr. Killermann)
	d	Bioinformatik (N.N.)	Züchtungsmethodik und Biotechnologie Ge- treide Dr. Hartl	Pflanzenbausysteme bei Heil- und Ge- würzpflanzen Prof. Dr. Bomme	Pflanzenbausysteme und Züchtungsfor- schung bei Körner- u. Silomais Dr. Eder	Hopfenqualität und -analytik Dr. Kammhuber	Saatgutforschung und Protein- elektrophorese Dr. Killermann

4 Projekte und Daueraufgaben

4.1 Gewebekulturtechniken (IPZ 1a)

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

Etablierung der Mikrosporenkultur zur Erzeugung doppelhaploider Gerstenlinien

Zielsetzung

Zur Erzeugung von doppelhaploiden Gerstenlinien (DH's) stehen drei Methoden zur Verfügung. Neben der sogenannten „Bulbosum“-Methode, bei der die DH's über haploide Embryonen gewonnen werden, sind dies die Antherenkultur und die Mikrosporenkultur. Die „Bulbosum“-Methode, bei der zur Erzeugung des haploiden Embryos Kulturgerste mit Wildgerste (*Hordeum bulbosum*) gekreuzt wird, ist sehr arbeitsintensiv und der Prozentsatz an DH's pro Ähre gering. Die Antherenkultur, eine Vorstufe der Mikrosporenkultur, ermöglicht es aus unreifen Pollen (Mikrosporen) haploide Pflanzen, zum Teil auch spontan doppelhaploide Pflanzen zu regenerieren. Die mit der Antherenkultur erzielten Regenerationsraten (Pflanzen pro Ähre) lagen deutlich über denen der „Bulbosum“-Methode. In der Mikrosporenkultur werden die Mikrosporen aus den Antheren isoliert und in flüssigem Nährmedium kultiviert. Ergebnisse aus der Literatur deuten darauf hin, dass die Regenerationsraten pro Ähre in der Mikrosporenkultur höher sind als die der Antherenkultur. Eine höhere Regenerationsrate pro Ähre bedeutet, dass eine geringere Anzahl an Ähren bearbeitet werden muss und folglich eine geringere Anzahl an Spenderpflanzen kultiviert werden muss, was zu Einsparungen an Gewächshausfläche und Arbeitsaufwand führt. Aus diesem Grund wurde 2004 begonnen, die Mikrosporenkultur in unserem Labor zu etablieren.

Methode

Erste Versuche zur Etablierung der Mikrosporenkultur-Methode wurden mit vier Kreuzungsgenotypen (F₁-Pflanzen) im Juli 2004 durchgeführt. Die Anzucht der Spenderpflanzen erfolgt in Klimakammern und im Gewächshaus. Nach mikroskopischer Bestimmung der Mikrosporenentwicklung wird der Zeitpunkt für die Gewinnung der Spenderähren festgelegt. Es werden nur Ähren geschnitten deren Mikrosporen sich überwiegend im Einkernstadium befinden. Die von Hüllblättern umgebenen Ähren werden mit 96 %-igem Alkohol oberflächensterilisiert und anschließend mit einer Pinzette entnommen. Im nächsten Schritt werden die Grannen entfernt und die Ähren zur Kältevorbehandlung bei 4° C in Petrischalen gelegt. Nach drei bis fünf Wochen werden 8-9 Ähren gleichzeitig in einer Probe weiter verarbeitet. Die oberen und unteren zwei Spindelstufen werden entfernt und die Ähren in 1-2 cm große Stücke geschnitten und anschließend in einem Mixer (Blender)

unter Zugabe von 0,3 molarer Mannitlösung zerkleinert. Dieser Vorgang wird zweimal wiederholt. Nach jedem „Blendern“ werden die freigewordenen Mikrosporen mit Mannitlösung durch ein Sieb gespült. Die gewonnene Mikrosporenlösung wird anschließend zentrifugiert. Der Rückstand wird mit Maltose aufgegossen und gemischt. Nach Zugabe von Mannitlösung wird nochmals zentrifugiert. In der Mitte des Zentrifugenröhrchens bildet sich eine Bande mit den lebenden Mikrosporen. Am Röhrchenboden sammeln sich abgestorbene Mikrosporen und Mikrosporenbruchstücke. Die Bande mit den lebenden Mikrosporen wird vorsichtig abgesaugt und mit Mannitlösung aufgefüllt. Nach der Bestimmung der Mikrosporendichte wird erneut zentrifugiert, die lebenden Mikrosporen setzen sich als Pellet ab. Nach Abgießen des Überstandes wird dem Pellet flüssiges Induktionsmedium zugefügt und die nun erhaltene Mikrosporenlösung, je nach Mikrosporendichte in mehrere Petrischalen pipettiert. Nach etwa einer Woche finden die ersten Teilungen der Mikrosporen statt, in weiteren zwei bis drei Wochen entwickeln sich aus den Mikrosporen Kalli und Embryoide. Diese Kalli und Embryoide werden auf festes Regenerationsmedium übertragen und regenerieren innerhalb von 2-4 Wochen zu Pflanzen.

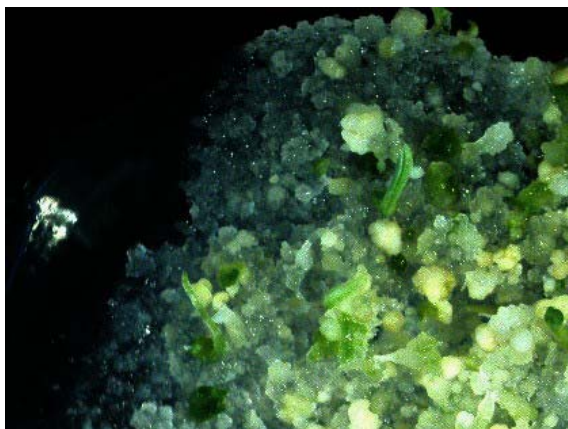


Abb. 1: Mikrosporen – beginnende Regeneration ca. 4 Wochen nach Kulturbeginn



Abb. 2: Antherenkultur – ca. 6 Wochen nach Kulturbeginn

Ergebnisse

Mikrosporenkulturen wurden von 4 F_1 -Kreuzungen mit insgesamt 79 Ähren angelegt. Insgesamt konnten 2697 grüne Pflanzen regeneriert werden. Dies entspricht 34 grüne Pflanzen pro Ähre. Die Regenerationsraten für die einzelnen F_1 -Kreuzungen differierten sehr stark und schwankten zwischen 6,4 und 104 grünen Pflanzen pro Ähre. In einer Mikrosporenkultur mit 4 Ähren konnten sogar 915 grüne Pflanzen regeneriert werden (229 Pflanzen/Ähre). Die Regenerationsraten aus der Mikrosporenkultur lagen deutlich um ein Vielfaches über den Regenerationsraten, die mit der Antherenkultur bei den gleichen Genotypen erzielt werden konnten. Kritische Punkte in der Mikrosporenkultur sind: Zeitpunkt der Gewinnung der Spenderähren, absolut sauberes und steriles Arbeiten, Einhaltung der Vorgaben beim Zentrifugieren, Mikrosporendichte beim Ansetzen der Flüssigkulturen und das Entwicklungsstadium der Kalli und Embryoide bei der Übertragung auf ein Regenerationsmedium. Aufgrund dieser ersten Ergebnisse wird die Mikrosporenkultur voraussichtlich in einem Zeitraum von ein bis zwei Jahren in der routinemäßigen Erzeugung von doppelhaploiden Gerstenlinien zur Unterstützung von Zuchtprogrammen und als Ausgangsmaterial für genomanalytische Untersuchungen eingesetzt werden.

Projektleiter: Dr. G. Daniel

Projektbearbeiter: A. Baumann

4.2 Genomanalyse und Genquellen (IPZ1b)

Aufgabe der Arbeitsgruppe Genomanalyse und Genquellen ist die Entwicklung und Adaption „molekularer Breeding Tools“ zur Charakterisierung von Zuchtmaterial mit dem Ziel der Verbesserung spezifischer Resistenz- und Qualitätseigenschaften landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Die Arbeiten werden mit Unterstützung von Landes- und Bundesmitteln in Form von Verbund- und Kooperationsprojekten durchgeführt und sind großteils Bestandteil des Arbeitsschwerpunktes „Biotechnologie Pflanze“ der LfL. Als Zentrallabor für Genomanalyse sind die hier entwickelten Methoden, Techniken und Geräte über alle Fruchtarten hinweg einsetzbar.

Aufgabenbeschreibung:

- Angewandte Züchtungsforschung mit Hilfe molekulargenetischer Methoden
- Genomanalytische Erfassung genetischer Ressourcen (Genpoolanalysen)
- Assoziationsstudien
- Entwicklung und Evaluierung diagnostischer Selektionsmarker
- Entwicklung und Durchführung Marker unterstützter „prebreeding“ Programme
- Nahisogene Linien (NIL)-Entwicklung für spezifische Resistenz- und Qualitätsgene
- Gen-Expressionsanalysen mit Markerentwicklung
- Beratung und Unterstützung zur Markeranwendung in der Praxis

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

Die in der Genomanalyse zur Markerentwicklung angewandten Methoden reichen von Einzelgen- und Bulk Segregant-Analysen (BSA) über QTL-Analysen (Quantitative Trait Locus), Assoziationsstudien und Kandidatengenansätzen bis hin zur Expressionsanalyse. Letztere ist ein immer wichtiger werdendes Standbein im Bereich der „Genomik“. Mit ihrer Hilfe können die für die Merkmalsausprägung verantwortlichen Gene direkt erfasst und in einen Markertest für die Marker gestützte Selektion umgewandelt werden.

Neue Resistenzquellen und Selektionsmarker für *Rhynchosporium* Resistenz bei Gerste – ein zentrales Problem mit verschiedenen genomanalytischen Lösungsansätzen

Zielsetzung

Aus Sicht des Verbraucher- und Umweltschutzes ist der Anbau pilzresistenter Getreidesorten ein anzustrebender vorbeugender Schutz, zur nachhaltigen Produktion gesunder Lebens- und Futtermittel.

Die Blattfleckenkrankheit, verursacht durch den Pilz *Rhynchosporium secalis*, gehört zu den wichtigsten Blattkrankheiten im Gerstenanbau, wie das Jahr 2004 erneut mit seiner deutlichen und starken Symptomausprägung gezeigt hat. Der Vergleich der wichtigsten Blattkrankheiten bei Sommergersten der Jahre 1985-2002 (LSV-Bayern) zeigt eindeutig,

dass der Züchtungsfortschritt bei *Rhynchosporium* deutlich zurückgeblieben und in diesem Sektor die höchste Transferrate von der Forschung in die Praxis zu erwarten ist.

Ziel der Forschungsarbeiten ist die Identifikation und Bereitstellung neuer, wirksamer Resistenzgene sowie die Entwicklung entsprechender Markertests. Unter Einsatz der markergestützten Selektion sollen diese Resistenzgene schnell und zielgerichtet über konventionelle Züchtungs- bzw. über Pyramidisierungsprogramme im Zuchtmaterial integriert, angereichert und an die Praxis abgegeben werden.

Methode

IPZ verfügt über einen gezielt angelegten, breiten Genpool unterschiedlichster natürlicher Resistenzgenquellen gegenüber *R. secalis* sowie über ein umfangreiches Gersten-Differentialsortiment bestehend aus bekannten Resistenzgendonoren. Ein Feldinokulationstest sowie ein zuverlässiger Gewächshausinokulationstest mit unterschiedlichen, definierten Einzelspor-Pilzisolaten zur gezielten Überprüfung der Resistenzleistung wurden etabliert und stehen zur Verfügung.

Molekulargenetisch wurde das Thema an mehreren Populationen in mehrstufigen Verfahren bearbeitet: Erfassung der Boniturdaten im Feld (mit künstlicher Inokulation eines Pathogengemisches) und im Gewächshaus (spezifische Einzelspor-Isolate), Kartierung der Resistenzgene über den Ansatz der bulked segregant- und AFLP-Analyse, Klonierung und Sequenzierung informativer DNA-Fragmente, sowie die Markerentwicklung auf der Basis eines einfachen PCR-Tests. In Zusammenarbeit mit dem IPK-Gatersleben wird über einen map based cloning Ansatz die Klonierung des *Rh2* –Resistenzgens der Sorte Atlas angestrebt und mit Hilfe der Expressionsanalyse wird bei IPZ1b versucht, direkt die Gene, die in der Gerste für die Resistenzreaktion gegenüber *R. secalis* verantwortlich sind, zu fassen, um gezielt Gen und Marker für die Resistenzzüchtung zur Verfügung zu stellen.

Ergebnisse

Die DH-Populationen (IPZ1a; Dr. Daniel) ausgewählter Resistenzdonoren u.a. Escaladura 15, 32, CI8288, CI3515, CI1225 und Atlas46 wurden im Feld geprüft und enthielten bis auf Escaladura 32, die eine stark quantitative Resistenz enthält, jeweils einzelne hochwirksame Majorresistenzgene. Die Ergebnisse konnten im Gewächshausinokulationsversuch mit dem *R. secalis* Pilzisolat 271 bestätigt werden. Ausgewählte Resistenzdonoren aus diesem Programm werden 2005 in speziellen Rückkreuzungsprogrammen agronomisch verbessert.

Die Kartierung der CI8288 x Steffi Population wurde fortgeführt und der Resistenzgenort auf Chr. 2H bestätigt (Abb. 1). Es handelt sich um das neue, bislang nicht kartierte und züchterisch ungenutzte Resistenzgen „**Rrs15**“. Die Markerentwicklung führte in der Gerstengenpool-Analyse zu dem diagnostischen PCR-Marker „**GemS13**“. Die Klonierung und Sequenzierung eines weiteren, mit dem Resistenzgen eng gekoppelten DNA-Fragmentes zeigte Unterschiede in den anfälligen Vergleichsgersten, welche nun den Aufbau eines allelspezifischen SNP-Markers auf der Basis des Pyrosequencings erlauben. Mit der SNP-Technik wären auch heterozygote Vererber, welche mit dem bisherigen PCR-Test ein 0-Allel anzeigen (keine sichtbare Bande im anfälligen Elter), sicher selektierbar.

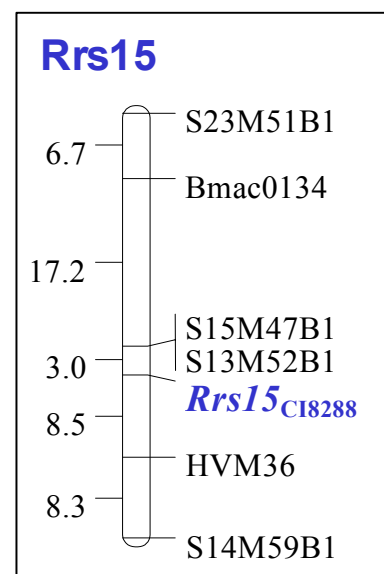


Abb. 1: Chromosom 2HS der Gerste mit dem Resistenzgen *Rrs15* des Donors CI8288

In Kooperation mit IPZ2 wurde das „*Rrs15*“-Resistenzgen in aktuelle Gersten eingekreuzt und selektiert. Resistenzgen und Marker können damit sehr früh an die praktische Züchtung abgegeben werden.

In einem weiteren innovativen Ansatz wird im Rahmen des Forschungsprojektes: „Verbesserung von Resistenz- und Qualitätseigenschaften durch direkte Klonierung agronomisch wertvoller Gene unter Anwendung der Expressionsanalyse“ die Klonierung der direkt an der Resistenzreaktion beteiligten Gene angestrebt. Die Versuchsdurchführung erfolgte mit den Resistenzträgern „CI8288“ (Resistenzgen: *Rrs15*_{CI8288}) und „Atlas“ (Resistenzgen *Rrs2*_{Atlas}) sowie der gegenüber *R. secalis* anfälligen Vergleichssorte „Steffi“. Über eine Induktion der Resistenzreaktion mit Hilfe spezifischer Pilzisolat konnten exprimierte Gene zu definierten Zeitpunkten erfasst und entsprechend differentiell exprimierte cDNA Fragmente isoliert und bereits zur Sequenzierung eingereicht werden.

Projektleiter: Günther Schweizer

Projektbearbeiter: Günther Schweizer, Markus Herz, Sabine Mikolajewski, Max Baumer

Förderung: StMLF

SNP-Markeranalyse: Aufbau einer funktionellen Markerdatenbank

Zielsetzung

SNPs (Single Nucleotide Polymorphismen) stellen eine weitere Klasse genetischer Marker dar, die besonders dicht und gleichmäßig im pflanzlichen Genom verteilt sind. Da die vollständige Sequenzierung der Genome von Nutzpflanzen durch deren hohe Komplexität begrenzt ist, stehen verfügbare Sequenzinformationen überwiegend in Form von EST-Banken (Expressed Sequences Tags), die sich unmittelbar von funktionellen Genen ableiten, zur Verfügung. Diese Sequenzen bilden u.a. die Grundlage für die Entwicklung funktioneller Marker auf Basis der SNP-Technik.

Methode

SNP-Entwicklung auf der Basis von EST-Sequenzinformationen

SNP-Markeranalyse unter Anwendung der Pyrosequencing-Technik

Parallele Analyse mehrerer SNPs in einer Reaktion im Hochdurchsatzsystem

Ergebnisse

Erste Marker für β -Amylase und SNPs vom IPK – Gatersleben, abgeleitet aus ESTs, konnten innerhalb kurzer Zeit unter Anwendung der Pyrosequencing-Technik erfolgreich umgesetzt und etabliert werden. Die Grundlage für eine umfassende Kartierung der SNPs in bestehende Kopplungskarten ist damit gegeben. Da diese SNP-Marker auf der Sequenz von funktionellen Genen (ESTs) basieren, ist damit prinzipiell auch die Zuordnung der Genfunktion zum Merkmal möglich.

IPZ1b hat die Methode des Pyrosequencings u.a. zur Selektion auf die wünschenswerten Allele der β -Amylase in verschiedenen Kreuzungsprogrammen mit IPZ2b/d bereits erfolgreich umgesetzt. Durch Selektion von Gerstenlinien mit dem Allel für die höhere Hitze-stabilität soll der Nachfrage der Mälzer und Brauer nach besser prozessierbarem Rohmaterial begegnet werden.

Projektleiter: Markus Herz

Projektbearbeiter: Markus Herz, Lorenz Hartl, Max Baumer

Projekt GABI Malt: An integrative approach to the genetic and functional dissection of malting quality in barley

Teilprojekt IPZ: Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP and SSH techniques

In dem BMBF-Verbundprojekt GABI (Genomanalyse im biologischen System Pflanze) wird das Thema „Malzqualität“ in der zweiten Projektphase nun in einem eigenen Projekt: „GABI-Malt“ von den Arbeitsgruppen IPZ/Freising, IPK/Gatersleben und Uni Bonn bearbeitet. Ziel ist, das komplexe, von vielen Genen abhängige Merkmal „Malzqualität“ mit unterschiedlichen genomanalytischen Ansätzen in seine Einzelkomponenten zu zerlegen. Im Vordergrund stehen 1.) die Identifizierung von Kandidatengenomen mit Hilfe eines „functional genomics“ Ansatzes, 2.) QTL-Analysen (auch AB-QTL) zur Integration der Ergebnisse aus der Funktionsanalyse auf Merkmalsebene und 3.) die Untersuchungen der allelischen Diversität brauqualitätsbezogener Kandidatengene mit Hilfe der SNP-Technik. Die Identifikation von Kandidatengenomen erfolgt über 2 sich ergänzende Expressionsanalyseverfahren, nämlich der Array-Hybrdisierung auf einem Genchip und dem am IPZ entwickelten MAGS-Verfahren (Markergestütztes differentielles Genotypenscreening). Die Malzqualität beeinflussenden Gene (Transkriptom-Kartierung) werden in die bei IPZ erarbeitete Alexis x Steina - Chromosomenkarte zurückkartiert. Für ausgewählte QTLs aus Kultur- und Wildgersten werden nahisogene Linien (NILs) hergestellt und identifizierte Kandidatengene über die SNP-Technik in molekulare Selektionsmarker umgesetzt.

Ergebnisse

Die Transkriptom-Kartierung, eine Methode zur Bestimmung des Zusammenhangs von Genaktivität ausgewählter TDFs (Transcript Derived Fragments) und dem Zuchtmerkmal „Malzqualität“, wird derzeit an einer Teilpopulation von 48 DH Linien der Alexis x Steina-Population zum Vermälzungszeitpunkt 24h mit 127 polymorphen TDFs durchgeführt. Mit Hilfe einer Einzelmarker-Regression wurde der Zusammenhang zwischen polymorphen TDFs und phänotypischen Merkmalen aus mehreren Umwelten geschätzt (Abb. 2).

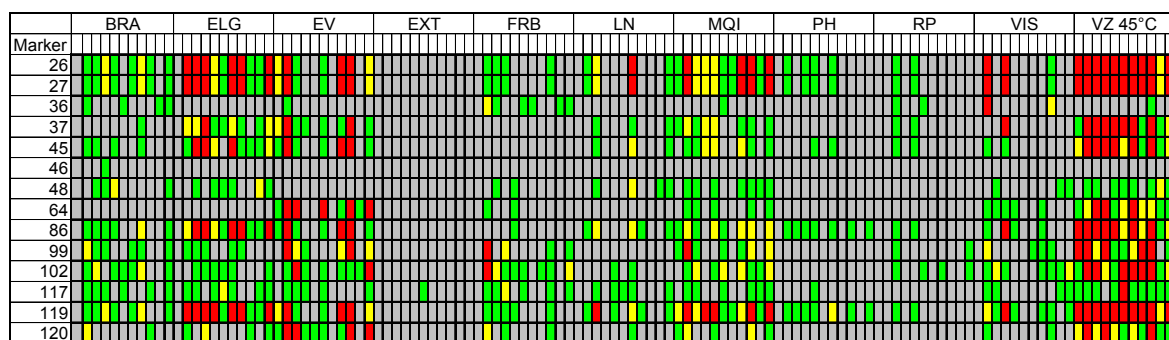


Abb. 2: Darstellung der Anteile der Merkmalsvarianz ausgewählter TDFs. Einzelne Spalten unter den Merkmalsbezeichnungen stellen die einzelnen Umwelten und deren Mittelwerte dar. Grüne Felder: 15-25%, gelbe Felder: 20-30%, rote Felder $\geq 30\%$ erklärter Varianz. BRA: Brabender; ELG: Eiweißlösungsgrad; EV: Endvergärungsgrad; EXT: Extraktgehalt; FRI: Friabilimeter; LN: Löslicher Stickstoff; MQI: Malzqualitätsindex; PHW: pH-Wert; RP: Rohproteingehalt; VIS: Viskosität; VZ: VZ 45°C.

Von den analysierten TDFs erklären 42 für mehr als drei Merkmale in mindestens zwei Umwelten mit jeweils über 15% der Varianz. 14 differentielle TDFs zeigen einen signifikanten Zusammenhang für mehrere Merkmale konstant über die Mehrzahl der Umwelten hinweg und erklären jeweils bis zu 40% der Varianz eines Merkmals. Besonders deutliche Zusammenhänge ergaben sich für die Merkmale Eiweißlösungsgrad und VZ 45°C.

Das Projekt wird an der LfL in Kooperation der Arbeitsgruppen IPZ1b, IPZ2b und AQU4 durchgeführt.

Projektleiter: Markus Herz
 Projektbearbeiter: S. Mikolajewski, K. Krumnacker, G. Schweizer, M. Baumer, K. Pichlmaier
 Laufzeit: 2004-2007
 Förderung: BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technik)

4.3 Gentransfer und GVO-Sicherheitsforschung (IPZ 1c)

Transformation von Gerste - Methodenentwicklung - Etablierung einer verbesserten Selektionsmethode

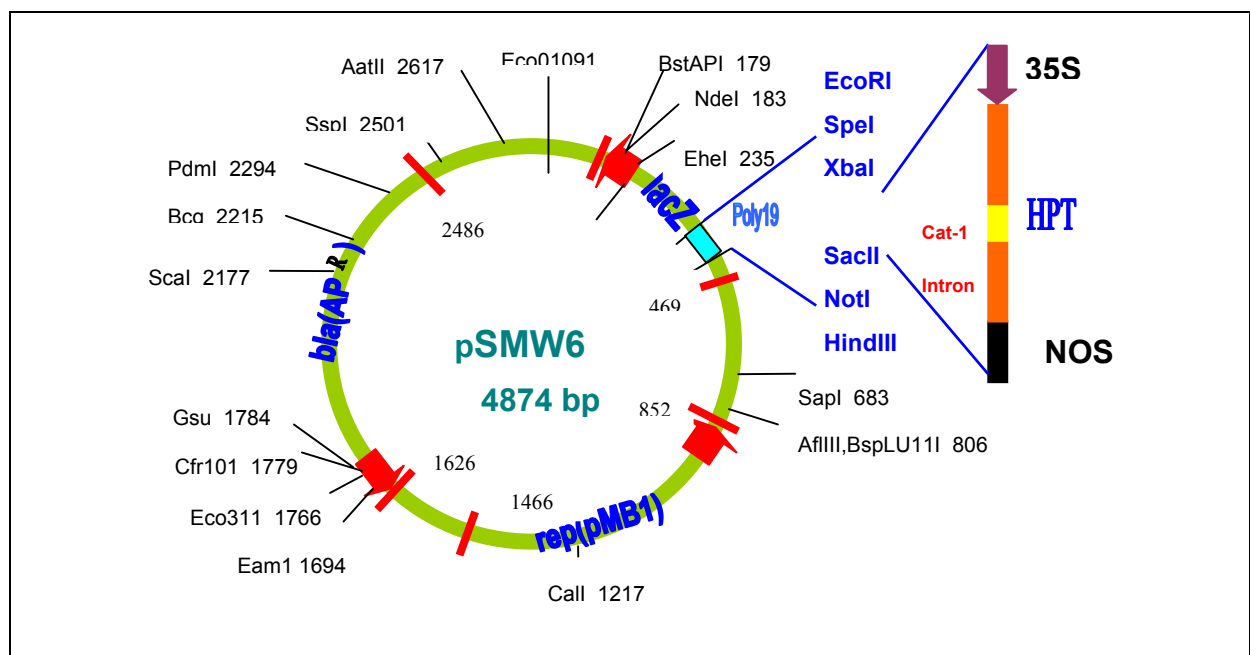


Bild 1 : Plasmidvector mit neuem Polylinker und Hygromycin-Markergen (HPT = Hygromycin-phosphotransferase *hyg*)

Zielsetzung

Im laufenden Jahr sollte versucht werden die Transformationsraten bei Gerste zu verbessern. Ausgangspunkt war eine bisher erzielte maximale Transformationsfrequenz von 3 %, d.h. aus 3 von 100 Embryo-Explantaten konnte nach erfolgter *Agrobacterium*-Co-Kultur jeweils eine transgene Linie (mit ein bis mehreren Pflanzen) regeneriert werden. Dies soll-

te durch eine Umstellung der Selektionsmethode von Basta (*bar* als Selektionsmarkergen) auf Hygromycin (*hyg* als Selektionsmarkergen) verbessert werden.

Methode

In Kooperation mit dem MPIZ Köln (Arbeitsgruppe Prof. Steinbiß) wurde das Vector-System pWBVec8 (ursprünglich konstruiert von Ming-Bo Wang 1995) übernommen und an die Projektbedürfnisse angepasst: Hierzu wurden zwei neue Polylinker, poly 8 und poly 19, entworfen und entsprechend in pWBVec8 und pUC19 kloniert. Das *35S-HPT-NOS* Konstrukt konnte anschließend problemlos ausgetauscht werden. Ausgehend von pSMW6 (Bild 1) wurden 20 weitere Vektoren, die für das Projekt „Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste“ benötigt werden, hergestellt. Für Testtransformationen wurde das *HPT*- zusammen mit dem *GUS*-Reporter gen in Gerste transformiert. Kallusinduktion und Sproßregeneration erfolgten auf Hygromycinregenerationsmedien.

Ergebnisse

Mit der neuen Methode konnte die bisherige maximale Transformationsrate sehr deutlich von 3 % auf 23 % erhöht werden. Dies lässt vermuten, dass auch eine Transformation ohne Markergen im Bereich des Möglichen liegt.

Projektleiter: Dr. Martin Müller
 Projektbearbeiter: A. S. Ibrahim, Andrea Gumberger und Sabine Marchetti
 Laufzeit: ab 2002
 Förderung: Ägyptische Regierung

Weitere Projekte:

Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste

Projektleiter: Dr. Martin Müller
 Projektbearbeiter: A. S. Ibrahim, Andrea Gumberger, Christine Putz, Sabine Marchetti
 Laufzeit: ab 2002
 Förderung: Ägyptische Regierung

Transformation von Pflanzengewebe (Kartoffel, Gerste) mittels EPOS (Schallwellen erzeugendes Gerät)

Projektleiter: Dr. Martin Müller
 Projektbearbeiter: A. S. Ibrahim, Daniel Petri, Andrea Gumberger, Dr. Reichmann, Dr. Müller, Firma Dornier MedTech
 Laufzeit: 2003 – 2004
 Förderung: Dornier MedTech

Bt-Mais-Erprobungsanbau 2004

Projektleiter: Dr. Joachim Eder, Dr. Martin Müller (01.03. – 30.05.2004)
 Projektbearbeiter: Dr. Eder, Dr. Müller, Herr Widenbauer
 Laufzeit: 01.01. – 31.12.2004
 Förderung: StMLF, BMBF, Land Sachsen-Anhalt

Konzeption des IPZ- Ausstellungspavillons auf der BUGA 2005

Projektleiter: Dr. Martin Müller

Projektbearbeiter: Dr. Daniel, Dr. Seigner Dr. Schwarzfischer, Dr. Schweizer, Dr. Zimmermann, Dr. Müller

Laufzeit: 2004 – 2005

Förderung: StMLF

4.4 Produktionssysteme und Pflanzenbau Getreide (IPZ 2a)

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

Hierzu bildet die laufende Prüfung von Sorteninnovationen einen wichtigen Aufgabenschwerpunkt. Die Sortenprüfung auf Anbaueignung und Qualitätsleistung unter bayerischen Standortverhältnissen erfolgt dazu bei allen wichtigen Getreidearten. Lösungen zu produktionstechnischen Fragestellungen werden in speziellen Systemversuchen mit wechselnder Schwerpunktsetzung erarbeitet. Alle Versuche sind in enger Kooperation mit der IPZ-Arbeitsgruppe Versuchskoordination und den Landwirtschaftsämtern 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.versuchsberichte.de) und der unmittelbaren Unterrichtung von Beratung, Schulen und Hochschulen sowie der Wirtschaftskreise dienen.

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

Sorten- und Fungizidwirkung auf den DON-Toxingehalt bei Winterweizen

Zielsetzung

Die Belastung mit Fusarientoxinen stellt ein wesentliches Qualitäts- und Vermarktungsrisiko für den Weizen dar. Besonders Ernterückstände der Vorfrucht Mais, die auf der Bodenoberfläche verbleiben, steigern das Befallspotential. Nicht erst seit der Einführung von Höchstmengen bei Lebensmitteln für das Leittoxin Deoxynivalenol (DON) werden erhebliche Anstrengungen in der Züchtung, Pflanzenschutzindustrie und Beratung zur Minimierung dieses Risikos unternommen.

In diesem Versuch sollte sowohl die Wirkung der Sortenwahl als auch der Fungizidstrategie auf den DON-Gehalt untersucht werden.

Methode

In den Jahren 2000-2002 wurden an drei Standorten zweifaktorielle Versuche mit zwei Sorten und acht Fungizidvarianten durchgeführt (Versuch 110). Dabei wurde die resistente Sorte Petrus den anfälligen Vergleichssorten Hanseat (2000 und 2001) bzw. Darwin (2002) gegenübergestellt. Im Faktor Fungizide wurden sowohl Varianten mit Strobilurin-haltigen Präparaten (Juwel top, Amistar), einem Strobilurin-freiem Fungizid (Opus top) und mit einem Azolprodukt (Pronto plus) zur Fusariumbekämpfung eingesetzt. Die DON-Analytik wurde im LFL-Labor durchgeführt.

Tab. 1: Übersicht der Fungizidbehandlungsstufen

Stufe	Behandlung	Inzing DEG						Osterseeon RO						Rudulzhofen AN					
		2000		2001		2002		2000		2001		2002		2000		2001		2002	
		ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha	ES	litr/ha
1	ohne																		
2	Juwel top	39	1,0	39	1,0	39	1,0	39	0,8	37	1,0	39	1,0	39	1,0	41	1,0	39	1,0
3	Amistar	39	1,5	39	1,0	39	1,0	39	0,8	39	1,0	39	1,0	39	1,0	41	1,0	39	1,0
4	Juwel top	39	1,0	39	1,0	39	1,0	39	0,8	39	0,8	39	0,8	39	1,0	41	1,0	39	1,0
	Opus top	61	1,5	65	1,5	69	1,5	65	1,5	65	1,5	65	1,5	59	1,5	65	1,5	69	1,5
5	Juwel top	39	1,0	39	1,0	39	1,0	39	0,8	39	0,8	39	0,8	39	1,0	41	1,0	39	1,0
	Pronto plus	61	1,5	65	1,5	69	1,5	65	1,5	65	1,5	65	1,5	59	1,5	65	1,5	69	1,5
	Bravo 500							65	1,0			65	1,0						
6	Opus top	37	1,5	37	1,5	39	1,5	34	1,2	37	1,2	39	1,2	37	1,5	32	1,5	37	1,5
	Juwel top	49	1,0	51	1,0	55	1,0	55	1,0	55	1,0	55	1,0	55	1,0	51	1,0	49	1,0
7	Opus top	37	1,5	37	1,5	39	1,5	34	1,2	37	1,2	39	1,2	37	1,5	32	1,5	37	1,5
	Amistar	49	1,0	51	1,0	55	1,0	55	1,0	55	1,0	59	1,0	55	1,0	51	1,0	49	1,0
8	Opus top	39	1,5	39	1,5	39	1,0	39	1,2	39	1,2	39	1,2	39	1,5	41	1,5	39	1,5
	Pronto plus	61	1,5	65	1,5	69	1,0	65	1,5	65	1,5	65	1,5	59	1,5	65	1,5	69	1,5
	Bravo 500							65	1,0			65	1,0						

Ergebnisse

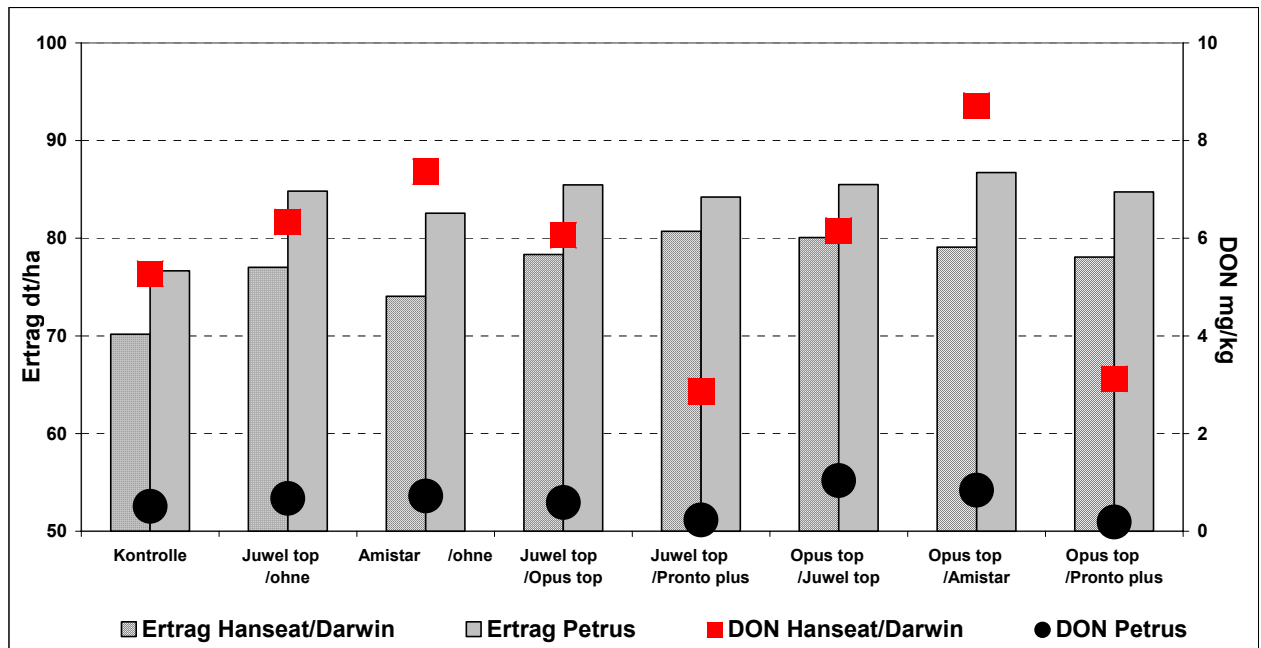


Abb. 2: Durchschnittlicher DON-Gehalte der anfälligen Sorten Hanseat bzw. Darwin und der resistenten Sorte Petrus bei den verschiedenen Fungizidvarianten

In den Varianten mit den anfälligen Sorten Hanseat bzw. Darwin wurden sehr hohe DON-Werte nachgewiesen (Abb. 2). Die Verwendung der resistenten Sorte Petrus konnte die Belastung mit DON meist um mehr als das zehnfache senken. Die Verwendung des Azolhaltigen Fungizids Pronto plus verringerte den DON-Gehalt um das zwei bis dreifache. Das ebenfalls zur Blüte eingestuzte Opus top hatte dagegen, wie erwartet, keine Wirkung. Dieser Versuch demonstriert die überaus große Bedeutung der Sortenwahl, um die Gefährdung durch erhöhte DON-Konzentrationen einzuschränken. Geeignete Fungizide, die zeitgerecht appliziert sein müssen, können dies unterstützen. Bei hoher Infektionsgefährdung z.B. bei Maisvorfrucht und unzureichender Einarbeitung des Maisstrohs ist die Wahl Fusarium-resistenter Sorten dringend geboten.

Projektleiter: Dr. P. Doleschel, Dr. L. Hartl
 Projektbearbeiter: K. Fink
 Projektpartner: Dr. H. Tischner, Dr. J. Lepschy
 Laufzeit: 1.10.1999 – 1.3.2004

4.5 Züchtungsforschung Winter- und Sommergerste (IPZ 2b)

Getreidevirus-Befall der Wintergerste in Bayern

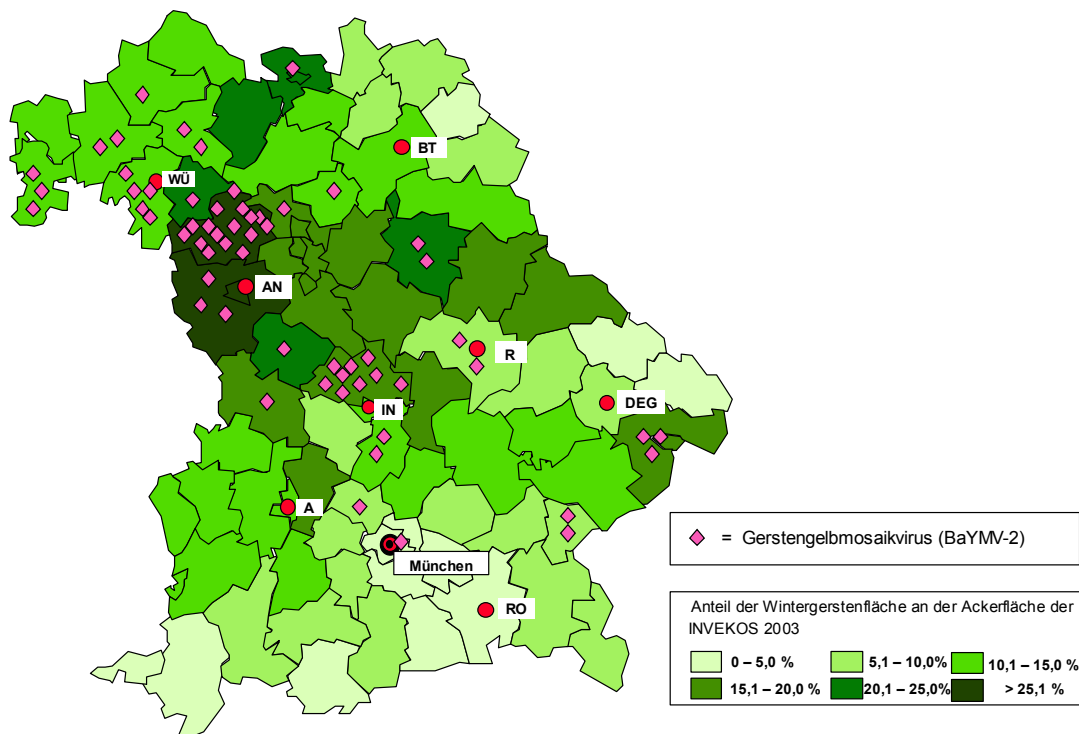


Abb. 1: Monitoring Ergebnisse 2004

Zielsetzung

Die Arbeitsgruppe IPZ 2b führt in Kooperation mit IPS 2c und IPZ 1b seit Jahren ein Monitoring über die Verbreitung verschiedener Getreideviren in Bayern durch und legt gleichzeitig mit den LwÄ Ingolstadt und Ansbach Ertrags- und Toleranzprüfungen mit anfälligen und resistenten Sorten unter Befallsbedingungen an.

Ziel ist dabei Informationen über die Verbreitung verschiedener Viren und deren Pathotypen sowie deren Ertragsrelevanz zu erlangen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind Grundlagen für Züchtungs- und Beratungsstrategien.

Methode

Die LwÄ werden alljährlich über die Durchführung eines Virusmonitorings informiert und um Mitarbeit gebeten. Sie schicken im Frühjahr, nach dem Wiederergrünen der Wintergerstenbestände, von Verdachtsflächen Pflanzenproben zur Diagnose an IPZ 2b. Die Proben werden auf Virussymptome oder andere Krankheiten etc. untersucht und Blattproben für den Elisa-Test ausgewählt, die an IPS 2c zur serologischen Diagnose weitergeleitet werden. Von allen Proben wird ein Probenbegleitschein mit Angaben zum Einsendebetrieb, Wintergerstenanteil in der Fruchtfolge, Sortenwahl etc. verlangt.

Im Elisa-Test wird auf folgende Getreideviren getestet:

- Weizenverzwergungsvirus (WDV)
- Gelbverzwergungsvirus der Gerste (BaYDV)
 - Stamm PAV
 - MAV
 - PPV
- Mildes Gerstenmosaikvirus (BaMMV)
- Gerstengelbmosaikvirus (BaYMV)
 - Pathotyp 1 = ohne ym4-Virulenz
 - Pathotyp 2 = mit ym4-Virulenz

Ergibt die Elisa-Untersuchung, dass an Ragusa b-resistenten Sorten (ym4) BaYMV-Befall auftritt, werden die Proben auf Sortenechtheit (ym4-Resistenzgen vorhanden, ja/nein) geprüft. Tritt an ym4-resistenten Sorten Befall auf, sind auf dem jeweiligen Standort ym4-Virulenzen vorhanden.

Das erzielte Ergebnis wird den einsendenden LwÄ und den Sachgebieten 2.1 P der betroffenen LwÄ als Beratungsgrundlage mitgeteilt.

Neben dem Monitoring wurden in

- Tölzkirchen (Lkr. Pfaffenhofen, mit ym4-Virulenz)
- Oberhainstadt (Lkr. Ingolstadt, ohne ym4-Virulenz)
- Bad Windsheim (Lkr. Neustadt a.d. Aisch, ohne ym4-Virulenz)

einfaktorielle Sortenversuche mit anfälligen und resistenten Sorten unter Befallsbedingungen angelegt.

Ergebnisse

Von den 290 eingesandten Verdachtsproben hatten

197 Proben	WDV-Besatz
56 Proben	BaYDV-Besatz
1 Probe	BaMMV-Besatz
58 Proben	BaYMV-Besatz (Path. 1)
59 Proben	BaYMV-Besatz (Path. 2)

In vielen Fällen konnten in einer Probe mehrere Virusarten nachgewiesen werden.

Der Vergleich von anfälligen und resistenten Sorten unter Befallsbedingungen zeigt eine BaYMV-bedingte Ertragsminderung von ca. 30 % (Tab.1). Die Sensibilität der Sorten mit und ohne Resistenzgen schwankt beachtlich. Während die anfällige Sorte Angora schwer in Mitleidenschaft gezogen wird, toleriert Regina den Virusbefall rel. gut. Die Resistenzefekte bei den resistenten Sorten schwankten 1997 (Tab.1) zwischen +25 bis +41%. In Befallslagen sichert daher der gezielte Einsatz von resistenten Sorten die Wirtschaftlichkeit des Wintergerstenanbaues.

Der Schaderreger besteht nicht aus genetisch homogenen Individuen, sondern stellt eine heterogene Population dar. Der permanente Einsatz von Sorten mit denselben Resistenzgenen wird daher die Viruspopulation selektieren und Genotypen begünstigen, die auch gegen die verwendeten Resistenzgene (ym4 bzw. Ragusa-Resistenz) virulent sind. Spontane Rassenumstellungen sind die Folge. Bis 1997 war in Tölzkirchen, Lkr. Pfaffenhofen, die ym4-Resistenz scheinbar noch voll wirksam, was sich in hohen Mehrerträgen niederschlug (Abb. 2). 1998 hingegen ist die ym4-Resistenz total eingebrochen, bislang resistente Sorten zeigten schwere Befallssymptome, die Kornerträge fielen dementsprechend zurück. Ursprünglich resistente Sorten zeigten nur noch geringe Resistenzeffekte, während Tokyo mit ym5-Resistenz die gewohnten Resistenzvorteile erkennen lies. In den folgenden Jahren hat sich offensichtlich der Populationsanteil ohne ym4-Virulenz leicht erhöht, um dann Schritt für Schritt weiter zurückzufallen. Der konzentrierte Anbau von resistenten Sorten führte in einem Zeitraum von 6 – 8 Jahren zur Virulenzumstellung. Der Virulenzwechsel ist kein Ereignis, das sich wellenartig von einem Zentrum ausbreitet, sondern erfolgt beim Anbau der gleichen Resistenzquellen in unterschiedlichen Umwelten zur selben Zeit in die gleiche Richtung (Abb. 1). Von den 2004 bestätigten Virusverdachtsfällen waren schon 50 % mit ym4-Virulenz ausgestattet.

Tab. 1: Einfluss des Gelbmosaikvirus-Befalles (BaYMV) auf den Marktertrag der 2-zeiligen Wintergerste 1997

Sorte	Resistenz	Marktwarenenertrag rel. ³⁾	
		1	2
Anzahl Versuche		9	2
Angora	a	95,3	89,7
Hanna	a	101,2	102,3
Regina	a	103,6	108,0
Labea	r	98,6	125,5
Babylone	r	99,5	137,0
Duet	r	103,1	140,6
Tokyo	rr	98,1	127,9
Bonnie	r	98,3	136,7
Cabrio	r	103,9	139,4
Cobalt	r	99,1	124,8
Mittel dt/ha rel.	a	80,7 100,0	59,0 100,0
Mittel dt/ha rel.	r	80,8 100,1	76,7 130,0

1 = ohne Virusbefall, Sortenmittel des Sortiments 153 / 1997

2 = mit Virusbefall, Sortenmittel des Sortiments 167 / 1997

3) = anfällige Standards Angora + Hanna + Regina = 100%

a = anfällig, r = resistent gegen BaYMV-1, rr = resistent gegen BaYMV-1+2

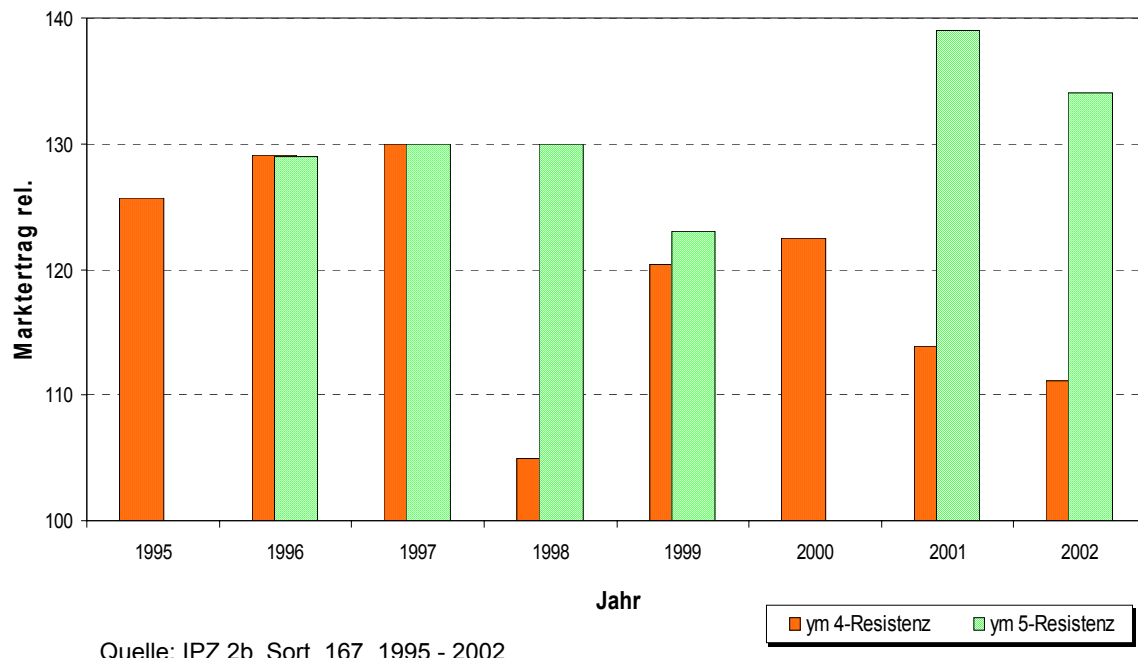


Abb. 2: Wirkung der BaYMV-Resistenz auf den Marktertrag der 2-zeiligen Wintergerste

Folgerungen für die Sortenwahl

- Der gezielte Einsatz von resistenten Sorten setzt Kenntnisse über die Virulenz der Schaderregerpopulation voraus.
- Ist keine ym4-Virulenz vorhanden, wirkt die in vielen Sorten vorhandene Resistenz gut.
- Ist eine ym4-Virulenz nachgewiesen, muss auf andere Resistenzquellen zurückgegriffen werden (ym5, Tokyo, Kamoto, Kyoto etc.).
- Die Wahrscheinlichkeit einer Virulenzselektion ist umso geringer, je mehr verschiedene Resistenzquellen eingesetzt werden.
- Keinen Einfluss auf die Virulenzselektion üben tolerante Sorten aus. Der Prüfung und Selektion toleranter Sorten fällt daher künftig eine besondere Bedeutung zu.
- Auf keinen Fall sollten resistente Sorten prophylaktisch angebaut werden, denn sie selektieren die Viruspopulationen schon bevor diese eine schadensrelevante Erregerdichte erreicht haben.

