

GESCHÄFTSBERICHT

2009



Gemeinschaft zur Förderung
der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.



Inhalt

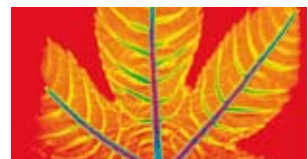
VORWORT 1

AKTUELLE THEMEN

- Klimawandel: „Züchtung für extreme Umwelten“ 2
- Petersberger Thesen zur Zukunft der Pflanzenforschung 4
- DPPN – das Deutsche Pflanzenphänotypisierungsnetz 7
- Kompetenznetze in der Agrar- und Ernährungsforschung 10
- Europäische Forschungsaktivitäten 12
- GABI20XL Ertrag, Qualität, Nachhaltigkeit 14
- Mit „MaisProg“ die Silomaisreife berechenbar gemacht – eine Erfolgsgeschichte 16
- GFP-Gemeinschaftsforschung 18



Seite 4
*Petersberger Thesen zur Zukunft
der Pflanzenforschung*



Seite 7
*Falschfarbenbild der thermischen
Eigenschaften eines Blattes*

ABTEILUNGSBERICHTE

- Allgemeine Züchtungsfragen 19
- Betarüben 20
- Futterpflanzen 22
- Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen 24
- Getreide 25
- Kartoffeln 28
- Mais 30
- Öl- und Eiweißpflanzen 31
- Reben 34
- Zierpflanzen 35



Seite 23
*Rotklee Versuchsanlage in
Hohenlieth*



Seite 26
*Pheromonfalle mit adulten
Männchen*

ANHANG

- Forschungsprogramm 2009/2010 36
- Gremien 45
- Mitgliederverzeichnis 46



Seite 35
*Stomatamanagement von
Zierpflanzen-Genotypen*



*Liebe Mitglieder und Freunde der GFP,
sehr geehrte Damen und Herren,*

vor wenigen Wochen wurde der Deutsche Bundestag gewählt. Hieraus ergeben sich neue Mehrheiten und damit auch neue Konstellationen. Wir Pflanzenzüchter haben rechtzeitig unsere Vorstellungen an die Politik herangetragen. Bereits im Frühjahr haben wir im Innovationsforum Pflanze die Petersberger Thesen entwickelt, die auf den Aktivitäten der Hightech-Initiative aufbauen und Wege für die Zukunft der Pflanzenforschung aufzeigen.

Globale Herausforderungen bestimmen unser Handeln

Die Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung muss sichergestellt werden. Diese Herausforderung wird bei steigender Nachfrage nach Lebensmitteln und in Folge veränderter Ernährungsgewohnheiten wichtiger als bisher. Wir Pflanzenzüchter fühlen uns hier in einer globalen Verantwortung, dem Hunger auf der Welt mit ertragreichen, gesunden Pflanzen zu begegnen. Da es nicht überall auf der Welt eine effiziente Pflanzenzüchtung gibt, bieten wir unser Know-how zum Aufbau einer praktischen, nachhaltigen Pflanzenzüchtung und einer funktionierenden Saatgutwirtschaft an. Diese neue Form der Zusammenarbeit wollen wir im nächsten Jahr beginnen.

Der Klimawandel ist schon seit geraumer Zeit bei uns angekommen und zeigt immer wieder neue Auswirkungen. Unsere Kulturpflanzen sollen künftig gegenüber den abiotischen Stressoren Hitze, Kälte, Trockenheit oder Wasserstress tolerant sein, damit eine wettbewerbsfähige Landwirtschaft möglich bleibt. Hierbei werden wir zukünftig auch andere Fachdisziplinen in unsere Forschungsarbeiten einbinden, so wie es in der Vergangenheit erfolgreich im Bereich der biotischen Schaderreger praktiziert wurde. Wir danken dem BMELV für die kürzlich veröffentlichte Ausschreibung zur Anpassung von Kulturpflanzen an den Klimawandel. Diese Ausschreibung eröffnet uns vielfache Möglichkeiten der Forschungskooperation.

Auch im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe waren verschiedene Bekanntmachungen sehr hilfreich, um diverse Fragestellungen

anzugehen. Es geht dabei in erster Linie um Energiepflanzen, die bei steigenden Preisen für fossile Energieträger immer konkurrenzfähiger werden und dem Landwirt in neuen (Energie-)Fruchtfolgen erweiterte Einkommensperspektiven bieten.

Der „Aktionsplan zur stofflichen Verwertung“, der kürzlich von der Bundesregierung veröffentlicht wurde, trägt ebenfalls dazu bei, die Forschungs- und Anbauperspektiven für Nachwachsende Rohstoffe zu erweitern.

Wir benötigen bessere Rahmenbedingungen

Die GFP stimmt mit den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen wie der Leopoldina, der Max-Planck-Gesellschaft, der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft überein und weist darauf hin, dass moderne Pflanzenforschung nicht ohne Freilandversuche auskommt. Nur so können die Ergebnisse der exzellenten pflanzlichen Grundlagen- und angewandten Forschung umfassend geprüft werden. Die Grüne Gentechnik besitzt ein enormes Potential zur Lösung vieler Fragestellungen. Ihre Anwendung muss dringend von Tabus befreit werden.

Pflanzenzüchtung bedeutet, Ergebnisse der Züchtungsforschung durch verbesserte Sorten in betriebs- und volkswirtschaftlichen Nutzen zu überführen. Dies erfordert oft erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand. Refinanzieren lassen sich die Vorlaufkosten nur über einen wirksamen Sortenschutz und die entsprechenden Lizenzzahlungen der Landwirte.

Wird diese Wirkungskette unterbrochen, wie es bei unlizenziertem Nachbau der Fall ist, fehlen zumindest die privaten Forschungsmittel oder – schlimmer noch – Züchtungsprogramme werden reduziert und eingestellt. Dies kann weder von der Politik noch von der Landwirtschaft gewollt sein.

Fortschritt durch Dialog

Wir Pflanzenzüchter haben Visionen und Handlungsoptionen zur Lösung anstehender globaler Herausforderungen entwickelt und mit unseren Vorschlägen in der Politik bereits Zustimmung erhalten. Wir erwarten, dass sich dieser Dialog fortsetzen lässt und damit dazu beiträgt, die Konkurrenzfähigkeit von Landwirtschaft, Gartenbau und Ernährungswirtschaft in Deutschland langfristig zu erhalten.