Folgerungen für die Züchtung

- Eine gleichzeitige Übertragung und Adaption von mehreren unterschiedlichen Resistenzgenen ist unabdingbar notwendig.
- Die Selektion von virustoleranten Sorten ist zur Eindämmung der Virulenzselektion dringend erforderlich.

- Eine permanente Überwachung der Virulenzsituation in bedeutenden Wintergerste-Anbauregionen liefert Grundlagen für den gezielten Einsatz von Resistenzgenen durch die Sortenwahl.

Projektleiter: Dr. M. Baumer

Projektbearbeiter: Dr. M. Baumer (IPZ 2b), Dr. L. Seigner (IPS 2c), Dr. G. Schweizer (IPZ 1b)

4.6 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 Krankheits- und Schädlingsresistenz, Winterhärte, Auswuchsfestigkeit, Standfestigkeit, Frühreife sowie Nährstoffeffizienz. Die Nahrungs- und Verarbeitungsqualität des Genmaterials muss dabei immer mit berücksichtigt werden. Unter Einsatz moderner Selektionsmethoden wird in Kooperation mit den bayerischen Pflanzenzüchtern Zuchtmaterial entwickelt mit kombinierten Resistenzen und angehobener Qualität. Daneben wird in der Arbeitsgruppe ständig an der Entwicklung und Anpassung von Resistenz- und Qualitätsprüfungsmethoden gearbeitet zur Erhöhung der Selektionssicherheit. 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.

Zu den Aufgaben der Züchtungsforschung gehört auch die Beobachtung und Interpretation von längerfristigen Entwicklungen bei den bearbeiteten Fruchtarten, um daraus gegebenenfalls eine veränderte Schwerpunktsetzung bei den Zuchtzielen abzuleiten. Die nachfolgend dargestellte Studie zeigt hierfür ein Beispiel.

Ertragsentwicklung von Winterweizen in Süd- und Norddeutschland in den letzten 30 Jahren

Zielsetzung

In jüngerer Zeit wird häufiger die Zunahme von klimatisch bedingten Stressfaktoren auch in Hinblick auf den Weizenanbau in Mittel- und Westeuropa diskutiert. In diesem Zusammenhang wird auch die Frage aufgeworfen, ob die auf den ersten Blick beobachtbaren Unterschiede in der Ertragsentwicklung zwischen Nord- und Süddeutschland bereits veränderten Klimabedingungen zuzuschreiben sind. In einer Untersuchung an geeignetem Datenmaterial sollte die Frage geklärt werden, ob solche Unterschiede bestehen und in welcher Größenordnung sie sich gegebenenfalls bewegen.

Material und Methoden

Bei den Überlegungen zur Auswahl von geeignetem Datenmaterial werden schnell die damit verbundenen Probleme offenkundig. Zunächst bieten sich Gruppen von Ergebnissen für die Auswertung an: Praxiserträge aus der Besonderen Ernteermittlung und Ergebnisse aus den Landessortenversuchen. Verglichen mit dem Weizenanbau in der Praxis sind die Versuchsergebnisse in Hinblick auf die Aufgabenstellung wesentlich besser geeignet: Sor-

tenauswahl und Anbautechnik stimmen in den Versuchen weitgehend überein und die Standortverhältnisse sind wegen der gezielten Auswahl von geeigneten Versuchsorten wesentlich ausgeglichener. Gegenüber den Landessortenversuchen kann eine weitere Vereinheitlichung der Voraussetzungen für einen Vergleich durch Heranziehen der Daten aus den Wertprüfungen des Bundessortenamtes erreicht werden. Die geprüften Sortimente sind hier vollkommen identisch; durch die Vorgaben des Bundessortenamtes für die Behandlung der Versuche gilt dies auch weitgehend für die Produktionstechnik.

Als Datengrundlage dienten 30jährige Ertragsergebnisse (1975-2004) der Winterweizen-Wertprüfung der Sortimente WW S1 und WW S2 (erstes und zweites Wertprüfungsjahr). Die Vergleichswerte für die einzelnen Jahre wurden gebildet aus den Sortimentsmittelwerten an allen im jeweiligen Jahr vorhandenen Prüforten. Süddeutschland ist repräsentiert durch die Versuchsorte in Bayern und Baden-Württemberg, Norddeutschland durch diejenigen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen.

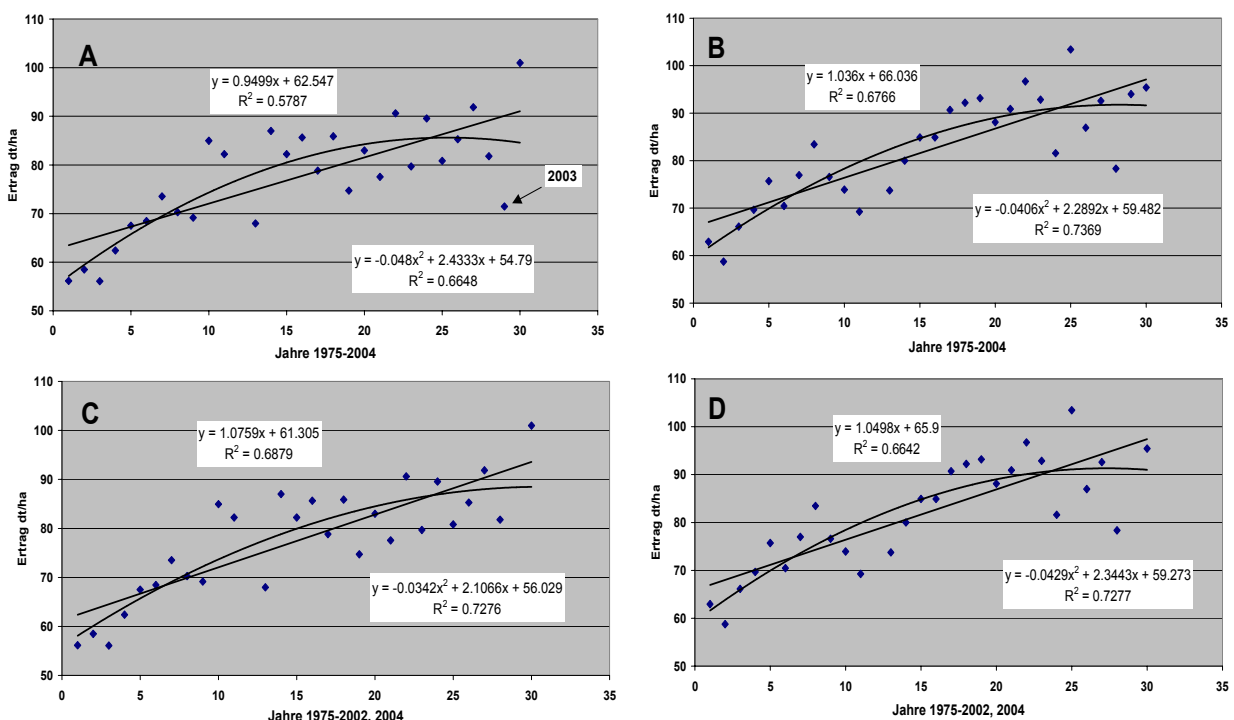


Abb.1: Ertragstrends bei Winterweizen berechnet aus Daten der Wertprüfungen WW S1 und WW S2 ; A: Bayern&Baden-Württemberg 1975-2004, B: Schleswig-Holstein&Niedersachsen 1975-2004, C: Bayern&Baden-Württemberg ohne 2003, D: Schleswig-Holstein & Niedersachsen ohne 2003.

Ergebnisse

Wie Abb.1 zeigt, verläuft der lineare Ertragstrend in Süddeutschland (A) und Norddeutschland (B) fast identisch mit einem jährlichen Ertragszuwachs von 0.95 dt/ha (A) bzw. 1.04 dt/ha (B) bei etwas höherem Ausgangs- und Endniveau in Norddeutschland. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) des linearen Trends liegt in B mit 0.68 deutlich höher als in A mit 0.58. Eine polynomische Anpassung (jeweils Regressionsgleichung unten rechts) ergibt in beiden Fällen eine gewisse Verbesserung der R^2 . Bei einer Betrachtung der Einzeljahreserträge fällt das Extremergebnis im Trockenjahr 2003 in Süddeutschland auf (A). Bei einer Berechnung der Ertragstrends ohne 2003 (Abb.1 C&D) ist weder beim jährli-

chem Ertragszuwachs (1.07 dt/ha in C bzw. 1.05 dt/ha in D) noch beim Bestimmtheitsmaß (jeweils $R^2 = 0.73$) ein Unterschied zwischen Süd- und Norddeutschland festzustellen. Eine polynomische Anpassung ist wegen der äußerst geringen Verbesserung der Bestimmtheitsmaße nicht gerechtfertigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine unterschiedliche Ertragsentwicklung des Winterweizens in Süd- und Norddeutschland, die auf veränderten Wachstumsvoraussetzungen beruht, nicht anzunehmen ist. Trendberechnungen mit weiteren Wachstumsmerkmalen wie Pflanzenlänge und Bestandesdichte (nicht dargestellt) untermauern diese Aussage. Es wird auch deutlich wie stark Trends, die sich über einen relativ kurzen Zeitraum erstrecken, von Einzeljahresergebnissen beeinflusst werden, was bei der Interpretation unbedingt berücksichtigt werden muss.

Projektleiter: Dr. G. Zimmermann
 Projektbearbeiter: Dr. G. Zimmermann
 Laufzeit: 2004

4.7 Zuchtmethodik und Biotechnologie bei Getreide (IPZ 2d)

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

Molekulare Marker und deren Assoziation zu wertvollen Eigenschaften müssen vor einer breiten Anwendung in der praktischen Züchtung im Zuchtgarten auf ihre Effektivität geprüft werden. Informationen über die verwendeten Donorlinien und Marker stammen sowohl aus der eigenen Forschung als auch aus der internationalen Literatur. Geeignete Populationen für die Validierung sind im Aufbau und werden in den nächsten Jahren wichtige Ergebnisse für die praktische Züchtung liefern.

Beschleunigte Rückkreuzungszüchtung mit Hilfe molekularer Marker zur Verbesserung der Mehltau- und Zwergrostresistenz bei Gerste

Zielsetzung

Die Erhaltung und Verbesserung der Resistenzeigenschaften bei Getreide sind wichtige Ziele für eine nachhaltige Landwirtschaft im Hinblick auf die Verringerung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes und Senkung der Produktionskosten. Wegen der Entwicklung virulenter Erregerstämme ist eine rasche und fortwährende Verbreiterung der Resistenzausstattung der Kultursorten notwendig. Dabei kommt der Einkreuzung von neuen Resistenzen aus Wildformen eine besondere Bedeutung zu. Dies erfordert intensive Rückkreuzungsprogramme, um den negativ wirkenden genetischen Hintergrund der Wildform durch das hohe Niveau der Sorten zu ersetzen. Wie Young und Tanksley (1989) bei Tomate und Bernardo et al. (1997) bei Mais gezeigt haben, lassen sich Rückkreuzungsprogramme durch die gezielte markergestützte Selektion von Genotypen um ein Vielfaches effizienter gestalten. Des weiteren ist die sichere Verfolgung der neuen Resistenzgene und deren Fixierung im Zuchtmaterial sehr aufwändig. Eng gekoppelte PCR-gestützte Marker stellen ein ideales Instrument zur Diagnose und Selektion auf die

stellen ein ideales Instrument zur Diagnose und Selektion auf die einzelnen Resistenzgene dar.

Methode

Aus der Kreuzung Hor8863/3*Scarlett wurden 234 Linien der BC₂S_{3.5}-Generation in den Jahren 2000 bis 2003 in insgesamt 7 Umwelten auf ihre Mehltau- und Zwergrostresistenz und die agronomische Leistungsfähigkeit geprüft. Aufgrund des stark variierenden Krankheitsdrucks konnten nicht alle Eigenschaften an jedem Standort erfasst werden. Die molekulargenetischen Untersuchungen wurden mit der DNA von Blättern des Anbaus 2001 durchgeführt. Für die Linien der Population wurden mittels AFLP-Analyse insgesamt ca. 50.000 Datenpunkte gewonnen. Eine Auswahl von 142 Markern wurde verwendet, um den genetischen Abstand zur Sorte Scarlett zu bestimmen und um eng gekoppelte molekulare Marker für die Resistenzgene zu identifizieren.

Ergebnisse

Identifizierung von molekularen Markern für die Mehltau- und Zwergrostresistenz

Zur Identifizierung von molekularen Markern für die Mehltau- und Zwergrostresistenz wurden 234 Linien der Rückkreuzungspopulation mit 142 AFLP-Markern genotypisiert. Mittels Varianzanalyse wurden die DNA-Marker mit signifikantem Zusammenhang zur Befallsbonitur identifiziert. Für die Mehltauresistenz konnten sechs Genorte nachgewiesen werden, die einen wesentlichen Beitrag zur Resistenz in den Nachkommenschaften leisten. Dabei werden vier Genorte von der Linie Hor8836 und zwei weniger wichtige vom recurrenten Elter Scarlett vererbt. In Tabelle 1 sind nur die positiven Genorte des Donors dargestellt. Sie verbessern die Resistenzbonitur im Mittel um je ein bis zwei Boniturnoten. Die vier Markergenorte können zusammen einen sehr hohen Anteil der phänotypischen Varianz ($R^2=0,52$) erklären. Gegen den Zwergrost konnte nur ein Resistenzgen aus der Donorlinie Hor8836 identifiziert werden.

Tabelle 1: Übersicht der für die Resistenzgenorte identifizierten AFLP-Marker und deren aus der Varianzanalyse abgeleiteten statistischen Kenngrößen. In der Sorte Scarlett vorhandene Markerfragmente sind in Fettdruck aufgeführt.

Marker	Markerfragmente Primerkombination/Größe	An- zahl	F- Wert	erklärte phänotypi- sche Varianz R^2
Mehltauresistenzgenorte				
Marker1	P67M47-241 / P67M47-239	192	55,04	0,22
Marker2	P70M48-341	192	33,94	0,15
Marker3	P71M47-183 / P71M47-192	188	23,58	0,11
Marker4	P68M55-55	186	13,03	0,07
Zwergrostresistenzgenorte				
Marker5	P70M47-206	187	59,7	0,24
Marker6	P77M55-226	192	32,5	0,15
Marker7	P66M48-570	181	42,7	0,20

Zwei Resistenzgene wurden in der recurrenten Elternsorte Scarlett identifiziert. Diese drei Gene verbessern die Bonitur um jeweils ca. einen halben Boniturnpunkt (Tab. 1) und erklären in der Population 34% der phänotypischen Varianz.

Bewertung einer markergestützten Selektion gegen den genetischen Hintergrund der Wildelterlinie

Innerhalb einer weiten Kreuzung ist theoretisch mit zunehmender genetischer Ähnlichkeit der Linien zum Kulturelter eine verbesserte agronomische Leistungsfähigkeit zu erwarten. In der vorhandenen zweiten Rückkreuzungsgeneration ist nach drei Selbstungen (BC2S3-Generation) noch im Mittel ein 14%iger Anteil der Wildelterlinie bzw. entsprechend eine im Mittel 86%ige genetische Ähnlichkeit zu Scarlett zu erwarten. Die Verteilung um den Mittelwert sollte einer Binomialverteilung entsprechen. Basierend auf den Markerdaten wurde für jede Linie der Population die genetische Ähnlichkeit zu Scarlett errechnet (Abb.1). Das Maximum fällt in die Klasse zwischen 0,80 und 0,85 genetischer Ähnlichkeit zu Scarlett und entspricht damit annähernd der Erwartung. Die Variation der genetischen Ähnlichkeit liegt in der untersuchten Population zwischen 0,65 bis 0,95.

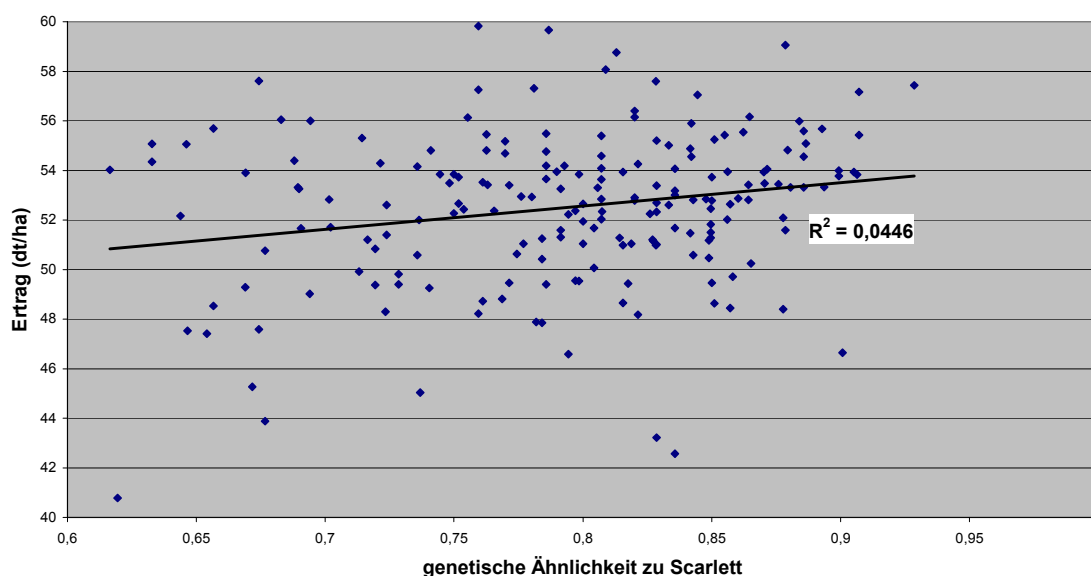


Abb.1: Zusammenhang zwischen der genetischen Ähnlichkeit zu Scarlett und dem Kornertrag

Die Beziehung zwischen der genetischen Ähnlichkeit zum Kulturelter Scarlett und den agronomischen Eigenschaften war für die Merkmale Ertrag, Malzhärte und Zeitpunkt des Ährenschiebens hochsignifikant, aber nicht relevant. So ist sehr viel Spielraum zur Selektion ertragreicher Linien auch in weniger verwandten Klassen möglich, da die Streuung um die Regressionsgerade hoch ist. Ähnliche Schlüsse lassen sich auch für die Malzhärte (Brabender-Test) ziehen.

Aus dem Forschungsprojekt können den bayerischen Züchtern 5 Gerstenlinien mit einer kombinierten hervorragenden Resistenz gegen die beiden Pilzkrankheiten Mehltau und Zwergrost mit einer mittleren Abreifezeit und gutem Ertrag zur Verfügung gestellt wer-

den. Die identifizierten molekularen Marker ermöglichen es den Züchtern, die lokalisierten Resistenzgene gezielt im weiteren Zuchtprozess zu diagnostizieren und die Nachkommenschaften daraufhin zu selektieren.

Die Forschungsergebnisse zeigen das Potential, gleichzeitig praxisorientiertes Zuchtmaterial zu entwickeln, molekulare Marker zu identifizieren und rasch die Ergebnisse mit den selektierten Linien in die praktische Züchtung einzubringen. Daneben konnte gezeigt werden, dass die vielfach diskutierte pauschale Selektion gegen den genetischen Hintergrund von Wildeltern kaum wirtschaftlichen Erfolg für die Züchter verspricht.

Projektleiter: Dr. L. Hartl
 Laufzeit: 01.08.1999 – 31.12.2003
 Förderung: StMLF

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

Langfristige Auswertungen der Landessortenversuche

Zielsetzung

Im Rahmen der Pflanzenbauberatung nehmen die Landessorten- und die produktionstechnischen Versuche zur Informationsgewinnung eine zentrale Stellung ein. Nachdem langjährige Daten vorliegen, wurden diese einer eingehenden Verrechnung unterzogen, um mehr Information über die Standorte und die Sorten gewinnen zu können.

Methode

In die Untersuchung wurden alle LSV in Bayern mit mittelfrühen bis späten Wirtschaftssorten von 1951 bis 2000 einbezogen, insgesamt 349 Versuche an 10 Orten. Nahegelegene Orte wurden zusammengefasst, wenn sie gleiche Voraussetzungen mit sich bringen wie z.B. auf der Münchner Schotterebene.

Das Sortiment war in jedem Jahr orthogonal über die Orte, aber in der Zusammensetzung und Anzahl (8 bis 17) zwischen den Jahren schwankend.

Verrechnet wurden die Mittelwerte der Sorten je Jahr und Standort. Eine Fehlervarianz konnte daher nicht ermittelt werden. Bestimmte statistische Parameter wurden somit überschätzt. Untersucht wurden die Merkmale Knollenertrag, Stärkeertrag und -gehalt.

Zur varianzanalytischen Verrechnung wurden die Jahre, Orte und Sorten so zusammengefasst, dass eine möglichst umfangreiche orthogonale Versuchsserie entstand. Die 50 Jahre wurden in 17 Versuchsserien aufgeteilt meist über drei Jahre, fünf bis neun Orte und sechs bis zwölf Sorten. Alle Effekte wurden als zufällig angenommen.

Die Zerlegung der Genotyp x Umwelt – Interaktionen wurde für jedes Jahr getrennt vorgenommen und nach dem von Utz (1972) vorgeschlagenen Modell verrechnet. Danach wurde die Genotyp x Umwelt-Interaktion in eine gemeinsame Regression, in eine Regression der Umwelten, in eine Regression der Genotypen und in die nicht erklärbare Abweichung von der Regression zerlegt. Die Verrechnung der Datensätze erfolgte je Jahr und wurde mit dem PLABSTAT – Programm von Utz (1991) vorgenommen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der varianzanalytischen Verrechnung der 17 Einzelversuchsserien kann in der Zusammenfassung der Tabelle 1 entnommen werden. Hochsignifikante bzw. signifikante Unterschiede wurden zwischen den Hauptvarianzursachen Jahre, Orte und Sorten gefunden. Unter den Wechselwirkungen sind nur die Interaktionen Jahre * Orte hoch signifikant. Alle anderen sind in keiner Einzelversuchsserie signifikant.

Tab.1: Relativer Anteil der Varianzkomponenten an der Gesamtvarianz

Varianzkomponente	Stärkeertrag	Knollenertrag	Stärkegehalt
Jahre	12,2**	13,4**	10,9**
Orte	6,0**	10,2**	7,4*
Sorten	14,4**	16,3**	27,2**
Jahre/Orte	41,1**	39,3**	20,6**
Sorten/Jahre	4,8	4,4	4,7
Sorten/Orte	7,4	5,4	1,9
Sorten/Jahre/Orte	13,9	11,0	27,4

Die bedeutendste Varianzursache ist die Wechselwirkung Jahre * Orte beim Knollen- und Stärkeertrag mit einem relativen Anteil von 39 bzw. 41%. Beim Knollen- und Stärkeertrag liegen die Haupteffekte Jahre, Orte und Sorten in relativ ähnlicher Höhe zwischen 10 und 16 % - Anteil: Lediglich die Varianzursache Orte fällt beim Stärkeertrag stärker ab. Beim Stärkegehalt nehmen die Varianzkomponenten Sorten, Jahre * Orte und Sorten * Jahre * Orte mit 21 bis 27% einen ähnlich hohen Anteil ein. Dieser ist auch bedeutsamer als bei den anderen Kriterien. Über alle drei Merkmale nehmen die Zweifachinteraktionen Sorten * Jahre und Sorten * Orte den geringsten Anteil ein: von 1,9 % (Sorten * Orte beim Stärkegehalt) bis 7,4 % (Sorte * Orte beim Stärkeertrag).

Die Interaktionseffekte Sorten x Orte wurden bei der jahrgangsweisen Verrechnung in oben erwähnte Komponenten zerlegt. Den absolut größten Anteil nimmt die Varianzkomponente Abweichung von der Regression mit 87 % bei allen drei Merkmalen ein, wobei in dieser Komponente allerdings noch die Fehlervarianz enthalten ist. Die allgemeine Regression kann nur 2 bis 3 % der Interaktionseffekte, diejenige der Orte 6 % und die der Sorten 2 bis 5 % erklären. Signifikante bzw. hoch signifikante Einflüsse treten nur in ca. 20 % der Tests auf, negative Werte besonders häufig beim Merkmal Stärkegehalt.

Tab. 2: Anteil an mehrjährig geprüften Sorten in % in den Regressionskoeffizientenklassen bei drei Merkmalen

Regressionskoeffizientenklassen	Stärkeertrag	Knollenertrag	Stärkegehalt
<0,54	0,8	0,0	3,2
0,55 – 0,64	3,3	1,7	1,6
0,65 – 0,74	6,5	8,3	4,9
0,75 – 0,84	13,8	13,2	6,5
0,85 – 0,94	22,0	23,1	15,5
0,95 – 1,04	23,6	20,9	26,0
1,05 – 1,14	17,9	14,9	17,9
1,15 – 1,24	6,5	10,7	7,3
1,25 – 1,34	3,2	5,0	8,9
1,35 – 1,44	0,8	1,7	5,7
>1,45	1,6	0,8	2,4

Die Zerlegung der Varianzkomponente Sorte x Orte nach dem Modell Utz weist der Regression der Sorten eine relativ geringe Bedeutung bei allen drei Merkmalen zu. Da in dieser Arbeit 578 Regressionskoeffizienten und ebenso viele Werte für die Abweichung der Sorte von der Regression von 173 verschiedenen Sorten errechnet werden, 450 Werte von Sorten, die drei und mehr Jahre geprüft wurden, ist die Verteilung der Regressionskoeffizienten Sorten und der Abweichung von der Regression von Interesse. Die Tabellen 2 und 3 zeigen diese Verteilung. In den drei Klassen des Regressionskoeffizienten zwischen 0,85 und 1,14 liegen beim Stärkeertrag 63,5 %, während in den extremen Bereichen < 0,54 bzw. > 1,45 0,8 bzw. 1,6 % der Werte liegen. Ganz ähnlich gelagert ist die Werteverteilung beim Knollenertrag und Stärkegehalt (58,9 bzw. 59,4 %). In den extremen Bereichen ist der Anteil beim Stärkegehalt etwas höher.

Tab. 3: Anteil an mehrjährig geprüften Sorten in den Klassen der relativen Abweichung von der Regression bei drei Merkmalen

Klasse der rel. Abweichung von der Regression	Stärke-ertrag	Knollen-ertrag	Stärke-Gehalt
0 – 1,4	0,0	0,0	0,0
1,5 – 2,8	0,0	2,5	2,5
2,9 – 4,2	8,3	10,7	5,0
4,3 – 5,6	20,7	11,6	14,9
5,7 – 7,0	13,2	14,9	18,2
7,1 – 8,4	14,0	19,0	13,2
8,5 – 9,8	13,2	10,7	14,9
9,9 – 11,2	8,3	9,1	9,9
11,3 – 12,6	3,3	3,3	2,5
12,7 – 14,0	7,4	5,8	5,8
14,1 – 15,4	3,3	5,0	2,5
15,5 – 16,8	0,8	1,7	1,7
>16,9	7,4	5,8	9,1

Die Tabelle 3 gibt den Anteil der relativen Abweichungen je Jahr und Genotyp wieder. Sorten mit sehr geringer Abweichung von der Regression kommen nur sehr selten vor, während solche mit sehr hoher Abweichung von der Regression immerhin zu 7,4, 5,8 und 9,1 % bei den drei Merkmalen auftreten. 48,7, 53,7 und 56,2 % der Werte liegen wiederum um den Mittelwert.

Tab.4: Regressionskoeffizienten und Abweichung von der Regression bei langjährig geprüften Sorten

Sorte	Jahre	Regressionskoeff. Sorte			Abweichung von Regression		
		Stärertr.	Knollertr.	Stärkegeh	Stärertr.	Knollertr.	Stärkegeh.
Maritta	31	1,05	0,99	1,02	8,2	7,9	7,6
Amigo	22	1,08	0,98	0,86	12,8	9,1	9,4
Eva	17	1,32	1,28	1,03	9,3	8,8	6,5
Bodenkraft	16	0,98	0,98	1,09	9,2	8,4	8,3
Ponto	13	1,02	1,02	0,95	6,8	7,5	5,9
Tasso	12	1,0	1,0	0,84	8,0	6,3	6,7
Indira	11	1,19	1,17	1,23	10,8	9,8	7,8
Calla	11	1,02	1,04	0,64	11,3	13,8	7,3
Ackersegen	11	1,05	1,08	1,04	5,4	5,8	6,5
Benedicta	10	1,06	1,03	0,94	9,1	5,7	12,1
Katja	10	1,06	1,11	1,05	8,2	9,1	8,2
Patricia	8	1,03	0,96	0,92	13,6	13,2	7,2
Werta	6	0,85	0,83	1,03	2,8	3,5	6,3
Saphir	6	1,12	1,16	0,91	5,6	8,9	5,8
Fausta	6	1,09	1,00	0,95	10,8	11,6	9,8
Agnes	6	0,83	0,97	0,80	5,2	4,6	7,7
Adelheid	5	1,11	0,76	1,17	11,4	7,3	12,0
Tomba	5	1,17	1,07	1,06	9,8	10,8	9,9

In der Tabelle 4 sind die durchschnittlichen Regressionskoeffizienten und die relativen Abweichungen von der Regression der langjährig (31 bis 5 Jahre) geprüften Sorten dargestellt. Die Sorten unterscheiden sich teilweise sehr charakteristisch. Derartige Unterschiede sind aber nur bei längerfristiger Prüfung sicher festzustellen. Die Durchschnittswerte aus den dreijährigen Prüfungen sind problematisch für fundierte Aussagen.

Aus den 50 Versuchsserien wurden die Regressionskoeffizienten, die Abweichungen von der Regression und die Eignung der Orte für die Selektion errechnet. Die Werte sind in der Tabelle 5 zusammengefasst.

Tab.5: Eignung der Orte für die Selektion

Merkm.	Uko	Köf	Weih	Sobh	Gersth	Tried	Mscho	Hareu	Höfl	Domo
<i>Selekt.gew.</i>										
St.ertrag	0,63	0,59	0,62	0,62	0,63	0,58	0,61	0,53	0,51	0,47
Kn.ertrag	0,65	0,58	0,61	0,62	0,64	0,60	0,69	0,59	0,48	0,45
St.gehalt	0,73	0,70	0,71	0,63	0,72	0,67	0,59	0,58	0,69	0,70
<i>Regr.</i>										
St.ertrag	1,21	1,04	1,17	0,99	0,99	0,86	0,86	0,98	0,79	0,93
Kn.ertrag	1,18	0,99	1,16	0,97	1,02	0,93	0,90	1,10	0,73	0,86
St.gehalt	1,09	1,00	1,01	0,96	1,05	0,98	0,90	0,90	1,03	1,00
<i>Abw.v.Regr.</i>										
St.ertrag	17,6	17,9	17,3	12,0	12,6	13,4	10,1	15,3	17,5	18,0
Kn.ertrag	15,4	16,3	14,3	11,9	11,0	11,9	9,5	16,0	13,5	22,9
St.gehalt	14,3	13,9	13,5	11,4	16,0	14,9	10,5	15,7	17,1	12,9

Die hinsichtlich der Wachstumsbedingungen der Orte mindestens durchschnittlichen und besseren Versuchsstellen (Uttenkofen, Köfering, Weihenstephan, Schrobenausen, Gersthofen) erzielen einen im allgemeinen relativ guten Selektionserfolg beim Knollen- und Stärkeertrag. Beim Stärkegehalt liegen die Werte deutlich höher. Diese Versuchsstellen zeigen auch eine recht gute durchschnittliche Differenzierung der Sorten: sie schwankt zwischen 0,97 und 1,21 über alle Merkmale. Allerdings ist die Standardabweichung der Regressionskoeffizienten relativ hoch beim Stärke- und Knollenertrag. Wesentlich niedriger liegen die Werte beim Stärkegehalt. Die Abweichung von der Regression fallen relativ hoch aus bei den Versuchsstellen Uttenkofen, Köfering und Weihenstephan. Schrobenausen und Gersthofen fallen deutlich positiv auf. Letzterer Ort macht beim Stärkegehalt mit einem hohen Wert auf sich aufmerksam.

Der Standort Triesdorf mit seinen leichten Böden und der knappen Wasserversorgung fällt durch etwas niedrigere Werte bei der Eignung für die Selektion, den Regressionswerten und den Abweichungen von der Regression auf. Ein Standort, aus dem noch gute Information gewonnen werden kann.

Standorte auf der Münchener Schotterebene differenzieren die Sorten etwas schwächer, liefern aber relativ konstante Werte und weichen recht wenig von der allgemeinen Regression ab. Der Selektionsgewinn ist ähnlich wie bei Triesdorf. Nur im Stärkegehalt fällt er stark ab.

In rauen Lagen wie Hatzenreuth fallen die Selektionsgewinne sehr deutlich ab, insbesondere beim Stärkeertrag, während die Regressionskoeffizienten beim Knollen- und Stärkeertrag noch im mittleren Bereich liegen, nicht hingegen beim Stärkegehalt. Allerdings zeigen die Werte größere Schwankungen. Auch ist die nicht erklärbare Abweichung von der Regression recht hoch. Recht ähnlich reagierte auch der Standort Höflarn.

Der Moorstandort fällt in der Eignung für die Selektion auf Knollen- und Stärkeertrag sehr stark ab, weniger beim Stärkegehalt. Hier liegt er klar im Durchschnitt der Versuchstellen. Auch die Regressionswerte sind ähnlich wie die Versuchstellen in Mittelfranken bzw. auf der Münchener Schotterebene. Die Abweichungen von der Regression sind beim Knollen- und Stärkeertrag recht hoch, während diejenige des Stärkegehaltes im Mittel liegt. Für den Stärkegehalt eignet sich dieser Standort durchaus, weniger hingegen für den Knollen- und Stärkeertrag.

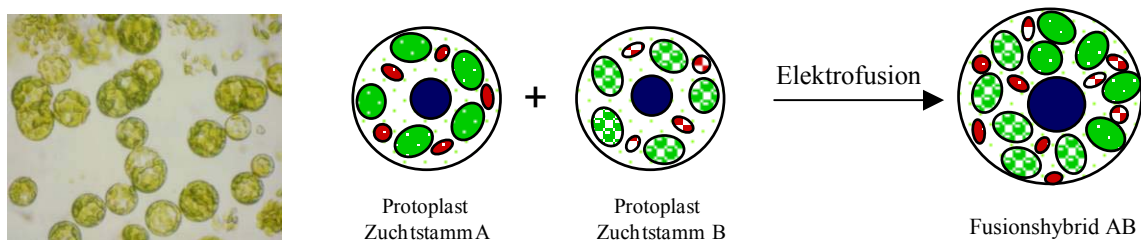
Projektleiter: Dr. L. Hepting

Projektbearbeiter: Dr. L. Hepting

4.9 Zuchtmethodik und Biotechnologie Kartoffeln (IPZ 3b)

Der Einsatz biotechnologischer Züchtungsmethoden wie Protoplastenfusion, Gentransfer und Genomanalyse findet in der Kartoffelzüchtung breite Anwendungsmöglichkeiten. Diese Verfahren ermöglichen eine gezieltere, genauere und schnellere züchterische Vorgehensweise. Zudem eröffnen sich neue Zuchtziele bzw. Lösungsansätze. Alle Methoden basieren auf *in vitro*-Techniken und molekulargenetischen Analysen. Tätigkeitsfelder sind zunächst Gewebekulturtechniken zur Etablierung, Erhaltung, Gesundmachung (Meristemkultur) und Vermehrung von Kartoffelzuchtstämmen und -sorten. Diese *in vitro*-Pflanzen sind dann Ausgangsmaterial für die schnelle Vermehrung (bayerische Sorten), für die Transformation (Sorten, hochentwickeltes Zuchtmaterial), für die Fusion (dihaploide Zuchtstämmen) und für die Genomanalyse (Populationen). Unter Einsatz molekulargenetischer Methoden (DNA-Klonierung, AFLP-, RFLP-, PCR-Analysen) werden Genkonstrukte bzw. molekulare Marker entwickelt, Fusionshybride und Transformanten selektiert sowie Populationen oder gentechnisch veränderte Linien genau charakterisiert. Die identifizierten Zielpflanzen werden schließlich *in vitro* vermehrt und im Gewächshaus zur Knollenproduktion angebaut. In den Folgejahren werden sie im Freiland im Vergleich zu konventionellem Zuchtmaterial ausgepflanzt und züchterisch evaluiert. Daraus ergibt sich eine enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Kartoffelzüchtung hinsichtlich Zuchtziele, Wahl der Ausgangslinien sowie Bewertung und Weiternutzung der Endprodukte.

Protoplastenfusion



Zielsetzung

Über die Verschmelzung von Protoplasten (zellwandlose Einzelzellen) gelingt es, das Erbmateriale von zwei selektierten diploiden Kartoffellinien zu addieren und somit züchte-

risch bedeutende Merkmale direkt zu kombinieren. Entscheidender Vorteil gegenüber der konventionellen Züchtung ist die Umgehung der meiotischen Prozesse. Insbesondere bei polygen vererbten Merkmalen werden alle verantwortliche Gene geschlossen in das Fusionsprodukt weitergegeben. Weitere Vorteile der Methode sind die Überwindung von sexueller Inkompatibilität und mütterlicher Vererbung. Folgende Ziele werden verfolgt:

- Gezielte Kombination besonderer Qualitätsmerkmale (hoher Stärkegehalt, Veredelungseignung, 4°C-Lagerfähigkeit) und Resistenzen (Krebs, Nematoden (Ro 5, Pa 3), *Phytophthora*, PVY) und Aufbau multiplexer Genkonstitutionen für diese Merkmale
- Entkopplung von PVY-Immunität und männlicher Sterilität
- Erweiterung des Genpools (Fusionen mit diploiden Linien anderer Züchter)

Methode

Blätter von *in vitro*-Sproßkulturen werden kleingeschnitten und in einer Lösung mit zellwandabbauenden Enzymen inkubiert. Die dabei gebildeten Protoplasten werden durch Filtration und Zentrifugation aufgereinigt, in einer definierten Zelldichte gemäß Zuchtplan gemischt und über Elektrofusion miteinander verschmolzen. Nach Regeneration erfolgt die Selektion der Hybriden über Flow Cytometrie und RFLP-Analyse.

Ergebnisse

Mit 72 verschiedenen Kombinationen wurde die Ausbeute an erfolgreichen Fusionskombinationen im Berichtsjahr weiter gesteigert. Im Vergleich zum Vorjahr wurden 25 Kombinationen mehr erhalten, im Vergleich zu 2002 wurde die Ausbeute mehr als verdoppelt. Diese positive Bilanz ist das Ergebnis methodischer Verbesserungen, die dank eines erfahrenen Laborpersonals umgesetzt werden konnten. Bei 24 Fusionskombinationen wurden gute Speisetypen kombiniert. Von den 48 Kombinationen mit Stärkestämmen zielen 39 Kombinationen auf gute Veredelungseignung (Chips, Pommes). In 46 Kombinationen liegen breite Resistenzen vor (24 Krebs, 16 Ro1-5, 6 *Phytophthora*). Bei 10 Kombinationen wurden Multiplexe aufgebaut. Zur Verbesserung der Knollenbeschaffenheit und des Ertrages konnten verstärkt Interdihaploide eingesetzt werden (51 Kombinationen). Von Fusionen mit 6 kanadischen Zuchtstämmen liegen bei 5 Kombinationen Hybride vor. Die Entkopplung von PVY-Immunität und männlicher Sterilität ist gelungen. Nahezu alle Sorten mit PVY-Immunität sind bedingt durch ein mitochondriales Gen männlich steril. Durch Aufhebung der mütterlichen Vererbung konnten hochfertile Pflanzen mit PVY-Immunität etabliert werden.

Projektleiterin: Dr. A. Schwarzfischer

Projektbearbeiter: Dr. A. Schwarzfischer

Gentransfer

Zielsetzung

Über Gentransfer werden gezielt wenige, definierte Gensequenzen dem Erbmateriale einer etablierten Sorte hinzugefügt, um sie in einer bzw. wenigen Eigenschaft(en) zu verbessern. Unsere Arbeiten zielen in erster Linie auf die Veränderung der Stärkezusammensetzung zu Gunsten von Amylopektin ohne Anwendung von Markergenen, wie z.B. die in der Öffentlichkeit stark umstrittenen Antibiotika-Resistenzgene. Aus entsprechend modifizierten

Kartoffeln kann der bedeutende industrielle Rohstoff Amylopektin direkt, d.h. ohne chemische Modifizierung unter hohem Abwasserverbrauch, isoliert werden. Die Anwendung der markerfreien Transformation erfordert die Optimierung bestehender Transformationsverfahren, die Entwicklung neuartiger minimierter Genkonstrukte und die Etablierung von molekularen Rekombinationsscheren zur nachträglichen Entfernung von Markergenen.



Abb. 1: Freisetzungsversuch mit markerfreien Amylopektin-Kartoffeln

Methode

Genkonstrukte wurden mit molekularbiologischen Standardverfahren hergestellt. Der *GBSS*-Locus der Sorte Walli wurde teilsequenziert. Die bioinformatische Analyse führte zur Auswahl maßgeschneiderter DNA-Abschnitte zur Erzeugung von Haarnadel-RNA-Konstrukten. T-DNA wurde mit Hilfe des Agrobakterien-Stammes GV3101/pMP90RK in Internodialesegmente von Kartoffelpflanzen übertragen. PCR-Ansätze und nicht radioaktive Southern-Analysen charakterisieren transgene Pflanzen. Die Stärkequalität wurde mit Knollengewebe in Färbereaktionen mit Lugol'scher Lösung überprüft.

Ergebnisse

Im Jahre 2004 wurden erstmals markerfreie Kartoffelpflanzen der LfL mit verbesserter Stärkequalität im Freiland analysiert. Die Pflanzen entsprachen voll den züchterischen Erwartungen. Während der Anbauphase und nach der Ernte wurden Stärkekörner ausgewählter Knollen in einem Färbetest untersucht. In allen mikroskopisch analysierten Proben konnte eine veränderte Stärkezusammensetzung bestätigt werden. Zur Verbesserung der Resistenzeigenschaften der markerfreier Pflanzen wurden klassische Kreuzungsansätze mit resistenten Sorten und Zuchtstämmen durchgeführt. Ca. 600 der über 4000 erhaltenen Samen wurden *in vitro* etabliert und hinsichtlich der Stärkezusammensetzung geprüft. Überwiegend wurden Sämlinge mit Amylopektin-Stärke erhalten. Auch durch Nutzung eines in Kartoffelprotoplasten erprobten Rekombinationssystems konnte die gezielte Entfernung von chromosomalen Markergensequenzen erreicht werden. Neu entwickelte Transformationsansätze mit modernen RNAi-Vektoren waren ebenfalls sehr erfolgreich. Die Vorteile dieser neuartigen Technik liegen neben einer reduzierten Anzahl der übertragenen DNA-Basenpaare in einer der anti-sense Technik deutlich überlegenen Effektivität.

Projektleiterin: Dr. A. Schwarzfischer

Projektbearbeiter: Dr. M. Reichmann

Laufzeit: 1999 – 2004

Förderung: StMLF, BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung)

Genomanalyse Kartoffeln

Zielsetzung

Über genetische Marker kann das Zuchtmaterial bereits im Sämlingsstadium anhand eines Blattstückes hinsichtlich wichtiger Eigenschaften selektiert werden, d.h. es wird eine frühzeitige, genaue umweltunabhängige Einengung des Zuchtmaterials ermöglicht. Unser Ziel ist es, derartige Marker für Kartoffeln zu entwickeln bzw. bereits beschriebene Marker hinsichtlich ihrer praktischen Bedeutung zu prüfen.

Methode

Die molekulargenetischen Untersuchungen erfolgten über AFLP-, PCR-, SSR- und RFLP-Analysen. Die Auswertung erfolgte über spezielle Software-Programme.

Ergebnisse

Neben sehr guten Markern für PVY-Immunität wurde ein *Phytophthora*-Resistenzmarker entwickelt, über den ein sehr wirksames Resistenzgen aus *S. bulbocastanum* nachgewiesen werden kann. Diese Markerkombination ermöglicht nun u.a. auch ein spezielles Rückkreuzungsprogramm zur Nutzung der *S. bulb.*-Fusionshybriden. Haupt-Loci zu Charakterisierung der Chipsqualität nach 4°C-Lagerung wurden ermittelt (z.B. Fructokinase). Erste Markerkandidaten für eine breite Nematodenresistenz (*Globodera rostochiensis* Ro1-5) liegen vor.

Projektleiterin: Dr. A. Schwarzfischer
 Projektbearbeiter: Dr. Y.S. Song
 Laufzeit: 2002 – 2005
 Förderung: StMLF

4.10 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 über 90 % der Ölpflanzenanbaufläche Bayerns stellt. Nach der Anschaffung eines Einzelkornsägerätes wurden in den letzten Jahren verschiedene produktionstechnische Fragen zur Optimierung des Winterrapsanbaus angegangen. Die Ergebnisse dieser bundesweit einmaligen Versuche, mit denen die Vorteile dünner, gleichmäßig verteilter Pflanzenbestände auf agronomische Eigenschaften wie Winterhärte und Standfestigkeit bewiesen werden können, wurden detailliert beschrieben und den Kollegen an den Ämtern zur Verfügung gestellt. Auf Beratungsveranstaltungen der Ämter und Pflanzenzuchtfirmen wurden die Erkenntnisse aus diesen Versuchen mit interessierten Praktikern diskutiert. Die Auswertung und fachliche Beurteilung der Sortenversuche zu den übrigen Ölsaaten, sowie bei allen Hülsenfrüchten ist eine weitere Daueraufgabe. Im Zwischenfruchtanbau ist die Problematik eines Kohlherniebefalles bei steigenden Rapsanbauflächen und Förderung der Mulchsaaten, meist mit Senf, nach wie vor aktuell. Auf einer bekannten Befallsfläche mit Kohlhernie auf den Betriebsflächen der Landesanstalt in Freising, wurden die vom Handel angebotenen Sorten der meist angebauten Kruziferen ein weiteres Mal auf die Anfälligkeit gegenüber dieser gefährlichen Fruchtfolgekrankheit geprüft. Über das Intranet wurden diese Ergebnisse

schnellstmöglich den Ämtern zur Verfügung gestellt, um vor allem im „Mulchsaatbereich“ den Praktikern fundierte Beratungsempfehlungen über die Anfälligkeit von Sorten und Arten geben zu können.



Möglichkeiten das Ertragspotenzial bei Winterraps voll auszuschöpfen

Zielsetzung

Mit der Einführung von Hybridsorten wurde von Züchterseite die Zielsetzung des 5 t Rapses erhoben. Die Ernte 2004 hat gezeigt, dass diese Forderung für einen versierten Rapsanbauer im Praxisanbau keine Utopie sein muss. Wegen der höheren Saatgutkosten, aber auch wegen der besseren Wüchsigkeit der Hybriden wurde sehr bald für diese neue Sortengeneration eine reduzierte Saatstärkeempfehlung von 50 Körnern/qm herausgegeben. Auch mit dieser geringeren Saatstärke waren die Hybridsorten in den Landessortenversuchen (LSV) den eingeführten Liniensorten im Kornertrag langjährig um etwa 10 Prozent überlegen. Nachdem Saatstärkeversuche im Raum Freising von 1999 bis 2002 gezeigt hatten, dass durch eine Zurücknahme der Aussaatstärke vor allem die Standfestigkeit deutlich verbessert wurde, entstand die Überlegung durch eine Steigerung der N-Düngung und Fungizidschutz das Ertragspotenzial eines Rapsbestandes noch stärker auszureizen.

Methode

Am Versuchsstandort Oberhummel bei Freising wurden zur Aussaat 2001 bis 2003 direkt neben dem LSV Sortiment, das mit der herkömmlichen Hege Drillsaatmaschine mit 70 bzw. 50 Körnern/qm ausgesät worden war, alle Sorten mit dem Einzelkornsägerät und einer Aussaatstärke von einheitlich 34 Körner pro qm nochmals ausgesät. Entsprechend der vorhandenen Restfläche auf dem Versuchsschlag konnten in den einzelnen Jahren nur 2 bzw. 3 Wiederholungen angelegt werden. Eine statistische Verrechnung mit den LSV Ergebnissen ist daher wegen fehlender Randomisation und unterschiedlicher Wiederholungszahl nicht angebracht. Ein Vergleich des jeweiligen Mittels der geprüften Hybrid- bzw. Liniensorten dürfte aber eine ausreichend sichere Aussagekraft haben, um die Saatstärke- und Intensitätsstufen vergleichen zu können.

Ergebnisse

Im ersten Prüffahr 2002 wurden die zusätzlich angelegten Einzelkornsaatparzellen gleich gedüngt wie der Landessortenversuch und auch keine Fungizide angewendet. Als Ursachen für das relativ schwache Versuchsergebnis von rund 42 dt/ha sind Auswinterungsschäden und ein starker Befall mit Stängelphoma zu nennen. Die 4 vergleichbaren Hybridsorten brachten im Mittel mit 42 dt bei Drillsaat und 50 Körner Saatstärke den gleichen Ertrag wie bei der auf 34 Körner verringerten Einzelkornsaat mit 42,2 dt. Tendenziell reagierten die 6 Liniensorten auf die Halbierung der Saatstärke bei Einzelkornsaat mit einem geringen Ertragsausfall von 1,1 dt pro ha. Während die zwei lageranfälligen Sorten Viking und Contact zu Mehrerträgen tendierten, neigten kurze standfeste Sorten bei diesen ungünstigen Vegetationsbedingungen zu Ertragsverlusten durch die Dünnsaat. Berücksichtigt man allerdings noch die Saatgutkosten, kann auch für 2002 festgehalten werden, dass durch die Zurücknahme der Saatstärke auf 34 Körner/qm und Einzelkornsaat kein wirtschaftlicher Ertragsabfall zu verzeichnen war.

Auch in diesem Vergleich zeigten die dünner gesäten Einzelkornsaatvarianten wieder eine höhere Standfestigkeit. In den beiden Folgejahren wurde daher die N-Andüngung um jeweils 20 kg/ha erhöht. Zusätzlich wurden durch eine Fungizidanwendung im Herbst und kurz vor der Blüte mögliche Pilzkrankheiten soweit wie möglich ausgeschaltet, um das mögliche Ertragspotenzial des Standortes voll auszuschöpfen.

Tabelle 1: Ertragsleistung und agronomische Eigenschaften bei Drillsaat bzw. Einzelkornsaat am Standort Oberhummel in den Jahren 2002 bis 2004

Jahr(Sorten)	Kornertrag		Differenz EZK zu Drillsaat	Ölgehalt		TKG		Pflanzenlänge		Lagerbonitur bei Ernte	
	Drillsaat	EZK		Drill	EZK	Drill	EZK	Drill	EZK	Drill	EZK
	Saatstärke:		dt/ha								
	50	32									
2002(4)	42,0	42,2	+ 0,2							4,6	3,5
2003(6)	50,7	54,7	+ 4,0	39,9	41,0	4,1	4,1	134	140	4,8	1,7
2004(9)	68,8	75,2	+ 6,4	42,0	43,0	4,4	4,7	195	196	4,4	1,4
	53,8	57,4	+ 3,5	41,0	42,0	4,3	4,4	165	168	4,6	2,2
	70	32									
2002(6)	42,8	41,7	- 1,1							4,4	1,9
2003(8)	49,4	50,5	+ 1,1	40,7	41,4	4,2	4,0	124	127	4,3	1,1
2004(8)	62,0	67,6	+ 5,6	42,3	43,3	4,4	4,8	184	186	4,9	1,1
	51,4	53,3	+ 1,9	41,5	42,4	4,3	4,4	154	157	4,5	1,4

2002: Drillsaat und EZK einheitlich 200kg/ha N, kein

2003: Drillsaat: N-Düngung 180 kg/ha; 0,75 Folicur in

EZK: N-Düngung 200 kg/ha; 2 x Folicur in

2004: Drillsaat: N-Düngung 170 kg/ha; ohne

EZK: N-Düngung 190 kg/ha; 2 x Folicur in

Jahreseffekte

Zur Ernte 2003 konnten durch diese zusätzlichen Produktionsmaßnahmen bei den 6 Hybridsorten im Mittel 4,0 dt und bei den 8 Liniensorten im Mittel 1,1 dt Mehrertrag gedroschen werden als bei Drillsaattechnik und höherer Saatstärke. Die Hauptursache für die höheren Erträge dürfte im Trockenjahr 2003 die gesteigerte N-Düngung gewesen sein, da die kräftigeren Pflanzen der Einzelkornsaatvariante rund 5 cm länger waren und eine entsprechend höhere Verzweigung und Schotenzahl aufwiesen. Das TKG war in der EZK-Variante nicht höher als bei Drillsaat. Trotz des längeren Wuchses blieben zur Reife hin die Parzellen des dünneren EZK-Saat länger stehen, und konnten dadurch einen 1,1 (Hybriden) bzw. 0,7 Prozent höheren Ölgehalt ausbilden als die niedriger gedüngten LSV-Parzellen. Aus vielen N-Steigerungsversuchen ist bekannt, dass mit steigender N-Düngung der Ölgehalt leicht abnimmt. Als Erklärung für dieses gegenteilige Ergebnis kann nur die bis zur Ernte sichtbar bessere Standfestigkeit der EZK-Parzellen dienen. Durch eine längere Sonneneinstrahlung in die stehenden Bestände konnten die Pflanzen länger Licht in Assimilate zur energieaufwändigen Fettbildung umwandeln.

Dieselbe Erklärung kann für den 1 Prozent höheren Ölgehalt der EZK-Varianten im Hohertragsjahr 2004 gegeben werden. Auch im vergangenen Jahr zeigten die EZK-Parzellen bis zum Drusch eine absolute Standfestigkeit, während die dichter gesäten Drillsaaten während der Abreife sichtbar ins Lager gingen. Mit 62 bzw. knapp 69 dt wurde im LSV bei Drillsaattechnik ein bisher nicht bekanntes Ertragsniveau erreicht. Trotzdem brachten die höher gedüngten und fungizidgeschützten EZK-Parzellen bei den Hybriden nochmals 6,4 dt und die Liniensorten 5,6 dt mehr Körner pro ha auf die Waage. Die nur unbedeutende Wuchslängensteigerung der EZK-Parzellen weist eher darauf hin, dass die langsamere Abreife in den fungizidgeschützten Parzellen das um 0,3 bzw. 0,4 g höheres TKG bewirkt hat und dadurch diese hoch wirtschaftlichen Mehrerträge zustande gekommen sind.

Tabelle 2: Marktleistung bei Drillsaat bzw. Einzelkornsaat und erhöhter Intensität am Standort Oberhummel im Mittel der Jahre 2003 und 2004

Sorten		kostenbereinigte Marktleistung			Ölgehalt			TKG		Pflanzenlänge		Lagerbonitur bei Ernte	
		relativ €/ha	Differenz €/ha		%			g		cm			
		Drillsaat ¹⁾	EZK ²⁾	EZK zu Drill	Drill	EZK	Diff. %	Drill	EZK	Drill	EZK	Drill	EZK
Hybridsorten	Elektra	105	108	+ 97	40,7	42,2	1,5	4,2	4,4	156	160	5,5	1,2
	(Elan)	99	107	(+ 170)	42,6	43,5	0,9	4,3	4,1	155	162	4,4	1,0
	Talent	105	103	+ 45	40,8	41,2	0,4	4,3	4,6	169	173	4,0	1,7
	Titan	100	103	+ 101	40,9	42,4	1,5	4,2	4,4	169	172	3,3	1,2
	Mittel	1365.-	1468.-	+ 81.-	41,2	42,3	1,1	4,2	4,3	162	167	4,3	1,2
Liniensorten	Express	97	91	- 16	42,5	42,8	0,3	4,2	4,5	143	147	3,7	1,0
	Viking	98	93	- 15	40,9	41,0	0,1	4,0	4,0	151	156	4,8	1,0
	Smart	97	97	+ 58	41,1	42,7	1,6	4,4	4,5	161	166	5,9	1,4
	Olpop	97	97	+ 55	41,2	41,9	0,7	4,3	4,5	147	154	5,9	1,0
	Mittel	1300.-	1320.-	+ 20.-	41,4	42,1	0,7	4,2	4,5	151	156	5,1	1,1

1) Saatstärke: rHy 50 Kö/qm; Li 70 Kö/qm; 170 kg/ha N und ohne Fungizide

2) einheitlich 34 Kö/qm; 200 kg/N; 0,75l Folicur BBCH 14 + BBCH 55

Sortenreaktionen

Jeweils vier gleiche Linien- und Hybridsorten standen in den vergangenen zwei Jahren in diesem Anbauvergleich. In der Tabelle 2 sind die kostenbereinigte Marktleistung und wichtige Feststellungen für die Sorten in den beiden Anbauvarianten zusammengestellt. Im Parameter kostenbereinigte Marktleistung sind die Zuschläge für einen Ölgehalt über 40 % und die Anwendungskosten für die zusätzlichen Dünge- und Fungizidaufwendungen eingerechnet. Da die Sorte Elan im Jahr 2003 bei der Drillsaat wegen unrichtiger TKG-Angabe viel zu dicht gesät wurde und dadurch ertraglich benachteiligt war, kann das überaus positive Ansprechen auf die höhere Intensität bei der dünneren EZK-Saat mit plus 170 € nicht gewertet werden. Im Mittel haben auch die übrigen 3 Hybridsorten mit plus 81 € im zweijährigen Vergleich effektiver auf die Steigerung des Produktionsmitteleinsatzes reagiert als die 4 geprüften Liniensorten mit durchschnittlich 20 €. Dabei haben die beiden lageranfälligeren Sorten Smart und Olpop auf die Zurücknahme der Saatstärke und das dadurch vermiedene Lager, mit wirtschaftlichen Mehrerträgen reagiert, während Express und Viking die zusätzlichen Dünge- und Fungizidmaßnahmen nicht in kostendeckende Mehrerträge umsetzen konnten. Die Verbesserung der Standfestigkeit durch die dünnere EZK-Saat war sortenspezifisch betrachtet der entscheidende Vorteil. Auf den Sortentyp bezogen kann aus diesem Sonderversuch wieder die These bestätigt werden, dass die neuen Hybridsorten ihre Ertragsüberlegenheit gegenüber Liniensorten bei höherem Produktionsmitteleinsatz besser ausspielen können, als bei geringerer Intensität.

Projektleiter: A. Aigner

Projektbearbeiter: G. Salzeder

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

Als eine von nur sehr wenigen Institutionen in ganz Deutschland beschäftigt sich die Arbeitsgruppe seit 1976 mit der kontinuierlichen und neutralen praxisorientierten Anbau- und Züchtungsforschung zum Qualitäts-Feldanbau ausgewählter Heil- und Gewürzpflanzen aus der großen Gruppe dieser anspruchsvollen und schwierigen Fruchtarten. Gleichzeitig stellt die Beratung in allen Fragen des Anbaues und der Verarbeitung einen Schwerpunkt der Tätigkeit dar, da es für diesen Bereich keine Spezialberater gibt. Die langjährige Versuchs- und Beratungstätigkeit mit vielen verschiedenen Pflanzenarten hat die Qualitätssicherung und laufende -verbesserung sowie die Schaffung von Anbau- und Absatzalternativen zum Ziel.

Nach der langjährigen Beschäftigung mit in Europa vorkommenden und verwendeten Arten wurde ein in dieser Komplexität und Gründlichkeit in Europa bisher einmaliges Forschungsgebiet zum Feldanbau chinesischer Heilpflanzen betreten.

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

Zielsetzung

Heilpflanzen spielen in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM), die in Deutschland immer mehr an Bedeutung gewinnt, eine sehr wichtige Rolle. Der Import der Drogen (=getrocknete Pflanzenteile) vieler Pflanzen aus Asien bereitet aber zunehmend Qualitäts- und Beschaffungsprobleme. Angeregt durch eine Gesellschaft von Ärzten, die chinesische Heilpflanzen anwenden und dokumentieren, wurde ein mehrjähriges interdisziplinäres Projekt zur Erforschung des Feldanbaus ausgewählter chinesischer Heilpflanzen in Bayern gestartet. Durch einen kontrollierten und dokumentierten Anbau mit definiertem Pflanzenmaterial können die Qualität des Drogenmaterials und die Arzneimittelsicherheit verbessert und die Versorgung sicher gestellt werden. Gleichzeitig soll der Anbauumfang von Arzneipflanzen erweitert werden. Im Rahmen des Projektes werden die pflanzenbaulichen Grundlagen für ein umweltverträgliches Anbauverfahren und die grundsätzliche Kultivierbarkeit in Bayern erforscht. Zur Optimierung des Anbaues erfolgt außerdem eine erste züchterische Bearbeitung ausgewählter Arten. Aufbauend auf den Forschungsergebnissen soll ein Pilot-Praxisanbau mit Signalwirkung entwickelt werden.

Methode

Sehr bald zeigte sich, dass die üblichen Saatgutlieferanten für Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland und im benachbarten Ausland diese Arten nicht führten. Offizielle Anfragen in China blieben unbeantwortet. Nach intensiven Recherchen konnten mehrere Saatgutfirmen in den USA, Kanada und Frankreich sowie weitere Bezugsquellen ausfindig gemacht werden. Die Untersuchungen zur Saatgutqualität erfolgten im Saatgutlabor des Instituts (IPZ 6c).

Die Feldversuche wurden auf den Staatlichen Versuchsstationen Baumannshof und Puch durchgeführt. Dort sowie in Triesdorf an den Landwirtschaftlichen Lehranstalten erfolgten auch der Anbau einer Vielzahl verschiedener Akzessionen sowie die Auswahl und Beschreibung von Elitepflanzen für die Züchtung. Geprüft wurden an den 16 ausgewählten Pflanzenarten der Einfluss der Versuchsvarianten "Genetische Herkunft", "Anbauverfahren", "Einsatz von Mycorrhizapilzen", "Saatgutvorbehandlung", "Erntetermin" und "Kulturdauer" auf Ertrag und Inhaltsstoffgehalt sowie die sensorische Qualität und das Aussehen der Drogenmuster. Für spätere Kreuzungen müssen die Elitepflanzen verklont werden. Aus diesem Grunde wurden Untersuchungen zur Etablierung von In-vitro-Kulturen in der Arbeitsgruppe „Gewebekulturtechniken“ (IPZ 1a) begonnen.

Wegen der Unsicherheit, ob es sich bei den bezogenen Saatgutherkünften tatsächlich um die gewünschte Pflanzenart nach den Chinesischen Arzneibuchvorgaben handelte, wurden an der Ludwig Maximilians Universität (LMU) in München umfangreiche Untersuchungen zur botanischen Identifizierung der Pflanzen mit DNA-Sequenz- und -Fingerprintanalysen durchgeführt. Die Untersuchungen auf Inhaltsstoffe und Nährstoffentzug erfolgten zu einem großen Teil an der Karl Franzens Universität Graz sowie in der Abteilung AQU der LfL.

Ergebnisse

Inzwischen liegen mehrjährige Versuchsergebnisse zum Feldanbau dieser Pflanzen vor. Exemplarisch wird nachfolgend über die Wurzeldrogen *Angelica dahurica* und *Scutellaria baicalensis* sowie die Krautdrogen *Artemisia scoparia* und *Leonurus japonicus* berichtet.

Die botanische Identifizierung der Saatgutherkünfte belegt die Übereinstimmung mit den geforderten Arten, die Inhaltsstoffe erfüllen die Vorgaben des Chinesischen Arzneibuches, sodass hier nur auf die Ertragsergebnisse eingegangen wird.

Die Wurzeln von *Angelica dahurica* (*Apiaceae*), die Furanocumarine, Polyacetylene und ätherisches Öl enthalten, werden von der TCM u. a. bei Erkältungskrankheiten mit Fieber und Kopfschmerzen und Furunkeln angewendet. Nur die einjährige Pflanzkultur ist erfolgreich, da die meisten Wurzeln nach der Blüte im 2. Jahr vermorschen und absterben. Während der Auflaufphase sind aufgrund der Keimruhe des Saatgutes Wechseltemperaturen (am Tag 30 °C, nachts 20 °C) zu verabreichen. Die Pflanzung von Tuffs (2 – 3 Pflanzen) zeigt leichte Vorteile. Je nach Saatgutherkunft schwanken die Drogenerträge zwischen 36 und 100 dt/ha (s. Abb. 1).

Von *Scutellaria baicalensis* (*Lamiaceae*) finden die Wurzeln mit dem Hauptinhaltsstoff Baicalin bei Fieber und Husten sowie bei Magen- und Darmerkrankungen mit Durchfall Verwendung. Während der Jungpflanzenanzucht können verstärkt Krankheiten durch Pilzbefall (*Alternaria* sp., *Botrytis cinerea*, *Fusarium equisetum*) auftreten, die später auf dem Feld zu Fehlstellen und Ertragsdepressionen führen. Deshalb und auch wegen der geringeren Kosten ist nach den guten Erfahrungen in den Versuchen die Direktsaat im April mit 1 kg/ha zu empfehlen. Je nach Saatgutherkunft wurden nach einer Vegetationsperiode Drogenerträge von 3 bis 13, nach zwei Jahren von 6 bis 19 dt/ha erreicht.

Vorzugsweise das junge Kraut von *Artemisia scoparia* (*Asteraceae*) wird in der TCM bei Lebererkrankungen, aber auch bei nässenden Geschwüren eingesetzt. Es enthält ätherisches Öl und Flavone. Erfolgreich ist nur die einjährige Pflanzkultur, da es zu starken Auswinterungen kommt. Direktsaatversuche führten zu sehr lückigen Beständen (TKG = 0,03 g!). Pflanzentuffs (Aussaat von 5 – 10 Samen pro Anzuchteinheit) erzielen deutlich höhere Erträge (s. Abb. 2), bestocken besser und sind zeitsparend. Der gesamte Drogenertrag aus mehreren Schnitten ist bei einer Pflanzenhöhe von 40 cm höher als bei 20 cm und erfordert weniger Erntegänge (3 – 4 gegenüber 5 – 7). Je nach Versuchsort werden beim Tuffverfahren Drogenerträge von 31 bis 59 dt/ha bei 20 cm Pflanzenhöhe und von 41 bis 89 dt/ha bei 40 cm erzielt (s. Abb. 2). Die Abnehmerseite bevorzugt aber junge Krautware! Das kurz vor oder während der Blüte geerntete Kraut von *Leonurus japonicus* (*Lamiaceae*) verwendet die TCM bei verminderter Harnausscheidung, Ödemen und Regelanomalien. In der Droge sind Alkaloide (Stachydrin), Flavonoide und Iridoide enthalten. Wegen starker Auswinterungsschäden kann der Anbau nur einjährig durchgeführt werden. Das Pflanzverfahren ist insbesondere auf schwereren Böden risikoärmer. Grundsätzlich ist auch die Direktsaat auf das Feld mit 0,5 kg/ha möglich, wobei es deutliche Unterschiede zwischen den Saatgutherkünften gibt. Manche zeigen nach der Saat große Heterogenität in der Pflanzenentwicklung. Bei der Direktsaat erfolgt nur ein Schnitt, bei der Pflanzung sind es dagegen drei bis vier. Die Verwendung von Pflanzentuffs (2 – 4 Pflanzen) bringt leichte Ertragsvorteile und ist zeitsparend bei der Anzucht. In Abhängigkeit vom Versuchsort schwankte der gesamte Drogenertrag aus mehreren Schnitten beim Pflanzverfahren zwischen 35 und 92 dt/ha.

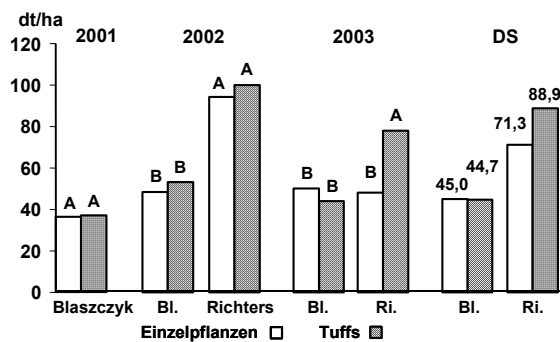


Abb. 1: Wurzelrogenenertrag von *Angelica dahurica* in Abhängigkeit von Herkunft und Pflanzverfahren – Versuchsjahre 2001 – 2003, Standort Baumannshof (Mittelwerte mit demselben Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant in dem betreffenden Jahr (Tukey, $\alpha = 5\%$))

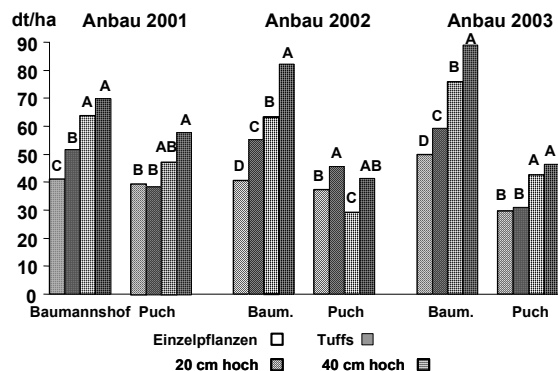


Abb. 2: Gesamter Krautrogenenertrag von *Artemisia scoparia* aus 4 – 7 (3 – 6) Schnitten in Abhängigkeit von Pflanzverfahren und Pflanzhöhe – Versuchsjahre 2001 – 2003, Standorte Baumannshof und Puch (Mittelwerte mit demselben Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant für den jeweiligen Standort in dem betreffenden Jahr (Tukey, $\alpha = 5\%$))

Schlussfolgerungen

Ein dokumentierter Feldanbau chinesischer Heilpflanzen in Deutschland ist realisierbar! Unter Berücksichtigung aller bisheriger Ergebnisse aus den Teilbereichen „Botanische Identifizierung“, „Inhaltsstoffmuster“ und „Agronomische Aspekte“ kommt ein erster Pilot-Praxisanbau mit folgenden Arten in Frage:

Angelica dahurica, *Salvia miltiorrhiza*, *Saposhnikovia divaricata*, *Scutellaria baicalensis* (Wurzelrogen). *Artemisia scoparia*, *Leonurus japonicus*, *Prunella vulgaris*, *Siegesbeckia pubescens*, (Krautrogen).

Damit dieser Anbau auch mit den definierten und in den Versuchen für gut befundenen Saatgutherkünften ausgeführt werden kann, wurde seitens des Institutes bereits Pflanzgut zur Saatgutproduktion an eine bayerische Vermehrergemeinschaft abgegeben. Inzwischen konnte erstmalig in Deutschland in enger Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Heil- und Gewürzpflanzen“ ein definitiver Pilot-Praxisanbau auf kleineren Flächen in Mittelfranken mit sieben Arten ab dem Frühjahr 2005 vereinbart werden.

Projektleiter: Prof. Dr. U. Bomme

Projektbearbeiter: Prof. Dr. U. Bomme

Laufzeit: 1999 - 2007

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

Einfluss der Ontogenese auf die Zusammensetzung des ätherischen Öls ausgewählter Pfefferminz-Herkünfte

Zielsetzung

Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.), die Arzneipflanze des Jahres 2004, ist eine bedeutende Heil- und Gewürzpflanze, deren Blätter, beziehungsweise die daraus gewonnenen Inhaltsstoffe bei Magen-, Darm- und Gallebeschwerden sowie in der Likör-, Süßwaren- und Kosmetikindustrie häufig verwendet werden. Zu den Hauptwirkstoffen zählt das ätherische Öl mit einer Vielzahl von Komponenten. Als die wichtigsten werden Menthol, Menthon, Menthofuran, Menthylacetat und Isomenthon betrachtet. Die Konzentration der ein-

zelnen Bestandteile und ihr Verhältnis zueinander entscheiden maßgeblich über die pharmakologische und aromatisierende Wirkung und damit über die jeweilige Verwendung für ein bestimmtes Produkt. Die Zusammensetzung des ätherischen Öls hängt sehr stark vom genetischen Ausgangsmaterial sowie von der Ontogenese der Pflanzen ab.

In der Praxis kommt es immer wieder vor, dass einzelne Ölkomponenten quantitativ nicht den Anforderungen der Abnehmerseite entsprechen. So ist zum Beispiel häufig der Mentholgehalt zu hoch, während der Mentholgehalt zu niedrig ausfällt. Um festzustellen, wie sich die Ölzusammensetzung verschiedener Pfefferminzherkünfte im Laufe der Ontogenese ändert, wurden aus dem großen Minzen-Sortiment auf der Staatlichen Versuchsstation Baumannshof sieben Herkünfte, die sich zum überwiegenden Teil bereits im Praxisanbau befinden, untersucht.

Methode

Mit Hilfe der an der Landesanstalt entwickelten und zwischenzeitlich patentierten Destillationsanlage wurde das Kraut der Herkünfte während der generativen Phase zu genau definierten Entwicklungsstadien („Knospe“, „beginnende Blüte“, „Vollblüte“) destilliert. Die Analyse von 31 Ölkomponenten erfolgte im Sachgebiet AQU 2 mit Hilfe von GC und Standards, die statistische Auswertung mittels SAS-Programmen.

Ergebnisse

Es ergaben sich deutliche Schwankungen in der Zusammensetzung des ätherischen Öls für die wichtigsten Komponenten. Nur bei Pulegon und Menthofuran war über alle Herkünfte eine Zunahme festzustellen. Die anderen Komponenten verhielten sich unterschiedlich. Alle Anforderungen des Europäischen Arzneibuchs an die Zusammensetzung des ätherischen Öls von Pfefferminze wurden von keiner Herkunft in keinem Stadium gleichzeitig erreicht! Deshalb sind sie in Zweifel zu ziehen!

Schlussfolgerungen

Um ein Arzneibuch-konformes Öl zu erzielen, wird Öl der Herkünfte BLBP 31 und 56 aus Stadium „Knospe“ im Verhältnis 2:1 benötigt. BLBP 31 bringt bereits ausreichend Menthol mit. Der etwas zu hohe Limonenanteil kann mit dem niedrigen Wert von BLBP 56 gesenkt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. U. Bomme

Projektbearbeiter: R. Rinder

Laufzeit: 2003 - 2004

4.12 Pflanzenbausysteme, Produktionstechnik und Sortenfragen bei Futterpflanzen und Wechselgrünland (IPZ 4a)

Die Kernaufgaben der Arbeitsgruppe sind zum einen die Optimierung der Pflanzenbausysteme und der Produktionstechnik bei Futterpflanzen und Wechselgrünland sowie Zwischenfrüchten zur Futternutzung. Arbeitsschwerpunkte sind hier die Neuansaat und Nachsaat auf Grünland, die Optimierung der Verwertung organischer betriebseigener Dünger und integrierte Ansätze zur Bekämpfung und Eindämmung von minderwertigen Arten in Grünland und Feldfutterbau. Zum anderen leistet sie einen Beitrag zur Bereitstellung von

besonders geeignetem Saatgut für die bayerische Landwirtschaft durch Prüfung von Sorten und Mischungen für Grünland, Feldfutterbau und Zwischenfrucht und der darauf aufbauenden, stetigen Aktualisierung und Optimierung der offiziellen Sorten- und Mischungsempfehlungen. Die gewonnenen Ergebnisse dienen der Erstellung von Beratungsunterlagen, der Entwicklung von Qualitätsstandards in Absprache mit der Saatgutwirtschaft, deren Einführung und kontrollierende Begleitung in Form der staatlich empfohlenen Mischungen.

Bei der Beratung der bayerischen Vermehrter von Futterpflanzen lag ein Schwerpunkt bei der Versuchstätigkeit zur Vermehrung von Grassamen im ökologischen Landbau.

Überprüfung von Sorten des Deutschen Weidelgrases an typischen Grünlandstandorten mit Auswinterungsneigung in Bayern

Zielsetzung

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

Methode

Mehrortige Sortenversuche (Blockanlage, 4 Wiederholungen, Parzellengröße ca. 12 m²) angelegt an Auswinterungsstandorten in Bayern mit einer Laufzeit von mindestens 4 Jahren. Periodische Neuanlage alle zwei Kalenderjahre. Versuchsglieder sind die jeweils in diesem Zeitraum neu zugelassenen Sorten sowie Vergleichsstandards (ca. 20-25 Versuchsglieder pro Einzelversuch; zulassungsbedingt mit der Tendenz zu höheren Zahlen). Erfasst werden relevante Merkmale zu Ausdauer und Resistenz per Sichtbonitur.



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

Ergebnisse

Durch die Wahl dieser Versuchsstandorte in den Grenzlagen des bisherigen Sortimentes Deutscher Weidelgrassorten schälen sich bereits nach vier Jahren deutliche, für die Praxis verwertbare Sortenunterschiede heraus, die sich sonst erst nach längerer Zeit zeigen würden. Es kann daher in vergleichsweise kurzer Zeit ein aussagekräftiges Urteil gefällt werden. Die schlechteste Beurteilung wird mit der Note eins bzw. „- -“ bewertet, die beste mit neun bzw. „+++“. Zur Veranschaulichung der Ausdauerbeurteilung: Von einer Stufe zur nächst höheren haben nach vier Wintern im Durchschnitt 15 - 20 Prozent mehr Weidelgras überdauert. Für den praktischen Anbau bedeutet dies, dass bei Kauf einer Mischung mit einer Sorte mit der Ausdauerbewertung (+) oder + auch nach 4 Jahren noch ein brauchbarer, guter Bestand vorhanden ist. Dagegen wäre dann bei einer Sorte mit Note (-) oder schlechter häufig schon die nächste Neuansaat fällig.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann

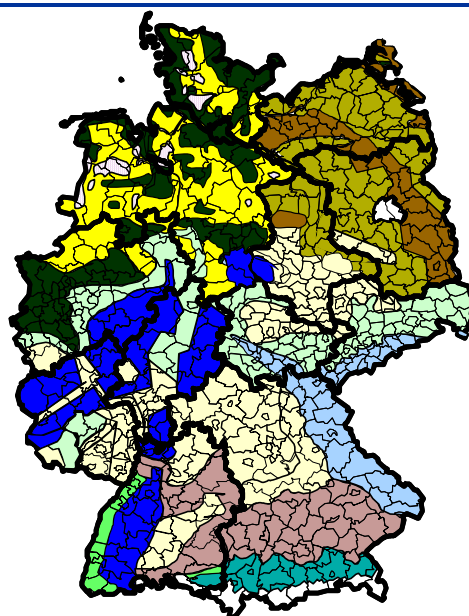
Projektbearbeiter: Dr. S. Hartmann, G. Rössl

Weiterentwicklung der Sortenprüfungssysteme bei Futterpflanzen in Deutschland

Anbaugebiete Futterpflanzen

(Stand ab 02./03.11. 2004)

- 0  Moore
- 1  bessere Standorte Nordwest
- 2  bessere Standorte Südwest
- 3  Niederungsstandorte (incl. Auen), überwiegend Moore
- 4  trockene Standorte, vorwiegend leichtere Böden
- 5  leichtere Standorte Nordwest
- 6  sommertrockene Lagen
- 7  günstige Übergangslagen
- 8  Hügelländer
- 9  Mittelgebirgslagen West
- 10  Mittelgebirgslagen Ost
- 11  Voralpengebiet



Zielsetzung

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

Methode

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

Ergebnisse

Im Rahmen des VLK wurden bis 2004 Anbauggebiete als makroklimatische Naturräume mit gesicherten Unterschieden der Standort- und Wachstumsbedingungen festgelegt. 2004 wurden dann erstmalig länderübergreifende Sortimente für die Landessortenversuche bei Futterpflanzen festgelegt. Damit wird dieses neue Konzept erstmalig für den Bereich der Futterpflanzen organisatorisch umgesetzt. Weitere Entwicklungen gemeinsam getragen mit BSA und BDP werden angestrebt.

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

4.13 Züchtungsforschung bei Futterpflanzen und Leguminosen (IPZ 4b)

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe der angewandten Züchtungsforschung bei Futterpflanzen (Gräsern, Klee und Luzerne) sowie Ackerbohne und Erbse.

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

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

Entwicklung ausdauernder Wiesenrotkleearten mit besonderer Eignung für Nutzungslagen in Sachsen und Bayern

Zielsetzung

Leguminosen sind bei der extensiven Bewirtschaftung für Grünlandbestände unverzichtbare natürliche Stickstofflieferanten, um bei verminderter mineralischer Stickstoffdüngung noch akzeptable Futterqualitäten und ausreichende Erträge erzielen zu können. In Wiesen mit geringer bis sehr geringer Nutzungsintensität (1-2 Schnitte pro Jahr), bei denen insbesondere der erste Aufwuchs spät geschnitten wird, z.B. bei einzelnen KULAP- (Kulturlandschaftsprogramm) Fördermaßnahmen in Bayern oder Sachsen, verschwindet Weißklee aufgrund seiner hohen Lichtansprüche aus dem Bestand. Wiesenrotklee wäre die entsprechende Alternative, um die Nutzungselastizität solcher Bestände zu verbessern. Geeigneter Wiesenrotklee ist auf dem Saatgutmarkt aber derzeit nicht verfügbar. Die zugelassenen Rotkleearten sind für den Ackerfutterbau optimiert und können sich in Wiesen nicht über einen längeren Zeitraum durchsetzen. Die Wiesenrotkleearten sind nur auf Blühfreudigkeit selektiert. Auch die sog. "Mattenklee"-Typen aus der Schweiz waren - wie Versuche des Grünlandreferates Sachsen zeigten – nach drei Jahren wieder aus den Beständen verschwunden.

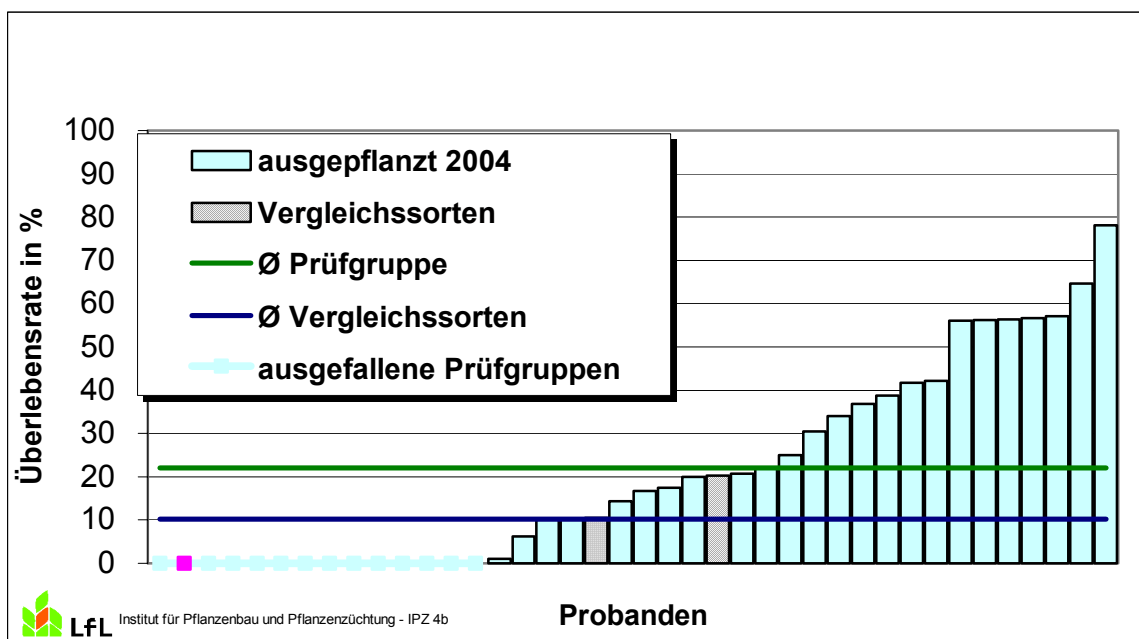


Abb. 1: Wiesenrotklee – Überlebensraten bei der Kleekrebsselektion im Winter 2003

Methode

Das Forschungsvorhaben ist ein Gemeinschaftsprojekt zwischen dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ), der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, um Genmaterial, das für beide Regionen anbauwürdig und geeignet ist, zu entwickeln. Aufbauend auf Ökotypensammlungen in Sachsen und Bayern erfolgten Selektionen im Feld, Gewächshaus und Klimakammer.

Das Material wurde in Subpopulationen nach Schwerpunkt der Strategien für hohe Ausdauer im Bestand ausgewählt: hohe Nachkommenzahl entweder sexuell (hohe Blühintensität $\Rightarrow$ hoher Samenertrag) oder vegetativ (intensive Bildung von Seitentrieben und Kurzausläufern) oder durch Ausdauer im Bestand durch langlebige Individuen (hohe Resistenz gegen biotischen und abiotischen Stress).

Ergebnisse

Einzelne Individuen wiesen wie im Vorjahr im Gewächshaustest eine sehr hohe Resistenz gegen Kleekebs auf (siehe Abb.1). Diese Pflanzen wurden gezielt verklont.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann
 Projektbearbeiter: Dr. S. Hartmann, , G. Rössl
 Laufzeit: bis 31.12. 2008
 Förderung: StMLF

In situ Erhaltung und Weiterentwicklung des bayerischen Genpools bei Ackerbohne

Zielsetzung

Das Ziel dieser Daueraufgabe ist es, für den bayerischen Raum einen Pool mit züchterisch wertvollem Material zu erhalten, das die wichtigsten Krankheiten, Schädlinge, Inhaltsstoffe und sonstige Qualität abdeckt. Dieser Pool soll aber entsprechend den aktuellen Notwendigkeiten fortentwickelt werden. Dabei soll das Züchtungsmaterial in seiner Leistung ständig gesteigert und die Resistenz gegen all diejenigen Krankheiten und Schädlinge, die in Bayern besonders wichtig sind, verbessert werden. Der aktuelle Schwerpunkt der Züchtungsforschung in diesem Bereich gilt dem ökologischen Landbau in Bayern, dieser soll mit heimischem Material der für sie besonders wichtigen Großkörnigen Leguminosen unterstützt werden.

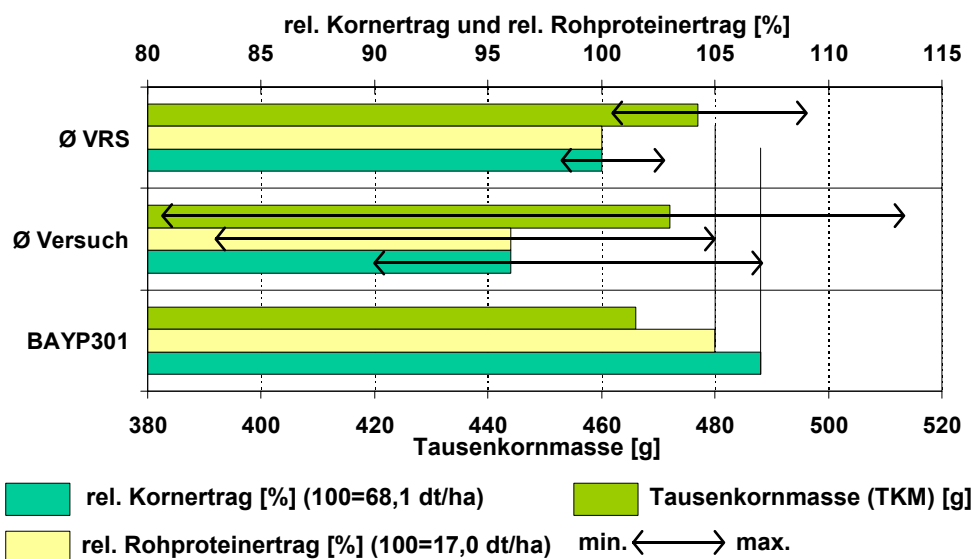


Abbildung 2: Leistung des Ackerbohnen-Stammes BAYP301 im Vergleich zu Verrechnungsorten (VRS) und den übrigen Versuchsgliedern der Wertprüfung 2004 (Quelle: BSA 2004; Ergebnisse über Orte)

Methode

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

Ergebnisse

Wie aus der Abb. 2 abzulesen ist, zeigt sich das von IPZ 4b an die bayerischen privaten Züchtungsunternehmen abgegebene Material gegenüber den übrigen in der Wertprüfung des Bundessortenamtes angemeldeten Stämmen bezüglich Korn- und Rohproteintrag überlegen.

Projektleiter: Dr. S. Hartmann

Projektbearbeiter: K. Fischer

4.14 Bewirtschaftungssysteme und Produktionstechnik bei Dauergrünland (IPZ 4c)

Das Tätigkeitsfeld der Arbeitsgruppe IPZ 4c ist die angewandte Grünlandforschung, vor allem in Hinblick auf die Erarbeitung von Beratungsempfehlungen zur standortbezogenen Grünlandbewirtschaftung im Sinne des Integrierten Pflanzenbaues. Ein entscheidendes Fundament hierfür sind langjährige Exaktversuche des staatlichen Versuchswesens in Bayern auf regional und pflanzensoziologisch unterschiedlichen Standorten unter differenzierten Nutzungsbedingungen. Fragen zur umweltgerechten und nachhaltigen intensiven Grünlandbewirtschaftung stellen ebenso eine wichtige Daueraufgabe dar, wie Fragen zu Möglichkeiten und Grenzen der extensiven Grünlandnutzung. Aussagen zu differenzierten Bewirtschaftungsstrategien bilden eine Grundlage dafür, damit das Grünland als wesentlicher Teil der bayerischen Kulturlandschaft seine vielfältigen Funktionen auch in Zukunft erfüllen kann. Ein besonderer Schwerpunkt sind Untersuchungen zur Wirkung unterschiedlicher Düngungsstrategien in Hinblick auf Ertrag, Qualität und Umweltsicherung unter besonderer Berücksichtigung des optimierten Einsatzes von Wirtschaftsdüngern.

In allen Fällen wird Dauergrünland als System verstanden. Demnach ist die Erfassung der Interaktionen zwischen Nutzung bzw. Bewirtschaftung, Bodenparametern und dem Pflanzenbestand, dessen Ertrag, Qualität und Stabilität von grundlegender Bedeutung für die angewandte Grünlandforschung und damit für das Tätigkeitsfeld von IPZ 4c.

Das Präsidium der LfL hat trotz fachlicher Bedenken von IPZ entschieden, die Arbeitsgruppe IPZ 4c aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung herauszulösen. Die Aufgaben verteilen sich künftig auf die neu zu gründende Arbeitsgruppe „Grünlandwirtschaft mit Tieren“ am Institut für Tierernährung und die Arbeitsgruppen "Pflanzenernährung, Nährstoffdynamik, Mineralische Düngung", „Vegetationskunde“ am Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz (IAB) sowie „Pflanzenbausysteme, Produktionstechnik u. Sortenfragen bei Grünland und Feldfutterbau“ (IPZ). Um die Kontinuität der fachlichen Arbeit zu gewährleisten, wird Dr. Diepolder künftig am IAB der Ansprechpartner für Fragen der Grünlandforschung sein und die enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Pflanzenbausysteme, Produktionstechnik und Sortenfragen bei Grünland und Feldfutterbau“ aufrecht erhalten.

Monitoring von Pflanzenbeständen im oberbayerischen Intensiv-Grünland

Zielsetzung

Laut Literatur findet man in Deutschland auf Grünland im engeren Sinne insgesamt über 1000 Pflanzenarten. Andererseits ist bekannt, dass mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität ein Rückgang des Artenspektrums einhergeht. Grünlandflächen für die Milchviehhaltung erfordern aber wegen der angestrebten wertgebenden Inhaltsstoffe des Futters gerade in Gunstlagen eine intensive, d.h. vier- und mehrmalige Nutzung pro Jahr. Eine wesentliche Grundvoraussetzung für eine nachhaltige Grünlandwirtschaft ist die Kenntnis und das sichere Einschätzen der Hauptbestandbildner einer Wiese oder Weide. Die Ergebnisse eines zweijährigen Monitorings von intensiv bewirtschafteten Grünlandflächen im oberbayerischen Raum hatte das Ziel, herauszufinden, wie es mit der Artenvielfalt und Artendynamik in derartigen Beständen bestellt ist, welche Leitarten eine Rolle spielen und letztendlich, wie viel an „botanischem Mindestwissen“ für den Praktiker ausreicht.

Methode

Bei Milchviehbetrieben in den Landkreisen Ebersberg, Erding, Miesbach, Rosenheim und Weilheim-Schongau wurden auf insgesamt 30 Grünlandschlägen Beobachtungsquadrate von 5 x 5 Metern festgelegt und diese mit versenkbaren Magneten markiert. Die Bestandsaufnahme nach KLAPP/STÄHLIN erfolgte zum ersten Aufwuchs Ende April 2003 und wurde nach dem Trockenjahr 2003 im Mai 2004 wiederholt.

Ergebnisse

Durchschnittlich traten auf einem Untersuchungsquadrat 19 Pflanzenarten auf, die Spannweite reichte dabei von 9 bis 24 Arten. Insgesamt wurden auf den 30 Beobachtungsflächen 56 verschiedene Pflanzen gefunden, darunter 20 Gras-, 34 Kraut- und 2 Kleearten. Dabei erreichten nur 17 Arten, d.h. ca. 30 % eine Stetigkeit von mindestens 10 % und einen mittleren Masseanteil von mindestens 1 % (siehe Abgrenzung in Tabelle 1).

Tabelle 1: Klassifizierung der in 2003 gefundenen 56 Arten nach Häufigkeit ihres Auftretens und ihres mittleren Masseanteiles im Bestand

Stetigkeit	Mittl. Anteil in der Grünmasse des ersten Aufwuchses			Σ
	> 5 %	5 - 1 %	< 1 %	
80 - 100 %	2	4	2	8
50 - 79 %	1	5	2	8
10 - 49 %	-	5	15	20
< 10 %	1	4	15	20
Σ	4	18	34	56

Im Vergleich aller Flächen kamen im ersten Aufwuchs nur Deutsches Weidelgras, Gemeine Risppe und Wiesenfuchsschwanz auf durchschnittliche Frischmasseanteile von über fünf Prozent und gelten damit als die Hauptbestandbildner des Intensivgrünlandes dieser Region. Weitere Gräser von größerer Bedeutung waren Knäulgras, Wiesenrispe und Bastardweidelgras, während Wiesenschwingel und Glatthafer kaum eine Rolle spielten.

Beobachtet wurde eine ausgeprägte Dynamik der Bestandeszusammensetzung zwischen den Jahren 2003 und 2004. So zeigten die Untersuchungen 2004 eine empfindliche Abnahme der Gemeinen Risse nach dem vorangegangenen Trockenjahr, während Wiesenrisse, Knaulgras, Wiesenfuchsschwanz, Löwenzahn und vor allem Weißklee gegenüber dem Vorjahr mit höheren Anteilen vertreten waren.

Für den Praktiker ist interessant, dass die Bestände im Intensivgrünland mit der Kenntnis von weniger als 20 Grünlandpflanzen – darunter ca. 10 Grasarten – fast vollständig beschrieben werden konnten, wobei in der Regel auf einem Schlag nur jeweils 3-5 Arten für die Zusammensetzung und somit für den botanischen Futterwert der Grasnarbe entscheidend waren.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder
 Projektbearbeiter: Dr. Michael Diepolder, Bernd Jakob, Robert Schwertfirm
 Laufzeit: 2003 - 2004

Monitoring im oberbayerischen Intensiv-Grünland; Nährstoffpotenziale im Boden

Zielsetzung

Begleitend zu der vorher beschriebenen Aufnahme der Grünlandbestände wurden im Jahre 2004 bei den 30 Untersuchungsquadraten die Böden im Hauptwurzelraum (Tiefe 0-10 cm) auf ihre Gehalte an Makro- und Mikronährstoffen untersucht.

Methode

Bestimmt wurden der Humus-, Carbonat- und Gesamtstickstoffgehalt, sowie die im Königswasseraufschluss enthaltenen Gesamtkonzentrationen im Boden von Phosphat, Kali, Schwefel, Mangan, Kupfer, Zink, Bor, Selen und Molybdän. Ebenfalls wurden die pflanzenverfügbaren Anteile der Makroelemente Phosphat, Kali, Magnesium und Natrium im CAL-, CaCl_2 - bzw. CAT-Extrakt und die pflanzenverfügbaren Anteile der Mikroelemente Mangan, Kupfer, Zink und Bor im CAT-Extrakt gemessen.

Ergebnisse

Die fast ausschließlich stark bis sehr stark humosen und überwiegend carbonatarmen Oberböden wiesen bei sehr geringer Streuung ein durchschnittliches C/N-Verhältnis von ca. 10:1 auf. Daraus ließ sich eine jährliche potenzielle Mineralisierungsrate von 60-220 kg N/ha, überwiegend von 90-130 kg N/ha und Jahr ableiten. Aus dem gemessenen Verhältnis von Stickstoff zu Schwefel im Boden, welches mit ca. 5:1 deutlich enger als im oberirdischen Aufwuchs ist, wurde eine jährliche bodenbürtige Schwefelnachlieferung von 18-25 kg S/ha kalkuliert. Fast alle Bodenproben wiesen bei den pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalten in 0-10 cm Tiefe eine optimale bis teilweise sehr hohe Versorgung mit Kali, Magnesium, Zink, Mangan und Kupfer auf. Dagegen zeigte sich bei den Phosphat- und Natriumkonzentrationen sowie bei den pH-Werten eine differenziertere Situation: Beim Phosphat lagen 30 % der Werte unter dem Optimalbereich von 10 - 20 mg P_2O_5 /100 g Boden, beim Natrium war der Anteil niedriger Bodenversorgung mit 87 % erwartungsgemäß noch wesentlich höher. Bei 30 % der Proben wurden pH-Werte unter 5,5 gemessen. Allgemein konnte aus den Nährstoff-Gesamtgehalten im Boden nur unzureichend auf die jeweiligen pflanzenverfügbaren Anteile geschlossen werden.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder
Projektbearbeiter: Dr. Michael Diepolder, Bernd Jakob, Robert Schwertfirm
Laufzeit: 2003-2004

Ergebnisse eines Nährstoff-Monitorings bei Allgäuer Grünlandböden

Zielsetzung

Wenn sich im Grünlandbetrieb beim Mineraldünger- und Kraftfutterzukauf deutliche und langfristige Änderungen ergeben, ist auf Dauer mit Auswirkungen auf die Nährstoffversorgung der Böden zu rechnen. Ob und inwieweit sich dies auch in Praxisuntersuchungen zeigt, war das Ziel eines Boden-Monitorings im Allgäu, welches von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt Augsburg durchgeführt wurde.