Bonn, im Oktober 2009

Dr. Reinhard von Brook
Vorsitzender der GFP

Aktuelle Themen

Klimawandel: „Züchtung für extreme Umwelten“

Seit Menschengedenken haben extreme Witterungsverhältnisse zu Missernten und katastrophalen Hungersnöten geführt. Zusätzlich zu diesen mittel- und langfristig nicht vorhersehbaren Ereignissen wird jetzt – wegen der deutlichen Erhöhung des CO₂-Gehaltes in der Erdatmosphäre – eine Erwärmung des Weltklimas vorausgesagt. Sie wird verbunden sein mit häufigeren Dürren und Überschwemmungen sowie Stürmen aufgrund hoher Temperaturdifferenzen.

Herausforderung Klimawandel



Am 25./26. März 2009 fand im Gustav Stresemann-Institut in Bonn das Symposium „Klimawandel – Züchtung für extreme Umwelten“ statt. Dieses Symposium wurde von der GFP erstmalig gemeinsam mit der DLG veranstaltet. Ca. 160 Fachleute aus der Wirtschaft, der Wissenschaft und von öffentlichen Entscheidungsträgern nahmen an der Veranstaltung teil.

DLG Präsident Carl Albrecht Bartmer betonte in seinem Grußwort den Stellenwert der Pflanzenzüchtung und forderte, zukünftig müsse man zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels sämtliche Methoden der Pflanzenzüchtung einschließlich der Gentechnik nutzen. Dr. Reinhard von Broock verwies auf die enormen Potentiale der Genotypisierung sowie der Phänotypisierung und zeigte auf, dass die Pflanzenzüchter mit ersten Forschungsansätzen bereits auf klimatische Veränderungen reagiert hätten.

Wohin führt der Klimawandel?

Zunächst beschrieben Klimaforscher die Ausgangssituation und nahmen Prognosen zur zukünftigen Klimaänderung vor. Sie erwarten keine extremen Änderungen, sondern sagen eher eine



DLG Präsident C. A. Bartmer wies der Pflanzenzüchtung einen hohen Stellenwert zu



Dr. R. von Broock beschrieb erste klimabezogene Forschungsansätze

Verlagerung der Niederschlagszeiten und –mengen vom Sommer in den Winter voraus. Dem gegenüber sind Veränderungen im Bereich der Schaderregerpopulationen erwartbar. Da die Winter zukünftig milder ausfallen werden, haben bereits bekannte, aber auch neue Schaderreger zusätzliche Möglichkeiten der Ausbreitung.

Pflanzenzüchterische Lösungsansätze denkbar

Ein weiterer Abschnitt des Symposiums befasste sich mit geeigneten Ansatzpunkten der Pflanzenzüchtung. Neben der Optimierung des Wurzelsystems wurden blühbiologische Forschungsansätze vorgestellt, um den abiotischen Auswirkungen des Klimawandels wirkungsvoll zu begegnen. Da das Symposium interdisziplinär ausgerichtet war, wurden dort auch Ansätze aus der Pflanzenernährung zur Anpassung von Kulturpflanzen an den Klimawandel beschrieben.

Welche Werkzeuge benötigt die Pflanzenzüchtung?

In einem weiteren Block der Veranstaltung wurden neuartige Werkzeuge der Pflanzenzüchtung

vorgestellt. Viel versprechende Ansätze zeigten sich in der Nutzung von pflanzengenetischen Ressourcen. Zusätzlich wurden neue effiziente Züchtungsmethoden beschrieben, die sowohl in der Züchtungsforschung als auch in der praktischen Pflanzenzüchtung zum Einsatz kommen werden. Der Hochdurchsatz-Phänotypisierung wurde ein hohes Potential zugewiesen, da sie mithilfe, Ergebnisse der molekularen Biologie mit geno- und phänotypischen Ansätzen zu kombinieren. Anschließend wurden für verschiedene Kulturarten Lösungsansätze zur Bewältigung klimabedingter Herausforderungen beschrieben.

Forschungskonzept in Vorbereitung

In der abschließenden Podiumsdiskussion wurden erste Eckwerte für ein zukünftiges Forschungskonzept sowie Lösungsansätze für die dringlichsten Herausforderungen entwickelt. Vertreter der Ministerien verwiesen auf das hohe Innovationspotential der Genomforschung, der Phänotypisierung und der Bioinformatik hin. Es zeigte sich, dass die Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen zukünftig noch zielgerichteter verfolgt werden muss. Abschließend wurde festgestellt, dass die Züchtungsforschung im Bereich der gesamten Pflanzenforschung einen herausragenden Stellenwert besitzt.

Das Resümee stimmt hoffnungsfroh

Durch die Veranstaltung konnten der Forschungsbedarf, aber auch erste Möglichkeiten zur Lösung klimabedingter Herausforderungen aufgezeigt werden. Gleichzeitig wurden Kontakte zu anderen wissenschaftlichen Fachdisziplinen geknüpft, die es erlauben, zukünftig ganzheitliche und interdisziplinäre Forschungsansätze zu verfolgen. Die Resonanz in der Presse war ebenfalls sehr positiv, da mit dieser Veranstaltung erstmalig Pflanzenzüchter und Landwirte über zukünftige Inhalte der klimabezogenen Forschung diskutierten.

Neue Ausschreibung im Innovationsprogramm

Zum 18. September 2009 veröffentlichte das BMELV eine Bekanntmachung zur Förderung von Forschungsprojekten, die dazu beitragen, an die geänderten Klimabedingungen angepasste Kulturpflanzen zu entwickeln. Die Anpassungen sollen die:

- Resistenz und/oder Toleranz gegenüber vom Klimawandel begünstigten Schadorganismen erhöhen,
- Entwicklungsphasen an veränderte Vegetationszeiten anpassen,
- Fähigkeiten steigern, Wasser und Nährstoffe effizienter zu nutzen,
- Toleranz gegen Hitze/Kälte und natürliche UV-Strahlung verbessern oder
- Photosyntheseleistung erhöhen.