Methode

Von 120 Grünlandschlägen wurden Bodenproben genommen und bei diesen der pH-Wert, der Phosphat-, Kali- und Magnesiumgehalt bestimmt. Dabei konnten die Proben drei Betriebsgruppen zugeordnet werden. Die Hälfte stammte von ökologisch wirtschaftenden Betrieben (KULAP-Maßnahme K 14). Die andere Hälfte wurde von Flächen mit den KULAP-Auflagen K 34 oder K 33 genommen.

Ergebnisse

Die Auswertung zeigte eine überwiegend optimale bis sehr hohe Versorgung der Grünlandböden mit Kalium und Magnesium. Beim pflanzenverfügbaren Phosphat jedoch wurde bei knapp der Hälfte der 120 Proben nur niedrige Werte von 5-9 mg P_2O_5 /100 g Boden (Gehaltsklasse B) und bei weiteren 16 % sogar noch darunter liegende Gehalte festgestellt. Insgesamt lag der P-Gehalt bei zwei Drittel aller untersuchten Böden unterhalb des anzustrebenden Bereichs von 10-20 mg P_2O_5 /100 g Boden.

Interessant waren dabei die Phosphatgehalte der einzelnen Betriebsgruppen: Bei Milchviehbetrieben, die nach den Vorgaben des Ökologischen Landbaus (K 14) wirtschafteten, wiesen 50 % der Flächen eine niedrige und weitere 30 % eine sehr niedrige P-Versorgung des Bodens auf. Bei den K 34-Flächen lagen diese Anteile bei 63 % bzw. 3 %. Von den K 33-Flächen erreichten dagegen nur 20 % die Gehaltsklasse B, sehr niedrige Werte traten nicht auf. Damit ergab sich im Mittel in der Tendenz eine zunehmend problematischere P-Versorgung in Richtung derjenigen Betriebe, welche im Mineraldünger- und Kraftfutterzukauf engeren Beschränkungen unterlagen. Dies verdeutlicht auch Tabelle 2.

Anhand weiterer Auswertungen konnte gezeigt werden, dass zwischen dem erzielten Milchertrag pro Hektar bzw. der Höhe des durch die Gülle ausgebrachten Phosphates und dem Vorrat an pflanzenverfügbarem Phosphat im Boden eine positive Beziehung bestand. Dies weist darauf hin, dass bei hohen Milchleistungen und damit entsprechendem Kraftfutterimport diese indirekte P-Düngung über den Weg Kraftfutter-Gülle die Bodenversorgung im Grünland verbessert.

Für die Praxis ergibt sich damit der Hinweis, dass vor allem Betriebe, die weitgehend auf Kraftfutter und P-Dünger verzichten oder nur wenig Gülle im Grünland einsetzen, verstärkt die Phosphatversorgung ihrer Flächen beobachten sollten.

Tabelle 2: Ergebnisse der Bodenuntersuchung (0-10 cm Tiefe) auf 120 Grünlandschlägen im Allgäu

Gruppe	pH-Wert (CaCl ₂)	CAL- P ₂ O ₅ (mg/100 g)	CAL- K ₂ O (mg/100 g)	CaCl ₂ - Mg (mg/100 g)
K 14 Mittel (n = 60)	5,7 a	7,4 b	16,8 b	33,0 ba
K 34 Mittel (n = 40)	5,6 a	9,4 b	20,9 b	27,5 b
K 33 Mittel (n = 20)	6,0 a	15,9 a	29,0 a	36,0 a
Gesamt-Mittel	5,7	9,5	20,2	31,7

Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede der Mittelwerte.

Ebenfalls wurde anhand der schichtweise durchgeführten Beprobung der Böden deutlich, dass bei der Bodenprobenahme zur Ableitung der Grunddüngung mit Phosphat und Kali die im Grünland übliche Beprobungstiefe von 0-10 cm exakt eingehalten werden sollte. Aufgrund des – im Gegensatz zum pH-Wert – starken Konzentrationsgefälles beider Nährstoffe bereits innerhalb des Hauptwurzelraumes kann eine geringere oder höhere Einstichtiefe zu Fehlinterpretationen bei der Bemessung der Grunddüngung führen.

Projektleiter: Dr. Michael Diepolder

Projektbearbeiter: Dr. Michael Diepolder, Bernd Jakob, Robert Schwertfirm

Laufzeit: 2003-2004

4.15 Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Silo- und Körnermais (IPZ 4d)

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

Die wesentlichen Schwerpunkte der Arbeit von IPZ 4d in 2004 waren:

- Das umfangreiche Sortenprüfwesen für Silomais, Körnermais und Mais für spezielle Verwertungsrichtungen (Biogas). Im Rahmen dieses Aufgabengebietes wurden als Landessortenversuche 26 Versuche mit Silomais und 22 mit Körnermais angelegt. In 14 Versuchen wurden EU-Sorten auf ihre Tauglichkeit in Bayern geprüft, spezielle Sorten für die Biogaserzeugung an 2 Orten. Für eine neue Strukturierung des Sortenversuchswesens wurden Unterlagen erstellt.
- Untersuchungen zur züchterischen Verbesserung der Futterqualität der Restpflanze im Rahmen des EU- Projektes EUREKA Cerequal

- Untersuchungen zur Bildung von Mykotoxinen bei Körnermais und Analytik mit verschiedenen Verfahren (HPLC, NIRS, ELISA) und deren Einsatz für die Sortenprüfung und Empfehlung
- Weiterentwicklung des DH-Verfahrens in der Maiszüchtung durch Züchtung neuer Induktionslinien mit höherer Induktionsleistung und verbesserten Markersystemen auf der Basis von Anthozyangen, Untersuchung verschiedener Verfahren zur Chromosomenverdoppelung mit Mitosehemmstoffen und Lachgas, Untersuchung von genetischen Korrelationen zwischen haploiden, doppelhaploiden Linien und daraus erzeugten Hybriden.

Erprobungsanbau 2004 zur Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais

Zielsetzung

Im Jahr 2003 wurde weltweit auf über 15,5 Millionen Hektar gentechnisch veränderter Mais angebaut. Auch in Deutschland befindet sich seit sieben Jahren gentechnisch veränderter Mais in begrenztem Anbau. Mit dem diesjährigen Erprobungsanbau sollten praktische Erkenntnisse zur Koexistenz der unterschiedlichen Anbauformen von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais gesammelt werden. Nur mittels eines solchen praktischen und wissenschaftlich begleiteten Anbaus lassen sich verwertbare Erkenntnisse gewinnen und durch diese die Wahlfreiheit für die Landwirtschaft und die gesamte Warenkette realisieren. Im einzelnen wurden folgende Ziele verfolgt:

- Bewertung der Effizienz praxisrelevanter Maßnahmen zur Gewährleistung von Koexistenz
- Entwicklung von Anbauempfehlungen für die Landwirtschaft

Der Erprobungsanbau beinhaltete keine Fragen der Sicherheit der angebauten gentechnisch veränderten Maissorten. Diese wurde bereits im Voraus für die verwendeten Sorten umfassend geprüft und positiv bewertet. Bei Fragen zur Koexistenz geht es ausschließlich um wirtschaftliche Auswirkungen, die der Anbau von Bt-Mais durch wesentliche genetische Einträge von einer Sorte in eine andere (hier gentechnisch verändert und konventionell) für angrenzende Nachbarn haben könnte. Im Rahmen des Erprobungsanbaus wurden in Bayern an 10 Standorten (3 davon auf Staatsbetrieben) Flächen mit Saatgut von Bt-Sorten der Saatgutunternehmen KWS SAAT AG, Monsanto Agrar Deutschland und Pioneer Hi-Bred Northern Europe angebaut und Einträge in Nachbarschläge quantifiziert und die Effizienz von Isolationsmaßnahmen überprüft. Die wissenschaftliche Begleitung und die Auswertung der Versuche erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Methode

Das Vorhaben umfasste ein auf landwirtschaftliche Betriebsflächen ausgerichtetes Programm, welches unter realen Bedingungen auftretende nachbarschaftliche Anbau- und Nutzungsgegebenheiten imitierte. Konkret bedeutet dies, dass die Nachbarschaftsbeziehungen zweier Felder auf einem Feld nachgebildet wurden. Dazu wurden die zwischen 1 und 20 Hektar großen Kernparzellen mit Bt-Mais von einem Mantel mit konventionellem Mais vollständig umgeben (Mindestbreite 60 m; s. Abb. 1). In diesem Mantel wurden die

möglichen Pollen-Einträge unter Berücksichtigung betrieblicher, regionaler, klimatischer und blühbiologischer Besonderheiten bestimmt.

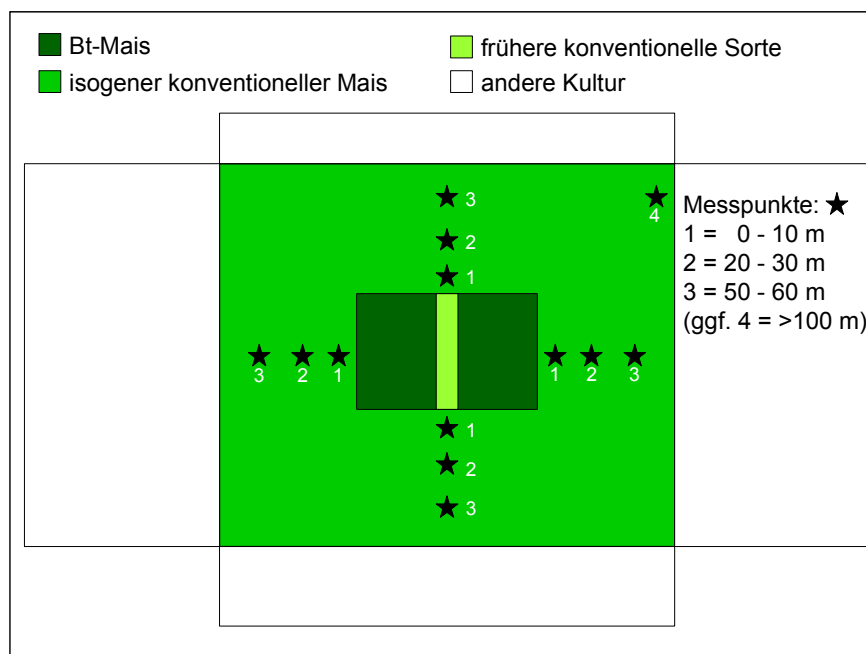


Abb. 1: Darstellung der Anbauanordnung

Um eine gemeinsame Auswertung zu ermöglichen, waren die Vorgaben zum Anbaudesign an allen Standorten gleich. Die Anbauanordnung basierte auf den Erkenntnissen umfangreicher Feldversuche, die in Deutschland von der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig (BBA) sowie in verschiedenen europäischen Ländern durchgeführt worden sind.

Danach tragen Maisbestände durch ihren Pollenauswurf nur innerhalb kurzer Distanzen maßgeblich zur Befruchtung umliegender Maisbestände bei. In Spanien durchgeführte Messungen haben gezeigt, dass konventionelle Maisfelder bereits bei einem Abstand von weniger als 20 Metern zum benachbarten gentechnisch veränderten Mais keine wesentlichen kennzeichnungspflichtigen Einträge durch eine Fremdbestäubung mehr aufweisen.

Der diesjährige Erprobungsanbau wurde so konzipiert, dass sich sämtliche in die Untersuchung einbezogene Flächen jeweils innerhalb desselben landwirtschaftlichen Betriebes befanden. Damit war im Rahmen der Vorsorge gewährleistet, dass keine Bestände eines Nachbarn mit konventionellem Mais unmittelbar an eine Bt-Maisfläche angrenzten.

Während der Vegetationsperiode erfolgte die Bonitur der Blühzeitpunkte der verschiedenen Maissorten sowie der klimatischen Faktoren. Um den Gegebenheiten eines Praxisanbaus gerecht zu werden, wurden Proben aus dem Erntestrom entnommen (Silo- oder Körnermais). Die Beprobung erfolgte in festgelegten Abständen zur Kernparzelle mit Bt-Mais (s. Abb. 1). In einigen Versuchen wurde zusätzlich der Einfluss von Blühzeitunterschieden durch die Einbeziehung wesentlich früherer oder späterer Sorten geklärt. Die Proben wurden mit Hilfe einer quantitativen PCR auf gentechnische Bestandteile analysiert.

Ergebnisse

Auf der Grundlage der bisher vorliegenden Ergebnisse von sechs Standorten mit Silomais zeigt sich, dass der Anteil von GVO-Spuren in Ernteproben der unmittelbar angrenzenden

konventionellen Maisbestände mit wachsender Distanz zum Bt-Mais rapide abnimmt. Wesentliche GVO-Einträge (über 0,9 Prozent) wurden vornehmlich innerhalb eines unmittelbar an den Bt-Mais angrenzenden, 10 Meter breiten Streifens festgestellt. Ernteproben aus größerer Distanz (20-30 oder 50-60 Meter) wiesen in der Regel geringere GVO-Spuren auf. Eine Blühzeitverschiebung zur Verhinderung von GVO-Einträgen ließ sich nicht realisieren.

Projektleiter: Dr. Joachim Eder, Vertretung Dr. Martin Müller (1.03.-31.05.04)
 Projektbearbeiter: Dr. Joachim Eder, Dr. Martin Müller, Josef Zellner
 Laufzeit: 2004
 Förderung: StMLF

Maisanbau für die Verwertung in Biogasanlagen

Zielsetzung

Aufgrund der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen wird die Produktion von Biomasse als Energiequelle für die Betreiber von Biogasanlagen zu einem wichtigen Betriebszweig. Dabei hat sich herausgestellt, dass Silomais eine vielversprechende Feldfrucht für diese Verfahren darstellt. Im Jahr 2002 wurde nach einer Umfrage in Bayern in 55 % der Biogasanlagen Maissilage als Substrat eingesetzt. Mais verfügt zwar über etwas niedrigere Methanerträge je kg organische Trockensubstanz (oTM) als andere nachwachsende Rohstoffe, erzielt jedoch die höchsten Hektarerträge an Trockenmasse und ist somit vielen anderen Feldfrüchten wie beispielsweise Getreide und Gras weit überlegen.

Für die Pflanzenzüchter bedeutet dies die Erweiterung der Zuchtziele auf die Energieproduktion bzw. den Methanertrag. Dabei stehen folgende züchterische Ansätze im Vordergrund:

- Verwendung von spätreifem Material
- Verbesserung der Kältetoleranz
- Nutzung von Kurztaggenen aus exotischen Populationen
- Verbesserung der Trockenstresstoleranz durch Integration von Genen für die Low-Input-Eignung
- Adaptation des Maises an eine C3/C4-Pflanzen-Fruchtfolge

Im Rahmen eines Forschungsprojektes, werden in Zusammenarbeit mit dem Saatzuchtunternehmen KWS SAAT AG und der Landwirtschaftskammer Weser-Ems bei IPZ 4d umfangreiche Versuche zur Produktionstechnik durchgeführt. Dabei werden folgende Versuchsfragestellungen hinsichtlich der Zielgröße Methanertrag/ha untersucht:

- Ertragspotential aktueller Sorten oder Neuzüchtungen für die Biomasseproduktion
- Aussaat- und Erntezeitpunkte
- Pflanzdichte
- Fruchtfolgegestaltung

Methode

Versuche zum Ertragspotential, Aussaat- und Erntezeitpunkten und Pflanzdichte, wurden im Jahr 2004 in Bayern an zwei Standorten angelegt.. Ein Fruchtfolgeversuch steht bis 2006 auf zwei Flächen am LfL Versuchsbetrieb Frankendorf. Er wird über mehrere Jahre bearbeitet, 2004 wurden im Frühjahr erstmals vier Zwischenfruchtarten geprüft (Winter-

erbsen, Winterrüben, Winterroggen und Welsches Weidelgras) sowie Mais als Hauptfrucht. Das Sortenspektrum umfasste eine adaptierte Standardsorte sowie verschiedene spezielle Neuzüchtungen für die Biomasseproduktion. Der Reifebereich der verwendeten Hybriden liegt zwischen S200 und S800.

Die Qualitätsanalytik erfolgt über NIRS (Nahe-Infrarot-Reflexions-Spektroskopie). Für die Analysen wurden sowohl Ganzpflanzen- (Restpflanze und Kolben) als auch Restpflanzeproben genommen. Dabei wurden einerseits Inhaltstoffe bestimmt, andererseits soll jedoch auch eine eigene NIRS-Kalibration für die direkte Messung der Biogasausbeute der einzelnen Genotypen aufgestellt werden. Hierzu wird in 2005 ein Großteil der Proben zusätzlich mit dem Hohenheimer Biogastest untersucht.

Ergebnisse

Im Fruchtfolgeversuch wurde festgestellt, dass Winterroggen und Welsches Weidelgras als Vorfrucht für Mais die höchsten Erträge liefern, ein früherer Erntetermin der Vorfrucht (Mitte April) gibt dabei dem Mais die Möglichkeit höhere Erträge zu erbringen. Wird dagegen die Vorfrucht später geerntet (Anfang Mai), was eine relativ späte Saat für den Mais bedingt, konnte der Mehrertrag der Vorfrucht die Defizite beim Mais ausgleichen. Im Durchschnitt wurde ein Gesamttrockenmasseertrag zwischen 200 und 220 dt/ha erreicht.

Der Versuch mit verschiedenen Ernteterminen erbrachte für frühreifere Sorten (S250) einen Ertragsrückgang ab Mitte Oktober, bei spätreiferen Sorten konnte bis November ein leichter Zuwachs bzw. eine Stagnation der Erträge beobachtet werden. Die Erträge lagen zwischen 150 und 230 dt/ha.

Anhand der Versuche mit fünf verschiedenen Pflanzabständen (6, 8, 10, 12 und 14 Pfl./m²) konnte gezeigt werden, dass bei frühreifen bzw. adaptierten Sorten ein Ertragszuwachs bis zu 14 Pfl./m² möglich war, spätreifes bzw. schlecht adaptiertes Material Ertragszuwächse bei höheren Pflanzenzahlen jedoch nicht mehr so deutlich zeigte. Dies ist möglicherweise auf einen erhöhten Nährstoff- und Wasserbedarf bei spätreifen und massewüchsigen Sorten zurückzuführen, der vor allem an dem Versuchsstandort Baumannshof aufgrund der sandigen Böden nicht gedeckt werden konnte.

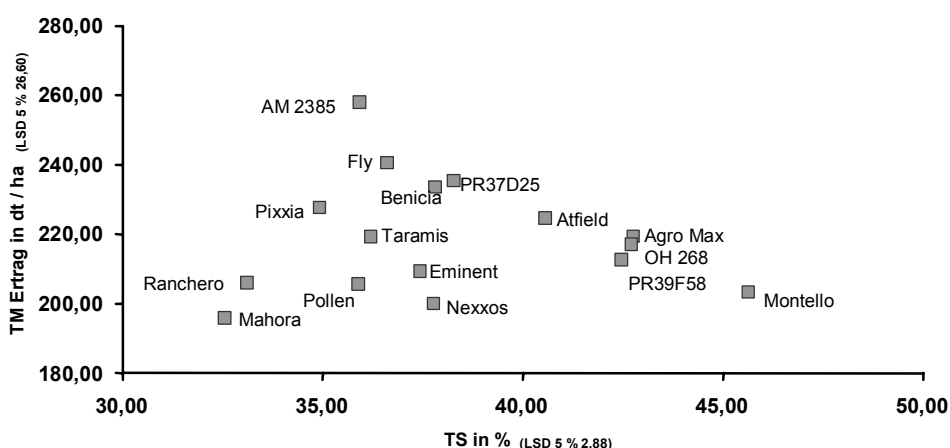


Abb. 2: Trockenmasse-Ertrag in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt

Auch hier wurden Erträge zwischen 150 und 220 dt/ha erreicht. Innerhalb des geprüften Sortenspektrums von 28 Hybriden mit spezieller Eignung für die Biomasseproduktion

wurden Trockenmasseerträge von bis zu ca. 260 dt/ha erzielt (Abb.2). Bei späteren Ernteterminen und unter trockeneren Bedingungen wurden TS-Gehalte von bis zu 45 % erreicht.

Projektleiter: Dr. Joachim Eder
 Projektbearbeiter: Christine Papst, Barbara Eder, Dr. Joachim Eder,
 Laufzeit: 2004 – 2007
 Förderung: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow

4.16 Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik (IPZ 5a)

Aufgaben der Arbeitsgruppe sind die angewandte praxisorientierte Forschung auf dem Gebiet der Produktionstechnik im Hopfen, die Erarbeitung von Beratungsunterlagen und Warndiensthinweisen, die Betreuung und Schulung von Multiplikatoren, die Zusammenarbeit mit Hopfenorganisationen und deren fachliche Betreuung sowie die Beratung und Fortbildung von Hopfenpflanzern in Spezialfragen.

Arbeitsschwerpunkte sind:

- Verbesserung der Anbauverfahren und -techniken im Hopfenbau
- Optimierte Düngung und Spurenelementversorgung
- Verbesserung integrierter Pflanzenschutzsysteme
- Durchführung des Peronospora-Warndienstes
- Pflanzenschutz-Applikationstechnik
- Ermittlung des optimalen Erntezeitpunktes
- Verbesserung der Trocknungs- und Konditionierungsverfahren zur Qualitätserhaltung
- Dokumentationssysteme und betriebswirtschaftliche Auswertungen
- Beratung in Spezialfragen des Hopfenbaues

Optimale Konditionierung von Hopfen – Neue Erkenntnisse aus der Ernte 2004

Zielsetzung

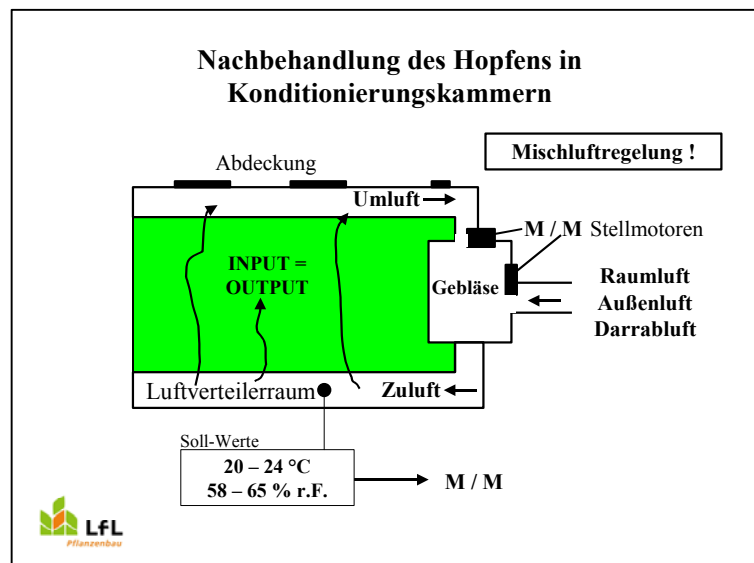
Frisch getrockneter Hopfen aus der Darre hat auch bei optimalen Trocknungsbedingungen einen ungleichmäßigen Wassergehalt. Durch Belüftung in einer Konditionierungskammer soll der Hopfen homogenisiert werden. Ziel ist es, die Dauer der Belüftungszeit zu optimieren, dass die gewünschte Hopfenfeuchte erreicht wird und diese noch vor dem Absacken beurteilt werden kann.

Methode

Mit Hilfe umfangreicher Messdaten aus unterschiedlichen Konditionierungsanlagen von Praxisbetrieben konnte in den letzten Jahren ein Belüftungsdiagramm erstellt werden. Dieses stellt einen Zusammenhang zwischen dem Wassergehalt des Hopfens, der Temperatur und der relativen Feuchte der Belüftungsluft dar.

Die Belüftungsluft wird im Luftverteilterraum der Konditionierungsanlage gemessen. Die optimale Temperatur der Belüftungsluft beträgt 20-24 °C und entspricht bei einer relativen Feuchtigkeit der Belüftungsluft von 58-65 % einem Wassergehalt des Hopfens von 9-11 %.

Werden diese Werte nicht erreicht, wird über eine Mischluftregelung der Umluft solange Raumluft, Außenluft oder Darrabluft zugemischt bis die Sollwerte erreicht werden.



Anhand der Belüftungstabelle kann die gewünschte Hopfenendfeuchte angestrebt werden. Die Belüftungszeit ist abhängig vom Wassergehalt des Hopfens nach der Trocknung, von der Gleichmäßigkeit der Trocknung und der zu konditionierenden Hopfenmenge.

Während der Belüftung wurden mit Datenloggern, welche bei halber Schütthöhe des Hopfens in den Konditionierungsanlagen angebracht wurden, die Temperatur und die relative Luftfeuchte der Kammerluft gemessen, aufgezeichnet und ausgewertet.

Ergebnisse

Der optimale Wassergehalt des Hopfens frisch aus der Darre beträgt 8-10%. Da auch bei optimaler Trocknung der Hopfen unterschiedlich trocken ist, kann durch eine gleichmäßige Verteilung und Durchmischung des Hopfens in der Kammer die Belüftungszeit reduziert werden. Bei einer Belüftungstemperatur von 20-24°C konnte bereits nach einer Belüftungszeit von 2-3 Stunden und einer anschließenden Ruhephase von 4-6 Stunden der große Wassergehaltsunterschied innerhalb der Dolde zwischen Spindel und Doldenblätter ausgeglichen werden. Nach erfolgtem Feuchteausgleich entspricht bei einer Temperatur von 22°C die absolute Feuchte in g/kg der Kammerluft genau dem Wassergehalt des Hopfens in %.

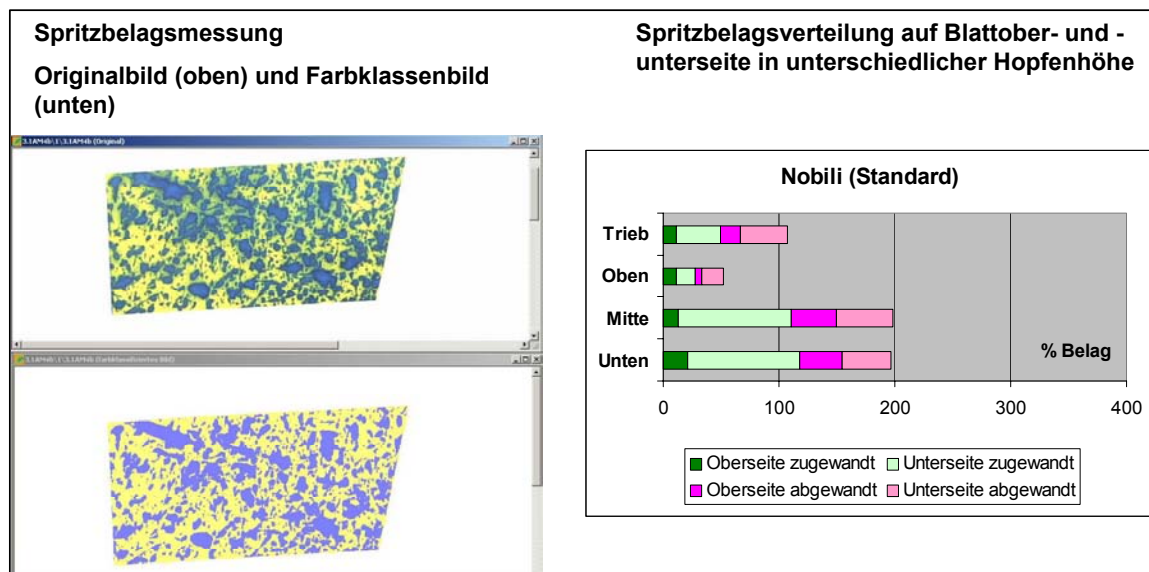
Bei einer Belüftungstemperatur über 20°C konnte der Doldenblattanteil gegenüber kühleren Belüftungstemperaturen erheblich reduziert werden.

Projektleiter: J. Portner, LOR
 Projektbearbeiter: J. Münsterer, LA
 Laufzeit: 1994 – 2004

Spritzbelagsmessungen zur Verbesserung der Wirkstoffanlagerung mit Sprühgeräten in Hopfen

Zielsetzung

Die Pflanzenschutzkosten je ha Hopfen betragen rund 1000 €. Die hohen Kosten und die beschränkte Menge an zugelassenen Präparaten erfordern eine optimale Anlagerung und Wirksamkeit der zur Verfügung stehenden Produkte. Wirkungslücken bei Junghopfen und v. a. im Gipfelbereich während der Blüte und Ausdoldung lassen darauf schließen, dass in vielen Fällen eine ungleichmäßige Verteilung des Spritzbelags und somit der Wirkstoffmenge vorliegt.



Methode

Mit Hilfe von wassersensitivem Papier (Farbumschlag bei Benetzung von gelb nach blau) wird der Spritzbelag sichtbar gemacht und mittels Farbscanalyzer der Benetzungsanteil quantitativ bestimmt. Dazu werden die ca. 2 x 6 cm großen Papierstreifen an die Blattober- und -unterseite von Hopfenblättern im unteren, mittleren und oberen Bereich der Hopfenrebe sowie an ein Triebblatt geheftet. Der Versuch wird in 4 Wiederholungen durchgeführt, und zwar sowohl an Reben, die dem Sprühgerät (Spritzgasse) zugewandt sind als auch an Reben, die dem Sprühgerät abgewandt sind (zwischen den Spritzgassen). Nach dem Sprühvorgang werden die trockenen Benetzungstreifen abgenommen, beschriftet und später im Institut in einen Farbscanalyzer eingescannt. Der Computer teilt die Farben des Originalbildes nach einem speziell entwickelten Farbschema in die Farbklassen „gelb“ (=ohne Belag), „blau“ (=Belag) und „weiß“ (=Hintergrund) ein und errechnet den prozentualen Anteil der benetzten Fläche. Die exportierten Daten werden mit Excel weiter verrechnet und über die Wiederholungen gemittelt.

Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse bestätigen die Vermutung, dass mit den bisher empfohlenen Düsen- und Einstellungen eine gleichmäßige Verteilung der Spritzbrühe auf alle Pflanzenteile noch nicht ausreichend gegeben ist. Vor allem die Gipfelregion und die Blattoberseiten werden nicht ausreichend benetzt (s. Abb.). Unterschiede wurden auch zwischen verschiedenen Fabrikaten von Sprühgeräten bei gleicher Wassermenge und Fahrgeschwin-

digkeit festgestellt. Die Veränderung der Düsenbestückung und des Druckes brachte erste Erkenntnisse in Richtung Optimierung der Applikationstechnik.

Projektleiter: J. Portner, LOR
 Projektbearbeiter: J. Portner, LOR
 Laufzeit: 2004 – 2006
 Förderung: Erzeugergemeinschaft Hopfen

4.17 Pflanzenschutz im Hopfenbau (IPZ 5b)

Ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Prüfung von Wirkstoffen und Handelsprodukten zur Bekämpfung der Schaderreger im Hopfen. Da die Anbaufläche des Hopfens und der davon abhängige Markt für Pflanzenschutzmittel relativ klein ist, besteht seitens der Pflanzenschutzmittelfirmen kein allzu großes Interesse an dieser Kultur. Durch Vorprüfungen (für die Firmen kostenlos) und - in dringenden Fällen - weitere kostenlose Prüfungen für die Zulassung bzw. Lückenindikation von Pflanzenschutzmitteln ist es in den zurückliegenden Jahren gelungen, immer wieder eine ausreichende Palette von notwendigen Pflanzenschutzmitteln für die Praxis zu erhalten.

Im Forschungsbereich steht die Erarbeitung und Überprüfung von Bekämpfungsschwellen für Schaderreger und die Suche nach alternativen Bekämpfungsmethoden für Hopfenschädlinge im Vordergrund. Die Prüf- und Forschungsergebnisse münden in die Erarbeitung von Beratungsunterlagen für Fachverbände, Berater und Hopfenpflanzer.

Entwicklung eines Einzelrebensprühgerätes für die amtliche Mittelprüfung im Hopfen



Zielsetzung

In der Sonderkultur Hopfen steht den Landwirten nur eine begrenzte Anzahl an zugelassenen Pflanzenschutzmitteln zur Verfügung. Für eine Zulassung im Hopfen werden acht Wirkungs- und acht Rückstandsversuche benötigt. Diese Freilandversuche werden bisher mit einem praxisüblichen Gebläsesprayer durchgeführt. Die Parzellengröße liegt bei 500 m², bonitiert werden nur 10 Aufleitungen im Kern der Parzelle. Mit der Entwicklung des Einzelrebensprühgerätes sollen die Versuchsflächen und somit auch die Entschädigungskosten reduziert werden. Für die Pflanzenschutzfirmen wird dadurch ein Anreiz geschaffen sehr früh neue Prüfsubstanzen im Hopfen zu testen. Dadurch kann die Zulassung im Hopfen schon im Zeitrahmen der Hauptkulturen erfolgen und die Rückstandshöchstmenge muss nicht nachträglich für Hopfen festgelegt werden.

Methode

Am Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik wurde dieser Prototyp in enger Zusammenarbeit mit IPZ 5b entwickelt. Es handelt sich um einen Frontanbau mit hydraulischen Hubmasten. Der Spritzkorb ist an dem Hubmasten befestigt und fährt gleichmäßig an der Rebe entlang nach oben. Durch Verwendung von drei Zweistoffdüsen und drei zusätzliche Luftdüsen konnte eine praxisähnliche Ausbringung bei einer Wassermenge von nur 300 bis 800 ml/Aufleitung erzielt werden. Die technische Entwicklung des Gerätes ist größtenteils abgeschlossen. Damit die Versuchsergebnisse der Einzelrebenspritze später auf die Praxis übertragen werden können, müssen vergleichende Versuche mit dem Praxisgerät und der Einzelrebenspritze durchgeführt werden. Im August 2004 wurde deshalb in Zusammenarbeit mit Herrn Schenk IPS und der FA Geisenheim ein Belagsmessungsversuch durchgeführt. Durch Applikation eines Farbstoffes konnte bei der Probenahme der Blätter durch das Abwaschen des Spritzbelages die genaue Belagsmenge festgestellt werden.

Ergebnisse

Bei dieser Versuchsanstellung handelte es sich um eine quantitative Feststellung des Spritzbelages. Diese Methode ist statistisch abgesichert. Das Tröpfchenspektrum auf dem Blatt wurde jedoch nicht erfasst. Bei dem Einzelrebensprüher ist die Wirkstoffanlagerung mengenmäßig ähnlich bzw. sogar höher als bei dem Praxisgerät. Weitere vergleichende Wirkungsversuche müssen in den nächsten Jahren noch durchgeführt werden.

Projektleiter: B. Engelhard
 Projektbearbeiter: G. Rödel, R. Huber, M. Schöttl-Pichlmaier
 Laufzeit: 2003-2005
 Förderung: Firmen BASF, Bayer CropScience, DOW AgroScience GmbH, Spiess-Urania Chemicals GmbH, Stähler und SyngentaAgro GmbH

Prüfung produktionstechnischer Maßnahmen für den ökologischen Hopfenbau

Zielsetzung

Ziel des Projektes war die Erprobung von Methoden zum Einsatz und der Förderung von Nützlingen, insbesondere durch Schaffung von Überwinterungsquartieren, im ökologischen Hopfenbau. Daneben wurden im Rahmen der amtlichen Mittelprüfung auch Tests von Pflanzenschutzmitteln durchgeführt, die den Erzeugungsregeln für den ökologischen Hopfenbau entsprechen.

Methoden

Einsatz und Etablierung von Raubmilben in Hopfengärten: Dreijähriger Großversuch auf ca. 0,7 ha mit drei Versuchsgliedern in vierfacher Wiederholung; jährliche Freilassung von Raubmilben (*Typhlodromus pyri*, *Phytoseiulus persimilis*) zur Kontrolle der Gemeinen Spinnmilbe; wöchentliche Bonituren von Spinn- und Raubmilben; Versuchsernten; Anbringen von Filzstreifen an Hopfensäulen als potentiellm Überwinterungsquartier für Raubmilben. Weiterentwicklung einer Methode zur Kontrolle der Gemeinen Spinnmilbe durch Leimbarrieren: Test eines neuen, schleppergeheizten Leim-Applikationsgeräts unter

Praxisbedingungen, der als viertes Versuchsglied in den Raubmilbenversuch integriert war.

Anlockung von Florfliegen zur Blattlauskontrolle: Zweijähriger Versuch zur Anlockung der Tiere zur Eiablage mit „künstlichem Honigtau“, einer Mischung aus Wasser, Honig und Brauhefe; einjähriger Versuch an fünf Standorten mit Insektenfallen, die mit verschiedenen Duftstoffen (Kairomonen) geködert waren. Diese Fallen hingen 16 Wochen lang bis nach der Ernte, wurden wöchentlich geleert und die Fänge an Florfliegen und Schwebfliegen ausgewertet.

Schaffung von Überwinterungsquartieren für Florfliegen im Hopfen: Dreijähriger Versuch mit Exposition von 32 speziell konzipierten „Florfliegenhotels“ an verschiedenen Standorten; Öffnung eines Teils der Hotels im Winter und Identifikation sowie Auszählung und Geschlechtsbestimmung der überwinternden Tiere.

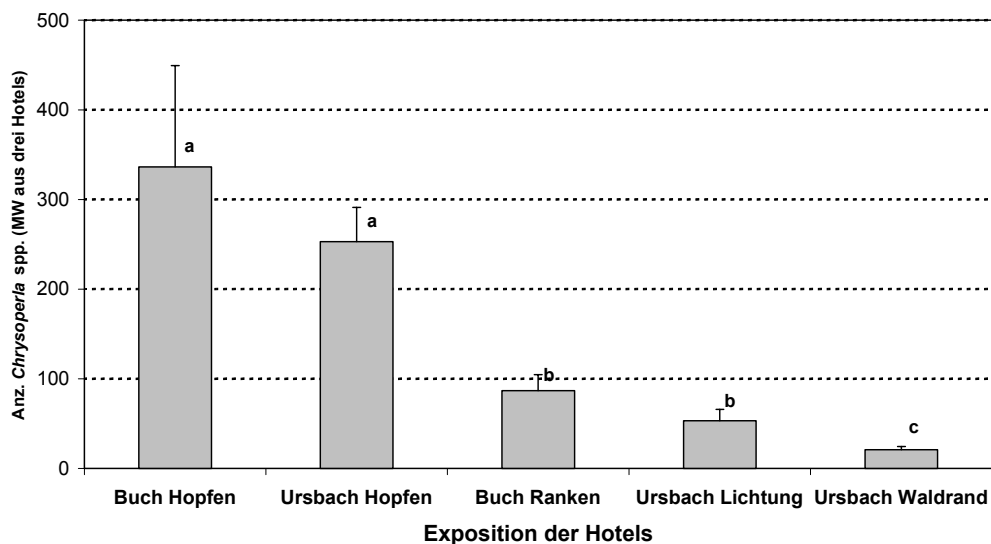


Abb. 1: Überwinterungsraten 2003/2004 von *Chrysoperla* spp. in Florfliegenhotels im Hopfengebiet bei Ursbach und Buch (n gesamt/15 Hotels = 2251).

a, b, c = signifikante Unterschiede nach ANOVA ($P < 0,05$)

Ergebnisse

Einsatz und Etablierung von Raubmilben in Hopfengärten: In den Jahren 2002 (unterdurchschnittlicher Spinnmilbenbefall) und 2003 (extremer Befall durch den „Jahrhundert-sommer“) konnten keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden. Gute Ergebnisse zur Spinnmilbenkontrolle durch *T. pyri* und *P. persimilis* wurden allerdings dann 2004 registriert, wo die Versuchsernte in keinem Fall zu Ertragsverlusten in den Versuchspartellen führte und der Alpha-Säuren-Gehalt im praxisüblich behandelten Restgarten sogar signifikant niedriger war (Abb. 2). Die erhoffte Überwinterung von Raubmilben in den angebrachten Filzstreifen konnte nicht bestätigt werden, allerdings wurde 2004 trotzdem erstmals die erfolgreiche Etablierung der 2003 ausgebrachten Tiere in einer Hochgerüstanlage nachgewiesen. Möglicherweise überwinterten die Nützlinge in den obersten Bodenschichten.

Weiterentwicklung einer Methode zur Kontrolle der Gemeinen Spinnmilbe durch Leimbarrieren: Die Tests des schleppergeheizten Leim-Applikationsgeräts verliefen auch unter

Praxisbedingungen zufriedenstellend. Die arbeitsaufwendige Methode hat sich auch weiterhin zur Spinnmilbenkontrolle bewährt.

Anlockung von Florfliegen zur Blattlauskontrolle: Die Versuche zur Anlockung von Florfliegen zur Eiablage mit „künstlichem Honigtau“ erbrachten keine positiven Ergebnisse. Der Versuch mit Kairomon-geköderten Insektenfallen ergab eine hoch signifikante Anlockung der Florfliegenart *Peyerimhoffia gracilis* durch die Substanzen (1*R*,4*S*,4*aR*,7*S*,7*aR*)-Dihydronepetalactol und Nepetalacton. Für das eigentliche Zielobjekt dieser Versuche, die als Prädator weit verbreitete *Chrysoperla carnea*, konnte bislang jedoch noch kein Attraktans gefunden werden.

Schaffung von Überwinterungsquartieren für Florfliegen im Hopfen: Dieser Versuch erbrachte überraschende Ergebnisse. Die Exposition der Hotels an den Säulen des Gerüstsystems von Hopfengärten war den anderen untersuchten Standorten (Lichtung, Waldrand, Ranken, Offenland, Hügelkamm) eindeutig überlegen, da an den Säulen mit bis zu 396 Tieren in jedem Fall signifikant mehr Individuen der drei heimischen *Chrysoperla*-Arten nachgewiesen werden konnten (Abb. 1). Als dominante Art mit jährlich 85-98 % überwinternder Individuen erwies sich *Chrysoperla carnea* s.str. Der Weibchenanteil in den Hotels lag zwischen 50 und 57 %. Das theoretische antagonistische Potential eines Hotels ist dabei durchaus erstaunlich: Bei (nach den Daten aller Versuchsjahre) etwa 130 bis 150 überwinternden Florfliegenweibchen, die im Frühling jeweils etwa 300 Eier produzieren, aus denen Larven schlüpfen, die im Laufe ihrer Entwicklung etwa je 300 Blattläuse vertilgen, liegt es bei über zwölf Millionen Blattläusen.

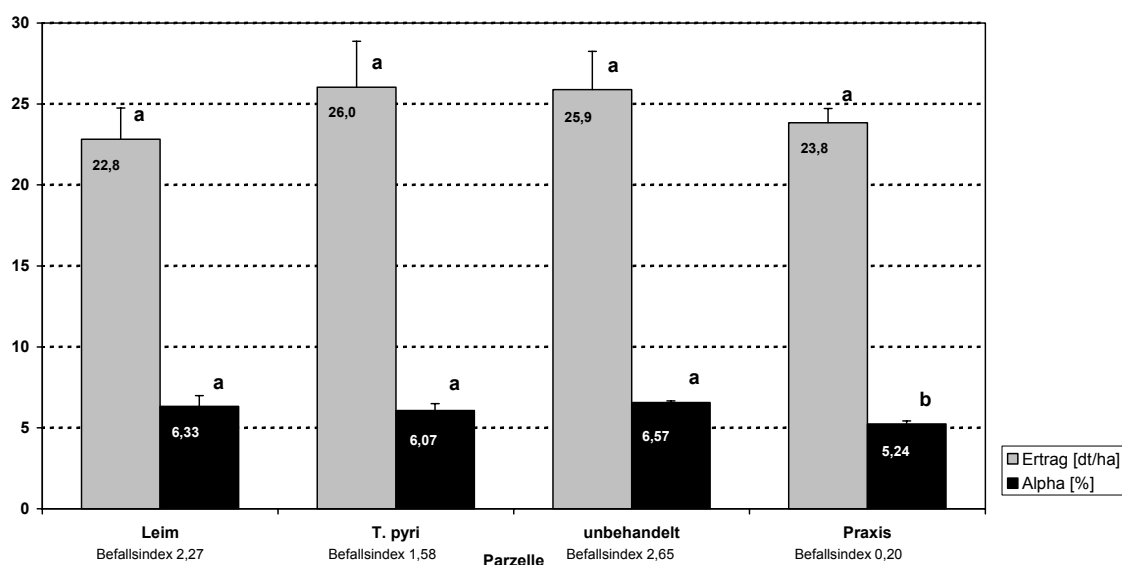


Abb. 2: Versuchsernte "Grünbrunn", Buch, 25.08.2004; Sorte: Hallertauer Tradition; Ertrag und Alpha bei verschiedenen Verfahren zur Spinnmilbenkontrolle; a, b = signifikante Unterschiede nach ANOVA ($P < 0,05$)

Projektleiter: Bernhard Engelhard
 Projektbearbeiter: Dr. Florian Weihrauch
 Laufzeit: 01.04.2002 – 31.03.2005
 Förderung: StMLF

4.18 Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c)

In Deutschland wird ausschließlich am Hopfenforschungszentrum in Hüll Hopfen gezüchtet. Der Schwerpunkt dieser Züchtungsarbeiten liegt bei der Entwicklung markt- und umweltgerechter Hopfensorten. Ausgehend von einem breiten genetischen Potenzial mit ca. 150 Sorten, etwa 15 000 weiblichen und 6 000 männlichen Zuchtstämmen sowie einem breit gefächerten Wildhopfensortiment werden jedes Jahr etwa 100 Kreuzungen durchgeführt, um Qualität, Resistenz und agrotechnische Leistungsmerkmale bei Aroma- und Bittersorten zu verbessern. Gleichzeitig wird an neuen Techniken aus dem Bereich der Bio- und Gentechnik geforscht, die die klassische Züchtungsarbeit unterstützen. Gegenwärtig wird an der Identifizierung von molekularen Markern für Krankheitsresistenz und Brauqualität gearbeitet, die die Selektion entscheidend zuverlässiger und schneller gestalten. Mit dem Einsatz diagnostischer Marker bei der frühen Auslese von weiblichen Sämlingen und der Nutzung des genetischen Fingerabdruckes werden bereits die Vorteile der Genomanalyse in der Praxis genutzt. Die Erforschung von Grundlagen im Bereich Gentransfer soll die gezielte Verbesserung von Resistenzeigenschaften in Zukunft ermöglichen.

Die neuen Hüller Zuchtsorten im Probeanbau

Zielsetzung

Hervorragende Brauqualität, hoher Ertrag und vor allen Dingen Widerstandsfähigkeit gegenüber den wichtigsten Pilzkrankheiten werden von den neuen Hopfensorten gefordert, um den Bedürfnissen und Ansprüchen von Brauern und Hopfenpflanzern zu entsprechen. Die beiden neuen Aromasorten 'Opal' und 'Smaragd' sowie vier Bitter-Zuchtstämme darunter ein Stamm mit dem vielversprechenden Namen 'Herkules' aus dem Hopfenforschungszentrum Hüll wurden nach langjähriger Züchtungsarbeit 2004 vor der geplanten Markteinführung auf 10 Praxisbetrieben angebaut. So sollten Hopfenpflanzler spezifische Erfahrungen im Anbau dieser Sorten bzw. Stämme sammeln. Darüber hinaus sollte mit diesem Anbau auf 10 ha den Brauern in genügender Menge Hopfen zur Verfügung gestellt werden, um die obengenannten Sorten oder Stämme für ihre Biere zu testen. In ersten Sudversuchen hatten 'Opal' und 'Smaragd' bereits gezeigt, dass sie mit ihrer einzigartigen Aromenote den Brauern völlig neue Möglichkeiten bieten, besondere Biere für verwöhnte Bierkenner zu brauen. Auch die Hüller Bitterstämme überzeugten bei den Bierverkostungen durch ihre Qualität.

Methode

Die angepflanzten Sorten wurden unter den jeweiligen Praxisbedingungen bis zur Ernte angebaut und dort getrennt geerntet. Hopfenmuster aus dem jeweiligen Erntegut wurden in Hüll im Labor von IPZ 5d auf ihre Inhaltsstoffe hin analysiert. Die in Tabelle 1 dargestellten brautechnologischen Daten wurden nach der NIR (Nahinfrarot)- und zum Teil auch nach der HPLC- Methode (EBC 7.7) bestimmt.

Ergebnisse

Nach der heurigen Ernte zeigten sich für die Landwirte die deutlichen Zuchtfortschritte, die mit diesen neuen Sorten aus Hüll erreicht wurden. Mit hohen bis sehr hohen Erträgen, stabilen Alphasäurenwerten und guter Krankheitsresistenz überzeugten diese Sorten und Zuchtstämme die Pflanzler. Allen voran erfüllte Herkules durch sein hohes Ertrags- und Bitterpotential von etwa 3 400 kg Hopfen und 600 kg Alphasäuren pro ha die in ihn gesteckten Erwartungen. Nach dem ersten Anbaujahr im größeren Umfang besteht große

Hoffnung, dass diese neuen Züchtungen des Hopfenforschungszentrums Hüll dazu beitragen werden, die Wettbewerbsfähigkeit von deutschem Hopfen auf dem Weltmarkt deutlich zu verbessern. Diese neuen Züchtungen sollen die Angebotspalette an bewährten Hüller Sorten für die Brauereien ergänzen und verbreitern und keinesfalls ersetzen.