Wie üblich sieht die Richtlinie über die Förderung von Innovationen zur Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen eine 2-stufige Vorgehensweise vor. Demnach müssen Projektskizzen bis zum 28. Januar 2010 beim Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) eingereicht werden. Die eingereichten Projektskizzen werden nach den Vorgaben des Programms überprüft und bewertet. Bei positiver Bewertung werden die Skizzeneinreicher aufgefordert, einen förmlichen Förderantrag vorzulegen, über den nach abschließender Prüfung entschieden wird.

Viele Projektskizzen in Vorbereitung

Die GFP begrüßt die zeitnahe Veröffentlichung dieser Förderrichtlinie außerordentlich und hat die diesjährige Jahrestagung ganz in das Zeichen des Klimawandels gestellt. Viele Wissenschaftler und Pflanzenzüchter haben Ideen zur Durchführung von Forschungsvorhaben und werden diese im Rahmen der GFP-Jahrestagung 2009 vorstellen. ■

Zukünftige Forschungsprojekte sollen dazu beitragen, an die geänderten Klimabedingungen angepasste Kulturpflanzen zu entwickeln.



Petersberger Thesen zur Zukunft der Pflanzenforschung

Bessere Pflanzen als Beitrag zur Lösung globaler Herausforderungen

Die wachsende Weltbevölkerung, der Klimawandel und die nachhaltige Energieproduktion fordern Innovationen in Pflanzenforschung und Pflanzenzüchtung. Die Petersberger Thesen zeigen hierzu Lösungsansätze auf.

Wohin wird der Weg der Pflanzenforschung zukünftig führen? Wie können bessere Pflanzen dazu beitragen, globale Herausforderungen wie Wachstum der Weltbevölkerung, Klimawandel und Endlichkeit unserer Ressourcen besser zu bewältigen? Diese und andere Fragen haben maßgebliche Repräsentanten der Pflanzenwissenschaften und der pflanzenbasierten Wirtschaft sowie Vertreter der entsprechenden Bundesministerien im März 2009 auf dem Petersberg bei Bonn diskutiert. Die im Innovationsforum Pflanze zusammengeschlossene Gruppe hat ihre Ergebnisse in Form von 12 Petersberger Thesen zusammengefasst. (siehe Kasten)

Herausforderungen

Im Kern wurde dabei festgestellt, dass die weiter wachsende Weltbevölkerung und der unverzichtbare Einsatz pflanzlicher Rohstoffe zur Energiegewinnung aber auch zur stofflichen Nutzung es notwendig machen, die Erträge dauerhaft zu steigern und zu stabilisieren. Dabei ist dem drohenden Klimawandel und größerer Nachhaltigkeit der Landwirtschaft Rechnung zu tragen. Um diesen Zielen näher zu kommen, sollen Pflanzen intensiver erforscht, erheblich verbessert und umfassend genutzt werden. Damit können dringende nationale wie globale Probleme einer



THESEN:

1. Deutschland nimmt in den Pflanzenwissenschaften international eine Spitzenposition ein. Um diese zu erhalten und auszubauen, müssen die **Pflanzenwissenschaften** auf allen Ebenen – auch in der interdisziplinären Kooperation mit angrenzenden Bereichen – weiter gestärkt werden.
2. Die Genomforschung bildet die wesentliche wissenschaftliche Grundlage zur Aufklärung der genetischen und damit biologischen Vielfalt aller Arten. Sie muss weiter vorangetrieben werden, um so auch die **genetische Vielfalt** innerhalb der Kulturarten für deren gezielte pflanzenzüchterische Verbesserung nutzbar zu machen (De novo- und Re-Sequenzierung; umfassende molekulare Profilanalysen).
3. Neue Konzepte und Technologien werden benötigt, um die systematische und präzise Analyse **pflanzlicher Strukturen und Funktionen** in ihrer Wechselwirkung mit der sich dynamisch ändernden **Umwelt** zu ermöglichen (Phänotypisierung). Diese Untersuchungen müssen auf allen relevanten Ebenen – von der molekularen Ebene bis hin zu Feldbeständen – durchgeführt werden können. Dabei steht die Ausrichtung auf konkrete biologische Fragestellungen im Vordergrund. Insgesamt ist hierzu die Entwicklung und Integration interdisziplinärer wissenschaftlicher Expertise notwendig.
4. Genomforschung und Phänotypisierung erzeugen immense Datenmengen. Um diese dauerhaft zugänglich und nutzbar zu machen, muss eine angewandte und anwenderfreundliche **Bio- und Züchtungsinformatik** im Sinne einer Ingenieurwissenschaft aufgebaut werden. Darüber hinaus bedarf es breit verankerter, neuer **biostatistischer Verfahren und Methoden**. Nur so können die Daten effizient in Forschung und Anwendung genutzt werden.
5. Die **Systemforschung** (Systembiologie/Modellbildung) wird die Erkenntnisse aus Genomforschung, Phänotypisierung und integrativer Bio- und Züchtungsinformatik bezogen auf konkrete biologische Fragestellungen zusammenführen. Das biologische System Pflanze kann somit insgesamt besser verstanden werden. Dies ist die Grundlage für eine gezielte, wissensbasierte und **vorhersagende Pflanzenzüchtung** (Prädiktive Pflanzenzüchtung).