Tabelle 1: Leistungspotential der Zuchtsorten und Stämme (2004)

Sorten / Stämme	Ertrag (kg/ha)	α -Säuren (%)	kg α /ha	β -Säuren (%)	Cohumulon (% der α -Säuren)
Opal	2100	9,1	191	5,0	18,1
Smaragd	2210	5,5	122	4,5	15,8
93/10/34	3020	16,4	494	4,6	22,1
93/10/36	2950	16,6	492	5,2	26,9
93/10/63	3600	14,2	512	5,2	32,4
(95/94/816) Herkules	3400	17,7	600	5,7	30,4

Projektleiter: Dr. E. Seigner, A. Lutz

Kooperation: Dr. K. Kammhuber, IPZ 5d; 10 Hopfenpflanzer

Projektbearbeiter: A. Lutz, J. Kneidl

Erarbeitung einer effektiven Methode zur Erzeugung pilzresistenter Hopfen über Gentransfer

Zielsetzung

Ziel des zum 01.11.2001 begonnenen Forschungsvorhabens ist die Etablierung einer effizienten Transformationsmethode für den Gentransfer bei Hopfen. Nach Etablierung der Transformationstechnik für bedeutende Hüller Hopfensorten sollen letztendlich Resistenzgene, insbesondere gegen pilzliche Erreger, in den Hopfen übertragen werden.

Methode

- Optimierung von Phytohormon- und Antibiotikazusammensetzung in Regenerationsversuchen.
- Bekämpfung endogener Infektionen *in vitro*.
- Indirekter Gentransfer mittels *Agrobacterium tumefaciens*.
- Herstellung, Klonieren und Transfer eigener Konstrukte mit einem ersten Pilzresistenz-Gen.

Ergebnisse

Internodien der Hüller Hopfensorten 'Hallertauer Mittelfrüh' und 'Saazer' wurden mit vier binären Konstrukten, die das Gen für die Hopfenchitinase1 (= HCH1, nach Henning und Moore, 1999) enthalten, mehrfach erfolgreich transformiert. Aufgrund der Gensequenz wird von den oben genannten Autoren angenommen, dass diese Chitinase bei der Resistenzreaktion gegenüber Echtem Mehltau beteiligt ist.

Nach der Ko-kultivierung mit den Agrobakterien konnten aus den Internodien Pflanzen regeneriert und selektiert werden. Bei 'Saazer' wie auch bei 'Hallertauer Mfr.' wurden mehrere auf Kanamycin selektierte Pflanzen mittels PCR (= auf DNA-Ebene) als positiv getestet. Damit wurde der Nachweis erbracht, dass diese Pflanzen das Chitinase-Gen HCH1 in ihr Erbmaterial integriert haben. Diese transgenen Pflanzen wurden bereits in das S1-Gewächshaus überführt.

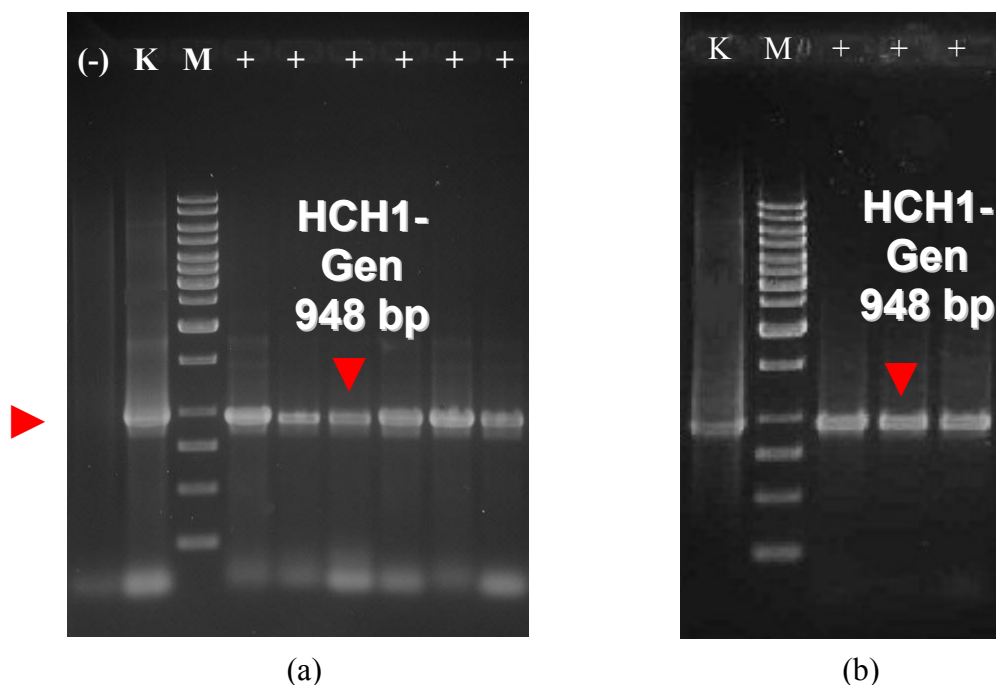


Abb. 1: Nachweis des eingebauten Chitinase-Gens HCH1 in transgenen Pflanzen der Sorte 'Saazer' (a) und 'Hallertauer Mittelfrüh' (b) über PCR. K = Positivkontrolle mit Konstrukt des Chitinase-Gens; M = Marker; (+) = transgene Pflanzen; (-) = Pflanze ohne inseriertes Gen;

In weiteren Tests sollte die Aktivität des übertragenen Resistenz-Gens auf Protein- bzw. Merkmalsebene nachgewiesen werden: Dazu mussten Methoden zur Überprüfung der Chitinase-Aktivität unter Laborbedingungen (SDS-PAGE, Chitinase-Isolation und Immuno-Assay) etabliert werden:

- Beim 'chitin binding assay' mit anschließender SDS-PAGE konnten die transgenen Pflanzen nicht eindeutig von den Positiv- und Negativkontrollen unterschieden werden.

- Bei ersten Infektionstests mit Mehltau an *in vitro*-Pflanzen wurden im Petrischalen-Maßstab jedoch erste resistente, teilweise resistente und anfällige Genotypen der Sorte 'Saazer' ausfindig gemacht.

Projektleiter: Dr. E. Seigner
 Projektbearbeiter: Dr. H. Radic-Miehle, P. Hartberger
 Laufzeit: 01.11.2001 – 31.12.2004
 Förderung: StMLF

Entwicklung molekularer Selektionsmarker für Mehlttauresistenz zur effektiven Unterstützung der Züchtung von Qualitätshopfen (*Humulus lupulus* L.)

Zielsetzung

Molekulare Marker sollen die Resistenzzüchtung gegen den Echten Mehltau bei Hopfen unterstützen. In diesem Projekt sollen für das R2-Resistenzgen der Sorte 'Wye Target', das in Deutschland voll wirksam ist und in den Hüller Züchtungsprogrammen vorwiegend genutzt wird, DNA-Marker identifiziert und in einer Chromosomenkarte lokalisiert werden.

Methode

Die Erarbeitung und anschließende Kartierung von Mehlttauresistenzmarkern basiert im wesentlichen auf der phänotypischen und genotypischen Charakterisierung von Nachkommen spaltender Populationen. Die Resistenzdaten wurden mit Hilfe eines *in vitro*-Resistenztests mit definierten Mehlttaurassen durchgeführt. Anhand dieser Bonituren wurden von mehlttauresistenten und anfälligen Pflanzen DNA-Pools erzeugt und diese mit AFLP- und Mikrosatelliten-Markern auf Unterschiede hin untersucht. Zur Erstellung einer Chromosomenkarte wurden DNA-Fingerprints sowohl der Elternlinien als auch der 120 Nachkommen der jeweiligen Populationen erstellt. Diese konnten zusammen mit den im Poolscreening identifizierten Resistenzmarkern (Abb.1) mit dem Programm Join Map 3.0 kartiert werden.

Ergebnisse

Im vorliegenden Projekt konnten erstmalig für Hopfen mehrere Mehlttauresistenzmarker identifiziert (Abb. 1) und in einer genetischen Karte lokalisiert werden. Mit über 600 AFLP- und 17 Mikrosatellitenmarkern ließen sich fast alle 20 Hopfenchromosomen molekular beschreiben. Auf der mit 101 cM größten Kopplungsgruppe konnten mehrere eng mit dem R2-Locus gekoppelte Resistenzmarker (1,7-2,6 cM) kartiert werden. Diese Kartierung soll

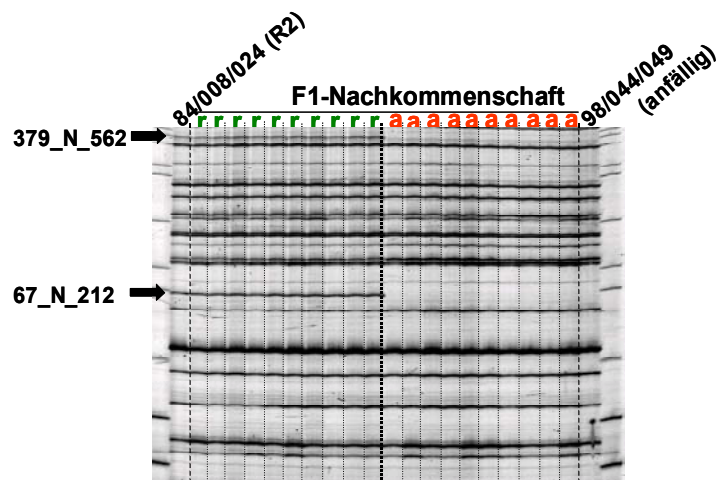


Abb.1: AFLP-Marker zur Selektion mehlttauresistenter Hopfenpflanzen mit dem R2-Gen

nun anhand weiterer Kartierpopulationen verifiziert werden. Damit stehen der klassischen Hopfenzüchtung Selektionsmarker für das R2-Mehltauresistenzgen zur Verfügung.

Projektleiter: Dr. S. Seefelder, Dr. E. Seigner
 Projektbearbeiter: Dr. S. Seefelder, A. Lutz, Dr. E. Seigner
 Laufzeit: 01.05.2002-31.06.2005
 Förderung: Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.

Praktischer Einsatz genomanalytischer Methoden bei Hopfen – aktueller Stand

Bisher entwickelte molekulare Marker für Resistenz- und Qualitätseigenschaften stehen kurz vor der Nutzung im klassischen Züchtungsprozess. Die frühe Differenzierung von männlichen und weiblichen Sämlingen erfolgt schon seit Jahren über DNA-Marker. Seit 1995 wurde eine umfangreiche Datenbank zum genetischen Fingerabdruck verschiedener Hopfensorten, Zuchtstämmen und Wildhopfen aus aller Welt aufgebaut. Diese Daten werden in der eigenen Züchtungsarbeit vielseitigst genutzt. Des Weiteren konnten oftmals bestimmte Fragestellungen der Brau- und Hopfenwirtschaft rund um das Thema 'Qualitätssicherung des Rohstoffes Hopfen' nur nach der Erstellung des genetischen Fingerabdruckes von den Hopfenproben geklärt werden. Die genomanalytischen Techniken und Ergebnisse von IPZ 5c sind für die praktische Züchtung wie auch für alle Wirtschaftskreise rund um den Hopfen unerlässlich und werden daher vielfach genutzt.

Projektleiter: Dr. S. Seefelder, Dr. E. Seigner
 Projektbearbeiter: Dr. S. Seefelder, A. Lutz, Dr. E. Seigner

4.19 Hopfenqualität und –analytik (IPZ 5d)

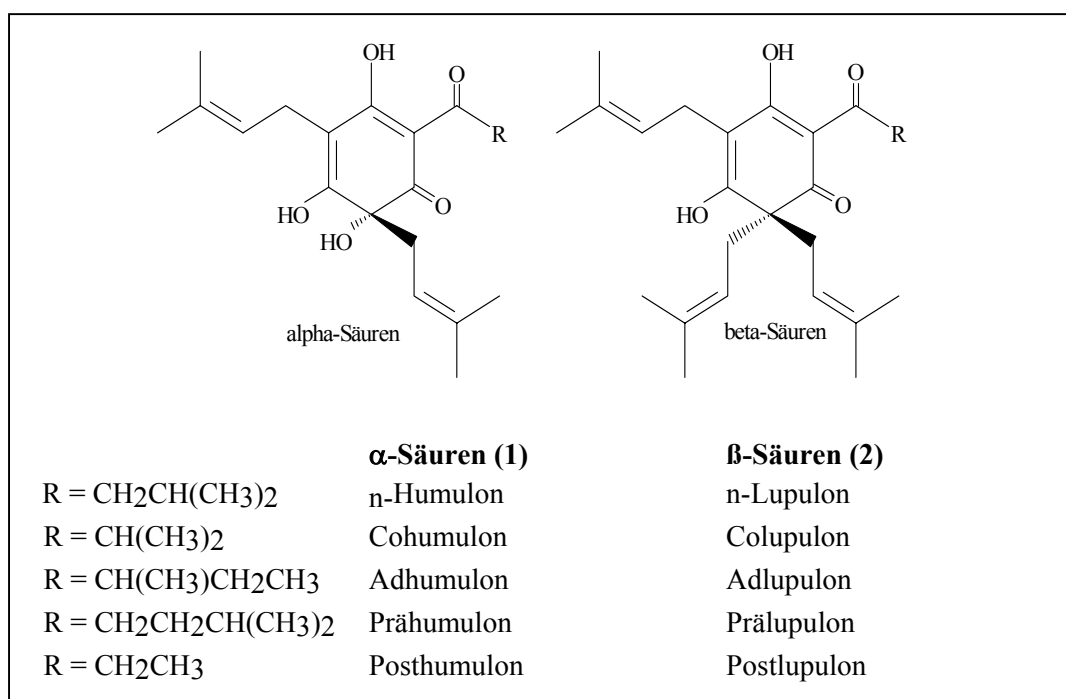


Abbildung 1: Die Bitterstoffe des Hopfens

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe, alle analytischen Untersuchungen durchzuführen, die zur Unterstützung von Versuchsfragen des Arbeitsbereichs IPZ 5 Hopfen benötigt werden. Die Bitterstoffe (Abbildung 1), ätherischen Öle und Polyphenole gelten als die wertgebenden Inhaltsstoffe des Hopfens. Insbesondere der Gehalt an α -Säuren wird als das primäre wirtschaftliche Qualitätsmerkmal des Hopfens betrachtet, da er ein Maß für das Bitterpotential darstellt. Die ätherischen Öle sorgen für das Hopfenaroma im Bier. Die Polyphenole haben viele für die Gesundheit positive Eigenschaften, da sie als Antioxidantien wirken und freie Radikale einfangen können. Besonders die Substanz Xanthohumol erlangte wegen ihres antikanzerogenen Potentials in der Öffentlichkeit großes Aufsehen. Es ist durch viele Sudversuche belegt, dass durch die Auswahl von unterschiedlichen Hopfensorten aus verschiedenen Anbaugebieten den Bieren unterschiedliche Charaktere verliehen werden können. Dies kann jedoch bisher noch nicht analytisch einem eindeutigen Spektrum von Inhaltsstoffen zugeordnet werden.

Differenzierung einer Auswahl des Welthopfensortiments und der Hüller Zuchtsorten nach α -Säuren und Polyphenolen und der Einfluss dieser Inhaltsstoffe auf die Bierqualität

Zielsetzung

Die aus den α -Säuren während des Brauprozesses entstehenden Iso- α -Säuren sind nach bisheriger Lehrmeinung für die Hopfenbittere im Bier verantwortlich. Neuere Forschungsarbeiten zeigen jedoch, dass der Bittergeschmack im Bier nur zu etwa 60 % durch die Iso- α -Säuren erklärt werden kann. In Hüll wird mit dem Ziel eines niedrigen Cohumulongehalts gezüchtet, dies soll eine angenehme Bittere ergeben. Aktuelle Forschungsergebnisse weisen jedoch dem n-Iso-Humulon den niedrigsten Geschmacksschwellenwert und somit den größten Beitrag zur Hopfenbittere zu. Die Bitterqualität wird sicher durch das Zusammenwirken der verschiedenen unterschiedlichen Substanzen bestimmt. In diesem Forschungsprojekt sollen zuerst Sorten, die sich sehr extrem in ihren Inhaltsstoffen unterscheiden, festgelegt werden und mit diesen dann Brauversuche durchgeführt werden, um herauszufinden, ob ein Einfluss auf die Bierqualität vorhanden ist.

Methode

Mit einer HPLC-Methode, die eine Gesamtauftrennung aller Bitterstoffe und des Xanthohumols ermöglicht, wurde das in Hüll verfügbare Welthopfensortiment (118 Proben) analysiert. Als weitere analytische Parameter wurde der Gesamtpolyphenolgehalt und Gesamtflavanoidgehalt bestimmt.

Tabelle 1: Statistische Kennzahlen

Substanz	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum
α-Säuren	5,39	3,24	0,66	15,82
β-Säuren	3,60	1,22	1,37	8,35
Cohumulon	27,03	7,81	11,82	47,44
Adhumulon	14,98	3,41	6,56	26,52
n-Humulon	57,99	10,04	31,43	79,07
Colupulon	48,61	9,72	29,58	70,69
Adlupulon	12,74	2,16	8,01	20,72
n-Lupulon	38,65	9,62	18,54	60,04
Xanthohumol	0,37	0,19	0,11	1,08
Polyphenole	4,95	1,19	2,16	8,63
Flavanoide	0,93	0,22	0,32	1,64

α -, β -Säuren, Xanthohumol, Polyphenole, Flavanoide in % lfr. (lufttrockener Hopfen);
Analoge in % der α - bzw. β -Säuren

Ergebnisse

In der Tabelle 1 sind die statistischen Kennzahlen der Analysen zusammengefasst. Von Sorten, die sich in diesen Inhaltsstoffen extrem unterscheiden, werden zur Zeit in der Forschungsbrauerei St. Johann Sudversuche gemacht. Die Tabelle 2 zeigt die ausgewählten Sorten.

Die Verkostungen der Biere werden im Frühjahr 2005 durchgeführt. Ihre Auswertungen werden sicher wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Zuchtziele von neuen Sorten für Hüll ergeben.

Tabelle 2: Für Sudversuche ausgewählte Sorten

niedriger Cohumulongehalt :	Saphir, Smaragd, Merkur
hoher Cohumulongehalt :	Admiral, Pilgrim
niedriger Adhumulongehalt :	Agnus, Premiant
hoher Adhumulongehalt :	03/63/51, Pride of Ringwood
hoher Polyphenolgehalt :	Saazer, Pride of Ringwood
niedriger Polyphenolgehalt :	95/094/816 (Herkules), Zitic

Projektleiter: Dr. K. Kammhuber

Projektbearbeiter: Dr. K. Kammhuber, B. Wyschkon, E. Neuhoof-Buckl

Laufzeit: 2003 – 2005

Förderung: Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.

4.20 Amtliche Saatenanerkennung (IPZ 6a)

Zielsetzung

Der wirtschaftliche Erfolg im Pflanzenbau hängt neben anderen produktionstechnischen Maßnahmen, in erster Linie auch vom Einsatz von gesundem und reinem Saatgut leistungsfähiger Sorten, welche für den jeweiligen Verwendungszweck optimale Erträge bringen sollen, ab. Das Saatgut, als eines der wichtigsten Produktionsmittel in der Landwirtschaft ist sowohl bei der Erzeugung als auch beim Inverkehrbringen strengen gesetzlichen Regeln unterworfen. Das Anerkennungsverfahren für landwirtschaftliches Saatgut wird von der Arbeitsgruppe Amtliche Saatenanerkennung am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL durchgeführt. Unterstützt wird die Arbeit durch Beauftragte an den Landwirtschaftsämtern mit Sonderfunktionen. Die Probenahme, Verschließung und Kennzeichnung von Saatgut werden unter der fachlichen Verantwortung der Amtlichen Saatenanerkennung durch das LKP vor Ort durchgeführt.

Ergebnisse

In den ersten Monaten des Jahres erfolgt schwerpunktmäßig die Anerkennung von Sommergetreide für die Frühjahrsebestellung. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Anerkennung von Sommergetreide aus der Ernte 2003 (Stand 01.04.2004)

Fruchtart und Sorte	Anmeldung		Saatgutuntersuchung und -anerkennung			
	Bund	Bayern	abgelehnt	anerkannt		
				Vorstufen- und Basis- Saatgut	Zertifiziertes Saatgut	insgesamt*
	ha	ha	dt	dt	dt	dt
Sommergerste	20.814	3.712	10.622	17.480	135.796	153.276
Sommerroggen	266	2			45	45
Sommertriticale	460	32	290		854	854
Mais	3.108	2				
Hafer	7.317	1.401	6.752	8.258	51.333	59.591
Sommerhartweizen	279	61		240	3.167	3.407
Sommerweichweizen	3.127	432	1.958	4.163	14.702	18.865
Sommergetreide gesamt:	35.371	5.642	19.622	30.141	205.897	236.038

Angemeldete Vermehrungsfläche bei Sommergetreide im Bundesgebiet: 35.371 ha;

Anteil Bayerns: 16,0%

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

Nach dem Jahrhundertsommer und der damit verbundenen Trockenheit im Erntejahr 2003 waren die Erträge von Sommergetreide relativ gering. Allerdings stand aufgrund der um fast 15 % gestiegenen Vermehrungsfläche bei Sommergetreide knapp 10 % mehr Saatgut zur Verfügung als im Vorjahr.

In Tabelle 2 sind die zur Saatenanerkennung angemeldeten Flächen enthalten. Die gesamte Vermehrungsfläche für Saatgetreide ist im Erntejahr 2004 gegenüber 2003 um etwa

0,9 % auf insgesamt 19.892 ha angestiegen. Gemessen an der gesamten Vermehrungsfläche im Bund liegt der Anteil Bayerns bei 11,6 %. Über die letzten 10 Jahre gesehen ist die Vermehrungsfläche in Bayern relativ konstant geblieben. Der niedrigste Wert lag 1996 bei 18.900 ha und der höchste Wert im Jahr 2000 bei 20.248 ha. Allerdings hat die Konkurrenz auf dem Markt durch Zufuhren aus Bundesländern mit besseren Vermehrungs- und Wirtschaftsstrukturen stark zugenommen. Diesem Druck kann aus bayerischer Sicht vor allem durch eine Optimierung der organisatorischen Aufgaben und durch eine rechtzeitige Übermittlung der Anerkennungsbescheide begegnet werden. Die Bescheide werden künftig per E-Mail an die beteiligten Firmen versandt, soweit diese technisch dafür gerüstet sind.

Tabelle 2: Zur Saatgutenerkennung angemeldete Flächen in Bayern

Fruchtart	2003 Bayern ha	2004 Bayern ha	Veränderungen 2004 zu 2003 %	2004 Bund ha	Anteil Bayern %
Winterweichweizen	6.710	7.058	5,2	73.956	9,5
Wintergerste	4.351	4.484	3,1	34.218	13,1
Wintertriticale	1.979	1.885	-4,7	18.885	10,0
Winterroggen	882	884	0,2	9.808	9,0
Winterspelzweizen	128	128	0,0	1.283	10,0
Winterhartweizen	16	4	-75,0	100	4,0
Sommergerste	3.712	3.697	-0,4	19.539	18,9
Hafer	1.401	1.268	-9,5	6.331	20,0
Sommerweichweizen	432	342	-20,8	2.464	13,9
Sommerhartweizen	61	111	82,0	517	21,5
Sommertriticale	32	27	-15,6	647	4,2
Sommerroggen	2	2	0,0	405	0,5
Mais	2	2	0,0	3.199	0,1
Getreide gesamt	19.708	19.892	0,9	171.352	11,6
Gräser	1.207	1.072	-11,2	34.710	3,1
Leguminosen	1.263	1.154	-8,6	16.695	6,9
Öl- und Faserpflanzen	51	104	103,9	9.598	1,1
Saatgut gesamt	22.229	22.222	0,0	232.355	9,6
Kartoffeln gesamt	2.566	2.845	10,9	18.929	15,0

Eine wichtige Aufgabe im Anerkennungsverfahren nimmt die Feldbesichtigung ein. Insgesamt wurden 556 ha der angemeldeten Vermehrungsfläche bei der Feldbesichtigung abgelehnt. Hauptablehnungsgründe waren Verunreinigungen der Bestände mit Unkräutern und anderen Getreidearten, sowie der Besatz mit Flughafer.

Bei Wintergetreide führten die hohen Erträge auch zu einem hohen Anstieg der anerkannten Mengen. 2004 wurde ca. 45 % mehr Saatgut von Wintergetreide anerkannt als im Jahre 2003. Die wichtigsten Ablehnungsgründe waren mangelnde Keimfähigkeit und der Besatz mit anderen Arten. Besonders bei Triticale und Wintergerste war der Besatz anderer Getreidearten in manchen Partien ausschlaggebend für die Aberkennung.

Erneut leicht rückläufig waren die Vermehrungsflächen bei Gräsern und Leguminosen. Größere Vermehrungsflächen sind bei Wiesenschwingel und Rotschwingel zu verzeichnen. Stark abgenommen hat allerdings die Rotschwingelvermehrung. Goldhafer wird innerhalb Deutschlands nur in Bayern vermehrt. Die extremen Witterungsverhältnisse des Jahres 2003 wirkten sich bei Gräsern auch noch auf die Saatgutqualität der Ernte 2004 in einigen Fällen negativ aus. Bei den Kleearten und den Hülsenfrüchten ist die Vermehrungsfläche im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen. Die Vermehrungsfläche bei Öl- und Faserpflanzen ist mit rd. 104 ha klein. Zugenommen hat die Vermehrung von Winter- und Weißem Senf.

Tabelle 3: Anerkennung von Wintergetreide aus der Ernte 2004 (Stand 01.11.2004)

Fruchtart und Sorte	anerkannt als		insgesamt anerkannt Ernte 2004 dt	insgesamt anerkannt Ernte 2003 dt
	Vorstufen- und Basis-Saatgut dt	Zertifiziertes Saatgut dt		
Wintergerste	27.627	237.827	265.454	164.017
Winterweichweizen	54.384	401.021	455.405	326.379
Winterspelzweizen	-	4.999	4.999	2.687
Winterhartweizen	-	-	-	-
Wintertriticale	7.333	91.100	98.433	65.496
Winterroggen, freiabbl.	2.705	14.606	17.311	9.089
Winterroggen, Hybrids.	-	27.115	27.115	16.622
Wintergetreide gesamt:	92.049	776.668	868.717	584.290

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

Bei Pflanzkartoffeln wurde die Vermehrungsfläche in Bayern in den letzten Jahren kontinuierlich eingeschränkt. Im Jahre 2004 erfolgte allerdings ein Anstieg um rund 11 % auf 2.845 ha. Besonders groß war die Zunahme im nördlichen Oberbayern, in der Oberpfalz und in Schwaben. Die gesamte Ablehnungsquote aus der Ernte 2003 betrug 11,6 %. Diese niedrige Ablehnungsquote ist u.a. auf den geringen Läuseflug im Jahr 2003 zurückzuführen. Die Aberkennung in der Feldbesichtigung ist mit einer Quote von knapp über einem Prozent sehr niedrig. Das Jahr 2004 bescherte hohe Erträge aber auch eine höhere Ablehnungsquote. Besonders einige in Bayern bedeutende Kartoffelsorten zeigten 2004 einen erhöhten Virusbesatz. Überraschend hat das Blattrollvirus wieder an Bedeutung zugenommen. Insgesamt stehen aus der Ernte 2004 über alle Sorten und Größensortierung gerechnet ca. 20 % mehr Pflanzkartoffeln zur Verfügung als 2003.

Die Anzahl der beantragten Saatgutmischungen sind aus der Tabelle 4 zu entnehmen. Die Firmen, die beabsichtigen Mischungen herzustellen, müssen dies bei der Amtlichen Saa-

tenanerkennung beantragen. Dabei muss sichergestellt sein, dass die zur Herstellung verwendeten Komponenten bereits aus anerkanntem Saatgut bestehen. Einen großen Umfang nehmen die Roggenmischungen ein. Dabei wird dem Saatgut von Hybridsorten ein Anteil von 10 % Populationsroggen zur besseren Bestäubung beigemischt.

Tabelle 4: Umfang der Saatgutmischungen 2004 in Bayern

	2004	
	dt	Anzahl der Anträge
für Futterzwecke		
- Ackerfutterbau	12.709	422
davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen	(2.710)	(103)
- Dauergrünland	13.746	430
davon bayer. Qualitätssaatgutmischungen	(3557)	(123)
Getreide		
- Futterweizen	4.817	18
- Mahlweizen	1.001	6
- Roggenmischungen	37.345	53
Technischer Bereich (Rasen u. Sonstiges)	27.586	918
Mischungen insgesamt	97.204	1.847

Projektleiter: Herbert Kupfer

Projektbearbeiter: Herbert Kupfer, Werner Heller, Leopold Linseisen, Gerda Bauch

4.21 Verkehrs- und Betriebskontrollen (IPZ 6b)

Zielsetzung

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

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

die Förderung der Saatgutqualität, der Schutz des Verbrauchers, die Ordnung des Saatgutverkehrs, die Sicherung des Saatgutes vor Verfälschung, die Förderung der Erzeugung und der Qualität von Saat- und Erntegut im Bereich des Saatgutrechts;

die Erhaltung der Fruchtbarkeit des Bodens, der Schutz der Gesundheit von Menschen und Haustieren und der Schutz des Naturhaushaltes, die Förderung des Wachstums von Nutzpflanzen, die Erhöhung ihres Ertrages und die Verbesserung ihrer Qualität, die Ordnung

des Verkehrs mit Düngemitteln und der Schutz des Anwenders im Bereich des Düngemittelrechts;

der Schutz von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen vor Schadorganismen und 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.

Ergebnisse

Ergebnisse des Jahres 2004 können wegen noch nicht erfolgter Auswertung nicht dargestellt werden.

Projektleiter: Theo Dittmann

Projektbearbeiter: Theo Dittmann, Johann Wybranietz

4.22 Beschaffenheitsprüfung Saatgut (IPZ 6c)

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

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

Im Rahmen der Qualitätssicherung hat das Saatgutlabor an 5 internationalen (ISTA) und 5 nationalen (VDLUFA) Ringversuchen mit sehr gutem Erfolg teilgenommen, wobei zwei nationale Ringversuche von IPZ 6c organisiert wurden. In den Ringversuchen wurde an den Fruchtarten Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*), Sonnenblume (*Helianthus annuus*), Raps (*Brassica napus*), Weizen (*Triticum aestivum*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*), Hybridroggen (*secale cereale*), Weidelgras (*Lolium sp.*), Triticale (*x Triticosecale*), Mais (*Zea mays*), Erbse (*Pisum sativum*), Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*), Rotschwingel (*Festuca rubra*) je nach Fragestellung die Technische Reinheit, Fremdbesatz, Keimfähigkeit, Lebensfähigkeit, Kalttest, Wassergehalt und der Bitterstoffgehalt bestimmt.

Der Weizensteinbrand (*Tilletia caries*) war 2004 ein Problem im Öko-Saatgut

Zielsetzung

Die Verwendung von gesundem Saatgut ist im Ökologischen Landbau von besonderer Bedeutung, da Krankheiten, die samenbürtig sind, im Ökologischen Landbau nicht durch

die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden dürfen. Samenbürtige Krankheiten können bei entsprechendem Witterungsverlauf akkumulieren und das Erntegut unbrauchbar machen. Mit zu den gefährlichsten Erregern zählt der Weizensteinbrand (*Tilletia caries*).



Abb. 1: Weizensteinbrandsporen unter dem Mikroskop



Abb. 2: Weizenkörner mit unterschiedlich starkem Steinbrandbefall (Brandbutten) links gesundes Korn

Methode

Weizensteinbrandbefall wird durch die Filtrationsmethode nach M. Kietreiber (ISTA working sheet Nr. 53) nachgewiesen. 4 x 100 Körner werden in destilliertem Wasser (60 °C) gewaschen (3 mal) und die Überstände gesammelt. Ein Aliquot von 5 ml wird über eine Nitrocellulosemembran abgenutscht. Die Auswertung der Membran erfolgt unter dem Mikroskop (Vergrößerung: 160 x). Die Untersuchung erfolgt im Labor IPS 2a (Mykologie) an der LfL (Abb. 1).

Ergebnisse

Der Steinbrand, auch Stinkbrand genannt, verbreitet im Feldbestand oder im Erntegut fischartigen Geruch. Wenn dies der Fall ist liegt bereits massiver Befall vor. Von Steinbrand befallene Partien werden vom Handel nicht übernommen. Dies gilt sowohl für Saat als auch Konsumware. Im Erntejahr 2004 liegen die Befallswerte häufig über den Werten der letzten Jahre. Die Untersuchungsergebnisse lagen zwischen 0 und > 100 Sporen/Korn. Bei Weizensaatgut wird ein Befall von 20 Sporen/Korn toleriert.

Im Zuge des Druschvorganges werden die Brandbutten häufig aufgeschlagen und die ausstäubenden Sporen verseuchen Körner und Stroh. Steinbrandsporen sind „fettig“ und haften sehr gut an Oberflächen. Bei Verdacht auf Steinbrand muss die gesamte Maschinenkette gründlich gereinigt werden.

Weizensteinbrand oder Stinkbrand ist samenbürtig und wird am sichersten durch den Einsatz von gesundem Z-Saatgut verhindert. Eigenes Nachbausaatgut sollte deshalb nur nach **professioneller Saatgutuntersuchung** eingesetzt werden.

Die Infektion der Keimlinge erfolgt fast ausschließlich über Saatgut, das mit Brandsporen befallen ist. Eine Übertragung über den Boden hat nur geringe Bedeutung. Infizierte Pflanzen entwickeln sich zunächst normal, winternd auch nicht stärker aus, bestocken und durchlaufen auch unauffällig die Schossphase. Ab der Blüte bilden sich in der Ähre Weizenkörner mit unterschiedlichem Steinbrandbefall, sogenannte Brandbutten (Abb. 2).

Projektleiter: Dr. Berta Killermann, B. Voit
 Projektbearbeiter: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IPZ 6c/d und IPS 2a
 Laufzeit: 2004

4.23 Saatgutforschung und Proteinelektrophorese (IPZ 6d)

Aufgabe der Arbeitsgruppe IPZ 6d ist die praxisbezogene und anwendungsorientierte Forschung zur Entwicklung und Etablierung von Methoden für die Untersuchung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturarten sowie für Arznei- und Gewürzpflanzen. Die etablierten und validierten Proteinelektrophoresemethoden finden neben der Saatgutuntersuchung (Sortenechtheitsprüfung) breite Anwendung in der Pflanzenbau- und Züchtungsforschung (markergestützte Selektion in der Qualitätsweizenzüchtung).

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wird an der Entwicklung einer immunologischen Selektionsmethode auf der Basis von monoklonalen Antikörpern für die Qualitätsweizenzüchtung gearbeitet. Die Etablierung eines immunologischen Assay für ausgewählte Kleberproteine soll eine effizientere Selektion des Zuchtmaterials hinsichtlich Backqualität ermöglichen. In einem weiteren Forschungsprojekt sollen immunologische (ELISA) und molekularbiologische (PCR) Methoden entwickelt, etabliert und validiert werden zum qualitativen und quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*) und Weizensteinbrand (*Tilletia caries*) bei Öko-Saatgut.

Auswirkungen des Silierens auf die Keimfähigkeit von Ampfersamen

Zielsetzung

In Futterbau- und Grünlandbetrieben kann die Verunkrautung mit Ampfer (*Rumex* spp.) ein Problem sein. Ob sich der Samenkreislauf des Ampfers durch Silieren unterbrechen oder einschränken lässt, wurde untersucht.



Abb. 1: Reife Ampfersamen

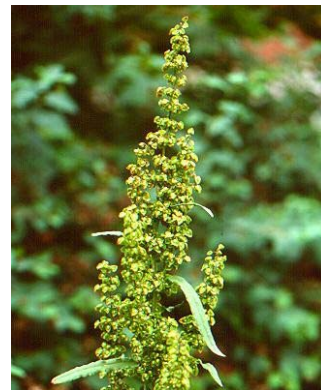


Abb. 2: Ampferpflanze mit unreifen Ampfersamen

Methode

Der Einfluss des Silierens wurde im Mikrosiliverversuch überprüft. Dazu wurden von schnittreifen Grünlandbeständen Ampferpflanzen geerntet und in die zwei Gruppen, reife und unreife Samen, eingeteilt (Abb. 1, Abb. 2). Die Gruppe der reifen Samen verfügt über völlig braune Samenhüllen, während unreife Samen überwiegend grüne Samenhüllen mit leichten Verbräunungen aufweisen. Die Ampfersamen wurden in Kaffeefiltern verpackt

und in Silage unterschiedlicher Feuchtigkeit verschieden lang siliert. Anschließend wurden die Ampfersamen einer Keimprüfung im Saatgutlabor der LfL unterzogen. Bei der Auswertung wurden die Keimlinge in „normale“ und „anomale“ unterschieden. Samen die nicht gekeimt haben, sind entweder „tot“ oder „frisch“. Als frisch werden Samen bezeichnet, wenn sie zwar Wasser aufnehmen, aber nicht zur Keimung kommen. Zur Überprüfung des Anteils an frischen Samen wurde der Tetrazoliumtest herangezogen. Frische Samen sind potentiell lebensfähig, befinden sich aber in Keimruhe, d.h. bei entsprechend günstigen Bedingungen keimen sie zu einem späteren Zeitpunkt.

Ergebnisse

Ein Keimtest der Ampfersamen vor der Silierung ergab für reife Samen 82 %, für unreife Samen hingegen eine Keimfähigkeit von 12 %. Nach drei Tagen Silierdauer ist bei den unreifen Samen unabhängig vom Feuchtigkeitsgehalt der Silage die Keimfähigkeit auf 1 % gesunken, während sich die Keimfähigkeit der reifen Samen nur unwesentlich verändert hat. Ab dem 15. Siliertag ist bei den unreifen Samen, unabhängig von der Feuchtigkeit der Silage, die Keimfähigkeit auf 0 % gesunken. In der Gruppe der reifen Samen keimte ebenfalls kein Ampfersamen mehr, jedoch konnten in Abhängigkeit vom Feuchtgrad der Silage, 27 bzw. 17 % frische Samen nachgewiesen werden. Durch den Silierungsvorgang wurden die Ampfersamen in Keimruhe versetzt. Bis zum 30. Siliertag ist der Prozentanteil der frischen Samen auf 7 % bzw. 5 % stark zurückgegangen. Auch nach 45 Siliertagen konnten in der Gruppe der reifen Samen noch frische, d.h. keimfähige Ampfersamen nachgewiesen werden.

Im Normalfall werden junge Aufwüchse siliert, in denen sich junge Ampferpflanzen befinden. Deren Samen werden durch den Siliervorgang vollständig abgetötet. In älteren Beständen wird die vollständige Unterbrechung des Samenkreislaufes, wie das Beispiel der reifen Samen zeigt, nicht mehr erreicht.

Projektleiter: Dr. Berta Killermann, Benno Voit
 Projektbearbeiter: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter IPZ 6c/d
 Laufzeit: 2004

Untersuchungen zur Verbesserung des Auflaufverhaltens von Schnittsellerie (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.)

Zielsetzung

Der wirtschaftliche Anbau von Schnittsellerie, vor allem im Freiland, wird häufig erschwert durch geringe und ungleichmäßige Auflaufraten. Ursache dafür ist die Keimruhe der Samen. Die ausgeprägte Keimruhe bei Sellerie ist auf den unterentwickelten Embryo, die Lichtkeimung sowie der Empfindlichkeit gegenüber hohen Temperaturen zurückzuführen. Deshalb sind Maßnahmen zur Verbesserung des Auflaufens bei nicht optimalen Bedingungen notwendig. Eine Saatgutvorbehandlung mit Phytohormonen (Gibberellinsäure) und eine Vorkeimung (Priming) mit Osmotika (Polyethylenglykol) können vorhandene endogene Dormanzen brechen und die Keimung in Bezug auf Keimschnelligkeit und Synchronisation fördern.

Methode

Die Vorbehandlung mit Gibberellinsäure (GA3) erfolgte mit vier Konzentrationsstufen (250, 750, 1250, 1750 mg/l) bei vier verschiedenen Temperaturen (5, 10, 15 und 25 °C) 24 h lang. Bei der Vorkeimung (14 Tage) mit Polyethylenglykol (PEG) wurde die Wirkung von PEG allein und in Kombination mit GA3 (PEG, PEG + 250 mg/l GA3, PEG + 1750 mg/l GA3) bei zwei Temperaturstufen (5, 10 °C) getestet. Nach den Vorbehandlungen wurde das Saatgut bei Raumtemperatur rückgetrocknet. Die nachfolgenden Keimversuche wurden unter standardisierten Laborbedingungen mit vier Wiederholungen pro Variante durchgeführt. Die Auszählung der Keimbetten erfolgte nach 9 (Keimschnelligkeit) und 18 (Keimfähigkeit bzw. -rate) Tagen.

Ergebnisse

Eine Saatgutvorbehandlung sowohl mit GA3 als auch mit PEG bewirkte in den meisten Varianten - in Abhängigkeit von der Keimtemperatur - eine Brechung der Dormanz, eine verbesserte Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit. Für die Auswahl der jeweiligen Methode in der Praxis spielen die Keimtemperaturen eine sehr wichtige Rolle. Bei einer Direktsaat im Frühjahr mit Bodentemperaturen zwischen 5 und 10 °C eignet sich eine 14-tägige Vorquellung der Samen in PEG besser als eine Vorbehandlung mit GA3. Die PEG Behandlung erzielte bei 5 °C eine deutlich gesteigerte Keimrate gegenüber einer GA3-Behandlung (1750 mg/l), die Keimfähigkeit nach 9 Tagen lag bei 10 % (gegenüber 0 %) und die Keimfähigkeit nach 18 Tagen bei 68 % (gegenüber 6 %). Eine PEG Behandlung bei 10 °C führte ebenfalls zu einer wesentlich höheren Keimfähigkeit nach 9 Tagen als ein Vorquellen in GA3. Der Spitzenwert lag hier bei 84 %, wohingegen GA3 behandeltes Saatgut Werte zwischen 15 und 33 % erreichte. Unbehandeltes Saatgut keimte in beiden Versuchen zu diesem Zeitpunkt nicht. Die Keimtemperatur von 15 °C erwies sich als optimal. Eine Vorbehandlung mit GA3 (250 mg/l), führte zu einer deutlich verbesserten Keimfähigkeit nach 9 Tagen (88 – 99 %) gegenüber unbehandelten Samen (19 %), jedoch konnte die Keimfähigkeit insgesamt nicht gesteigert werden. Bei der höchsten Keimtemperatur 25 °C war ein deutlicher Rückgang der Keimrate zu beobachten. In Regionen, in denen bei der Aussaat die Bodentemperaturen die 20 °C Grenze überschreiten können, sollte eine GA3 Behandlung (1750 mg/l) zur Brechung der Thermodormanz vorgenommen werden.

Projektleiter: Dr. Berta Killermann, Benno Voit
Projektbearbeiter: Anna Damberger (Diplomarbeit)
Laufzeit: September 2003 – Juli 2004

4.24 Versuchskoordination, Biometrie (IPZ VK)

Anzahl der durch IPZ-VK organisierten Versuche:

IAB	66 Versuche
IPS	131 Versuche
IPZ	334 Versuche
TfZ	23 Versuche
Dritte	141 Versuche

Planung und Organisation der Pflanzenbauversuche in Bayern

Zielsetzung

Erarbeitung bestmöglicher Versuchskonzepte zur Umsetzung der jeweiligen Versuchsfragen. Es sind Anforderungen an Repräsentanz, Präzision und versuchstechnische Gegebenheiten zu gewährleisten. Zentrale Organisation der Saatgutbestellung und Bereitstellung von Feldetiketten. Minimierung des Arbeitsaufwandes bei der Versuchsplanerstellung, Bereitstellung von Saatgut und Versuchsmaterial, Versuchsdatenerhebung und -datenmanagement an den versuchsdurchführenden Stellen.

Methode

Integration (auch Institutsübergreifend) der angemeldeten Versuchsfragen in optimierte Versuchssysteme auf der Basis wissenschaftlicher biometrischer Methoden und unter Berücksichtigung versuchstechnischer Gegebenheiten. Einsatz und Entwicklung komplexer Datenmanagementsysteme bei der Zentrale, LfA und Felddatenerhebung (Mobida).

Ergebnisse

Rationelle und biometrisch korrekte Versuchsplanung. Minimierter Aufwand bei der Bereitstellung von Saatgut und Versuchsmaterial. Reduzierter Aufwand bei der Versuchsdatenerfassung und -übermittlung. Bestmögliche Transparenz und Information an den versuchsdurchführenden Stellen.

Projektleiter: Graf
 Projektbearbeiter: Brummer

Aus- und Bewertung der geplanten Pflanzenbauversuche

Zielsetzung

Bereitstellung biometrisch und fachlich korrekter Ergebnisse der Einzelversuche und Versuchsserien hinsichtlich sämtlicher erhobener Merkmale für Fachbereiche und ÄfL in aufbereiteter Form

Methode

Entwicklung und Einsatz biometrischer Verfahren zur Prüfung und Bewertung von Einzelversuchen und zur nachträglichen Erhöhung der Versuchsgenauigkeit (Bodentrendmodelle). Harmonisierung der Einzelversuche zu Versuchsserien über Orte und Jahre. Einsatz und Entwicklung komplexer biometrischer Methoden zur Bewertung und Darstellung von nichtorthogonalen Versuchsserien

Ergebnisse

Bereitstellung der Ergebnisse der Einzelversuche und Versuchsserien in aufbereiteter Form, überwiegend als Tabellen (24 verschiedene Tabellentypen).

Projektleiter: Graf

Projektbearbeiter: Schmidt

5 Ehrungen und ausgezeichnete Personen

5.1 Verabschiedung des Vizepräsidenten und Leiter des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Dr. Friedrich Keydel

„Meistens hat, wenn zwei sich scheiden, einer etwas mehr zu leiden.“ (Wilhelm Busch). Mit diesem Satz begann Dr. Friedrich Keydel seine Rede anlässlich seiner Verabschiedung am 26. Mai 2004 in Freising vor zahlreichen Gästen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der LfL. Dieses Busch-Zitat lässt erahnen, mit welcher Verbundenheit und Freude er sich zur Pflanzenzucht berufen fühlte. Das Zitat spiegelt aber auch eine Eigenschaft von Dr. Keydel wider, die maßgeblich zu seinem Erfolg und seiner Karriere beigetragen hat: Das rechtzeitige Erkennen von Veränderungen und der damit erforderlichen konstruktiven Auseinandersetzung, also agieren statt reagieren. Damit gelang es ihm neue Forschungsfelder aufzubauen und bei organisatorischen Änderungen seine Vorstellungen einzubringen.

Ministerialdirektor Adelhardt fasste in seiner Rede die markanten Punkte aus dem Berufsleben von Dr. Keydel zusammen und würdigte seine besonderen Verdienste auf dem Gebiet des Pflanzenbaus und der Pflanzenzüchtung.



Ministerialdirektor Adelhardt dankt Dr. Keydel für sein großes Engagement zum Wohle der bayerischen Landwirtschaft.

Otto Streng vom Bayerischen Pflanzenzüchterverband und Ludwig Spanner, Vorsitzender des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V., verabschiedeten sich von Dr. Keydel mit einem Rückblick auf viele Jahre vertrauensvoller Zusammenarbeit. Georg Balk, Vorstandsvorsitzender der Gesellschaft für Hopfenforschung, und Dr. Johann Pichlmaier als Vorsitzender des Verbandes Deutscher Hopfenpflanzer dankten Dr. Keydel für seinen Leistungen im Namen der Hopfen- und Brauwirtschaft. Auch der Bürgermeister der Stadt Freising Fritz Forster würdigte sein Wirken. Prof. Dr. Gerhard Wenzel vom Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der TU München-Weihenstephan schaffte es auf seine Weise in seinem Festvortrag, die Fortschritte und die Leistungen der Pflanzenzüchtung allen nahe zu bringen. Dr. Max Baumer, stellvertretender Leiter des IPZ, schloss den Kreis der Festredner und überbrachte damit den Dank seiner engeren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Institut. Bei dieser Festveranstaltung wurde auch der Nachfolger von Dr. Keydel als Leiter des Institutes für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Dr. Peter Doleschel offiziell durch Ministerialdirektor Adelhardt bekannt gegeben.

5.2 Neuer Leiter des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Dr. Peter Doleschel trat am 1. Juni 2004 die Nachfolge von Dr. Keydel als Leiter des Institutes an. Nach dem Studium der Landwirtschaft an der TU-Weihenstephan und am Silsoe College (England) promovierte er an der TU-Weihenstephan. Es folgten Referendarszeit und eine zweijährige Tätigkeit als Pflanzenbauberater und Fachschullehrer in Roth. Am 1.04.1996 begann Dr. Doleschel seine Arbeit an der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau. Im Sachgebiet Getreide übernahm er den Aufgabenbereich "Produktionstechnik und Sortenberatung". Mit der Umstrukturierung zur LfL wurde Dr. Doleschel Leiter der Arbeitsgruppe IPZ 2a "Pflanzenbausysteme bei Getreide". Bei der Neuausschreibung der Institutsleitung hatte sich Dr. Doleschel erfolgreich beworben. Am 26.05.2004 gab Staatsminister Josef Miller seine Entscheidung für Dr. Doleschel als Leiter des IPZ bekannt.

5.3 Dienstjubiläen

Dr. Max Baumer, stellvertretender Institutsleiter und Leiter der Arbeitsgruppe IPZ 2b, feierte am 01.05.2004 sein 40-jähriges Dienstjubiläum. Am 05.12.04 konnte ein weiteres Dienstjubiläum gefeiert werden, Frau Brigitte Baier, IPZ-L, konnte auf 25 Jahre an der Landesanstalt zurückblicken.

5.4 Auszeichnungen

Im Zusammenhang mit seiner Verabschiedung in den Ruhestand erhielt Vizepräsident Dr. F. Keydel folgende Auszeichnungen:

Ehrenteller des Bayer. Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten

Für die besonderen Verdienste auf dem Gebiet des Pflanzenbaus und der Pflanzenzüchtung, überreicht am 18. Mai 2004 im Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten durch Staatsminister Miller.