Das Innovationsforum Pflanze traf sich im März 2009 auf dem Petersberg

6. Zur Erschließung dieser neuen Technologiefelder ist eine exzellente **Ausbildung** des wissenschaftlichen Nachwuchses unabdingbar. Experten müssen **interdisziplinär** ausgebildet werden.
7. Die Wissenschaft bekennt sich dazu, neue Erkenntnisse in **Kooperationen** mit der Wirtschaft zu generieren und einzubringen, um **Brücken für die Anwendung** mit zu bauen.
8. Die Wirtschaft bekennt sich dazu, die Prinzipien der „Public Private Partnership“ zu stärken, eigene finanzielle und inhaltliche Beiträge zu leisten und diese in Kooperationen mit der Wissenschaft einzubringen. Sie wird neue, **innovative Produkte** entwickeln und damit **Wertschöpfung** für die gesamte Gesellschaft generieren.
9. Durchgängige **Wissenstransferketten**, die bis zur praktischen Anwendung führen, müssen etabliert und dafür notwendige Strukturen insbesondere im Hinblick auf interdisziplinäre Anforderungen ausgebaut werden. Hiermit können neue Wertschöpfungsketten erschlossen werden.
10. Zur Ausschöpfung der Potentiale der Pflanzenforschung müssen für Wissenschaft und Wirtschaft **verlässliche – auch rechtliche – Rahmenbedingungen** geschaffen werden. Von der öffentlichen Seite ist zudem eine adäquate **finanzielle Förderung** mit der notwendigen zeitlichen Perspektive erforderlich.
11. Der Aufbau der **KBBE** erfordert ein Zusammenwirken der Pflanzenforschung mit allen Wirtschaftsbereichen, die Pflanzen zur Weiterverarbeitung bzw. als Rohstoffe einsetzen. Diese wissensbasierte Bioökonomie wird die Agrarwirtschaft global wettbewerbsfähiger machen, die Rohstoffbasis für die Industrie zukunftssicherer gestalten und die **Innovationskraft** Deutschlands langfristig sichern.
12. Die deutsche Pflanzenforschung und -züchtung wird die **internationale Vernetzung** vorantreiben. Sie wird sich zudem der **globalen Verantwortung** stellen, damit diese Spitzentechnologie auch in Entwicklungs- und Schwellenländern in die praktische Anwendung überführt wird.

Petersberg, den 13.03.2009

Petersberger Thesen zur Zukunft der Pflanzenforschung (Fortsetzung)

Lösung näher gebracht werden. Für Deutschland kann auf Dauer eine führende Rolle in diesem Zukunftsbereich gesichert werden.

Innovationsfeld Pflanze

Bestehende und neue Ansätze und Technologien der Pflanzenforschung sollen ausgebaut und miteinander vernetzt werden, um höhere Ernteerträge zu sichern, neuartige pflanzenbasierte Produkte zu erzeugen und nachhaltige Anbaumethoden zu entwickeln. Wissenschaft und Wirtschaft sind sich ihrer Verantwortung hierbei bewusst und nehmen die Herausforderung an.

Das Innovationsforum Pflanze formulierte 12 Petersberger Thesen zur Zukunft der Pflanzenforschung

Die notwendigen gemeinsamen Anstrengungen von Wissenschaft und Wirtschaft in den Pflanzenwissenschaften sollen durch eine konsequente Weiterentwicklung der Hightech-Strategie der

Bundesregierung, durch angemessene öffentliche Förderprogramme und innovationsfreundliche Rahmenbedingungen gestützt werden. Wenn dies gelingt, wird hierdurch nicht nur der gesamte Agrar- und Ernährungsbereich erneuert, sondern auch weitere Teile der chemischen und verarbeitenden Industrie sowie der Energiewirtschaft. Somit bilden Pflanzen eine der tragenden Säulen beim Umbau unserer Industrie zu einer wissensbasierten Bioökonomie („Knowledge-Based Bio-Economy, KBBE“).

Mit dem jetzt anstehenden Aufbruch in eine neue Phase des GABI Programms (GABI20XL), einer weiteren Intensivierung der Sequenzierung pflanzlicher Genome und der anstehenden Gründung des deutschen Pflanzenphänotypisierungsnetzwerkes sind die dabei vorrangigen nächsten Schritte hierzu deutlich vorgezeichnet. ■



Neben den Untersuchungen zum Genotyp von Pflanzen wird zukünftig die intensive und exakte Erforschung des Phänotyps – mit Bezug zu den unterschiedlichen Umweltparametern sehr an Bedeutung zunehmen. Die bestehenden Aktivitäten sollen erheblich ausgebaut und zu einem Netzwerk zusammengeführt werden. Prof. Dr. Ulrich Schurr, Leiter des Instituts IGC-3 Phytosphäre am Forschungszentrum Jülich, erläutert Hintergründe, Konzepte und Ziele zum Aufbau eines deutschen Netzwerks zur Pflanzenphänotypisierung.

Herr Prof. Schurr, womit befasst sich Ihr Institut derzeit vorrangig?

Die wissenschaftliche Mission unseres Instituts ist es, zu verstehen, wie sich Pflanzen, die selbst sehr dynamische Systeme sind, auf dynamische Änderungen in der Umwelt reagieren. Dazu setzen wir verschiedenste Technologien ein, um quantitative Daten über Struktur und Funktion von Pflanzen zu erhalten, und zwar in Abhängigkeit von bestimmten Umweltfaktoren. Hierzu haben wir eine neue Technologieplattform, das Jülich Phenotyping Center aufgebaut, um die verschiedenen Fragestellungen im Kontext der Phänotypisierung zu bearbeiten.



Professor Dr. Ulrich Schurr, Forschungszentrum Jülich

Was ist denn unter dem Begriff „Phänotypisierung“ genau zu verstehen?

Der Phänotyp einer Pflanze entsteht aus der Interaktion zwischen dem, was die Pflanze als genetische Voraussetzung mitbringt und dem zeitlichen und räumlichen Verlauf von Umwelteinflüssen. Phänotypisierung ist der umfassende Prozess mit einem breiten Spektrum an Methoden, die Entstehung des Phänotyps zu beschreiben, zu quantifizieren und in den entsprechenden Datenformaten bereit- und darzustellen.

Können Sie bitte die Aktivitäten im Rahmen dieser Phänotypisierung beschreiben?

Das Feld der Phänotypisierung ist sehr komplex. Auf der einen Seite brauchen wir genetisch definiertes Material. Dadurch besteht eine enge Verknüpfung zur Genetik, zur Genomik und zur Züchtung. Auf der anderen Seite haben wir den Bereich der Umweltvariation. Dort benötigen wir die Verknüpfung zu Ökologen und zu Wissenschaftlern, die die Umwelt exakt beschreiben, aber auch simulieren können. Der dritte wichtige Bereich ist die Sensorik, um die Pflanzen vermessen zu können. Sehr häufig existieren die dazu

„Wir versprechen uns von den Technologieentwicklungen neue Geräte, die unmittelbar in die Züchtungspraxis übergehen können.“

erforderlichen Sensoren nicht und müssen erst neu entwickelt oder auf unsere Anforderungen angepasst werden. Zur praktischen Umsetzung brauchen wir die Zusammenarbeit verschiedener Wissenschaftszweige, die die Pflanzen dann phänotypisieren. Das kann bedeuten, dass wir die Pflanzen entweder im Detail und sehr präzise oder im Hochdurchsatz analysieren - oder auch, dass wir sie im Bestand im Freiland quantitativ untersuchen. Um diese vielfältigen, von mehreren Partnern zu leistenden Aufgaben aufeinander abzustimmen und miteinander zu verknüpfen, haben wir ein Netzwerk konzipiert – das Deutsche Pflanzenphänotypisierungsnetz – kurz DPPN.