Goldene Ehrennadel

des Verbandes Deutscher Hopfenpflanzer e.V. und des Hopfenpflanzerverbandes Hallertau e.V. für die besonderen Verdienste um den Deutschen und Hallertauer Hopfenbau, überreicht durch den Präsidenten des Verbandes der Deutschen Hopfenpflanzer e.V., Herrn Dr. Johann Pichlmaier, an der Verabschiedungsfeier am 26. Mai 2004.

LKP-Medaille in Silber

für über 30 Jahre verdienstvolle Mitarbeit im LKP (Landeskuratorium für Pflanzliche Erzeugung in Bayern) und die langjährige Mitgliedschaft im LKP-Ausschuss, überreicht durch den LKP-Vorsitzenden Ludwig Spanner, anlässlich der LKP-Mitgliederversammlung am 16. März 2004 in Weichering.

6 Veröffentlichung und Fachinformationen

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

	Anzahl		Anzahl
Praxisinformationen	89	Vorträge	292
Wissenschaftliche Publikationen	47	Lehrtätigkeiten	7
LfL-Schriften	26	Führungen	186
Pressemitteilungen	6	Ausstellungen (Poster)	11 (28)
Beiträge in Rundfunk und Fernsehen	17	Aus- und Fortbildung	38
Externe Zugriffe auf IPZ-Internetbeiträge	358540	Diplomarbeiten	17
Organisation von Fachveranstaltungen und Seminaren	10	Dissertationen	11

6.1 Veröffentlichungen

6.1.1 Veröffentlichungen Praxisinformationen

Aigner, A. (2004): Blühdauer begrenzt Ertrag – Bundesweit stehen immer weniger Körnerleguminosen im Anbau. BLW 4, 28-29.

Aigner, A. (2004): Die besten Rapssorten aus den Regionen. dlz 7, 26-38.

Aigner, A. (2004): Fünf-Tonnen-Schwelle deutlich übertroffen – Die Ergebnisse der Landessortenversuche Winterraps. BLW 33, 37–41.

Aigner, A. (2004): Nahrung für den Boden – Zwischenfrüchte aktivieren umweltfreundlich das Bodenleben. BLW 25, 20-22.

Aigner, A. (2004): Schneller in den Anbau – Neue Zuckersorten gehen früher in die Empfehlungsentscheidung. BLW 2, 24-26.

Bomme, U. (2004): Chinafachexkursion in Sachen TCM. Chinesische Medizin 3, 135-137.

Bomme, U. (2004): Chinafachexkursion in Sachen TCM. Zeitschrift für Phytotherapie 4, 203-205.

Bomme, U. (2004): Chinafachexkursion in Sachen Traditioneller Chinesischer Medizin (TCM). Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 4, 190-193.

- Bomme, U. (2004): China-Heilpflanzen in Bayern anbauen. Gemüse 10, 38-40.
- Bomme, U. (2004): Chinesische Heilpflanzen – ist ein Anbau auch in Deutschland möglich? Monatsschrift 2, 114-115.
- Bomme, U. (2004): Chinesische Heilpflanzen aus Bayern – Bayerische Forscher vereinbaren Kooperation mit China. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 26, 27.
- Bomme, U. (2004): Chinesische Heilpflanzen in Bayern? Nach Experten-Fachexkursion durch China Kooperation vereinbart! www.LfL.bayern.de, Stichwort „Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung“, Stichwort „Heil- und Gewürzpflanzen“
- Bomme, U. (2004): Heil- und Gewürzkräuter wirtschaftlich betrachtet. ERNTE – Zeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie 2, 28.
- Bomme, U. (2004): Reisebericht: Fachexkursion nach China im Rahmen des Forschungsprojektes Inkulturnahme chinesischer Heilpflanzen“. 33 S. unveröffentlicht.
- Diepolder, M. (2004): Der richtige Zeitpunkt – Wie man vom Dauergrünland optimales Grundfutter herunterholt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 15, 34-37.
- Diepolder, M. (2004): Hohe Gaben unnötig – Schwefeldüngung zu Grünland. BLW 10, 26-28.
- Diepolder, M. (2004): Mineralstoffe im Grünland. Berichte und Versuchsergebnisse Spitalhof Kempten 3. Ausgabe 2004, S. 40-45 und Sonderdruck aus Schule und Beratung (SuB) 7/04, S. III-19 bis III-22.
- Diepolder, M. (2004): Nährstoffpotenziale unter Dauergrünland: Nur ein paar Zentimeter sind oft entscheidend! Schule und Beratung (SuB) 5-6/04, III-17 bis III-19.
- Diepolder, M. und Jakob, B. (2004): Auswirkungen unterschiedlicher Stufen der Grünlandextensivierung auf die N-Dynamik einer Weidelgraswiese im Allgäuer Alpenvorland. Schule und Beratung (SuB) 1-2/04, III-18 bis III-23.
- Diepolder, M. und Jakob, B. (2004): Versuchsergebnisse aus Bayern 2004 – Grünland, Schwefeldüngung und Schwefelgehalte im Grundfutter. Versuchsberichtsheft der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, 50 Seiten.
- Diepolder, M. und Jakob, B. (2004): Wirtschaftsgrünland in Gunstlagen: Welches Maß an Extensivierung ist mittelfristig sinnvoll? SuB 11/04, S. III-16 bis III-23.
- Diepolder, M. und Rieder, J.B. (2004): Gefährdungspotenziale im Intensivgrünland“. Sonderdruck aus Schule und Beratung (Sub) 7/04, S. III-15-III-18.
- Diepolder, M., Dr. Thalmann, H., Jakob, B., Schwertfirm, R. und Hege, U. (2004): Nährstoffgehalte unter Grünland – Probleme beim Phosphat? SuB 12/04, S. III-9 bis III-14.
- Diepolder, M., Jakob, B. und Schwertfirm, R. (2004): Monitoring im Intensiv-Grünland – Teil 1: Pflanzenbestände. Sonderdruck aus Schule und Beratung (SuB) 9/04, S. III-22 bis III-26.
- Diepolder, M., Jakob, B. und Schwertfirm, R. (2004): Monitoring im Intensiv-Grünland – Teil 2: Bodenproben. Sonderdruck aus SuB 10/04, S. III-8 bis III-16.
- Dittmann, Th. (2004): Düngemittelrechtliche Vorgaben beim Inverkehrbringen von Gärückständen aus der Biogasanlage. Biogashandbuch Bayern (StMUGV) 42 – 44.

- Dittmann, Th. (2004): Gips ist ab sofort kein Kalk mehr – EU und Deutschland: Neue Verordnungen regeln das Inverkehrbringen von Düngemitteln. BLW 1, 27.
- Eder J. und Gruber, M. (2004): Silomais Erntetermin bestimmen. BLW 34, 34 – 35.
- Eder J., Widenbauer W., Ziegltrum A. (2004): Kaltstart wieder aufgeholt – Silomais in den Landessortenversuchen. BLW 53, 20 – 24.
- Eder, B. und Eder, J. (2004): Maissorten für Biogas. Wochenblatt Westfalen-Lippe 18, 24-26.
- Eder, B. und Eder, J. (2004): Mehr Masse als Klasse. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 1, 44-46.
- Eder, B., Eder, J. und Papst, C. (2004): Bewegung durch Biogasmaissorten. Land und Forst Hannover 21, 26-27.
- Eder, B., Eder, J. und Papst, C. (2004): Mehr Biogas aus Mais. Schwäbischer Bauer BW und Allgäuer Wochenblatt, 18-20.
- Eder, B., Eder, J. und Papst, C. (2004): Schon passend für eine Energiefruchtfolge. Brandenburger Bauernzeitung 11, 30-31.
- Eder, B., Eder, J., Gronauer, A., Kaiser, F. und Papst, C. (2004): Mehr Gas als aus der Gülle. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 47, 45-48.
- Eder, J. und Widenbauer, W. (2004): Belastung mit Fusariumtoxinen ist jahres- und sortenabhängig. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 1, 22.
- Eder, J. und Widenbauer, W. (2004): Vor Rekordmarke meist verdurstet. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 1, 22-25.
- Elsässer, M. und Hartmann, St. (2004): Reparatur von Dauergrünland in Bayern. Flyer der BayWa AG.
- Engelhard, B., Huber, R. (2004): Kapitel Pflanzenschutz, - In: Hopfen 2004 („Grünes Heft“, Hrsg.: Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsbereich Hopfen, Hüll).
- Engelhard, B., Huber, R. (2004): Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel im Hopfen für das Vegetationsjahr 2004. Hopfen-Rundschau 3, 49.
- Engelhard, B., Huber, R., Meyr, G. (2004): Pflanzenschutz 2004: Spannbreite von „große Lücken bis gute Auswahl“. Hopfen-Rundschau 5, 99-106.
- Hartl, L. und Zimmermann G. (2004): Weizensorten bringen Spitzenleisten. BLW Heft 37, 40-45.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Die Stellung behaupten. BLW 52, 34-35.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Fast so gut wie der große Bruder. BLW 51, 23-24.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Getreide für jedes Klima. BLW 51, 21-22.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Gute Standfestigkeit war gefragt. BLW 34, 19-23.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Hybridsorten lohnen sich. BLW 36, 22-24.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Scarlett verliert weiter an Bedeutung. BLW 52, 36-38.
- Hartl, L., Fink, K., Graf, I. (2004): Um die Hälfte mehr Ertrag als letztes Jahr. BLW 36, 25-26.

- Hartl, L., Zimmermann, G. (2004): Hafer bald besser als Körnermais? BLW 51, 22.
- Hartmann, St. (2004): Auf die Sorte kommt es an. Baden-Württemberger Wochenblatt-Magazin, Beilage von (a) BW agrar - Landwirtschaftliches Wochenblatt 13 und (b) BW agrar-Schwäbischer Bauer, 13, Beilage 7-9.
- Hartmann, St. (2004): Das Gras-Saatgut ist sauber. BLW 10, 32-33.
- Hartmann, St. (2004): Narben nach der Dürre reparieren. dlz 3, 66-71.
- Hartmann, St. (2004): Nicht alle sind „Bayern-tauglich“. BLW 15, 32-33.
- Hartmann, St. (2004): Sichere Grundlage. Landwirtschaftsblatt Weser-Ems, 14, 18-19.
- Hartmann, St. (2004): Vermehrer für Grassamen gesucht. BLW 13, 33-34.
- Hege, U. und Hepting, L. (2004): Nur wenig mehr als letztes Jahr. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 13, 30.
- Heller, W. (2004): Sommergetreidesaaten – Genügend und von guter Qualität. BLW 5, 28.
- Hepting, L. (2004): Nur ganz wenige setzen sich durch. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 3, 28-30.
- Hepting, L. (2004): Vielfalt an Resistenzen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW) 3, 31-32.
- Killermann, B. u. Voit, B. (2004): Kein gutes Jahr für die Keimfähigkeit. BLW 36, 20 – 21.
- Münsterer, J. (2004): Trocknung und Konditionierung von Hopfen. BLW 33, 34-35.
- Niedermeier, E. (2004): Pflanzenstandsbericht. Hopfen-Rundschau 5, 108.
- Niedermeier, E. (2004): Pflanzenstandsbericht. Hopfen-Rundschau 6, 129.
- Niedermeier, E. (2004): Pflanzenstandsbericht. Hopfen-Rundschau 8, 178.
- Niedermeier, E. (2004): Pflanzenstandsbericht. Hopfen-Rundschau 9, 201.
- Pommer, G., Salzeder, G., Killermann, B. u. Voit, B. (2004): Einflüsse von Saatgutqualität und Saattermin auf die Ertragsleistung von Öko-Saatgut beim Weizen. SÖL Berater-Rundbrief 2/04, 15 – 17.
- Portner, J. (2004) Neu: Prüfpflicht für Unterstockspritzgeräte im Hopfenbau. Hopfen-Rundschau 4, 83.
- Portner, J. (2004): Aktuelle Hopfenbauhinweise. Hopfenbau-Ringfax Nr. 3, 5, 6, 8; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 21; 22; 23; 24; 26; 27; 28; 29; 30; 32; 33; 34; 36; 38; 39; 45; 48; 51; 52.
- Portner, J. (2004): Aktuelles zum Pflanzenschutz. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 15.07.2004, 1-2.
- Portner, J. (2004): Anbauhinweise für die Sorte Hallertauer Mfr., Hopfenring-Erzeugerring-Information v. 3.6.2004, 1-2.
- Portner, J. (2004): Auswertung Hopfenschlagkartei 2004; EDV-Schulung Bay. Hopfenschlagkartei; Hopfenbauseminare; Zulassungsende für Pflanzenschutzmittel. Nährstoffvergleich nicht vergessen. Hopfenring/Erzeugerring-Information v. 28.10.2004, 1-3.
- Portner, J. (2004): Bodenuntersuchung, Düngebedarfsermittlung, Hopfenring/ER-Information 12.2., 3.

- Portner, J. (2004): Dokumentationssysteme für den Hopfenbaubetrieb. Hopfen-Rundschau 3, 45-48.
- Portner, J. (2004): Düngebedarfermittlung für P, K, Kalk, Mg. Hopfen-Rundschau 2, 28.
- Portner, J. (2004): Fachkritik zur Hopfenschau Moosburg 2004. Hopfen-Rundschau 10, 214-216.
- Portner, J. (2004): Gezielte Stickstoffdüngung des Hopfens nach DSN. Hopfen-Rundschau 2, 32.
- Portner, J. (2004): Hopfen 2004, (Grünes Heft“, Hrsg.: Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsbereich Hopfen, Wolnzach).
- Portner, J. (2004): Kostenfreie Rücknahme von Pflanzenschutz-Verpackungen PAMIRA (2004): Hopfen-Rundschau 8, 158.
- Portner, J. (2004): Neu: Prüfbericht für alle PS-Geräte im Hopfen. Hopfen-Rundschau 3, 48.
- Portner, J. (2004): Optimale Trocknung und Konditionierung. Hopfen-Rundschau 8, 172.
- Portner, J. (2004): Peronosporabekämpfung. Hopfen-Rundschau 6, 130.
- Portner, J. (2004): Pflanzenstandsbericht. Hopfen-Rundschau 7, 150.
- Portner, J. (2004): Pflichtüberprüfung der Hopfengebläsespritzen. Hopfen-Rundschau 3, 52.
- Portner, J. (2004): Rebenhäcksel baldmöglichst ausbringen!. Hopfen-Rundschau 8, 178.
- Portner, J. (2004): Rodung stillgelegter Hopfengärten. Hopfen-Rundschau 6, 122.
- Portner, J. (2004): Sehr hohe Nmin-Werte. Hopfen-Rundschau 3, 47.
- Portner, J. (2004): Vermeidung von Gewässerverunreinigung beim Befüllen und Reinigen von Pflanzenschutzgeräten. Hopfen-Rundschau 7, 147.
- Portner, J., (2004) Niedermeier, E. und Brummer, A. (2004): Nmin-Untersuchung 2004. Hopfen-Rundschau 5, 98-99.

6.1.2 Veröffentlichungen – Wissenschaftliche Beiträge

- Baresel, J.P., Zimmermann, G., Reents, H.J. (2004): Selektion auf Kornertrag und Qualität bei Weizen für den Ökologischen Landbau. Votr. Pflanzenzüchtg. 64, 31-33.
- Bauer, Ch., Herz, M., Schweizer, G., Zimmermann, G., Hartl, L. (2004): Identifizierung vom Resistenzgen Pm29 mittels Pyrosequencing bei Winterweizen. Votr. Pflanzenzüchtg. 64, 7-8.
- Baumer, M., Doleschel, P., Hartl, L., Fink, K. (2004): Braugerste im Umbruch. DLZ-Agrarmagazin 3, 52-56.
- Baumer, M., Hartl, L., Cais, R. (2004): Züchtungsfortschritt bei Braugerste. Getreide Magazin 9, 3, 158-163.
- Baumer, M., Hartl, L., Behn-Günther, A. (2004): Nichtparasitäre Blattverbräunung bei Gerste. Getreide Magazin 9, 2, 92-99.

Behn, A. (2004): Nicht parasitäre Blattverbräunung: Phänotypische Charakterisierung bei Sommergerste und QTL-Kartierung in zwei großen Populationen. Vorträge für Pflanzenzüchtung 63, 103-106.

Behn, A., Hartl, L., Schweizer, G., Baumer, M. (2004): Molecular mapping of QTLs for non-parasitic leaf spot resistance and comparison of half-sib DH populations in spring barley. *Euphytica*, (im Druck).

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.

Bomme, U. (2004): Kultur, Anbau und Ernte der Pfefferminze. *Zeitschrift für Phytotherapie* 25, 147-152.

Buerstmayr, H., Schmolke, M., Zimmermann, G., Gosman, N.E., Nicholson, P., Mascher, F., Trottet, M. (2004): Multi-location Evaluation of FHB Resistance of Parental Lines and Best' Offspring Derived from Several European Winter Wheat Mapping Populations. Proceedings of the 2nd International Symposium on Fusarium Head Blight, Orlando, Florida USA, Vol.1, 25.

Buerstmayr, H., Steiner, B., Schmolke, M., Schondelmeier, J., Scholz, U., Wilde, F., Miedaner, T., Ebmeyer, E., Korzun, V., Ruckebauer, P., Lemmens, M. (2004): QTLs and Markers for FHB Resistance in Wheat. Proceedings of the 2nd International Symposium on Fusarium Head Blight, Orlando, Florida USA, Vol.1, 26.

Diepolder, M. (2004): Ergebnisse eines Schwefeldüngungsversuches im intensiv genutzten Dauergrünland. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau*, Band 6, 2004, S. 209 – 212.

Eder J. und Papst, Ch. (2004): Entwicklungstrends in der Züchtung von Maissorten für den Einsatz in Biogasanlagen, Biogas in Bayern, Schriftenreihe der LfL, 13, 2004, 29- 42.

Eder, J. und S. Chalyk (2004): In-vivo-Induktion von Haploiden – praktische Anwendung in der Linienentwicklung und rekurrenten Selektion bei Mais. 54. Tagung Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. 25. – 27. November 2003, Tagungsband, 47-51.

Eder, J. und Widenbauer, W. (2004): Nitratgehalte in Silomais bei unterschiedlicher Stickstoffversorgung. *Pflanzenbauwissenschaften* 8 (1)/2004, 10-15.

Engelhard, B. (2004): The impact of weather conditions on the behavior of powdery mildew in infecting hop (*Humulus*). Proceedings, 1st ISHS International *Humulus* Symposium, Corvallis, USA. August 2004, 13.

Kaiser, F., Diepolder, M., Eder, J., Hartmann, S., Prestele, H., Gerlach, R., Ziehfrennd, G. und Gronauer, A. (2004): Ertragspotenziale verschiedener nachwachsender Rohstoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen, Schriftenreihe der LfL, 13, 2004, 43-57

Kaiser, F., Diepolder, M., Eder, J., Hartmann, S., Prestele, H., Gerlach, R., Ziehfrennd, G. und Gronauer, A. (2004): Biogaserträge verschiedener nachwachsender Rohstoffe, *Zeitschrift für Landtechnik* 3, 13-19.

Gruber, H., Sedlmeier, M., Killermann, B. (2004): A monoclonal Antibody specific for a unique epitope of HMW glutenin subunit 1 allows immunological discrimination of *Glu-1* alleles. The gluten proteins, Proceedings of the 8th GLUTEN WORKSHOP in Viterbo, Italy (eds Lafiandra, S., Masci, S., D'Ovidio, R.), 50-53.

- Häberle, J., Schmolke, M., Zimmermann, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E., Hartl, L. (2004): Strategien zur Validierung von Resistenz-QTLs gegen Ährenfusariosen bei Weizen. Vortr. Pflanzenzüchtg. 64, 9-11.
- Hartl, L., Behn, A., Schweizer, G., Baumer, M. (2004): Resistenzzüchtung gegen die nichtparasitäre Blattverbräunung bei Gerste. Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 27 „Erhöhte UV-Strahlung: Folgen und Maßnahmen“, 89-96.
- Hartl, L., Bürstmayr, H., Schweizer, G., Baumer, M., Schmolke, M., Zimmermann, G.: (2004) Molecular markers for resistance against fungal diseases in barley and wheat. J. Chelkowski, L. Stepien (eds), Microscopic fungi – Host resistance genes, genetics and molecular research, 37-42.
- Herz, M., Mikolajewski, S., Hartl, L., Baumer, M. and Schweizer, G. (2004): Development of functional genetic markers by combination of cDNA-AFLP based expression profiling and marker assisted genotype pooling. Book of abstracts, 9th international Barley Genetics Symposium 20-26 June, Brno, ISSN 1212-1975, Czech J. Genet. Plant Breed., Vol 40, S. 44.
- Herz, M., Hartl, L., Schweizer, G. und Baumer, M. (2004): Anwendung der Pyrosequencing-Technik zur Differenzierung von 4 Allelen des Gens für β -Amylase in einem Gersensortiment. GPZ: Vorträge Pflanzenzüchtung ISSN: 0723-7812, Heft 64, 61-63.
- Herz, M. (2004): Wie lassen sich Gerstenpflanzen mit guter Brauqualität erkennen? Molekulare Analysemethoden spüren vorteilhafte Genvarianten während der Vermälzung auf. In: Highlights in GABI – Genomanalyse im biologischen System Pflanze (2004), 17.
- Killermann, B., Zimmermann, G., Friedt (2004): Additive and epistatic effects of *Glu-1*, *Glu-3* and *Gli-1* alleles on characteristics of baking-quality and agronomic performance in four doubled haploid wheat populations. The gluten proteins, Proceedings of the 8th GLUTEN WORKSHOP in Viterbo, Italy (eds. Lafiandra, S., Masci, S., D'Ovidio, R.), 144-147.
- Krützfeldt, B. (2004): Genetische Beziehung zwischen der Linien- und Testkreuzungsleistung für ausgewählte Qualitätsmerkmale der Restpflanze von Silomais (*Zea mays* L.). GPZ: Vorträge Pflanzenzüchtung ISSN: 0723-7812, Heft 63, 151-154.
- Krützfeldt, B. (2004): Züchterische Verbesserung der Silomaisqualität unter besonderer Berücksichtigung der Restpflanze. 54. Tagung Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. 25. – 27. November 2003, Tagungsband 69-76.
- Papst, C., Bohn, M., Utz, H.F., Melchinger, A.E., Klein, D. und Eder, J. (2004): Bewertung von Resistenzfaktoren gegen den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in mitteleuropäischem Dent-Material. 54. Tagung Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. 25. – 27. November 2003, Tagungsband 91-96.
- Papst, C., Bohn, M., Utz, H.F., Melchinger, A.E., Klein, D. und Eder, J. (2004): QTL Mapping for European corn borer resistance (*Ostrinia nubilalis*), Agronomie and Farage Quality Traib of Testcross Bogensis in Early-Maturing European Maize (*Zea mays* L.) Germplasm. TAG 108, pp. 1545-1554.
- Papst, C., Utz, H.F., Melchinger, A. E., Eder, J., Magg, T., Klein, D. und Bohn, M. (2004): Mycotoxine produced by *Fusarium* ssp. in isogenic BT vs. non – Bt maize hybrids under European corn borer Pressure. Journal of Agronomy Jan. – Feb. 2005 (accepted).

Pommer, G., Salzeder, G., Killermann, B., Voit, B. (2004): Einflüsse von Saatgutqualität und Saattermin auf die Ertragsleistung von Öko-Saatgut bei Winterweizen. Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL), Beraterrundbrief 2/2004, 15-17

Reichling, J. und Bomme, U. (2004): Cultivation and Plant Raw Material of the Genus *Pimpinella*. In: Jodral, M. M. (Hrsg.): *Illicium, Pimpinella and Foeniculum*, 115-127. CRC Press, London New York.

Schimmack, W., Zimmermann, G., Sommer, M., Dietl, F., Schultz, W., Paretzke, H.G. (2004): Soil-to-grain transfer of fallout ¹³⁷Cs for 28 winter wheat cultivars as observed in field experiments. *Radiat Environ Biophys* 42, 275-284.

Schmolke, M., Zimmermann, G., Buerstmayr, H., Schweizer, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E., Hartl, L. (2004): Molecular mapping of Fusarium head blight resistance in two winter wheat populations using AFLP and SSR markers. International Triticeae Mapping Initiative 2004 Summer Workshop, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota, USA.

Schmolke, M., Zimmermann, G., Buerstmayr, H., Schweizer, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E., Hartl, L. (2004): Molecular mapping of Fusarium head blight resistance loci in two European winter wheat populations. *Proceedings of the 2nd International Symposium on Fusarium Head Blight*, Orlando, Florida USA, Vol.1, 157.

Schmolke, M., Zimmermann, G., Buerstmayr, H., Schweizer, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E., Hartl, L. (2004): Molecular mapping of fusarium head blight resistance in two winter wheat populations using AFLP and SSR markers. *Proceedings of the 17th Eucarpia General Congress: Genetic variation for plant breeding*, Tulln, Austria, 298.

Schweizer, G., Herz, M. (2004): Markerentwicklung und Markereinsatz in der Resistenz- und Qualitätszüchtung. Workshop „Einsatz molekularer Marker in der Getreidezüchtung“ Prof. W. Friedt, GFP, 43-72.

Schweizer, G., Herz, M., Mikolajewski, S., Brenner, M., Hartl, L. and Baumer, M. (2004) Kartierung eines neuen Resistenzgens gegen *Rhynchosporium secalis* bei Gerste. GPZ: Vorträge Pflanzenzüchtung ISSN: 0723-7812, Heft 64, 52-54.

Schweizer, G., Herz, M., Mikolajewski, S., Brenner, M., Hartl, L. and Baumer, M. (2004): Genetic mapping of a novel scald resistance gene *Rrs15_{CI8288}* in barley. Book of abstracts, 9th international Barley Genetics Symposium 20-26 June, Brno, ISSN 1212-1975, Czech J. Genet. Plant Breed., Vol 40, 121

Schweizer, G., Herz, M., Mikolajewski, S., Brenner, M., Hartl, L. and Baumer, M. (2004): Genetic mapping of a novel scald resistance gene *Rrs15_{CI8288}* in barley. *Proceedings, 9th international Barley Genetics Symposium 20-26 June, Brno, ISSN 1212-1975, ISBN: 80-902545-9-4, CD-ROM, 258-265.*

Seigner, E., Lutz, A., Radic-Miehle, H., Seefelder, S., Felsenstein, F.G. (2004): Breeding for powdery mildew resistance in hop (*Humulus*): Strategies at the Hop Research Center, Huell. *Proceedings, 1st ISHS International Humulus Symposium, Corvallis, USA. August 2004, 1.*

Song Y.S. (2004): Genetic marker analysis in potato for extreme resistance (*Ry_{sto}*) to PVY and for chip quality after long term storage at 4°C. Dissertation der Technischen Universität München.

Weihrauch, F. (2004): A new monitoring approach for the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in hop culture. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 111 (2), 197-205, 2004.

Weihrauch, F. (2004): Überwinterungsraten von Chrysoperla-Arten in „Florfliegenhotels“ im Hopfenanbaugebiet Hallertau (Neuroptera: Chrysopidae). Phytomedizin 34 (1), 33.

6.1.3 LfL-Schriften

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften	Titel
Eder, J. und C. Papst	IPZ 4d	Biogas in Bayern, LfL Schriftenreihe 13, 2004	Entwicklungstrends in der Züchtung von Maissorten für den Einsatz in Biogasanlagen
Diepolder, M.	IPZ 4c	Biogas in Bayern, LfL Schriftenreihe 13, 2004	Ertragspotenziale verschiedener nachwachsender Rohstoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen
Doleschel, P.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Gerste 2002 – Ertragsstruktur
Doleschel, P. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sommergerste 2003
Doleschel, P. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Hafer 2003
Baumer, M. et al.	IPZ 2b	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Gerste 2002 – Brauqualität
Doleschel, P. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sommerweizen/Sommerhartweizen 2003
Doleschel, P. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Produktionstechnischer Versuch Winterweizen 2003
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Winterweizen 2003 – Kornphysikalische Untersuchungen
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Winterweizen 2003 – Ertragsstruktur
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Hafer 2003 – Qualität und kornphysikalische Untersuchungen
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Hafer 2003 – Ertragsstruktur
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Winterroggen 2003 – Qualität und kornphysikalische Untersuchungen
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Winterroggen 2003 – Ertragsstruktur
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Triticale 2003 – Qualität und kornphysikalische Untersuchungen

Name	Arbeitsgruppe	LfL-Schriften	Titel
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Triticale 2003 – Ertragsstruktur
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sommerweizen/Sommerhartweizen 2003 – Ertragsstruktur
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sechszeilige Wintergerste 2004
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Zweizeilige Wintergerste 2004
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Triticale 2004
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Winterroggen 2004
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Winterweizen 2004
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sommergerste 2004
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sommerweizen 2003 – Backqualität und Kornphysikalische Untersuchungen
Hartl, L. et al.	IPZ 2a	Versuchsbericht	Faktorieller Sortenversuch Sommerhartweizen 2003 – Kornphysikalische Untersuchungen
Engelhard, B., Kammhuber, K., Lutz, A., Seigner, E.	IPZ 5	Information	Jahresbericht 2003 – Sonderkultur Hopfen

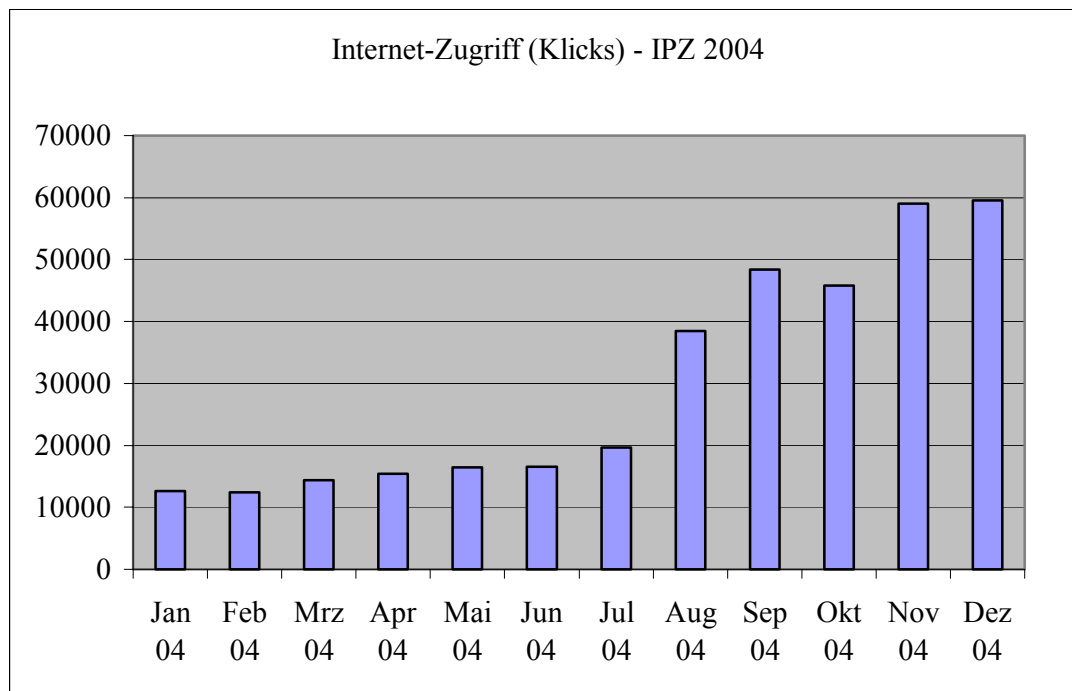
6.1.4 Pressemitteilungen

Autor(en), Arbeitsgruppe	Titel
Bomme, U., IPZ 3d	Chinesische Heilpflanzen aus Bayern – Kooperation mit China vereinbart
Engelhard, B., Seigner, E., Lutz, A. IPZ 5, Gesellschaft für Hopfenforschung (GfH)	Neue Hopfensorten aus Hüll für die Vielfalt der Biere
Diepolder, M und Hartmann, St., Eder, J. IPZ 4a-d	Pflanzenbauspiegel 2004 - Grünland, Futterbau, Mais
Müller, M., IPZ 1c Seigner, E., IPZ 5c	Münchner Wissenschaftstage 2005 – die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft präsentiert ihre Pflanzenzüchtung
Doleschel, P., IPZ-L, Müller, M., IPZ 1c	Informationsveranstaltung zum Versuchsprojekt „Koexistenz von gentechnisch verändertem Mais mit konventionellem Anbau
Seigner, E., Lutz, A., B. Engelhard, IPZ 5, Gesell. für Hopfenforschung	Hopfensorten aus dem Hopfenforschungszentrum Hüll

6.1.5 Beiträge in Rundfunk und Fernsehen

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Sender
Eder, J., IPZ 4d	14.05.04	Bt-Mais Erprobungsanbau	Unser Land	Bayern 3 (TV)
Eder, J., IPZ 4d	25.06.04	Bt-Maisversuche und Erprobungsanbau am Baumannshof	Unser Land	Bayern 3 (TV)
Eder, J., IPZ 4d	21.05.04	Bt-Mais Erprobungsanbau	Nachrichten aus der Region	IN-TV
Bomme, U., IPZ 3d	25.06.04	Versuchsanbau chinesischer Heilpflanzen	Unser Land	Bayern 3 (TV)
Seigner, E., IPZ 5c	26.08.04	Männlicher Hopfen	Treffpunkt Oberbayern	Bayern 2
Schweizer, G., IPZ 1b	03.03.04	Anwendung der Markertechnik	IQ Wissenschaft und Forschung: Chipskartoffel und Semmelweizen - Pflanzen für die Lebensmittelindustrie	Bayern 2
Eder, J., IPZ 3d	24.11.04	Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Bayern Strategie und Ergebnisse	Ist Koexistenz machbar?	Bayern 2
Eder, J., IPZ 4d	11.05.04	Bt-Mais Erprobungsanbau in Bayern	Gentechnik auf Bayern Feldern	Antenne Bayern
Eder, J., IPZ 4d	19.05.04	GVO Maisanbau auf den Versuchsbetrieben der LfL	Abendschau	ARD (TV)
Diepolder, M., IPZ 4c	30.07.04	Heuwiesen	Unser Land	Bayern 3 (TV)
Eder, J., IPZ 4d	02.07.04	Anbau von gentechnisch verändertem Mais in Bayern	Unser Land	(Bayern 3 (TV)
Hartl, L., IPZ 2d	15.02.04	Folgen der UV-Strahlung für die Pflanzen	Landfunk	Bayern 2
Müller, M., IPZ 1c	14.05.04	Bt-Mais Erprobungsanbau	Unser Land	Bayern 3 TV
Müller, M., IPZ 1c	16.05.04	Bt-Mais: Erprobungsanbau und Monitoring	Information aus der Landwirtschaft	BR 5 (Rundfunk)
Müller, M., IPZ 1c	02.06.04	Geheimprojekt Genmais in Bayern	BürgerForum live	BR 3 (TV)
Engelhard, B., IPZ 5b	20.09.04	Niedriggerüstanlagen für Hopfen	Unser Land	Bayern 3 (TV)
Engelhard, B., IPZ 5	VHS/CD	Das Hopfenland Hallertau	Textbeitrag	Rewista Rohrbach

6.1.6 Externe Zugriffe auf IPZ-Beiträge im Internet



Quelle: AIW- Wissensmanagement

6.2 Tagungen, Vorträge, Vorlesungen, Führungen, Ausstellungen

6.2.1 Tagungen, Fachveranstaltungen und Seminare

Veranstaltet durch	Thema	Teilnehmer(kreis)
Diepolder, M., IPZ 4c, Hartmann, S., IPZ 4a,b und FÜAK	Grünlandprobleme in Fran- ken	Berater der LwÄ gD/hD
Diepolder, M., IPZ 4c, Rosenberger, G., Land- wirtschaftsamt (LwA) Dachau/Fürstenfeldbruck und LVFZ Schwaiganger	Pferdehalter-Seminar u.a. Vortrag und Führung zu Besonderheiten der Pfer- deweide	Pferdehalter
Diepolder, M., IPZ 4c und Lehranstalten Triesdorf	Triesdorfer Schafhaltertag Führung zur Grünlandan- sprache und Grünlandbe- wirtschaftung auf Schaf- weiden	Schafhalter
Diepolder, M., IPZ 4c und Grimm, LwA Weißenburg	Grünlandsanierung	Landwirte
IPZ 5a	Arbeitsbesprech. Hopfen	IPZ 5, LwÄ Hopfen

Veranstaltet durch	Thema	Teilnehmer(kreis)
IPZ 5a	Abstimmung der Beratungsgrundlagen “Grünes Heft“	IPZ 5, Landesanstalten außerhalb Bayerns
IPZ 5a	Optimierung der Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Hopfenpflanzer
IPZ 6a, Kupfer, Bauch, Heller, Linseisen	Pflanzkartoffelanerkennung und Testung; Feldbesichtigung Saatgut	Landwirtschaftsämter 2.1 P gD – Beauftragte für die Amtliche Saatenanerkennung
IPZ	Sommerarbeitsbesprechung	IPZ und LwÄ 2.1 P hD
IPZ 6a, Kupfer, Bauch, Heller Linseisen	Aktuelle Themen und Neuerungen für den Bereich Getreide, Gräser, Leguminosen und Pflanzgut	Landwirtschaftsämter 2.1 P gD – Beauftragte für die Amtliche Saatenanerkennung

6.2.2 Vorträge

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Aigner, A. IPZ 3c	29.01.04	Verbesserte Sätechnik , Grundlage für stabile Erträge bei Winterraps	Thürn-thenning	Landwirtschaftsamt (LwA)Landau, Acker- u. Pflanzenbautagung für Getreide/Raps,
Aigner, A. IPZ 3c	02.02.04	Vorteile der Einzelkornsaat bei Raps	Alitzheim	Erzeugergemeinschaft für Qualitätsraps Unterfranken
Aigner, A. IPZ 3c	05.02.04	Verbesserte Sätechnik , Grundlage für stabile Erträge bei Winterraps; Sortenempfehlungen bei Raps, Sojabohnen, Erbsen und Ackerbohnen	Maisach	Raps- u. Leguminosentag des LwA DAH/FFB/LL
Aigner, A. IPZ 3c	12.02.04	Produktionstechnische Grundlagen zum Thema „bayerisch Soja“	Wertingen	Schwäbische Schweinemäster-tag
Aigner, A. IPZ 3c	23.03.04	Produktionstechnik, Sortenfragen	Freising	Schulung Inspektorenanwärter, IPZ
Aigner, A. IPZ 3c	11.05.04	Die Vorteile von Dünnsaaten bei Winterraps	Gersthofen	Rapsfeldtage der Fa. Euralis Saaten

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Aigner, A. IPZ 3c	16.06.04	Aktuelle Fragen bei Marktfrüchten – Raps -	Freising	Fachtheoretische Schulung der Referendare
Baumer, M. IPZ 2b	12.01.04	Nichtparasitär bedingte Blattverbräunung bei Gerste	Ebersberg	Pflanzenbaulagung
Baumer, M. IPZ 2b	12.02.04	Nichtparasitär bedingte Blattverbräunung und Ozonkonzentration	Freising LfL	Züchtertagung
Baumer, M. IPZ 2b	19.02.04	Braugerste – Sortenwahl im Klimawandel	Markt Schwaben	Mitgliederversammlung Erzeugergemeinschaft
Baumer, M. IPZ 2b	31.03.04	Agronomische Eigenschaften und Malzqualität neuer Braugerstensorten	Freising TUM	2. Rohstoffseminar
Baumer, M. IPZ 2b	16.06.04	Aktuelle Fragen bei Marktfrüchten in Bayern: Gerste	Freising LfL	Referendarschulung
Baumer, M. IPZ 2b	28.07.04	Virussituation bei Wintergerste in Bayern	Kasendorf, Oberfranken	Sommerarbeitsbesprechung des IPZ und SG 2.1 P der LwÄ
Baumer, M. IPZ 2b	13.10.04	Wandel auf dem Braugersten-Sortensektor	Gräfelfing	43. Mälzertechnische Arbeitstagung, Doemens Seminar
Baumer, M. IPZ 2b	14.10.04	Virussituation der Wintergerste in Bayern 2004	Pettendorf-Adlersberg	Beraterfachtagungen Pflanzenproduktion / FüAK
Baumer, M. IPZ 2b	19.10.04	Virussituation der Wintergerste in Bayern 2004	Alitzheim	Beraterfachtagungen Pflanzenproduktion / FüAK
Baumer, M. IPZ 2b	23.11.04	Sind pflanzenzüchterische Investitionen zur Verbesserung der Malz- und Brauqualität bei Braugerste noch zeitgemäß?	München	VI. Bayer. Braugerstentag
Behn, A. IPZ 2b	04.03.04	Nicht parasitäre Blattverbräunung: Phänotypische Charakterisierung bei Sommergerste und QTL-Kartierung in zwei großen Populationen	Halle	GPZ - Tagung

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Behn, A. IPZ 3b	09.11.04	IPZ-Projekt: Bakterielle Ringfäule bei Kartoffeln	Freising	IPS-Seminar
Bomme, U. IPZ 3d	28.01.04	Möglichkeiten und Chancen eines heimischen Heilpflanzenanbaues	Benediktbeuern	Forum „Heilkraft aus der Wildnis“ Zentrum für Umwelt und Kultur
Bomme, U. IPZ 3d	28.02.04	Anbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern? Stand des Forschungsprojektes	München	Mitgliederversammlung der Societas Medicinae Sinensis (SMS)
Bomme, U. IPZ 3d	22.03.04	Überblick über den feldmäßigen Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen	Freising	Schulung der Inspektorenanwärter
Bomme, U. IPZ 3d	01.07.04	Vertragsanbau chinesischer Heilpflanzen in Bayern ?	Forstwesen	Firmen, Ärzte, Apotheker aus dem Bereich TCM, Landwirte
Bomme, U. IPZ 3d	07.12.04	Möglichkeiten und Grenzen der Feldproduktion von Heil- und Gewürzpflanzen	Bamberg	Oberfränkischer Gemüsebautag
Bomme, U. IPZ 3d	14.12.04	Chinesische Heilpflanzen – Impressionen einer Chinareise im Mai 2004	Freising	LfL-Pflanzenbau-Kolloquium
Bomme, U. IPZ 3d	16.12.04	Impressionen einer Chinareise im Mai 2004 zum Thema Heilpflanzen	Freising	IPZ-Jahresabschlussfeier
Bomme, U. IPZ 3d	21.12.04	Überblick über die Feldproduktion von Baldrian, Pfefferminze, Arzneifenchel und Arnika	Freising	FH-Weihenstephan
Bomme, U. IPZ 3d	07.09.04	Untersuchungsergebnisse zum Feldanbau ausgewählter chinesischer Heilpflanzen	Jena	Wiss. Fachtagung für Arznei- und Gewürzpflanzen 2004
Daniel, G. IPZ 1a	14.01.04	Zell- und Gewebekultur (Vorlesung)	Freising	FH-Weihenstephan
Diepolder, M.	13.07.04	Pflegliche Grünlandbewirtschaftung	Spitalhof, Kempten	18. Allgäuer Grünlandtages
Diepolder, M.	13.07.04	Braucht Grünland Schwefel?	Spitalhof, Kempten	18. Allgäuer Grünlandtages

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Diepolder, M. IPZ 4c	09.11.04	Pferdeweiden – Nutzung, Pflege, Düngung	München/ Daglfing	Lehrgang für Ausbildung Pferdewirtschaftsmeister
Diepolder, M. IPZ 4c	01.12.04	Nachhaltig hohe Futterqualität vom Grünland	Alesbach	Bayer. Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V. Freising-Weihenstephan
Diepolder, M. IPZ 4c	14.01.04	Grünlandverbesserung unter den Auswirkungen des Extremjahres 2003	Lentersheim	LwA Ansbach
Diepolder, M. IPZ 4c	29.01.04	Wie halte ich mein Grünland leistungsfähig – auch nach dem Trockenjahr 2003	Seyboldsdorf	LwA Landshut
Diepolder, M. IPZ 4c	02.02.04	Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung – Speziell nach dem Trockenjahr 2003	Ebersberg	LwA München/Ebersberg
Diepolder, M. IPZ 4c	26.02.04	Was braucht das Grünland nach dem Dürrejahr 2003 ?	Wunsiedel	LwA München/Wunsiedel
Diepolder, M. IPZ 4c	06.03.04	Nachhaltig hohe Futterqualität vom Dauergrünland	Hohenems	Landwirtschaftskammer Vorarlberg
Diepolder, M. IPZ 4c	11.03.04	Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung – optimale Qualität von Dauergrünland	Hirschaid	LwA Bamberg/Forchheim
Diepolder, M. IPZ 4c	15.03.04	Optimale Grünlandbewirtschaftung auch unter Stressbedingungen möglich ?	Windsbach	Trocknungs-genossenschaft Windsbach eG
Diepolder, M. IPZ 4c	22.03.04	Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung	Freising, IPZ	Schulung der Inspektorenanwärter, IPZ
Diepolder, M. IPZ 4c	01.04.04	Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung	Schwandorf	LwA Schwandorf/Nabburg
Diepolder, M. IPZ 4c	02.06.04	Besonderheiten der Pferde- weiden – Tipps zur Nutzung, Düngung und Pflege, Grundkenntnisse von Grünlandpflanzen	Schwaig-anger	Schulung Pferdemeister
Diepolder, M. IPZ 4c	16.06.04	Aktuelle Themen im Bereich Dauergrünland	Freising, LfL	Referendarschulung
Dittmann, Th. IPZ 6b	16.06.04	Düngemittelrechtliche Vorschriften bei Inverkehrbringen von Gärrückständen aus Biogasanlagen	Freising	StMLF (Fachberater für Landtechnik)

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Dittmann, Th. IPZ 6b	17.06.04	Landwirtschaftliche Verwertung von Bioabfällen	Pappenheim	FüAK (Fachberater der SG 2.1A der LwÄ)
Dittmann, Th. IPZ 6b	01.07.04	Inverkehrbringen von Kompost nach der neuen Düngemittelverordnung	Burghausen	Fachvereiniung Bayerischer Kompost-Hersteller e.V.
Dittmann, Th. IPZ 6b	08.12.04	Inverkehrbringen von Gär-rückständen aus der Biogasanlage	Rosenheim	ALB, LfL, LfU
Dittmann, Th. IPZ 6b	13.12.04	Saatgutrechtliche Vorschriften für den Öko-Landbau	Augsburg	Bioland
Doleschel, P. IPZ 2a	20.01.04	Weizenanbau in Unterfranken - Aktuelle Fragen	Hofheim	Pflanzenbautag, LwA Hofheim
Doleschel, P. IPZ 2a	23.01.04	Aktuelle Fragen im Getreidebau	Obermarchenbach	Pflanzenbautag, LwA Moosburg
Doleschel, P. IPZ 2a	26.01.04	Fusarium in Getreide	Rotthalmünster	Pflanzenbautag, LwA Passau
Doleschel, P. IPZ 2a	30.01.04	Aktuelle Fragen im Getreidebau	Schönbrunn	Gutsverwalterlehrgang, LfL-ILB
Doleschel, P. IPZ 2a	03.02.04	Winterweizenanbau aktuell	Köfering	Pflanzenbautagung, LwA Regensburg
Doleschel, P. IPZ 2a	12.02.04	Stressfaktoren und ihre Bedeutung	Freising	Züchterseminar, LfL-IPZ
Doleschel, P. IPZ 2a	03.03.04	Landwirtschaftsberatung in Bayern - Die Rolle der LfL	Freising	Exkursion Chinesischer Agrar-experten, LfL
Doleschel, P. IPZ 2a	09.03.04	Eignung verschiedener Getreidearten für die Ethanolgewinnung	Freising	Besprechung IPZ - LwÄ SG 2.1P
Doleschel, P. IPZ 2a	09.03.04	Sortenberatung bei Fusarium anfälligen Sorten unter Berücksichtigung der Mykotoxin-Verordnung	Freising	Besprechung IPZ - LwÄ SG 2.1P
Doleschel, P. IPZ 2a	09.03.04	Wachstumsreglereinsatz in Braugerste	Freising	Besprechung IPZ - LwÄ SG 2.1P
Doleschel, P. IPZ 2a	11.05.04	Prüfung von Getreide-Genotypen auf Winterfestigkeit nach der Weihenstephaner Kastenmethode	Oberweißbach/Th.	Workshop Winterhärte der LfL Jena

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Doleschel, P. IPZ-L	29.06.04	Pflanzenbau in Bayern	Freising	Getreidefachtagung
Doleschel, P. IPZ-L	07.07.04	Fusarium – Pflanzenbau und Sortenberatung	Moosburg	Saatzucht Schweiger
Doleschel, P. IPZ-L	14.09.04	Bleibt Braugerste in Bayern aktuell?	Moosburg	Braugerstenschau, Braugerstenverein
Doleschel, P. IPZ-L	21.09.04	Vorstellung der LfL und der Pflanzenzüchtung in Bayern	Freising	Agrarfachleute (Handel, Industrie, Wissenschaft) aus Brasilien
Doleschel, P. IPZ-L	18.11.04	Mykotoxine bei Getreide, Gefährdungspotential, Grenzwerte, Situation in der EU, fachliche Risiken und Lösungsmöglichkeiten	Herrsching	Woche der bayrischen Erzeugergemeinschaften und Erzeugerorganisationen, BBV
Doleschel, P. IPZ-L	01.12.04	Der Kartoffelanbau in Bayern	Würzburg	KTBL – Sitzung des Beirates
Eder, B. IPZ 4d	18.09.04	Bayerische Ergebnisse zum Anbau von Energiemais: Agronomie und Ökonomie	Universität Stuttgart/Hohenheim	Institut für Pflanzenbau und Grünland
Eder, J. IPZ 4d	28.05.04	Fusariumproblematik bei Körnermais	Freising	LfL AG Mykotoxine
Eder, J. IPZ 4d	09.07.04	Entwicklung neuer Maissorten für den Einsatz in Biogasanlagen	Riegersau	Pressefahrt StMLF
Eder, J. IPZ 4d	20.07.04	Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Deutschland – Was will man erreichen?	Schönbrunn	FÜAK-Lehrgang Gentechnikbeauftragte
Eder, J. IPZ 4d	22.07.04	Erprobungsanbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Deutschland – Was will man erreichen?	Alitzheim	FÜAK-Lehrgang Gentechnikbeauftragte
Eder, J. IPZ 4d	13.08.04	GVO- Koexistenz – Versuche zum Erprobungsanbau in Bayern	Schwarzenau	Presseveranstaltung LVF Schwarzenau
Eder, J. IPZ-4d	26.08.04	Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in Bayern – ein Situationsbericht	Freising	BBV Seminar

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Eder, J. IPZ-4d	15.09.04	GMOs and Coexistence-Legal situation in Germany and the European Union	Freising	In-Vent Seminar
Eder, J. IPZ 4d	09.12.04	Entwicklungstrends in der Züchtung von Maissorten für den Einsatz in Biogasanlagen	Rosenheim	ALB- Jahrestagung Biogas in Bayern
Eder, J., IPZ 4d	27.01.04	Neues zur Produktionstechnik Silo- und Körnermais	Starnberg	LwA Starnberg
Eder, J., IPZ 4d	30.01.04	Aktuelle Produktionstechnik bei Mais	Schön- brunn	Gutsverwalter- lehrgang
Eder, J., IPZ 4d	13.02.04	Silomaisanbau in Grenzlagen	Weilheim	LwA Weilheim
Engelhard, B. IPZ 5	14.01.04	Pflanzenschutz für gesunden Hopfen	Freising	Brautechnologie I der TUM, Stu- denten
Engelhard, B. IPZ 5	03.02.04	Einfluss der Witterung auf den Befall mit Echtem Mehltau	Mainburg	Baywa
Engelhard, B. IPZ 5	09.02.04	Pflanzenschutzempfehlung 2004	Mainburg	Landhandel
Engelhard, B. IPZ 5	10.02.– 20.02.04	Pflanzenschutzempfehlung 2004	9 Orte	IPZ 5 – LwÄ
Engelhard, B. IPZ 5	09.03.04	Neuzulassung von Pflanzen- schutzmittel im Hopfen	Mainburg	Hopfenpflanzer- verband
Engelhard, B. IPZ 5	22.06.04	Pflanzenschutzmittelzulassung unter Berücksichtigung der Welthopfenfläche	Hüll	Firma Bayer AG
Engelhard, B. IPZ 5	13.07.04	Aktuelle Pflanzenschutzmaß- nahmen	Hüll	Ringbetreuer Hopfenring Hal- lertau
Engelhard, B. IPZ 5	19.07.04	Mehltauprognoze	Hüll	DB Landwirt- schafts-ämter
Engelhard, B. IPZ 5	28.07.04	Notwendige Aktivitäten nach § 18a Pflanzenschutzgesetz	Kirchensit- ten-bach	AG der Landes- anstalten Süd- deutschlands
Engelhard, B. IPZ 5	02.08.04	The impact of weather condi- tions on the behaviour of powdery mildew in infecting hops	Corvallis (USA)	Hop Symposium
Engelhard, B. IPZ 5	18.08.04	Einfluss der Witterung auf die diesjährige Hopfenernte	Niederlau- terbach	IGN

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Engelhard, B. IPZ 5	30.08.04	Harmonisierung der Pflanzenschutzmittelzulassung für Hopfen	Hüll	Pflanzenschutz- fachtagung
Engelhard, B. IPZ 5	31.08.04	Vorschau auf die Pflanzenschutzmittelsituation 2005	Hüll	VdH
Engelhard, B. IPZ 5	22.09.04	Einfluss der Witterung auf den Befall mit Echtem Mehltau im Hopfen	Hamburg	Deutsche Pflanzenschutztagung
Engelhard, B. IPZ 5	23.11.04	Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im Ökohopfenbau	Bonn	BLE-Fachtagung
Engelhard, B. Kammhuber, K. Lutz, A., Huber, R., Hesse, H. IPZ 5	30.11.04	Entwicklung und Testung eines Prognosemodells für Echten Mehltau im Hopfen	Hüll	IPZ 5b / Hopfenpflanzler / Pflanzenschutz-Industrie
Engelhard, B., Huber, R. G. Rödel	22.09.04	Entwicklung eines Einzelrebensprüngerates für die amtliche Mittelprüfung in der Sonderkultur Hopfen	Hamburg	Deutsche Pflanzenschutztagung
Engelhard, B. IPZ 5	14.12.04	Lizenzabgaben für neue Hopfensorten	Niederlauterbach	Hopfenpflanzler / Ring junger Hopfenpflanzler
Fink, K. IPZ 2a	16.06.04	Blattflecken bei Getreide	Münsterschwarzach	Besprechung des versuchstechnischen Personals
Häberle, J. IPZ 2d	09.03.04	Deutsch-französisches Projekt-Treffen	Stuttgart-Hohenheim	EUREKA
Hartl, L. IPZ 2d	09.02.04	Resistenzzüchtung gegen die nicht parasitäre Blattverbräunung bei Gerste	München	Bay. Akademie der Wissenschaften
Hartl, L. IPZ 2d	11.05.04	Molekulargenetische Analysen zur Fusariumresistenz bei Winterweizen	Giessen	Vortrag Uni Giessen
Hartl, L. IPZ 2a	28.07.04	Sortenberatung Wintergerste	Kasendorf	IPZ / 2.1P – Fachbesprechung
Hartl, L. IPZ 2a	28.07.04	DON-Belastung bei Triticale	Kasendorf	IPZ / 2.1P
Hartl, L. IPZ 2d	09.09.04	Aktuelle Forschungsprojekte in der WG-Züchtung	Freising	BPZ-Arbeitsbesprechung Winter-

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
				gerste
Hartl, L. IPZ 2d	16.09.04	Report on QTL mapping projects for FHB resistance in winter wheat at the LfL	Hamburg	Canada/Germany Agricultural- Genomics Team Building
Hartl, L. IPZ 2a	12.10.04	Pflanzenbauberater- Fachtagung	Laimering	FÜAK
Hartl, L. IPZ 2d	03.11.04	Phänotypische und molekular- genetische Charakterisierung unbekannter Mehltaresisten- zen im deutschen Winterwei- zensortiment	Bonn	GFP- Jahrestagung
Hartl, L. IPZ 2d	09.12.04	Bericht aus der Züchtungsfor- schung	Freising	BPZ- Arbeitsbespre- chung Sommer- gerste
Hartl, L. IPZ 2a	13.12.04	Bestimmung und Vermeidung von Fusarium	Steinfeld	Pflanzenbautag LwA Aschaff- enburg/Karlstadt
Hartmann, St., IPZ 4a,	13.01.04	Grünlandverbesserung unter den Auswirkungen des Ex- tremjahres 2003	Wunsiedel	LwA Wunsiedel
Hartmann, St., IPZ 4a,	16.01.04	Grünlandverbesserung unter den Auswirkungen des Ex- tremjahres 2003	Ansbach	LwA Ansbach
Hartmann, St., IPZ 4a,	27.02.04	Grünlandverbesserung von Wildgehegen nach den Aus- wirkungen des Extremjahres 2003	Kitzingen	LwA Würzburg
Hartmann, St., IPZ 4a,	05.03.04	Sommertrockenheit und ihre Auswirkung auf das Grünland	Pfaffenho- fen	MR Pfaffenhofen
Hartmann, St., IPZ 4a,	11.03.04	Bayerische Qualitätssaatgut- mischungen für Dauergrün- land und Feldfutter - Produk- tionstechnik bei Nachsaat und Klee bzw. Luzernebeständen	Hirschaid	LwA Würzburg
Hartmann, St., IPZ 4a,	17.03.04	Das Konzept "Anbaugebiete Futterpflanzen" - Konvention- en des VLK-AK Grünland und Futterbau	Kassel	VLK
Hartmann, St., IPZ 4a/b,	07.04.04	Grünlandverbesserung unter den Auswirkungen des Ex- tremjahres 2003	Die- dorf/Augsb urg	LwA Augsburg

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Hartmann, St., IPZ 4a/b,	10.05.04	Grünlandverbesserung nach dem Extremjahres 2003 (incl. Mäusebekämpfung)	Rosenheim	LwA Wasserburg/Rosenheim
Hartmann, St., IPZ 4a/b,	19.05.04	Aufbau des Feldversuchswesens in Bayern am Beispiel des Futterbaues	Landsberg/Lech	Höhere Landbauschool Landsberg/Lech
Hartmann, St., IPZ 4a/b,	03.06.04	Nachsaaten: Technik, Arten, Mischungen	Stötten	Lw-Schulen Kempten und Kaufbeuren
Hartmann, St., IPZ 4a/b,	08.06.04	Gräserzüchtung	Freising	Lw-Schulen Wolfratshausen und Traunstein
Hartmann, St., IPZ 4b,	12.02.04	Erkenntnisse aus Ausdauer- und Winterhärteprüfungen bei Deutschem Weidelgras in Bayern	Freising	Züchtertagung, IPZ
Hartmann, St., IPZ 4b,	26.02.04	Stand und Perspektiven der Gräserzüchtung	Spohle	Landwirtschaftskammer Weser Ems
Hepting, L. IPZ 3a	19.02.04	Trends am Sortenmarkt bei Kartoffeln	Moosinning	2.1P Rosenheim Erzeugerring für Speisek.Rosenheim
Hepting, L. IPZ 3a	03.03.04	Pflanzgut: Erzeugung und Testung	Altenbuch	LwA Straubing
Hepting, L. IPZ 3a	22.04.04	Ergebnisse der Virustestung 2004	Freising	SKV-Bayern
Hepting, L. IPZ 3a	28.06.04	Ergebnisse des Nachkontrollanbaues, Testung des Pflanzgutes 2004/2005	Freising	Testgremium
Herz, M. IPZ 1b	24.02.04	Markerentwicklung und Markereinsatz in der Resistenz- und Qualitätszüchtung: Teil 2 Funktionelle Marker	Gießen	GFP-Workshop
Herz, M. IPZ 1b	31.03.04	Molekularbiologische Methoden zur Beurteilung der Braueignung von Gerste.	Freising	TUM, LFL, GfH 2. Rohstoffseminar
Herz, M. IPZ 1b	19.10.04	Identification, functional analysis and marker development of candidate genes related to malting quality by cDNA-AFLP and SSH techniques	Gatersleben	BMBF/GABI-Malt

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Huber, R. IPZ 5b	03.02.04	Pflanzenschutzempfehlung 2004	Mainburg	Baywa
Huber, R. IPZ 5b	09.02.04	Pflanzenschutzempfehlung 2004	Mainburg	Landhandel
Huber, R. IPZ 5b	10.02. – 20.02.04	Pflanzenschutzempfehlung 2004	9 Orte	IPZ 5 –LwA
Ibrahim, A.S. IPZ1c	13.01.04	Gentransfer bei Gerste – Ver- besserung des Aminosäure- spektrums	Freising	IPZ Kolloquium
Kammhuber, K. IPZ 5d	29.06.04	Analytische Differenzierung des Welthopfensortiments	München	Wissenschaftli- che Station für Brauerei
Keydel, F. IPZ-L	22.01.04	Struktur der Züchtungsfor- schung am Institut für Pflan- zenbau und Pflanzenzüchtung	Freising	Vorstandssitzung der BPZ
Keydel, F. IPZ-L	12.02.04	Eröffnung des Züchtersemi- nars	Freising	Züchter, eingela- den durch IPZ
Keydel, F. IPZ-L	09.03.04	Neues aus LfL und dem IPZ	Freising	Arbeitsbespre- chung IPZ/2.1 P der LwÄ
Keydel, F. IPZ-L	12.03.04	Personal- und Forschungssitu- ation an der LfL und dem IPZ	Hüll	Dienstbespre- chung des Ar- beitsbereiches Hopfen
Keydel, F. IPZ-L	25.03.04	Erfolge und Zukunft in der Resistenzzüchtung bei Hopfen	Wolnzach	Mitgliederver- sammlung der Gesellschaft für Hopfenforschung
Khaliani, M. IPZ 3b	19.02.04	Markerfreie Transformation über das $\gamma\delta$ /res- Rekombinationssystem bei Kartoffeln	Freising	TU
Killermann, B. IPZ 6d	02.03.04	Indirect selection for wheat quality by biochemical mark- ers	Hovedissen	Colloquium on wheat quality
Killermann, B. IPZ 6c/d	26.11.04	Beschaffenheitsprüfung Saat- gut, Probenahme und Techni- sche Reinheit	Freising	FH-Gartenbau- Studenten Weichenstephan
Killermann, B. IPZ 6c/d	03.12.04	Beschaffenheitsprüfung Saat- gut, Keimfähigkeit und Triebkraft	Freising	FH-Gartenbau- Studenten Weichenstephan
Killermann, B.	17.12.04	Beschaffenheitsprüfung Saat- gut, Nachprüfung von Art und Sorte	Freising	FH-Gartenbau- Studenten

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
IPZ 6c/d		Sorte		Weichenstephan
Killermann, B., Voit, B. IPZ 6c/d	10.05.04	Beschaffenheitsprüfung Saatgut, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	Freising	FH-Studenten Agrarwissenschaften
Killermann, B., Voit, B., IPZ 6c/d	08.06.04	Beschaffenheitsprüfung Saatgut, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	Freising	Landwirtschaftsschüler aus Traunstein und Wolfratshausen
Killermann, B., IPZ 6c/d	10.12.04	Beschaffenheitsprüfung Saatgut, Lebensfähigkeit und Lebensdauer von Saatgut	Freising	FH-Gartenbau-Studenten Weichenstephan
Krützfeldt, B., IPZ 4d	02.03.04	Verdaulichkeitsbestimmung von Silomais - ein Methodenvergleich	Hohenheim	Deutsches Maiskomitee AG Tierernährung
Krützfeldt, B., IPZ 4d	02.03.04	EUREKA CEREQUAL Forschungsstrategien zur Verbesserung der Silomaisqualität	Hohenheim	Deutsches Maiskomitee AG Tierernährung
Krützfeldt, B., IPZ 4d	04.03.04	Genetische Beziehung zwischen der Linien- und Testkreuzungsleistung für ausgewählte Qualitätsmerkmale der Restpflanze von Silomais (<i>Zea mays</i> L.)	Halle	GPZ-Tagung
Krützfeldt, B., IPZ 4d	30.06.04	Silage Quality in Maize: Digestibility	Evry, Frankreich	EUREKA CEREQUAL Jahrestagung
Kupfer, H. IPZ 6a	09.03.04	Aktuelles aus der Amtlichen Saatenanerkennung	Freising	IPZ und LwÄ 2.1 P, höherer Dienst
Kupfer, H. IPZ 6a	29.04.04	Rechtliche Grundlagen zur Gentechnik	Freising	LfL
Lutz, A. IPZ 5c	04.11.	Hopfenbonitur - Neue Zuchtstämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Freising	Altweihenstephaner Brauerbund
Lutz, A. IPZ 5c	11.02.04	Neue Erfolg versprechende Zuchtstämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Freising	Hopfenringgruppe Koppenwall
Lutz, A. IPZ 5c	31.03.04	Neue Erfolg versprechende Zuchtstämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Freising	Rohstoff-Seminar Hopfen, Brautechnologie I

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Lutz, A. IPZ 5c	21.04.04	Neue Zuchtstämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Freising	Arbeitsbesprechung LfL mit LwÄ in Hopfenbaugebieten
Lutz, A. IPZ 5c	19.07.04	Neue Zuchtstämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Freising	Arbeitsbesprechung LfL mit LwÄ in Hopfenbaugebieten
Lutz, A. IPZ 5c	14.12.04	Neue Zuchtstämme des Hopfenforschungszentrums Hüll	Niederlaurbach	Hopfenpflanzer / Ring junger Hopfenpflanzer
Meier, A. IPZ 2c	09.09.04	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Winterweizen	Freising	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen
Meier, A. IPZ 2c	08.12.04	Ergebnisse junges Zuchtmaterial Hafer	Freising	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer
Müller, M. IPZ 1c	09.03.04	Koexistenz und Haftung	Freising	2.1P. Winterarbeitsbesprechung
Müller, M. IPZ 1c	19.03.04	Gentechnik in der Landwirtschaft	Kirchroth	ÖDP-Veranstaltung
Müller, M. IPZ 1c	23.03.04	Gentechnik	Freising	InWEnt-Seminar
Müller, M. IPZ 1c	29.03.04	Gentransfer bei grasartigen Nutzpflanzen	Freising	LfL-Gentransfer-Kolloquium
Müller, M. IPZ 1c	30.03.04	Grüne Gentechnik – Gefahr in der Landwirtschaft	Neufahrn	Veranstaltung Agenda 21 Neufahrn, KAB, vhs
Müller, M. IPZ 1c	13.05.04	Gentechnik in der Landwirtschaft	Mauern	Jahresmitgliederversammlung des Frauenbund Mauern
Müller, M. IPZ 1c	29.06.04	Was ist von der Gentechnik im Getreide zu erwarten	Freising	Getreidefachtagung/Verband deutscher Mühlen
Müller, M. IPZ 1c	22.07.04	BUGA-Präsentation – Vorstellung IPZ Konzept „Kultur-Haus“	München	StMLF
Müller, M. IPZ 1c	14.09.04	Gentechnik	Freising	Agrarausschuss der SPD-Landtagsfraktion

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Müller, M. IPZ 1c	15.09.04	GMOs – global and political aspects	Freising	InWEnt Interna- tional Seminar
Müller, M. IPZ 1c	05.10.04	Grüne Gentechnik	Poing	Evangelische Kirchengemeinde Poing
Müller, M. IPZ 1c	14.10.04	GVO - Gentechnisch verän- derte Organismen	Elsendorf	CSU – Kreisver- band Kehlheim
Münsterer J. IPZ 5a	19.08.04	Trocknung und Konditionie- rung – Messmöglichkeiten	Wolnzach	Hopfenpflanzer- stammtisch
Münsterer, J. IPZ 5a	15.01.04	Bewässerung von Hopfen	Mitterstet- ten	Ringgruppen Lkrs. Kelheim
Münsterer, J. IPZ 5a	05.02.04	Bewässerung von Hopfen	Grafendorf	Ringgruppen Lkrs. Freising
Münsterer, J. IPZ 5a	11.03.04	Bewässerung von Hopfen	Niederlau- terbach	Ringgruppen Lkrs. Pfaffenho- fen
Münsterer, J. IPZ 5a	23.03.04	HSK-Auswertung 2003	Hüll	Hopfenring (Ringbetreuer- schulung)
Münsterer, J. IPZ 5a	31.03.04	HSK (Hopfenschlagkartei)- Auswertung 2003	Pförring	Ringgruppe Jura
Münsterer, J. IPZ 5a	15.04.04	Kostenermittlung im Hopfen- bau	Eschelbach	Ringgruppe
Münsterer, J. IPZ 5a	06.07.04	Aktuelles zum Pflanzenschutz	Eberstetten	Ringgruppe Eberstetten
Münsterer, J. IPZ 5a	07.07.04	Qualitätssicherung durch op- timalen Pflanzenschutz	Niederlau- terbach	IGN Niederlau- terbach
Münsterer, J.	11.08.04	Optimale Trocknung und Konditionierung von Hopfen	Oberlau- terbach	Stammtisch Oberlauterbach
Münsterer, J. IPZ 5a	24.11.04	Trocknung und Konditionie- rung von Hopfen Neue Ergebnisse aus Jahr 2004	Oberlau- terbach	Hopfenstamm- tisch Oberlauterbach
Münsterer, J. IPZ 5a	26.11.04	Schulung Hopfenschlagkar- tei/HSK	Pfaffenho- fen	LwA Pfaffenho- fen
Münsterer, J. IPZ 5a	08.12.04	Trocknung und Konditionie- rung von Hopfen Neue Ergebnisse aus Jahr 2004	Haus des Hopfens	Hopfenbausemi- nar, Hopfenpflanzer

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Münsterer, J. IPZ 5a	10.12.04	Trocknung und Konditionierung von Hopfen Neue Ergebnisse aus Jahr 2004	Haus des Hopfens	Hopfenbauseminar, Hopfenpflanzer
Münsterer, J. IPZ 5a	14.12.04	Trocknung und Konditionierung von Hopfen Neue Ergebnisse aus Jahr 2004	Haus des Hopfens	Hopfenbauseminar, Hopfenpflanzer
Münsterer, J. IPZ 5a	15.12.04	Schulung Hopfenschlagkartei HSK	Abensberg	LwA Abensberg
Münsterer, J. IPZ 5a	16.12.04	Trocknung und Konditionierung von Hopfen - Neue Ergebnisse aus Jahr 2004	Haus des Hopfens	Hopfenbauseminar, Hopfenpflanzer
Münsterer, J. IPZ 5a	20.12.04	Trocknung und Konditionierung von Hopfen - Neue Ergebnisse aus Jahr 2004	Koppenwall	Hopfenbauseminar, Hopfenpflanzer
Münsterer, J. IPZ 5a	21.12.04	Reduzierung der Doldenblätter bei der Sorte Hallertauer mfr.	Haus des Hopfens	Hopfenpflanzerverband Hallertau
Niedermeier, E.,IPZ 5a	26.01.04	Ansprüche Hüller Zuchtsorten	Tettnang	WLZ-BayWa Tettnang
Niedermeier, E.,IPZ 5a	02.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Mainburg	BayWa
Niedermeier, E.,IPZ 5a	02.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Mainburg	Landhandel
Niedermeier, E.,IPZ 5a	10.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Hormersdorf	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E.,IPZ 5a	10.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Spalt	IPZ mit LWÄ
Niedermeier, E.,IPZ 5a	12.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Au	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E.,IPZ 5a	13.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Oberhatzkofen	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E.,IPZ 5a	16.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Lindach	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E.,IPZ 5a	17.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Mainburg	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E.,IPZ 5a	18.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Biburg	IPZ 5 mit LWÄ

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Niedermeier, E., IPZ 5a	20.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Lobsing	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E., IPZ 5a	11.02.04	Abstandsauflagen im Pflanzenschutz	Niederlauterbach	IPZ 5 mit LWÄ
Niedermeier, E., IPZ 5a	14.04.04	Pflanzenschutz im Hopfen 2004	Oberlauterbach	Hopfenpflanzler
Niedermeier, E., IPZ 5a	24.05.04	Hopfenforschung und Wissensvermittlung in die Praxis	Wolnzach	Hopfenverwertungsgenossenschaft, Agrarstudenten, FH Soest
Niedermeier, E., IPZ 5a	15.06.04	Aktuelle Pflanzenbaufragen bei Hopfen	Biburg	Ringgruppe Biburg
Niedermeier, E., IPZ 5a	21.07.04	Spurennährstoffdüngung im Hopfen; Versuchsergebnisse	Hüll	Baywa- und Raiffeisenfachpersonal
Niedermeier, E., IPZ 5a	07.12.04	Qualitätsziel „Virusfreier Hopfenbestand“	Ratzenhofen	ISO-Arbeitszirkel des Hopfenrings
Papst, Chr., IPZ 4d	08.03.04	Kolben-Fusarium bei Mais und Sorteneigenschaften	Freising	LwA 2P2 Dienstbesprechung
Papst, Chr., IPZ 4d	09.03.04	Produktionstechnik Mais für Biogasanlagen	Freising	LwA 2P2 Dienstbesprechung
Portner, J. IPZ 5a	03.02.04	Dokumentationssysteme im Hopfenbau	Mainburg	BayWa
Portner, J. IPZ 5a	09.02.04	Dokumentationssysteme im Hopfenbau	Mainburg	Landhandel
Portner, J. IPZ 5a	10.02.04	Dokumentationssysteme im Hopfenbau	Hormersdorf	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	10.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Spalt	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	11.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Niederlauterbach	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	12.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Au	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	13.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Oberhatzkofen	IPZ 5 mit LWÄ

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Portner, J. IPZ 5a	16.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Lindach	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	17.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Mainburg	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	18.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Biburg	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	20.02.04	Dokumentationssysteme; Hopfenspikes	Lobsing	IPZ 5 mit LWÄ
Portner, J. IPZ 5a	25.03.04	Wirtschaftlichkeit der Bewässerung im Hopfen	Wolnzach	Gesellschaft für Hopfenforschung
Portner, J. IPZ 5a	25.03.04	Hopfenschlagkartei(HSK)- Auswertung 2003	Pötzmes	IPZ 5a mit LWA Abensberg
Portner, J. IPZ 5a	19.05.04	Aktuelle Situation im Hopfenbau	Niederlauerbach	IGN-Stammtisch
Portner, J. IPZ 5a	25.05.04	Schädigung durch Liebstöckelrüssler und Drahtwurm im Hopfen	Oberulrain/Freidhof	Fachtagung Bodenschädlinge im Hopfen; BBA-Delegation
Portner, J. IPZ 5a	27.05.04	Aktuelle Pflanzenschutzsituation im Hopfenbau	Obersteinbach	Prognoseschulung; Spalter Hopfenpflazer LWA Roth
Portner, J. IPZ 5a	16.06.04	Aktuelle Pflanzenschutzsituation im Hopfenbau	Eschelbach	Treffen der Ringgruppe Eschelbach
Portner, J. IPZ 5a	24.06.04	Aktuelle Pflanzenschutzsituation im Hopfenbau	Ratzenhofen	Arbeitszirkel Hopfenring
Portner, J. IPZ 5a	16.08.04	Produktionstechnik, Reife und Erntezeitpunkt des Hallertauer Mfr.	Egg	Hopfenpflanzer mit HA; Hopfenring
Portner, J. IPZ 5a	17.08.04	Produktionstechnik, Reife und Erntezeitpunkt des Hallertauer Mfr.	Oberpindhart	Hopfenpflanzer mit HA; Hopfenring
Portner, J. IPZ 5a	20.08.04	Aktuelle Situation im Hopfenbau	Niederlauerbach	Versuchsrundfahrt des Ring junger Hopfenpflanzer
Portner, J. IPZ 5a	31.08.04	Möglichkeiten zur Reduzierung der Drahtstifte ("Hopfenspikes") aus dem Rebenhäcksels	Kamelhof	Hopfen-Rundfahrt 2004

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Portner, J. IPZ 5a	14.09.04	Fachkritik Hopfen	Moosburg	Gersten- und Hopfenausstellung
Portner, J. IPZ 5a	16.11.04	Möglichkeiten und Kosten der Reduzierung der "Hopfen-spikes"	Niederlauerbach	Vortragsreihe; Hopfenpflanze; Ring junger Hopfenpflanze
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	13.01.04	Gentransfer bei Hopfen	Freising	IPZ-Kolloquium
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	02.03.04	Gentransfer bei Hopfen	Freising	Verband der Elektrotechnik (VDE)
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	09.03.04	Gentransfer allgemein, Gentransfer bei Hopfen	Freising	IPZ 5 (Hüll)
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	12.03.04	Aktueller Stand der Arbeiten zum Gentransfer bei Hopfen	Hüll	Dienstbesprechung
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	23.03.04	Gentransfer allgemein, Gentransfer bei Hopfen	Freising	INWENT
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	25.03.04	Aktueller Stand der Arbeiten zum Gentransfer bei Hopfen	Wolnzach	Technisch Wissenschaftlicher Ausschuss der Gesellschaft für Hopfenforschung
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	29.03.04	Gentransfer bei Hopfen zur Verbesserung der Pilzresistenz	Freising	Vortragsveranstaltung „Gentransfer an der LfL“
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	25.06.04	Gentransfer bei Hopfen	Freising	Bienenzüchterverein, München
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	29.06.04	Gentransfer bei Hopfen zur Verbesserung der Pilzresistenz	München	Mitgliederversammlung der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München e.V.
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	12.08.04	Gentransfer bei Hopfen zur Verbesserung der Pilzresistenz	Wolnzach	Aufsichtsratssitzung der HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G.

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Radić-Miehle, H. IPZ 5c	26.08.04	Gentransfer bei Hopfen	Freising	Bayerischer Bauernverband
Reichmann, M. IPZ 3b	22.01.04	Herstellung und Prüfung markergenfreier (mf)-Kartoffelpflanzen	Braunschweig	BMBF-Verbund "Biosicherheitsforschung"
Reichmann, M., IPZ 3b	29.03.04	Markerfreie Transformation bei Kartoffeln	Freising	Gentechnikseminar der LfL
Reichmann, M., IPZ 3b	28.09.04	Einführung in die Southern Technik	Freising	Infoveranstaltung für IPZ 1c
Reichmann, M., IPZ 3b	04.10.04	Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	Bad Reichenhall	Infoveranstaltung der Freien Wähler
Röhl, G., IPZ 4a/4b,	21.01.04	Leistungsstarke ZWF und Futterbau	Cham	Pflanzenbautag, LwA Cham
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	17.02.04	Chancen und Risiken der Amylopektin-Kartoffel	Nördlingen	Informationskreis Gentechnik der Jungen Union
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	25.02.04	Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik	Eibach	Landwirtschaftsamt Erding
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	18.03.04	Chancen der Grünen Gentechnik	Altötting	AG Landwirtschaft der CSU-
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	24.03.04	Freisetzungsversuch der LfL	Freising	Stadtrat Freising
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	29.03.04	Gentransfer bei Kartoffeln	Freising	Gentechnikseminar der LfL
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	26.08.04	Freisetzungsversuch der LfL	Freising	BBV
Schwarzfischer, A. IPZ 3b	03.11.04	Überblick über die biotechnologischen Arbeiten für die Kartoffelzüchtung an der LfL	Bonn	GFP-Tagung
Schweizer, G. IPZ 1b	24.02.04	Markerentwicklung und Markereinsatz in der Resistenz- und Qualitätszüchtung: Teil 1 Selektionsmarker	Gießen	GFP-Workshop
Schweizer, G. IPZ 1b	01.03.04	Biotechnologie in der Landwirtschaft	Grainau	Jungbauernschule Grainau

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Schweizer, G. IPZ 1b	23.03.04	Praxisorientierte Anwendung der Genomanalyse in der Pflanzenzüchtung	Freising	InWent
Schweizer, G. IPZ 1b	15.04.04	Einsatz der Haploiden- und Protoplastentechnik in der Pflanzenzüchtung	Freising	FH- Landwirtschaft
Schweizer, G. IPZ 1b	22.04.04	Einsatz der Genomanalyse in der Pflanzenzüchtung	Freising	FH- Landwirtschaft
Schweizer, G. IPZ 1b	29.04.04	Einsatz des Gentransfers in der Pflanzenzüchtung	Freising	FH- Landwirtschaft
Schweizer, G. IPZ 1b	21.05.04	Markerentwicklung und Mar- kereinsatz in der Resistenz- und Qualitätszüchtung	Tübingen	Uni Tübingen LS Genetik
Schweizer, G. IPZ 1b	24.06.04	Genetic mapping of a novel scald resistance gene Rrs15 in barley	Brno/SZ	9. IBGS
Schweizer, G. IPZ 1b	3/4.11.	Entwicklung von Zuchtmateri- al und Marker für die Resis- tenzzüchtung gegen <i>Rhyn- chosporium secalis</i> bei Gerste	Bonn	GFP- Jahrestagung
Schweizer, G. IPZ 1b	08.12.04	Genomanalyse in der Pflan- zenzüchtung	Freising	FH- Weihenstephan
Seefelder, S. IPZ 5c	12.03.04	Aktueller Stand der Arbeiten zur Genomanalyse bei Hopfen	Hüll	Dienstbespre- chung
Seefelder, S. IPZ 5c	24.08.04	Aktueller Stand zur Entwick- lung von molekularen Mark- eren für Mehlauresistenz	Hüll	Technisch Wis- senschaftlicher Ausschuss der GfH
Seefelder, S. IPZ 5c	06.12.04	Erfolgreicher Einsatz der Ge- nomanalyse bei Hopfen	Hüll	Gesellschaft für Hopfenforschung (GfH)
Seigner, E. IPZ 5c	14.01.04	Züchtungsforschung Hopfen	Freising	Brautechnologie I der TUM, Stu- denten
Seigner, E. IPZ 5c	25.03.04	Wildhopfen – Neue genetische Ressourcen für die Mehlaure- sistenzzüchtung	Wolnzach	Technisch Wis- senschaftl. Aus- schuss der GfH
Seigner, E. IPZ 5c	25.03.04	Qualitätskriterien für die Hop- fenzüchtung aus der Sicht der Hopfenveredelungs- und Brauwirtschaft – Ergebnisse der Arbeitsgruppe Zuchtziele	Wolnzach	Technisch Wis- senschaftlicher Ausschuss der Gesellschaft für Hopfenforschung

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungs- ort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Seigner, E. IPZ 5c	29.06.04	Wildhopfen – Neue genetische Ressourcen für die Mehлтаure-sistenzzüchtung	München	Mitgliederver-sammlung der Wissenschaftli-chen Station für Brauerei in Mün-chen e.V.
Seigner, E. IPZ 5c	28.07.04	Hopfenzüchtung – neue Zuchtsorten, Genomanalyse, Gentransfer	Kirchensit-tenbach	Hopfenkolloqu-ium
Seigner, E. IPZ 5c	02.08.04	Breeding for powdery mildew resistance in hop – strategies at the Hop Research Institute Huell	Corvallis, USA	1. ISHS Interna-tional <i>Humulus</i> Symposium
Seigner, E. IPZ 5c	15.12.04	Hopfenzüchtung am Hopfen-forschungszentrum Hüll	München	Presseveranstal-tung Bayer. Brauerbund
Voit, B. IPZ 6c/d	15.12.04	ISTA-Probenehmer-Schulung Bayern	Weichering	LKP, Probeneh-mer
Voit, B. IPZ 6c/d	18.11.04	Probenehmer- und ISTA-Probenehmerschulung Nieder-bayern	Weichering	LKP, Probeneh-mer
Weihrauch, F. IPZ 5b	04.02.04	Versuchsergebnisse im ökolo-gischen Hopfenbau 2003	Berching-Plankstet-ten	Bioland – Ar-beitskreis Hopfen
Weihrauch, F. IPZ 5b	25.03.04	Produktionstechnische Maß-nahmen im Ökologischen Hopfenbau	Wolnzach	GfH, TWA
Weihrauch, F. IPZ 5b	11.11.04	Stand der Dinge bei Einsatz und Etablierung von Raubmil-ben zur Kontrolle von <i>Tetra-nychus urticae</i> in der Sonder-kultur Hopfen	Dresden	AK „Nutzarthro-poden“ der DPG
Weihrauch, F. IPZ 5b	23.11.04	Entwicklung von Pflanzen-schutzstrategien im ökologi-schen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer-und schwefelhaltiger Pflan-zenschutzmittel	Bonn	Vortragsveran-staltung Bundes-programm Öko-logischer Land-bau im BMVEL
Widenbauer, W., IPZ 4d	22.01.04	Krankheiten und Schädlinge im Maisanbau	Surheim	LwA Lau-fen/Traunstein
Widenbauer, W., IPZ 4d	30.01.04	Krankheiten und Schädlinge im Maisanbau	Sondermo-ring	LwA Lau-fen/Traunstein

Name, AG	Datum	Titel	Veranstaltungsort	Veranstaltung, Zielgruppe/ Auftraggeber
Widenbauer, W., IPZ 4d	23.03.04	Produktionstechnik, Sortenfragen	Freising	Schulung Inspektorenanwärter, IPZ
Zimmermann, G. IPZ 2c	12.02.04	Ertragsstabilität, Stickstoffeffizienz und Backqualität von Weizen unter N-Mangelbedingungen	Freising	Züchterseminar IPZ
Zimmermann, G. IPZ 2c	28.04.04	Resistenzsituation bei Fusarium im Weizen-Sortenspektrum	Freising	Arbeitsgruppe Mykotoxine
Zimmermann, G. IPZ 2c	29.06.04	Aktuelle Sorten- und Qualitätsfragen bei Weizen und Roggen	Freising	Getreidefachtagung
Zimmermann, G., IPZ 2c	28.07.04	Fusariumresistenz bei Weizen	Kasendorf	IPZ / 2.1 P Fachbesprechung
Zimmermann, G. IPZ 2c	09.09.04	Versuchsergebnisse bei Winterweizen, Besonderheiten im Abschneiden der Sorten 2004	Freising	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen
Zimmermann, G. IPZ 2c	08.12.04	Versuchsergebnisse bei Hafer, Besonderheiten im Abschneiden der Sorten 2004	Freising	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer

6.2.3 Vorlesungen

Name	Lehreinrichtung	Thema
Eder, J.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung/Samenbau WS 2SWS
Hartmann, S.	TUM Weihenstephan	Futterpflanzenzüchtung
Killermann, B.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung/Samenbau (WS)
Bomme, U.	TUM – Weihenstephan	Produktionsökologie für Heilpflanzen (WS)
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Biotechnologie	Zellkultur und Biotechnologie der Pflanzen (SS)
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau und Lebensmitteltechnologie	Pflanzenzüchtung/Samenbau (WS)
Schweizer, G.	FH – Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung (SS)

SS=Sommersemester, WS =Wintersemester

6.2.4 Führungen

(BZ = Besucherzahl; AG = Arbeitsgruppe)

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
Aigner, A.	05.05.04	TU-München, Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Besichtigung Rapsversuche	9	IPZ 3c
Aigner, A.	26.05.04	Fa. Saatenunion, Führung Winterraps	2	IPZ 3c
Aigner, A.	04.06.04	Fa. Dow, Pflanzenzüchtung, Besichtigung Rapsversuche	1	IPZ 3c
Aigner, A.	02.07.04	Fa. Lochow-Petkus, Pflanzenzüchtung, Besichtigung Rapsversuche	1	IPZ 3c
Aigner, A.	08.07.04	Fa. BayWa, Besichtigung Rapsversuche	3	IPZ 3c
Aigner, A.	14.07.04	Fa. BayWa, Besichtigung Rapsversuche	4	IPZ 3c
Baumann, A.	14.06.04	FH- Studenten Biotechnologie	8	IPZ 1a
Baumer, M.	04.02.04	Wissenschaftl. Beirat der Brauerstengemeinschaft. Demonstration des Labortestes bei Kornanomalien	6	IPZ 2b
Baumer, M.	10.02.04	SW Ackermann. Demonstration des Labortestes bei Kornanomalien	2	IPZ 2b
Baumer, M.	18.06.04	Führung der BPZ-Mitglieder Gerste im Winter- und Sommergerstenzuchtmaterial	10	IPZ 2b
Baumer, M.	26.02.04	BPZ. Demonstration des Labortestes bei Kornanomalien	2	IPZ 2b
Baumer, M.	27.05.04	Mälzer und Farmer aus Chile. Führung Kleinfeldmälzung, Brauerei, TUM-Techn. I	18	IPZ 2b
Baumer, M.	28.06.04	Teilnehmer der post-meeting tour des 9. Barley Genetic Symposium, Brünn. Führung Gerste	43	IPZ 2b
Baumer, M.	28.06.04	Dr. A. Malan aus Small Grain Centre, Südafrika. Führung Gerste und Diskussion	1	IPZ 2b
Baumer, M.	29.06.04	Dr. A. Malan aus Small Grain Centre, Südafrika. Führung Gerste und Diskussion	1	IPZ 2b
Bomme, U.	01.07.04	Ärzte, Apotheker und Firmen aus dem Bereich TCM, Landwirte; Pilot-Praxisanbau chin. Heilpflanzen in Bayern	25	IPZ 3d
Daniel, G.	15.12.04	FH-Studenten	11	IPZ 1a
Doleschel, P., Seigner, E. Seefeldler, S. Daniel, G. Zimmermann, G Hartmann, St.	21.09.04	BASF, Agrarfachleute (Handel, Industrie und Wissenschaft) aus Brasilien; Vorstellung der LfL, Biotechnologie Hopfen und Getreide, Fusariumproblematik Weizen, Gräserzüchtung in Bayern	25	IPZ-L, IPZ 5c IPZ 1a IPZ 2c IPZ 4ab
Eder, J.	19.05.04	„Die Grünen“, Bt-Mais in Puch	25	IPZ 4d
Eder, J.	23.06.04	Lehrstuhl für allg. Lebensmitteltechnologie TUM - Gentechnik an der LfL	12	IPZ 4d
Engelhard, B.	23.01.04	Landw. Berufsschule Pfaffenhofen	12	IPZ 5b
Engelhard, B.	17.03.04	Braumeisterschule Ulm	24	IPZ 5
Engelhard, B.	11.05.04	Hopfenköniginnen und Begleiter	8	IPZ 5

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
Engelhard, B.	09.06.04	Tschechische Hopfenbauern	45	IPZ 5
Engelhard, B.	06.07.04	Geschäftsführer des Verbandes der Mittelstandsbrauer	2	IPZ 5
Engelhard, B.	13.07.04	4. Klasse Sonderschule Pfaffenhofen	17	IPZ 5
Engelhard, B.	20.07.04	Studenten der Brauwissenschaften Weihenstephan	20	IPZ 5b
Engelhard, B.	13.08.04	Brauer der Herforder Brauerei	15	IPZ 5
Engelhard, B.	13.08.04	„Hallertauer Hopfenwochen“ – offene Führung für Privatpersonen	45	IPZ 5
Engelhard, B.	14.08.04	Brauer des Hofbrauhauses Würzburg	4	IPZ 5a
Engelhard, B.	12.10.04	Mitarbeiter Beck's Bremen	4	IPZ 5
Hartl, L.	08.07.04	Uni Gießen, Prof. Friedt und Doktoranden, Züchtung Gerste	20	IPZ 2d
Hartmann, St.	16.03.04	Haus im Moos, Personal Haus im Moos, Nachsaatmöglichkeiten	4	IPZ 4a
Hartmann, St.	25.05.04	DLG Ausschuss Gräser, Klee, Zwischenfrüchte, Hohenkammer, Grasamenvermehrung im ökologischen Landbau	15	IPZ 4b
Hartmann, St.	02.06.04	LwA Rosenheim / VLF Rosenheim, Karolinenfeld, Mischungs- u. Sortenversuche am Versuchsgut Karolinenfeld	50	IPZ 4a
Hartmann, St.	03.06.04	Lw-Schulen Kempten u. Kaufbeuren, Buchen a. Auerberg, Ausdauerversuche bei Deutschem Weidelgras	40	IPZ 4a/b
Hartmann, St.	08.06.04	Lw-Schulen Wolfratshausen u. Traunstein, Freising, Führung durch den Zuchtgarten	50	IPZ 4b
Hepting, L.,	19.02.04	BBV-Erding	50	IPZ 3a
Hepting, L.,	28.06.04	Landwirte aus Rheinland Pfalz	15	IPZ 3a
Hepting, L.,	05.07.04	Mitglieder des Testgremiums	18	IPZ 3a
Hepting, L.,	19.07.04	Landwirte Deggendorf	80	IPZ 3a
Hepting, L.,	20.07.04	Landwirte Deggendorf	25	IPZ 3a
Huber, R.	05.08.04	Hopfenbaulehrfahrt, Verband landwirtschaftl. Fachschulabsolventen (VIF) Kelheim	35	IPZ 5b
Huber, R.	10.08.04	Hopfenbaulehrfahrt, VIF Landshut	25	IPZ 5b
Huber, R.	10.08.04	Hopfenbaulehrfahrt, VIF Freising	40	IPZ 5b
Huber, R.	19.08.04	Hopfenbaulehrfahrt, Ring der Hopfenpflanzer	80	IPZ 5b
Killermann, B. Voit, B.	11.03.04	InWent, Internationale Weiterbildung und Entwicklung GmbH	32	IPZ 6c/d
Killermann, B.	08.06.04	Landwirtschaftsschüler aus Traunstein und Wolfratshausen	30	IPZ 6c/d
Killermann, B.	12.11.04	FH-Gartenbau-Studenten Weihenstephan	20	IPZ 6c/d
Killermann, B., Voit, B.	04.02.04	TU München-Weihenstephan Studenten der Agrarwissenschaften	20	IPZ 6c/d
Lutz, A.	11.02.04	Hopfenpflanzer aus Kanada, Kanad. Botschaft	3	IPZ 5c
Lutz, A.	06.04.04	Krones	3	IPZ 5c
Lutz, A.	29.04.04	Anheuser-Busch	7	IPZ 5c

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
Lutz, A.	20.07.04	Studenten des WZW, Brautechnologie I	25	IPZ 5c
Lutz, A.	03.08.04	Landwirtschaftliche Fachschule Pfaffenhofen	8	IPZ 5c
Lutz, A.	04.08.04	Hopfenringgruppe IGN (Interessengemeinschaft Niederlauterbach)	25	IPZ 5c
Lutz, A.	05.08.04	VLF (Verband der landwirtschaftlichen Fachschulabsolventen) Abendsberg	40	IPZ 5c
Lutz, A.	06.08.04	Anheuser-Busch	6	IPZ 5c
Lutz, A.	09.08.04	Junghopfen-Pflanzer Tett nang	20	IPZ 5c
Lutz, A.	10.08.04	VLF Landshut	40	IPZ 5c
Lutz, A.	10.08.04	VLF Freising	40	IPZ 5c
Lutz, A.	12.08.04	Aufsichtsräte der HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G.	20	IPZ 5c
Lutz, A.	12.08.04	Hopfenringgruppen Abens und Grafendorf	20	IPZ 5c
Lutz, A.	16.08.04	Hopfenringgruppe Eschelbach	25	IPZ 5c
Lutz, A.	18.08.04	IGN (Interessengemeinschaft Niederlauterbach) -Hopfenbautag	60	IPZ 5c
Lutz, A.	20.08.04	Hopfenrundfahrt Ring der Hopfenpflanzer Hallertau	100	IPZ 5c
Lutz, A.	23.08.04	Mitglieder der Gesellschaft für Hopfenforschung, Hopfenhandelshäuser	50	IPZ 5c
Lutz, A.	24.08.04	Agrarausschuss des Deutschen Brauerbundes	20	IPZ 5c
Lutz, A.	31.08.04	Hopfenrundfahrt der Politiker	250	IPZ 5c
Meier, A.	27.05.04	Weihenstephaner Ehemalige / Zuchtprogramm IPZ 2c	9	IPZ 2c
Meier, A.	15.07.04	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen / Junges Zuchtmaterial Weizen	15	IPZ 2c
Meier, A.	15.07.04	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer / Junges Zuchtmaterial Hafer	15	IPZ 2c
Meier, A.	02.08.04	Praktikanten Paraguay / Zuchtgartenarbeiten bei Getreide	6	IPZ 2c
Meier, A.	06.09.04	Agrarbildungszentrum Schönbrunn / Anlagen und Mechanisierung im Züchtungsbereich	3	IPZ 2c
Müller, M.	19.01.04	Leitungskonferenz / Gentechnik	10	IPZ 1c
Müller, M.	23.03.04	InWent / Fortbildung Stipendiaten	30	IPZ 1c
Müller, M.	18.05.04	Staatsgut Neuhof – Bt-Mais / Die Grünen	15	IPZ 1c
Müller, M.	19.05.04	Baumannshof – Koexistenzversuch / Die Grünen mit Barbara Rütting	15	IPZ 1c
Müller, M.	27.05.04	GFP Senioren mit Prof. Fischbeck	15	IPZ 1c
Müller, M.	23.06.04	Chinesische Delegation mit Prof. Engel	4	IPZ 1c
Müller, M.	25.06.04	Münchner Bezirksbienenzuchtverein	25	IPZ 1c
Müller, M.	18.07.04	Baumannshof / LfL Veranstaltung zur Koexistenz mit Doleschel und Mayr	30	IPZ 1c
Müller, M.	05.08.04	Schüler K12 - Facharbeit	1	IPZ 1c
Müller, M.	14.09.04	SPD Agrarausschuss mit Frau Kronawitter	10	IPZ 1c
Müller, M.	15.09.04	InWent / Osteuropäische Stipendiaten/ Adaptation of agricultural quality standards;	25	IPZ 1c