Wie ist der Aufbau dieses Netzwerks geplant?

Grundlage dieses Netzwerks sind zunächst einmal Infrastrukturen, die es uns erlauben, entsprechende Messungen durchzuführen. Darin müssen Einrichtungen enthalten sein, die erstens die Vermessung von Pflanzen ermöglichen, zwei-



Kohlenstoffhaushalt: PLANTIS: Positronen-Emissions-Tomographie (PET) für Pflanzen

tens spezielle Sensoren bereit stellen und drittens die Umweltsimulation umfassen. Aufbauend auf diesen Infrastruktureinheiten soll ein zweiter Bereich des Netzwerks aufgebaut werden, der den Zugang zu diesen Infrastrukturen gewährleistet, und zwar sowohl für akademische Wissenschaftler auch als für die Industrie. Ein dritter Teil, die Technologieentwicklung, soll sich damit beschäftigen, neue Ansätze in diesem innovationsträchtigen Feld zu entwickeln und für das Netzwerk verfügbar zu machen. Sehr wichtig ist zudem der Bereich der Kommunikation zwischen den Betreibern der Infrastrukturen, den Nutzern der Plattform und den Technologieentwicklern. Dadurch gewährleisten wir, dass wir diese neuen Methoden effizient entwickeln und einsetzen. Der fünfte Bereich schließlich umfasst die Aus- und Weiterbildung von Wissenschaftlern aus Wirtschaft und Wissenschaft.

Wie sehen Sie die Umsetzung dieses Konzepts?

Die langfristige Verfügbarkeit ist ein ganz wesentliches Element einer solchen Aktivität, weil die Investitionskosten natürlich nicht gering sind. Daher muss das Netzwerk institutionalisiert werden, um eine langfristige Verfügbarkeit und Weiterentwicklung zu gewährleisten. Dazu soll sich eine Gruppe von Instituten zusammentun und entsprechend eine institutionalisierte Förderungslandschaft für das Ganze schaffen. Wir werden dabei auf eine

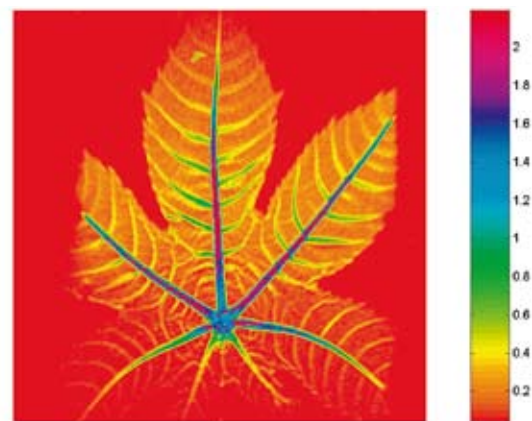
enge Kooperation zwischen Leibniz- und Helmholtz-Instituten mit Max-Planck- und Fraunhofer-Instituten aufbauen.

Es ist vorhin erwähnt worden, dass es auch Zugang für die Wirtschaft geben soll. Welche konkreten Nutzungsmöglichkeiten sehen Sie für die Pflanzenzüchtung?

Wir haben diesen Aspekt bei der Entwicklung des Konzepts schon berücksichtigt und beispielsweise einen wesentlich stärkeren Fokus in Richtung der Freilandphänotypisierung gelegt, was für Züchter sicherlich von großer Bedeutung ist. Zudem soll eine enge Abstimmung mit den Aktivitäten in GABI erfolgen, so dass entsprechende Projekte auf die Infrastrukturen der Phänotypisierungstechnologie-Plattform zugreifen können. Außerhalb der Gemeinschaftsforschung können Unternehmen, und damit auch die Züchter, Anträge stellen, um diese Einrichtungen gegen einen gewissen Kostenersatz direkt zu nutzen. Zudem versprechen wir uns von den Technologieentwicklungen neue Geräte, die unmittelbar in die Züchtungspraxis übergehen können. Das würde dann beispielsweise über Start-up-Firmen kommerzialisiert, die derartige neue Geräte bauen und den Züchtern in ihren eigenen Zuchtgärten zur Verfügung stellen.

Wie kann man denn grundsätzlich die weitere Entwicklung bei der Phänotypisierung beurteilen? Was wird die Zukunft bringen?

Die Möglichkeiten, die diese neuen Technologien der Phänotypisierung bieten, befinden sich noch



Wasserhaushalt: Falschfarbenbild der thermischen Eigenschaften eines Ricinus-Blattes



Innovative Gewächshäuser: höhere Transparenz-geringer Energieverbrauch

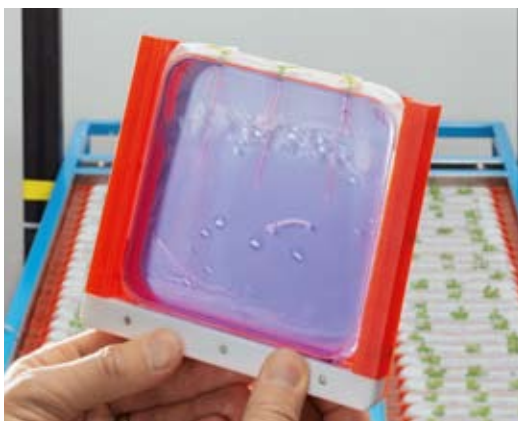
ganz am Anfang. Es kommt jetzt zunächst darauf an, Phänotypisierung überhaupt verfügbar zu machen. Man kann es vielleicht mit der Situation im Medizinbereich vor 30 Jahren vergleichen als zum ersten Mal bildgebende und nicht-invasive Verfahren aufkamen und die medizinische Diagnostik revolutioniert haben. Ähnliches ist durch die Phänotypisierung auch in der Pflanzenzüchtung und der agrarischen Produktion zu erwarten.