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
		transfer		
Müller, M.	16.09.04	Russische Delegation mit Dr. Rosenstein	5	IPZ 1c
Müller, M.	21.09.04	Schüler K12 - Facharbeit	1	IPZ 1c
Müller, M.	30.09.04	LGL-Laborbesuch mit Dr. Busch, Dr. Weitner, Herr Franke	3	IPZ 1c
Müller, M.	20.10.04	Wissenschaftler aus Südkorea	2	IPZ 1c
Müller, M.	12.11.04	StMLF mit Opperer, Hübl, Doleschel	2	IPZ 1c
Müller, M.	15.12.04	FH-Studenten (Gartenbau) / Gentransfer	11	IPZ 1c
Münsterer, J.	08.07.04	Ring der jungen Hopfenpflanzer	12	IPZ 5a
Niedermeier, E.	30.07.04	Hopfenpflanzer Gde.-Bereich Geisenfeld, Flurbegehung, akt. Pflanzenbauhinweise	37	IPZ 5a
Niedermeier, E.	02.08.04	Hopfenpflanzer Wolnzach, Flurbegehung, neue Zuchtstämme	17	IPZ 5a
Niedermeier, E.	17.08.04	Hopfenpflanzerverband Hersbruck, Hopfenpflanzer und Fachkreise, akt. Pflanzenbaufragen Hopfen (i.d. Flur)	43	IPZ 5a
Niedermeier, E.	31.08.04	Hopfenpflanzerverband, Hopfenrundfahrt 2004, Hopfenspikes (Busbetreuung)	50	IPZ 5a
Portner, J.	23.01.04	Landw. Berufsschüler, Organisationen und Kosten im Hopfenbau	11	IPZ 5a
Portner, J.	05.08.04	VIF Kelheim, Hopfenpflanzer, Hopfenrundfahrt	70	IPZ 5a/b/c
Portner, J.	10.08.04	VIF Landshut, Hopfenpflanzer, Hopfenrundfahrt	30	IPZ 5a/b/c
Portner, J.	10.08.04	VIF Freising, Hopfenpflanzer, Hopfenrundfahrt	50	IPZ 5a/b/c
Portner, J.	31.08.04	Hopfenpflanzerverband, Hopfenrundfahrt 2004; Organisation, Busbetreuung	150	IPZ 5a,c
Radić-Miehle, H	12.11.04	StMLF: Opperer, Hübl und Doleschel	2	IPZ 1b
Radić-Miehle, H.	16.01.04	Ludwig-Maximilians-Universität München, Studenten	25	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	19.01.04	Leitungskonferenz	10	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	02.03.04	VDE (Verein der Elektrotechnik)	30	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	09.03.04	IPZ 5	20	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	23.03.04	INWENT	30	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	27.05.04	Prof. Fischbeck und Pensionisten	15	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	25.06.04	Bienenzüchterverein, München	25	IPZ 5c
Radić-Miehle, H	30.08.04	Hopfeninstitut Zalec, Slowenien	4	IPZ 5c
Reichmann, M.	23.03.04	InWent	30	IPZ 3b
Reichmann, M.	18.05.04	Schüler Fachhochschule Triesdorf	50	IPZ 3b
Reichmann, M.	14.06.04	Studenten FH Weihenstephan Biotechnologie	8	IPZ 3b
Reichmann, M.	25.06.04	Münchner Bienenzüchterverein	17	IPZ 3b
Reichmann, M.	05.07.04	Landwirte	20	IPZ 3b
Reichmann, M.	02.08.04	Student der Universität Moskau	1	IPZ 3b
Reichmann, M.	04.08.04	Schüler	1	IPZ 3b
Reichmann, M.	14.09.04	SPD-Agrarausschuss der Landtagsfraktion	6	IPZ 3b
Reichmann, M.	15.09.04	InWent	20	IPZ 3b

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
Reichmann, M.	08.10.04	Prof. Dr. Bartke FH Weihenstefan	1	IPZ 3b
Reichmann, M.	12.11.04	StMLF Hr. Opperer, Hr. Hübl	2	IPZ 3b
Reichmann, M.	17.11.04	Regierung v. Obb.	2	IPZ 3b
Rinder, R. Kärner, Chr.	28.05.04	Studierende Technikerschule Triesdorf Destillation äther. Öle, Versuche mit Heil- u. Gewürzpflanzen	12	IPZ 3d
Rinder, R.	02.06.04	Gartenbauverein Karlshuld Destillation äther. Öle	63	IPZ 3d
Rinder, R.	16.09.04	Hopfenverwertung, Wolnzach	2	IPZ 3d
Rinder, R.	24.11.04	Landwirt	1	IPZ 3d
Röbl, G.	20.07.04	Pflanzenzüchter, Tschechische Republik, Fut- terpflanzenernte und Gräserzüchtung	5	IPZ 4b
Röbl, G.	11.05.04	Landesverband der Feldsaatenerzeuger Füh- rung Grassamen-Öko-Versuch	15	IPZ 4a/b
Salzeder, G.	21.04.04	Bundessortenamt, Dr. Mantey, WP-Besichtigung	1	IPZ 3c
Salzeder, G.	29.04.04	Bundessortenamt, Versuchsbesichtigung	1	IPZ 3c
Salzeder, G.	03.06.04	Bundessortenamt, Versuchsbesichtigung	1	IPZ 3c
Salzeder, G.	14.06.04	Bundessortenamt, Versuchsbesichtigung	1	IPZ 3c
Salzeder, G.	23.6.04	Öko-Landwirte und Berater, Versuchsbesich- tigung	60	IPZ 3c
Salzeder, G.	08.07.04	Technikerschule mit Meistern Versuchsbesichtigung	40	IPZ 3c
Salzeder, G.	15.07.04	Landwirte; Versuchsbesichtigung	30	IPZ 3c
Salzeder, G.	05.04.04	UFOP/SFG; Führung BSV/EU Winterrapsver- suche	1	IPZ 3c
Schwarzfischer, A.	19.02.04	BBV Erding	50	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	24.05.04	Regierung Oberbayern	2	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	19.06.04	Obstbauverein Bernstadt	50	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	21.06.04	Wirtschaftsattachés EU	20	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	15.07.04	Landesamt Umweltschutz	1	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	14.09.04	SPD-Agrarausschuss	10	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	12.11.04	StMLF	2	IPZ 3b
Schwarzfischer, A.	16.11.04	Regierung Oberbayern/Gewerbeaufsichtsamt	2	IPZ 3b
Schweizer, G.	08.07.04	Uni Gießen, Prof. Friedt und Doktoranden	20	IPZ 1b
Schweizer, G.	20.07.04	FH, Prof. Oppitz und Prof. aus Colmar	2	IPZ 1b
Schweizer, G.	12.11.04	StMLF: Opperer, Hübl und Doleschel	2	IPZ 1b
Schweizer, G.	08.12.04	FH Gartenbau	20	IPZ 1b
Schweizer, G.	26.01.04	Landwirtschaftsamt Moosburg; 3. Studien-Sem	25	IPZ 1b

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
Schweizer, G.	27.01.04	GPZ Projektkoordination	2	IPZ 1b
Schweizer, G.	19.02.04	BBV Erding	50	IPZ 1b
Schweizer, G.	23.03.04	InWent; Fortbildung Stipendiaten	30	IPZ 1b
Schweizer, G.	25.03.04	Sz. Pajbjergfonden	2	IPZ 1b
Schweizer, G.	1-2.04.04	Uni Gießen	2	IPZ 1b
Schweizer, G.	11.05.04	GFP/BPZ Gräser	30	IPZ 1b
Schweizer, G.	13.05.04	Uni PZ Gießen/AG Prof. Friedt	1	IPZ 1b
Schweizer, G.	14.06.04	FH- Studenten Biotechnologie	8	IPZ 1b
Schweizer, G.	15.09.04	INWENT; Adaptation of agricultural quality standards; Plant health; Genome analysis	25	IPZ 1b
Schweizer/Herz	28.06.04	9. International Barley Genomic Symposium	40	IPZ 1b
Schweizer/Herz	29.06.24	South Africa/ Small Grain Inst. Malan Andree	1	IPZ 1b
Seefeldler, S.	02.03.04	VDE (Verein der Elektrotechnik)	30	IPZ 5c
Seefeldler, S.	09.03.04	IPZ 5	20	IPZ 5c
Seefeldler, S.	21.06.04	Wirtschaftsattaché Club	20	IPZ 5c
Seefeldler, S.	30.08.04	Hopfeninstitut Zalec, Slowenien	4	IPZ 5c
Seigner, E.	19.01.04	Leitungskonferenz / Hopfenzüchtung	10	IPZ 5c
Seigner, E.	11.02.04	Hopfenpflanzer aus Kanada, Kanad. Botschaft	3	IPZ 5c
Seigner, E.	09.03.04	Hopfenforschungsinstitut Zalec, Slowenien	3	IPZ 5c
Seigner, E.	06.04.04	Krones	3	IPZ 5c
Seigner, E.	29.04.04	Anheuser-Busch	7	IPZ 5c
Seigner, E.	11.05.04	Hopfenköniginnen und Begleiter	8	IPZ 5c
Seigner, E.	24.05.04	Fachhochschule Soest, Studenten	30	IPZ 5
Seigner, E.	24.05.04	BBA-Präsident und Delegation der BBA und BVL, Verband deutscher Hopfenpflanzer, Deutscher Hopfenwirtschaftsverband	14	IPZ 5c
Seigner, E.	26.05.04	Delegation von Anheuser-Busch	6	IPZ 5c
Seigner, E.	25.06.04	Bienenzüchterverein, München	25	IPZ 5c
Seigner, E.	20.07.04	Studenten des WZW, Brautechnologie I	25	IPZ 5c
Seigner, E.	30.08.04	Hopfeninstitut Zalec, Slowenien	4	IPZ 5c
Seigner, E.	24.09.04	SPD-Delegation mit Herrn Maget, Hopfenpflanzerverband, Gesell. für Hopfenforschung	9	IPZ 5c
Voit, B.	10.08.04	Saatzucht Steinach	2	IPZ 6c/d
Voit, B.	24.08.04	Saatzucht Ackermann	2	IPZ 6c/d
Voit, B.	17.12.04	Berufsgrundschüler mit Meisterbetreuer	5	IPZ 6c/d
Weihrauch, F.	12.07.04	AK Hopfen vom AfL Moosburg	25	IPZ 5b
Widenbauer, W.	22.06.04	Fa. Euralis; Biogasmais	2	IPZ 4d
Zimmermann, G.	19.01.04	Teilnehmer der LfL-Leitungskonferenz / Züchtungspraxis bei IPZ 2c	18	IPZ 2c

Name	Datum	Gastinstitution/ Gruppe /Thema	BZ	AG
Zimmermann, G.	15.07.04	BPZ-Arbeitsgruppe Weizen / Sortentrends, Resistenzprüfungen bei Weizen	15	IPZ 2c
Zimmermann, G.	15.07.04	BPZ-Arbeitsgruppe Hafer / Sortentrends bei Hafer	15	IPZ 2c
Zimmermann, G.	21.09.04	Agrarberater Brasilien / BASF Resistenzzüchtung gegen Fusarium	25	IPZ 2c

6.2.5 Ausstellungen und Poster

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstell- dauer	AG
48. Jahrestagung der AGGF	Ergebnisse eines Schwefeldüngungsversuches im intensiv genutzten Grünland	Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (AGGF), Ethlbrück/ Luxemburg	02.- 04.09. 04	IPZ 4c IPZ 4a/b
54. Deutsche Pflanzenschutztagung Hamburg	Erweiterung der genetischen Variabilität für die Resistenz gegen <i>Rhynchosporium secalis</i> durch markergestützte Erschließung des sekundären Genpools der Gerste.	BBA, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Pflanzenschutzdienst	20/23.09. 04	BAZ; IPZ 1b
GPZ-Tagung Halle	- Kartierung eines neuen Resistenzgens gegen <i>Rhynchosporium secalis</i> bei Gerste - Identifizierung von Resistenzgenen bei Weizen mittels Pyrosequenzierung - Strategien zur Validierung von Resistenz-QTLs gegen Ährenfusariosen - Anwendung der Pyrosequencing-Technik zur Differenzierung von vier Allelen des Gens für β-Amylase in einem Gerstensortiment - Ertrag und Qualität bei Weizen im Ökologischen Landbau	Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)	3/5.03.04	IPZ 1b, 2b IPZ 2c,d;1b IPZ 2c,d;1b IPZ 1b; 2b IPZ 2c, TUM
ITMI-Tagung, Minnesota	Molecular mapping of Fusarium head blight resistance in two winter wheat populations using AFLP and SSR markers	International Triticeae Mapping Initiative (ITMI)	22/25.05. 04	IPZ 2c,d; 1b
Landesgartenschau	Destillation ätherischer Öle aus Kräutern	Regierung von Oberbayern, SG	22.- 29.04.	IPZ 3d

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/ -projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstell- dauer	AG
Burghausen		740	27.05.- 03.06. 12.- 19.08. 16.- 23.09.04	
Münchner Wissen- schaftstage Leben und Technik Federführung M. Müller, E. Seigner, IPZ 1c , 5c	- Gentransfer an der LfL – Option für die Zukunft - Verbesserung der Aminosäurezusammensetzung im Endosperm der Gerste – ein gentechnischer Ansatz - Umweltschonende Landwirtschaft und Genomanalyse – ein Bündnis für die Zukunft! - DNA-Analyse in der Pflanzenzüchtung -Nachhaltige Nahrungsmittelproduktion - Weizen: Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze, Zuchtziele bei Weizen	Verband Deutscher Biologen und biowissenschaftlicher Fachgesellschaft (Vdbiol)	22.- 26.10. 04	IPZ 1c, 3b, 5c IPZ 1c IPZ 1b, 1c, 3c, 5c IPZ 1b, 1c, 3c, 5c IPZ 2c
Plant and Animal Ge- nome Con- ference XII, San Diego	Research Strategies towards Improvement of Silage Quality in Maize		10.- 14.1.04	IPZ 4d, TUM, Firma KWS
Tagung Öko- logischer Landbau Kassel	Sortenbedingte Unterschiede der N-Effizienz und Beziehung zum Wurzelwachstum von Weizen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus		Oktober 2004	IPZ 2c, TUM
Wiss. Fach- tagung für Arznei- und Gewürz- pflanzen	Einfluss der Ontogenese auf die Zusammensetzung des ätherischen Öls ausgewählter Pfefferminz-Herkünfte	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft	7.- 8.09.04	IPZ 3d
Züchter- seminar 2004	- Gentechnik in der Hopfenzüchtung: Transformation - Verbesserung der Aminosäurezusammensetzung im Endosperm der Gerste – ein gentechnischer Ansatz - Natural selection for persistence in rough regions of Bavaria in perennial ryegrass and its impact on other characteristics	IPZ	12.02.04	IPZ 5c IPZ 1c IPZ 4b

Name der Ausstellung	Ausstellungsobjekte/-projekte bzw. Themen /Poster	Veranstalter	Ausstellungsdauer	AG
	- Improvement of persistence in perennial ryegrass under the specific environmental conditions of Bavaria as an example of an integrated concept at the Bavarian Research Center for Agronomy - Umweltschonende Landwirtschaft und Genomanalyse – ein Bündnis für die Zukunft - DNA-Analyse in der Pflanzenzüchtung - Resistenzzüchtung gegen die Nichtparasitäre Blattverbräunung bei Gerste - Identifizierung von Resistenzgenen bei Weizen mittels Pyrosequenzierung - Etablierung von genetischen Markern zur Selektion von Kartoffeln mit PVY-Immunität - Selektion auf Kornertrag und Backqualität bei Weizen für den Ökologischen Landbau			IPZ 4b IPZ 1b IPZ 1b IPZ 2b,d, 1b IPZ 2c,d; 1b IPZ 3b, 1b IPZ 2c TUM
ZLF	- Weizen: Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze - Zuchtziele bei Weizen		18./22.09.04	IPZ 2c

6.3 Aus- und Fortbildung

Name, Arbeitsgruppe	Thema	Teilnehmer
Daniel, G., IPZ 1a	Haploidiezüchtung Getreide	Studenten FH-Biotechnologie
Daniel, G., IPZ 1a	Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung	Inspektorenanwärter
Daniel, G., IPZ 1a	Prüfungsausschuss, Biotechnologie	Agrartechnische Assistent/in (ATA) –Studierende, Landsberg
Hepting, L., IPZ 3a	Erzeugung gesunden Pflanzgutes bei Kartoffeln	Inspektorenanwärter
Hepting, L., IPZ 3a	Trends im Kartoffelbau	Referendare
Aigner, A., IPZ 3c	Produktionstechnik und Sortenfragen bei Winterraps	Inspektorenanwärter
Aigner, A., IPZ 3c	Produktionstechnik und Sortenfragen bei Winterraps	Referendare

Hartmann, St., IPZ 4a/b	Grünlandneuansaat, Nachsaaten: Technik, Arten, Mischungen	Inspektorenanwärter
Hartmann, St., IPZ 4a/b	Grünlandneuansaat, Nachsaaten: Technik, Arten, Mischungen	Referendare
Hepting, L., IPZ 3 a	Pflanzenbau Kartoffel, Virustestung	G.A. Manga, InWent-Austauschwissenschaftler
Eder, J., IPZ 4d	Maisanbau und –züchtung in Bayern	G.A. Manga, InWent-Austauschwissenschaftler
Aigner, A., IPZ 3c	Informationen über den Ölsortenanbau in Bayern	G.A. Manga, InWent-Austauschwissenschaftler
Hartmann, St., IPZ 4a,b	Futterpflanzen, Vermehrung von Grassamen	G.A. Manga, InWent-Austauschwissenschaftler
Killermann, B., Voit, B.	Beschaffenheitsprüfung Saatgut, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	G.A. Manga, InWent-Austauschwissenschaftler
Killermann, B., Voit, B.	Beschaffenheitsprüfung Saatgut, Saatgutforschung und Proteinelektrophorese	ATA-Ausbildung: M. Rauscher, P.Bucher, S. Habiger
Bomme, U., IPZ 3d	Heil- und Gewürzpflanzenanbau	Inspektorenanwärter
Portner, J., IPZ 5a	Meisterprüfung; mündliche Prüfung Arbeitsprojekt	3 Meisteranwärter
Portner, J., IPZ 5a	Schultag Hopfenbau	7 Studierende der Landwirtschaftsschule Pfaffenhofen
Kupfer, H., IPZ 6a	Saatgutenerkennung	Inspektorenanwärter
Radic-Miehle, H., IPZ 5c	Spezifische Vermehrung einer Gensequenz mittels PCR	Studentin: S. Marchetti, FH Nürnberg
Radic-Miehle, H., IPZ 5c	Einfluss des Gentransfers auf die genetische Vielfalt	Schüler: M.Auer
Seigner, E., IPZ 5c	Gentechnik	Referendare
Meier, A., IPZ 2c	Qualitäts- und Resistenzzüchtung an der LfL	Inspektorenanwärter
Zimmermann, G., Eder J., IPZ 2c, 4d	Angewandte Züchtungsforschung bei Getreide, Mais, Getreidebau in Bayern	Fachpraktikanten aus Paraguay
Schweizer, G., IPZ 1b	Biotechnologie der Pflanze	ATA-Ausbildung
Schweizer, G., IPZ 1b	Expressionsanalyse Praktikum	IFA (Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie) Tulln; Universität für Bodenkultur, Wien
Schweizer, G. IPZ 1b	Genetische Diversität; Facharbeit	Schüler: M.Auer
Schweizer, G. IPZ 1b	Genomanalyse und Gentransfer	Referendare
Herz, M., IPZ 1b	Aufbau Datenbank, Bioinformatik	FH-Biotechnologie
Diepolder, M., IPZ 4c	Nachhaltig hohe Futterqualität vom Grünland	Bayerische Gesellschaft für Tierernährung
Diepolder, M., IPZ 4c	Optimales Grünlandmanagement bei Pferdeweiden	Pferdewirtschaftsmeisterprüfung – Teilbereich Pferdezucht und –haltung –

Bomme, U., IPZ 3d	Überblick über die Feldproduktion von Baldrian, Pfefferminze, Arzneifenchel und Arnika	Studenten FH Weihenstephan
Eder J., IPZ 4d	Angewandte Züchtungsforschung bei Mais, Maisanbaubau in Bayern, GVO-Versuchswesen	2 Fachpraktikanten aus Leon, Spanien (je 6 Monate)
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	Biotechnologische Methoden bei Kartoffeln	ATA-Ausbildung
Schwarzfischer, A., IPZ 3b	Gentechnik	Referendare
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	FH-Studenten Biotechnologie Praktikantenbetreuung
Müller, M., IPZ1c	Gentechnik	TUM-Student - Praktikumsbetreuung
Schmidt, S., IPZ 2c	Praktikum Getreidezüchtung	ATA-Studierende

6.4 Diplomarbeiten und Dissertationen

6.4.1 Diplomarbeiten

Betreuer/in an der LfL, Diplomand/in	Arbeitsgruppe	Titel /Thema	In Zusammenarbeit mit:	Laufzeit
<u>Schweizer, G.</u> , Hane-mann, A.	IPZ 1b	Untersuchung der Genexpression für Hitze-schockproteine codierenden Genen und deren Bedeutung für die Malzqualität.	Humboldt-Universität Berlin; AQU 4; IPZ 2b	Okt. 2003-März 2004
<u>Engelhard, B.</u> , Schöttl-Pichlmeier	IPZ 5b	Die Entwicklung eines Gerätes zur Behandlung von Einzelreben im Rahmen der amtlichen Mittelprüfung	FH Weihenstephan	Mai 2003-Febr. 2004
<u>Hartmann, St.</u> , Kempf, A.	IPZ 4b	Untersuchungen zur Resistenz gegenüber Fußkrankheiten bei Erbsen	FH Weihenstephan	Okt. 2003-März 2004
<u>Eder J.</u> , Zellner, J.	IPZ 4d	Fusariumbefall und Mykotoxinbildung bei Körnermais	TUM, Prof. Zinkernagel	Mai 2003-Apr. 2004
<u>Diepolder, M.</u> , Martin Schäu-fele	IPZ 4c	Effekte unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität auf weidelgrasreichem Dauergrünland – Ergebnisse eines bayerischen Langzeitversuches	FH Weihenstephan, Prof. Dr. Grundler	Dez. 2003-Juni 2005
<u>Bomme, U.</u> , Bechtold, S., Penzkofer, M., Stadler, A.	IPZ 3d	Untersuchungen zur botanischen Charakterisierung ausgewählter <i>Astragalus</i> Species an Hand von Saatgutform und -farbe und zur Optimierung des Keimungsergebnisses durch Brechen der Dormanz	TUM Weihenstephan Frau Dr. Habegger	Sep. 2003-Juni 2004

Betreuer/in an der LfL, Diplomand/in	Arbeitsgruppe	Titel /Thema	In Zusammenarbeit mit:	Laufzeit
<u>Bomme, U.</u> , Reus, A.	IPZ 3d	Untersuchungen zur Blüh- und Bestäubungsbiologie der in der TCM verwendeten Heilpflanzen <i>Leonurus japonicus</i> und <i>Artemisia scoparia</i> als Voraussetzung für die züchterische Bearbeitung	FH Weihenstephan Prof. Dr. Röber	April 2004-Feb. 2005
<u>Bomme, U.</u> , Fuchs, L.	IPZ 3d	Untersuchungen zur Blüh- und Bestäubungsbiologie der in der TCM verwendeten Heilpflanzen <i>Astragalus spec.</i> und <i>Bupleurum spec.</i> als Voraussetzung für die züchterische Bearbeitung	FH Weihenstephan Prof. Dr. Oppitz	Mai 2004-März. 2005
Engelhard, B., Fuß, S.	IPZ 5b	Überprüfung eines Prognosemodells auf Basis von Witterungsdaten zur Bekämpfung des Echten Mehltaus (<i>Sphaerotheca humuli</i>) im Hopfen	FH-Weihenstephan	Mai – Dez. 2004
<u>Killermann, B.</u> , <u>Gruber, H.</u> , Knoth, S.	IPZ 6c/d	Immunologischer Nachweis der hochmolekularen Glutenin-Untereinheiten 1 und 2* in der Qualitätsweizenzüchtung und Vorarbeiten zur Entwicklung eines Antikörpers gegen die hochmolekulare Glutenin-Untereinheit 5.	FH-Weihenstephan, Prof. Gerlach	April 2003 – März 2004
<u>Killermann, B.</u> , <u>Voit, B.</u> , Damberger, A.	IPZ 6c/d	Saatgutvorbehandlung zur Verbesserung des Auflaufens von <i>Apium graveolens</i> L. var. <i>Secalinum</i> Alef.	FH-Weihenstephan Prof. Gerlach	Sept. 2003 – Juli 2004
<u>Radic-Miehle, H.</u> , Marchetti, S.	IPZ 5c	<i>In planta</i> Nachweis von <i>Verticillium albo-atrum</i> und <i>V. dahliae</i> bei Hopfen mittels PCR	FH Nürnberg, Dr. H. Bauer	Feb - Juli 2004
<u>Eder, J.</u> , Müller, D, J.	IPZ 4d	Methodenentwicklung zur Chromosomenverdoppelung beim für die Produktion von Doppelhaploiden in der Maiszüchtung	FH-Weihenstephan, Prof. Gerlach	Mai 2004-Jan. 2005
<u>Eder, J.</u> , <u>Papst, C.</u> , Venkata Ratnam Sadhu	IPZ 4d	Methods for mycotoxin analysis in maize grains	TUM, Prof. Zinkernagel	Mai 2003-Nov. 2004
<u>Diepolder, M.</u> , Schneider, B.	IPZ 4c	Langjährige Wirkung der Stickstoff-Phosphor- und Kaliumdüngung auf Nährstoffstatus des Bodens, Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität einer dreischnittigen Wiese	FH Weihenstephan, Studiengang Landwirtschaft	Juni – Nov. 2004

Betreuer/in an der LfL, Diplomand/in	Arbeitsgruppe	Titel /Thema	In Zusammenarbeit mit:	Laufzeit
<u>Portner, J.</u> , <u>Niedermeier, E.</u> , Schinagl, S.	IPZ 5a	Das Auftreten und die Bekämpfung des Maiszünslers im Hopfen	FH Weihenstephan, Prof. Roeb	April – Oktober 2004
<u>Bomme, U.</u> , <u>Heuberger, H.</u> , Hirrle, T., Weis, C.	IPZ 3d	Untersuchungen zur Optimierung des Keimungsergebnisses von Chinesischem Tragant (<i>Astragalus membranaceus</i>) und Bärlauch (<i>Allium ursinum</i>) durch Aufhebung der Hartschalligkeit	TUM Weihenstephan, Frau Dr. Habegger	Oktober 04 – März 2005
<u>Schwarzfischer, A.</u> , <u>Reichmann, M.</u> , Donaubauer, S.	IPZ 3b	Amylopektin-Kartoffeln über RNAi	FH Weihenstephan, Biotechnologie, Prof. Bartke	März 04 – Februar 05

6.4.2 Dissertationen

Doktorand/in, LfL-Betreuer/in	Arbeitsgruppe	Titel /Thema	In Zus.arbeit mit:	Zeitraum
<u>Eder, B.</u> , <u>Eder, J.</u>	IPZ 4d	Untersuchungen zum Einfluss der Produktionstechnik auf das Methanbildungspotenzial verschiedener Mais-Genotypen	Universität Hohenheim, KWS SAAT AG, TUM Prof. Hülsbergen	2003-2006
<u>Ibrahim, A.</u> , <u>S.</u> , <u>Müller, M.</u>	IPZ 1c	Anreicherung essentieller Aminosäuren im Endosperm der Gerste	TUM, Prof. Wenzel	2002-2006
<u>Khaliani, M.</u> , <u>Reichmann, M.</u>	IPZ 3b	Erzeugung Markergen-freier Pflanzen durch Nutzung des gamma delta Resolvase/res Rekombinationssystems	TUM, Prof. Gierl	2000-2004
<u>Krützfeldt, B.</u> , <u>Eder, J.</u>	IPZ 4d	Untersuchungen zur Vererbung von Qualitätseigenschaften bei Silomais (<i>Zea mays</i> L.)	Universität Hohenheim, Prof. Geiger; KWS SAAT AG	1999-2004
<u>Papst, C.</u> , <u>Eder, J.</u>	IPZ 4d	Resistance breeding against the European corn borer (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) and the use of DNA markers for marker-assisted selection	Universität Hohenheim, Prof. Melchinger	2000-2004

Doktorand/in, LfL- Betreuer/in	Arbeits- gruppe	Titel /Thema	In Zus.arbeit mit:	Zeit- raum
Schmolke, M., <u>Hartl, L.</u>	IPZ 1b, IPZ 2d	Molekulargenetische Charakterisierung und Lokalisierung von Resistenzgenloci gegen Ährenfusariosen bei Winterweizen	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 2c	2001- 2005
Bauer, Ch., <u>Hartl, L.</u>	IPZ 2d	Charakterisierung von Mehlttauresistenzen im deutschen Weizensortiment	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c	2003- 2006
Häberle, J., <u>Hartl, L.</u>	IPZ 2d	Validierung von QTLs für Fusariumresistenz bei Weizen	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b, IPZ 2c	2003- 2006
Song, Y.S., <u>Schwarzfischer, A.</u>	IPZ 3b	Genetic marker analysis in potato for extreme resistance (Ry _{sto}) to PVY and for chips quality after long term storage at 4°C	TUM, Prof. Wenzel; IPZ 1b	1999- 2004
<u>Schürmer, R.</u> , Seefeldner, S.	IPZ 5c	Molekulare Marker für Mehlttauresistenz bei Hopfen (<i>Humulus lupulus</i>)	TU Dresden, Prof. Rödel	2004- 2007
Sitzmann, J., <u>Bomme, U.</u>	IPZ 3d	Entwicklung und Selektion von hochwertiger Pfefferminze (<i>Mentha x piperita</i>) als Droge	TUM WZW, Prof. W. Schnitzler	2004- 2007

6.5 Mitgliedschaften

Name	Mitgliedschaften
Aigner, A.	• 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
Baumer, M.	• Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Braugerstengemeinschaft • Fachbetreuer der BPZ-Arbeitsgruppen Winter- und Sommergerste • Vertreter der LfL beim VLK • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V.
Bomme, U.	• 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-,

Name	Mitgliedschaften
	Gewürz- und Aromapflanzen • Mitglied in der Schriftleitung und Mitherausgeber der „Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen“ • Mitglied in der Arbeitsgruppe „Arzneipflanzenanbau“ der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH) • Mitglied im Wissenschaftlichen Komitee bei wissenschaftlichen Arzneipflanzentagen in Deutschland • Mitglied der International Society for Horticultural Science (ISHS) • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ)
Daniel, G.	• Mitglied des Arbeitskreises Deutsche in Vitro Kulturen (ADiVK) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ)
Diepolder, M.	• Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. • Mitglied im Deutschen Grünlandverband e.V. • Mitglied im internationalen Arbeitskreis Landwirtschaftliche Berater e.V. • Mitglied im Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA), Arbeitskreis „Boden, Pflanzenernährung und Agrarökologie“
Dittmann, T.	• Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaft Düngemittelverkehrskontrolle • Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaften Saatgutverkehrskontrolle und Nachkontrollstellen für Gemüsesaatgut • Mitglied der Länderarbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelverkehrskontrolle • Teilnehmer der Expertengruppe Verkehrskontrollen im Pflanzenschutz
Doleschel, P.	• 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 Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (GIL) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften
Eder, J.	• Mitglied in der Arbeitsgruppe Sortenwesen im Ausschuss Züchtung und Saatgut des Deutschen Maiskomitees e.V. (DMK) • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Mais • Mitglied des DLG-Ausschusses „Pflanzenzüchtung, Saatgut- und Versuchswesen“
Engelhard, B.	• Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission im Internationalen Hopfenbaubüro (IHB)

Name	Mitgliedschaften
Graf, R.	• Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft • Mitglied des Arbeitskreises „Koordinierung im Versuchswesen“ im Verband der Landwirtschaftskammer • Mitglied des DLG-Ausschusses für Versuchswesen • Beirat in der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Land-, Ernährungs- und Forstwirtschaft (GIL) • Mitglied der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft • Mitglied des Arbeitskreises „Biometrie und Versuchsmethodik“ der vorgenannten Gesellschaft • Mitglied des VDLUFA-Arbeitskreises „Biometrie und Datenverarbeitung“ • Mitglied der Internationalen Biometrischen Gesellschaft
Hartl, L.	• Mitglied des Arbeitskreises Sortenempfehlung des Vereins zur Förderung des bayerischen Qualitätsgerstenanbaus e.V. • Mitglied der Koordinierungsgruppe EVAII der GFP • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V.
Hartmann, S.	• Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Futterpflanzen, Gräser“ der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ) • Stellv. Vorsitzender des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte • 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 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.
Hepting, L.	• Mitglied des Ausschusses für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied des Ausschusses für Kartoffelforschung in der Arbeitsgruppe Kartoffelforschung e.V. • Mitglied des Ausschusses Kartoffelgesundheitsdienst Bayern e.V. • Mitglied des Testgremiums für Pflanzkartoffeln in Bayern • Mitglied des Ausschusses des Landesverbandes der Pflanzkartoffelerzeuger-Vereinigung in Bayern • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppe Kartoffeln • Fachbetreuer der Fachgruppe Qualitätskartoffel im LKP

Name	Mitgliedschaften
Kammhuber, K.	• Mitglied des Analysen-Komitees der European Brewery Convention (Hopfen-Sub-Komitee) • Mitglied der Arbeitsgruppe für Hopfenanalytik (AHA)
Killermann, B.	• Mitglied der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) - Mitglied im Variety Committee, Mitglied der GMO-Task Force • Mitglied der Fachgruppe Saatgut des VDLUFA - Mitglied im Vorstand • Mitglied der Deutschen Elektrophoresegesellschaft • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V. (GPZ)
Kupfer, H.	• Mitglied der Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen im Bundesgebiet • Beauftragter des Bundesrates für den „Ständigen Ausschuss für das landwirtschaftliche, gartenbauliche und forstliche Saat- und Pflanzgutwesen“ bei der EG-Kommission in Brüssel • Mitglied in den Arbeitsgruppen „EDV-Datenaustausch“ zwischen BDP und Anerkennungsstellen „Kooperation in der Saatgutwirtschaft“ und „Virustestung bei Pflanzkartoffeln“ • Mitglied beim Ausschuss für die Plombierung von Saat- und Pflanzgut beim Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung (LKP) • Mitglied im Ausschuss der Landesvereinigung der Saatkartoffelerzeuger und Mitglied im Beirat des Landesverbandes der Saattreideerzeuger • Mitglied in der Fachkommission Pflanzkartoffeln der Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft (UNIKA)
Portner, J.	• Mitglied des Fachbeirates Geräte-Anerkennungsverfahren für die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und der Fachreferenten für Anwendungstechnik bei der BBA
Schwarzfischer, A.	• Mitglied der European Association for Potato Research • Mitglied der AG „Anbaubegleitendes Monitoring der BBA“ • Mitglied der „Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V.“
Schweizer, G.	• Mitglied der International Society for Plant Molecular Biology • Mitglied der Gesellschaft für Genetik e. V. • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V. • 2. Vorstand im Hochschulrat der Fachhochschule Weihenstephan
Seigner, E.	• 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.
Weihrauch, F.	• Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen e.V. • Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e. V. • Mitglied 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.

Name	Mitgliedschaften
	• Mitglied der Worldwide Dragonfly Association • Mitglied der Rote-Liste-Arbeitsgruppen der Heuschrecken und Libellen Bayerns des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz • Herausgeber der Zeitschrift "Libellula"
Zimmermann, G.	• Mitglied des vom BML berufenen Gremiums zur Qualitätseinstufung der deutschen Weizensorten • Mitglied des Lenkungsausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung • Mitglied des Getreideausschusses der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung • Mitglied der European and Mediterranean Cereal Rusts Foundation • Fachbetreuer der BPZ - Arbeitsgruppen Weizen und Hafer • Mitglied der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Landwirtschaft (GIL) • Mitglied der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung • Mitglied der EUCARPIA

7 Kooperationen

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

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

Amt für Landwirtschaft Döbeln, Döbeln, Herr Löwe

BASF, Limburger Hof, Dr. J. Marr

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

Bayer Crop Science, Langenfeld, J. Geithel

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

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

Belchim, Iserhagen, H. Schöler

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

Biologische Bundesanstalt (BBA), Dahnsdorf, Dr. Hommel

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

Bioplant, Ebstorf, Dr. Zanke, Dr. Tacke

Böhm Nordkartoffel, Ebstorf, Dr. Hofferbert

Braugerstengemeinschaft, Eichenau, Herr C. Winkler

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

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

Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ), Groß Lüsewitz, Dr. Darsow, Dr. B. Ruge
 Bundesanstalt für Züchtungsforschung (BAZ), Siebeldingen, Dr. Hausmann
 Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ), Quedlinburg, Dr. Pank
 Bundesforschungsanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF), Detmold,
 Prof. Lindhauer
 Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig, Prof. J. Greef
 Busch Agricultural Resources Inc., München, Dr. W. Buholzer
 Cebeco Seeds, Adelheidsdorf, Herr Maubach
 Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT), Mexico, Dr. H.
 Braun, Dr. T. Payne
 Cerveceria y Malteria Quilmes, Argentinien, H. Savio, A. Aguinaga
 Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Prof. F. Taube
 Degussa, Trostberg, W. Gettmann
 Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung der Ludwig-Maximilians Univer-
 sität München, Prof. Heubl
 Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching, Dr. H. Wieser
 Deutsches Maiskomitee, Bonn, Dr. H. Messner
 Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinland-Pfalz, Bad Neuenahr –Ahrweiler,
 Frau Blum
 Dienstleistungszentrum ländlicher Raum, Braugerstenberatung, Mainz, F. Hoffmann
 Dornier, München, Herr Eizenhöfer
 Dow Agro Sciences, München, Dr. H. Brüggemann
 EpiGene, Freising, Dr. G. Schwarz
 EpiLogic GmbH, Agrarbiologische Forschung und Beratung, Freising, Dr. F.G. Felsen-
 stein
 Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura, Wolnzach, L. Hörmansperger
 e-ventus, Schmidt-Seeger AG, Beilngries, J. Schaller
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Biotechnologie, Freising, Prof. Schödel
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Gartenbau, Freising, Prof. Gerlach
 Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Freising,
 Prof. Oppitz
 Fachhochschule Weihenstephan, Staatliche Versuchsanstalt für Gartenbau, Institut für
 Zierpflanzen, Freising, Prof. Röber
 Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Abt. Molekulare Biotechno-
 logie, Schmallenberg, Dr. Prüfer
 Gemeinschaft der Züchter und Vermehrer von Heil- und Gewürzpflanzen in Bayern,
 Vestenbergsgreuth, Ehepaar Lechner

Gesellschaft für die Dokumentation von Erfahrungsmaterial der chinesischen Arzneitherapie (DECA), Reitmehring, Dr. Friedl

Gesellschaft für Hopfenforschung, Hüll, G. Balk, Dr. F.L. Schmucker

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

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

Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft (HHV), Mainburg

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

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

Hopfenpflanzerverband Hallertau, Wolnzach, J. Wittmann

Hopfenring Hallertau, Wolnzach, L.Hörmansperger

Hopsteiner, Mainburg

Horticulture Research International, Department of Hop Research, Imperial College, Wye, England, Dr. P. Darby

HVG-Erzeugergemeinschaften, Wolnzach- Spalt, Dr. J. Pichlmaier

IconGenetics, Freising, Dr. T. Golds

IMK-IFU Inst. für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe Garmisch Partenkirchen, Garmisch Partenkirchen, Dr. J-P. Schnitzler

Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Prof. Sonnewald, Prof. A. Graner, Dr. M. Röder

Institut für Pharmakognosie der Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Prof. Dr. Bauer

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Rennes, Frankreich, M. Trottet

Institute of Plant Genetics, Poznan, Polen, Prof J. Chelkowski

Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria (INIA), La Estanzuela, Uruguay, Dr. S. German

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

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

John Innes Centre, Norwich, UK, P. Nicholson

Klinik am Steigerwald, Gerolzhofen, Dr. Schmincke

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

Labor Veritas, Zürich, Dr. Anderegg

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

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

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Magdeburg, E. Bergmann

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

Landesanstalt für Pflanzenbau (LAP), Rheinstetten, Dr. Range
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, Dr. Meinert
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Tettnang, Dr. Moosherr
Landessaatzuchtanstalt Hohenheim, Hohenheim, Dr. T. Miedaner, Dr. Posselt
Landwirtschaftskammer Rheinland, Kleve, Dr. Berendonk
Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz, Trier, Herr Schmitt
Lochow Petkus, Bergen-Wohlde, Dr. E. Ebmeyer, Dr. V. Korzun
LVVG Baden Württemberg, Aulendorf, Dr. Nussbaum, Herr Wurth
Max-Planck-Institut Köln, Dr. Gebhardt, Prof. Rohde, Prof. Steinbiss
MIPS Neuherberg, Dr. S. Rudd
NATECO₂, Wolnzach, H. Schmidt
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit: Allgemeiner Austausch, spezieller Pflanzenbau, Wien, Herr D.I. Oberforster
Pajbjergfonden, Odder, Dr. A. Schiemann
Planta Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH, Einbeck, Dr. Kraus
Research Institute of Crop Production, Prag-Ruzyne, Vaclav Sip
Saatzucht Steinach, Steinach, Dr. Eickmeyer
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Christgrün, Dr. Riehl
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fragen der Versuchsanstellung, Braugertenberatung, Nossen, Dr. Beese
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Leipzig, Dr. Röhricht
Saka-Zuchtstation, Windeby, Dr. Strawald
Scottish Crop Research Institute, Dundee, Dr. Bradshaw
Semillas Baer, Chile, E. v. Baer
Small Grain Centre, S. Afrika, T. Bredenkamp
Societas Medicinae Sinensis (SMS), München, Dr. Hummelsberger
Spiess-Urania, Hamburg, Dr. H. Ploss
Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau (SLFA), Zentrum Grüne Gentechnik (CGG), Dr. M. Wallbraun
Stähler, Stade, Dr. H. Götzke
SunGene GmbH & Co. KGaA, Gatersleben, Dr. Biesgen
Swiss Federal Agricultural Research Station, Changins, Schweiz, Dr. F. Mascher-Frutschi
Syngenta, Maintal, Dr. T. Griebel
Technische Universität München (TUM), Fachgebiet für Pflanzenzüchtung und angewandte Genetik, Freising, Prof. Zeller

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

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

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

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

Technische Universität München (TUM), Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising, Prof. G. Wenzel, Dr. V. Mohler, Dr. Reents

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

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

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

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

Tews, Hamburg, Herr Kayer

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Arbeitsgruppe Hopfen, Dornburg, P. Wieser

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Dornburg, Dr. Vetter

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Wandersleben, Dr. habil. Hochberg

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Gemeinschaftsprojekt Winterhärteprüfung Getreide, Jena, Herr Dr. Farak

Trait Genetics, Gatersleben, Dr. M. Ganai

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

Universität Karlsruhe, Prof. Puchta

Universität Rostock, Prof. Broer

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

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

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

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

Versuchsbrauerei St. Johann, Dr. Ketterer

8 Laufende über Drittmittel finanzierte Forschungsvorhaben

AG= Arbeitsgruppe

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 1a Dr. Daniel	Antherenkultur zur Erweiterung der genetischen Basis bei Weizen und Gerste	seit 1992	Bayerische Pflanzengesellschaft München	
IPZ 1b Dr. Schweizer Dr. Herz	Verbesserung von Resistenz- und Qualitätseigenschaften durch direkte Klonierung agronomisch wertvoller Gene unter Anwendung der neu etablierten SSH und cDNA-AFLP-Technik am Beispiel der <i>Rhynchosporium secalis</i> Pilz-Resistenz bei Gerste	2003 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	IPZ 2 b, d
IPZ 1b Dr. Schweizer Dr. Herz	GABI-SEED (Genomanalyse im biologischen System Pflanze): Functional genomics of developing and germinating barley seeds - Functional genomics of malting quality.	2000 - 2004	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	Institut für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben IPZ 2b, d AQU 4
IPZ 1b Dr. Schweizer Dr. Herz	GABI-Malt: Expressionsanalyse und Entwicklung funktioneller Marker für Malzqualität unter Anwendung der cDNA-AFLP und SSH-Technik	2004–2007	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	Institut für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben IPZ 2b, d AQU 4
IPZ 1c Dr. Müller	Anreicherung essentieller Aminosäuren im Getreideendosperm mittel gentechnischer Methoden	2002 - 2005	Ägyptische Staatsregierung	TUM, IPZ1a, Weizmann Institut (Israel)
IPZ 2b Dr. Baumer	Neigung der Sommergerste zum Aufspringen der Körner	seit 2002	Braugerstengemeinschaft	

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 2c Dr. Zimmermann Dr. Reents, TUM	Prüfung von Qualitäts- und Ertragsselektionskriterien und Entwicklung von Zuchtmaterial für Weizen unter den Speziellen Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus	2000 - 2004	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	IAB 3, TUM, Klostergut Scheyern, Saatzucht Schweiger, Verbände d. ökologischen Landbaus in Bayern
IPZ 2d Dr. Hartl	EUREKA-Projekt: Molecular breeding tools for quality improvement in cereals supporting sustainable agriculture- Research strategies towards improving wheat quality by resistance to Fusarium head blight	2001 - 2005	BMBF / Lochow-Petkus	IPZ 1b
IPZ 2d Dr. Hartl IPZ 2c Dr. Zimmermann	Phänotypische und molekulargenetische Charakterisierung unbekannter Mehлтаuresistenzen im deutschen Winterweizensortiment	2003 - 2006	Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.	IPZ 1b, BBA f. Land- u. Forstwirtschaft Kleinmachnow, Saatzucht Strube, Saatzucht Schweiger
IPZ 3a/3b Dr. Hepting Dr. Schwarzfischer	Etablierung von Basiszuchtmaterial mit Resistenz gegen Bakterienringfäule	2004-2007	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Bayerische Kartoffelzüchter
IPZ 3b Dr. Schwarzfischer IPZ 1b Dr. Schweizer	Etablierung und Anwendung genetischer Marker bei Kartoffeln zur Verbesserung von Qualitäts- und Resistenzeigenschaften	2003 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Bayerische Kartoffelzüchter
IPZ 3b Dr. Schwarzfischer IPZ 3a Dr. Hepting	Etablierung eines markerfreien Transformationsystems bei Kartoffeln im Rahmen der Schaffung neuer Resistenz- und Qualitätseigenschaften (Amylopektin-Stärke)	2000 - 2004	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 3b Dr. Schwarzfischer Prof. Engel (TUM)	Promoting Food Safety through a New Integrated Risk Analysis Approach for Foods	2004–2007	EU	TUM Scottish Crop Research Institute
IPZ 3d Prof. Bomme	Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten für die bayer. Landwirtschaft, die in der traditionellen chinesischen Medizin eingesetzt werden	1999 - 2006	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Landw. Lehranstalten Triesdorf, Institut f. Pharmakognosie Uni Graz, LMU München, DECA Klinik am Steigerwald
IPZ 3d Prof. Bomme	Erste züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen, die für einen Anbau in Deutschland geeignet sind	2004–2007	Bundesministerium für Verbraucher-schutz, Ernährung und Landwirtschaft	
IPZ 4a,c,d ILT ILB	Evaluierung der Methanproduktivität nachwachsender Rohstoffe in Biogasanlagen als Grundlage für ein EDV-gestütztes Expertensystem für Beratung und Praxis	2002 - 2004	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	TFZ
IPZ 4b Dr.Hartmann	Entwicklung ausdauernder Wiesenrotkleesorten mit besonderer Eignung für extensive Nutzungslagen Sachsens und Bayerns	1999 - 2008	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
IPZ 4c Dr. Diepolder	Optimierte Gülledüngung im ökologischen Grünland	2002 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	Staatliche Lehr- u. Versuchsanstalt Kringell IAB 3
IPZ 4d Dr. Eder	Erschließung des biosynthetischen Potentials einheimischer Nutzpflanzen als Nachwachsende Rohstoffe zur Erzeugung erneuerbarer Energien	2004-2007	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow	

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
ITE Dr. Spann	Ökologische Milchviehhaltung	2002 - 2004	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	IPZ 4c ITH ILB IAB 3 TGD Ökoverbände
IPZ 4d Dr. Eder	EUREKA-Projekt: Molecular breeding tools for quality improvement in cereals supporting sustainable agriculture-Research strategies towards improvement of silage quality in maize	2001 - 2003	BMBF / KWS	RAGT-Semence Biogemma
IPZ 4d Dr. Eder	Abreife, Qualität und Ertragsbildung von Silomais in Abhängigkeit von der Temperatursumme und weiteren klimatologischen Parametern	2002 - 2004	Christian-Albrechts-Universität Kiel	FAL, DMK
IPZ 4d Dr. Eder	Erschließung des biosynthetischen Potenzials einheimischer Nutzpflanzen als nachwachsende Rohstoffe zur Erzeugung erneuerbarer Energien	2003 - 2005	KWS-Saat AG	Uni Hohenheim Landwirtschaftskammer Rheinland
IPZ 5b B. Engelhard	Prüfung produktionstechnischer Maßnahmen für den ökologischen Hopfenbau	2002 - 2005	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	
IPZ 5b B. Engelhard	Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien im ökologischen Hopfenbau als Alternativen zur Anwendung kupfer- und schwefelhaltiger Pflanzenschutzmittel	2004 – 2006	BLE; Bundesprogramm Ökologischer Landbau	
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Entwicklung molekularer Selektionsmarker für Mehlauresistenz zur effektiven Unterstützung der Züchtung von Qualitätshopfen	2003 - 2005	Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.	EpiLogic
IPZ 5c Dr. Seigner A. Lutz	Wildhopfen – neue genetische Ressourcen für die Mehlauresistenzzüchtung	2003-2006	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.	EpiLogic

AG Projektleiter	Projekt	Laufzeit	Kostenträger	Kooperation
IPZ 5c Dr. Seefelder Dr. Seigner	Analyse von QTLs für α - und β -Säuren, Co-humulon, Xanthohumol und Ertrag	2002 - 2006	Hopsteiner	IPZ 5d
IPZ 5c Dr. Seigner Dr. Radic-Miehle	Erarbeitung einer effektiven Methode zur Erzeugung pilzresistenter Hopfen über Gentransfer	2001 - 2004	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF)	Epilogic
IPZ 5c Dr. Seigner, Dr. Radic-Miehle	Gentransfer bei wirtschaftlich relevanten Hopfensorten zur Verbesserung der Pilzresistenz	2005–2007	StMLF, HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft	Epilogic
IPZ 5d Dr. Kammhuber	Differenzierung einer Auswahl des Welthopfensortiments und der Hüller Zuchtsorten nach α -Säuren und Polyphenolen und der Einfluss dieser Inhaltsstoffe auf die Bierqualität	2003 - 2005	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V.	Forschungsbrauerei St. Johann
IPZ 6c Dr. Killermann	Entwicklung, Etablierung und Validierung von immunologischen Methoden (ELISA) zum quantitativen Nachweis von samenbürtigen Krankheitserregern insbesondere von Gerstenflugbrand (<i>Ustilago nuda</i>) und Weizensteinbrand (<i>Tilletia caries</i>) bei Öko-Saatgut	2005–2007	StMLF	BAZ IPS 2a