Wir können zu vollkommen anderen Einsichten kommen, wie eine Verkopplung von genetischer

Information und dem Verhalten der Pflanze auf dem Feld zustande kommt. Zudem werden wir mit diesen neuen Verfahren bislang nicht zugängliche Merkmale erfassen können, beispielsweise Wurzelstrukturen und Wurzelfunktionen.

Welche konkreten Schritte sind aus Ihrer Sicht vorrangig?

Wir haben zurzeit sicherlich auf der wissenschaftlichen Seite international die Nase vorn. Was uns fehlt, ist ein institutionalisiertes nationales Netzwerk, das tatsächlich den Charakter einer übergreifenden, strukturierten Initiative hat, wie es beispielsweise in Australien schon errichtet wurde. Das Konzept für das DPPN liegt vor. Was fehlt, ist ein schnelles und starkes Commitment von Seiten der Bundesregierung für eine Anschubfinanzierung zum Aufbau des Deutschen Pflanzenphänotypisierungsnetzwerks. Nur so können wir wirklich den großen Sprung nach vorne machen, den auch die Hightech-Strategie fordert und unsere aktuelle Führungsposition international halten. ■



Wurzelgeometrie: Hochdurchsatz-Phänotypisierung der Wurzelsysteme von Keimlingen

Das Interview führte Dr. Frank P. Wolter, Leiter der Pflanzeninnovationsagentur (PIA) bei der GVS mbH

Kompetenznetze in der Agrar- und Ernährungsforschung

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Entwicklung der Agrarwissenschaften in Deutschland die Förderaktivität „Kompetenznetze in der Agrar- und Ernährungsforschung“ ausgeschrieben. Mit dieser Initiative sollen die verschiedenen relevanten Innovationsfelder (u.a. Pflanze, Umwelttechnologien, Biotechnologie) der Hightech-Strategie der Bundesregierung berücksichtigt und darüber hinaus Beiträge für die Umsetzung der Hightech-Strategie zum Klimaschutz geleistet werden.



CROPSENSE: Netzwerk für komplexe Sensorik zur Nutzpflanzenforschung, Züchtung und Bestandessteuerung

Koordinator: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Innovative Sensorsysteme sollen bislang Unsichtbares für die Agrarforschung sichtbar machen. Schlüsselprozesse und Strukturen von Nutzpflanzen sollen zukünftig berührungsfrei und mit hoher Geschwindigkeit analysiert werden (Phänotypisierung). Dies ermöglicht eine effizientere Pflanzenzüchtung und Automatisierung der Pflanzenproduktion.

Hierzu sollen neue Sensorsysteme entwickelt werden, mit denen Eigenschaften von Pflanzen und Pflanzenbeständen erfasst, angepasst und miteinander kombiniert werden können. Dadurch können Pflanzen- und Bodenbedingungen zeitnah, hochgenau und zerstörungsfrei erkannt werden. Dies ermöglicht die Entwicklung besserer Pflanzensorten, die auch unter veränderten Produktionsbedingungen, wie Klimawandel und Ressourcenverfügbarkeit, angepasst sind. Die neuen Analysemethoden sollen Wege aufzeigen, um Böden zu schonen und weniger Dünger und Pflanzenschutzmittel einzusetzen, um eine ressourcenschonende Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln, Rohstoffen und Energie zu gewährleisten.

Die Förderung durch das BMBF beläuft sich auf 9,7 Mio. € in den nächsten 5 Jahren. Vom Land NRW wird das Netzwerk zusätzlich mit einer Förderung über 4,7 Mio. € unterstützt. Dem Kompetenznetz gehören insgesamt 41 Partner aus Universitäten in ganz Deutschland sowie aus der außeruniversitären

sitären Forschung (Forschungszentrum Jülich, IPK Gatersleben, Julius Kühn-Institut) und Partner aus der Wirtschaft an.



SYNBREED: Innovationscluster Synergistische Pflanzen- und Tierzucht

Koordinator: TU München, WZW für Ernährung, Landnutzung und Umwelt (Prof. C.C. Schön)

Das Ziel des Kompetenznetzes ist eine Vernetzung von Forschung und Lehre im Bereich der Tier- und Pflanzenzüchtung. Die Innovationskraft der Züchtung durch Verbesserung wichtiger Merkmalskomplexe erstreckt sich über die gesamte landwirtschaftliche Wertschöpfungskette, von der Charakterisierung und Nutzung genetischer Ressourcen bis zur Bereitstellung qualitativ hochwertiger Produkte wie Lebensmittel, Futtermittel und Energieträger. Zukünftige Produktivitätssteigerungen der Landwirtschaft werden zu einem maßgeblichen Teil durch Züchtungsfortschritt entstehen.

Durch synergistische Methodenentwicklung und Etablierung gemeinsamer Technologieplattformen sollen die Voraussetzungen für die funktionelle Analyse der Biodiversität bei Nutzpflanzen und -tieren sowie für Züchtungsstrategien geschaffen werden.

Das BMBF investiert in den nächsten 5 Jahren insgesamt bis zu 12 Mio. € in dieses fächer- und institutionenübergreifende Kompetenznetz. Ihm gehören 7 Forschungseinrichtungen (Helmholtz-Zentrum München, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Georg-August-Universität-Göttingen, Universität Hohenheim, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Friedrich Loeffler-Institut Mariensee, TU München) und 2 Wirtschaftspartner an.

WeGa

WeGa: Produkt- und Produktionssicherheit hoch-intensiver Pflanzenproduktion

Koordinator: Leibniz Universität Hannover, Institut für Biologische Produktionssysteme

Der deutsche Gartenbau hat seine Bedeutung innerhalb der pflanzlichen Produktion kontinuierlich ausgebaut. Aufgrund der sehr hohen Produktionsintensität erreicht der Anteil der gartenbaulichen Produktion mit 5,23 Mrd. € ca. 40% der Verkaufserlöse der Landwirtschaft aus pflanzlicher Erzeugung. Die Optimierung gartenbaulicher Produktionsverfahren zur Verbesserung einer effizienten Ressourcennutzung sowie der Qualitätssicherung und -steigerung basiert wie in keinem anderen Zweig der Pflanzenproduktion auf Fortschritten der systemorientierten Prozess- und Pflanzentechnologie. Das Kompetenznetz WeGa soll die Wertschöpfung im Wirtschaftssektor Gartenbau durch Bündelung von wissenschaftlichen Kompetenzen nachhaltig fördern und absichern. Hochwertige und inter-

disziplinäre Ausbildung als bedeutender Faktor für Niveau und Beständigkeit wissenschaftlicher Kompetenz sowie gartenbauliche Produzenten und Verbraucher als Hauptagenten der Wertschöpfung werden in besonderem Maße berücksichtigt.

Das Kompetenznetz wird in den nächsten 5 Jahren mit 8,4 Mio. € gefördert. Es umfasst 9 wissenschaftliche Partner (Leibniz Universität Hannover, Fachhochschule Osnabrück, Fachhochschule Weihenstephan, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Julius Kühn-Institut Quedlinburg/Braunschweig, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Leibniz-Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Zentralverband Gartenbau) und zahlreiche Partner aus der Wirtschaft.

Die Pflanzenzüchter begrüßen die Förderaktivitäten des BMBF und sind über die GFP und die GVS in die Aktivitäten der Netzwerke eingebunden. ■



CROPSENSE
SYNBREED
WeGa

AGRAR- UND ERNÄHRUNGSFORSCHUNG

3 Forschungsnetzwerke zur Pflanze bilden einen wichtigen Schwerpunkt in der Hightech-Strategie

Aktuelle Themen

Europäische Forschungsaktivitäten

Das GFP-Verbindungsbüro zur Europäischen Union ist auf verschiedenen Ebenen aktiv. Über CORNET werden Projekte der Gemeinschaftsforschung auf europäischer Ebene gefördert. Erstmals konnte über dieses Förderinstrument unter Koordination der GFP ein Pflanzenzüchtungsprojekt eingeworben werden: *Wheat Stress* untersucht geno- und phänotypische Merkmale an Winterweizen, die mit Trockenstresstoleranz der Pflanze in Verbindung stehen. Die ETP „Plants for the Future“ koordiniert über das EU-Projekt BECOTEPS die Vernetzung der Europäischen Technologieplattformen (ETP).



CORNET – Europäische Gemeinschaftsforschung

Das europäische Netzwerk CORNET (Collective Research Network) fördert Projektvorhaben der Gemeinschaftsforschung in Europa. Grenzüberschreitend können kleine und mittlere Unternehmen mit der Unterstützung von Branchenverbänden und Forschungsstellen ihre Forschungsfragen lösen. Im CORNET-Netzwerk sind 20 Ministerien und Förderagenturen aus 16 Ländern bzw. Regionen in Europa zusammengeschlossen. Seit 2005 gibt CORNET regelmäßig Ausschreibungen bekannt (www.cornet-era.net).

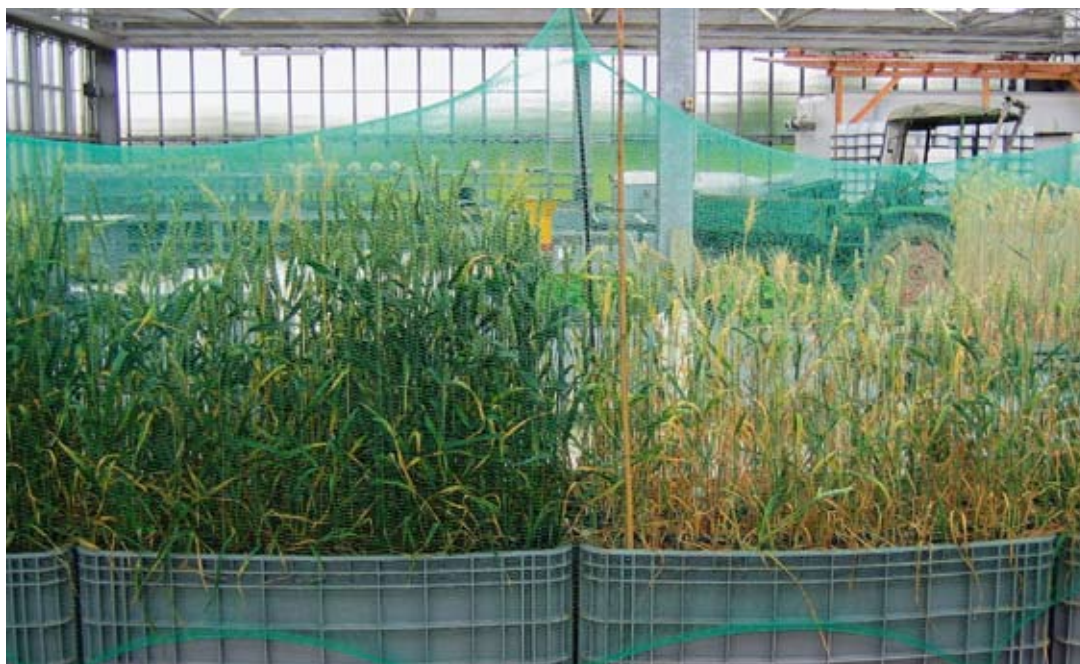
Das Projekt *Wheat Stress*

CORNET-Ausschreibungen sind themenoffen. Im vergangenen Jahr wurde erstmalig ein Projekt im Bereich der Pflanzenzüchtung eingeworben: „Winter wheat cultivars maintaining high yield

under environmental stress“ (*Wheat Stress*) ist ein von der GFP koordiniertes CORNET-Projekt mit einem Gesamtvolumen von 606.000 €. Die Anpassung von Weizen an ein verändertes Klima in Mitteleuropa ist für die Landwirtschaft von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Die Neuzüchtung einer Sorte mit optimierten Eigenschaften ist jedoch ein langjähriger Prozess, der über die Entwicklung geeigneter und effizienter Werkzeuge in dem 2-jährigen Projekt begonnen werden soll.

Projektziele

In *Wheat Stress* werden aus dem Zuchtmaterial europäischer Winterweizensorten Genotypen identifiziert, die hohe Trocken- und Hitzetoleranzen aufweisen, welche mit stabilen Ertrags- und Qualitätseigenschaften gekoppelt sind. Für die markergestützte Selektion sollen molekulare Marker entwickelt werden. Um Screening-Techniken für die großflächige Anwendung im Zuchtgarten



Trockenstress an Winterweizen (links: Kontrolle, rechts: 36 Tage reduzierte Wasserversorgung)

zu entwickeln, werden zudem wichtige morpho-physiologische Eigenschaften von trocken- und hitzetoleranten Pflanzen bestimmt.

Europäisches Projektkonsortium gegründet

Partner aus Deutschland, Österreich und Ungarn arbeiten in *Wheat Stress* zusammen:

- GFP e.V. (Koordinator),
- TU München / Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung,
- Verband Saatgut Österreich (St. Pölten),
- Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Wien),
- Hungarian Seed Association (Budapest),
- Cereal Research Non-profit Company (Szeged).

Hinzu kommt in jedem Land ein projektbegleitender Ausschuss mit mindestens 5 Vertretern aus kleinen und mittleren Unternehmen der Saatgutwirtschaft.

Projektstart von *Wheat Stress* war am 1. Oktober diesen Jahres. Das erste gemeinsame Projekttreffen findet auf der Züchterkonferenz in Gumpenstein (Österreich) im November 2009 statt.

Bündelung verschiedener Technologieplattformen notwendig

Das von der Europäischen Technologieplattform „Plants for the Future“ koordinierte EU-Projekt BECOTEPS soll die Forschungsprioritäten im Bereich Landwirtschaft, Lebensmittel und Biotech-



Trockenstressversuche an Getreide am JKI-Standort Groß Lüsewitz

nologie bündeln. Auch hier hat die GFP bei der Formulierung der Projektziele mitgeholfen und konnte so zu erfolgreichen Einwerbungen von Fördermitteln beitragen. In dem Projekt werden strategische Workshops durchgeführt.

(<http://www.becoteeps.org/>):

- Opportunities for new business concepts with the combined non-food biomass chains under the KBBE umbrella, 7./8. Oktober, Brüssel
- Trust and Collaboration in the Food and Feed Chain, 26./27. Oktober 2009, Brüssel
- Sustainable Knowledge Bio-Based Economy – Opportunities for Europe and beyond, 24./25. November 2009, Brüssel ■

Neue Programmdirektorin im Amt

Frau Maive Rute ist seit Juli 2009 die neue Programmdirektorin in der Generaldirektion Forschung für den Fachbereich „Food, Agriculture & Fisheries, and Biotechnology“ (Direktorat E). Sie ist verantwortlich für die Ausgestaltung der jährlichen Arbeitsprogramme sowie für die künftigen Schwerpunkte des Fachbereichs im 8. Forschungsrahmenprogramm (Start 2013).

Frau Rute war zuvor 4 Jahre Direktorin für den Bereich „Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU“ in der Kommission und trug bereits in Estland zum Aufbau von KMU-Unterstützungsprogrammen bei. Frau Rute ist in ihrer neuen Funktion die Nachfolgerin von Dr. Christian Patermann, der das Direktorat E bis Oktober 2007 leitete.



Aktuelle Themen

GABI20XL Ertrag, Qualität, Nachhaltigkeit

Das Pflanzengenomprojekt GABI hat in den letzten Jahren eine große Community – bestehend aus Wissenschaft, Wirtschaft und Administration – zusammengeführt. Hieraus ergaben sich nationale und internationale Kooperationen, in denen GABI-Partner häufig eine führende Rolle spielen. Für die zukünftige Ausrichtung von GABI wurde ein Strategiepapier entwickelt.



Erfolgsgeschichte GABI

Seit GABI im Jahre 1999 von der Bundesregierung als gemeinsame Initiative von Wissenschaft, Wirtschaft und BMBF aus der Taufe gehoben wurde, hat es sich zu einer einmaligen Erfolgsgeschichte entwickelt. Das gilt mit Blick auf die Zusammenführung von angewandten und grundlegenden Bereichen der Bio- und speziell Pflanzenwissenschaften, der Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft, dem Zusammenwirken von großen und kleinen Unternehmen im WPG (Wirtschaftsverbund Pflanzengenomforschung GABI e. V.) und nicht zuletzt in der internationalen Kooperation. Diese hat sich – ausgehend von der Zusammenarbeit mit GABIs Schwesterprogramm Génoplante aus Frankreich – sehr erfolgreich entwickelt und umfasst mittlerweile neben Frankreich auch die Länder Spanien, Portugal und Kanada. An einem weiteren Ausbau soll intensiv gearbeitet werden. Aber auch GABI selbst hat sich weiter entwickelt – inhaltlich wie strukturell. Für eine hoffentlich bald anstehende neue Phase in GABI wurde nach intensiver Diskussion in den GABI-Gremien, dem Lenkungsgremium (LG), dem wissenschaftlichen Beirat (SAB), dem Koordinierungskomitee (SCC) und dem Wirtschaftsverbund Pflanzengenomforschung GABI e. V. (WPG) gemeinsam ein Strategiepapier verabschiedet, das diesen neuen Wegabschnitt beschreibt und mit dem Titel versehen ist: GABI20XL Ertrag, Qualität, Nachhaltigkeit.

Globale Herausforderungen zu meistern

Die Herausforderungen, denen wir begegnen müssen, sind nicht neu, werden aber immer drängender:

- Ernährung der jährlich um 80 Mio. wachsenden Weltbevölkerung,
- Anpassung an klimatische Veränderungen,
- steigender Energie- und Rohstoffbedarf, bei zur Neige gehenden fossilen Ressourcen,
- Schonung von Umwelt und Ökosystemen als Hauptaspekt von Nachhaltigkeit und
- verändertes Konsumverhalten der Verbraucher in Industrie- und Schwellenländern.

Vorrangige Ziele von GABI

Um von der Pflanzenseite substantielle Lösungsbeiträge zu leisten, müssen vorrangig drei Bereiche bearbeitet werden:

- Steigerung und Stabilisierung von Erträgen, die deutlich über den aktuellen Züchtungsfortschritt hinausgehen,
- neue Qualitätsmerkmale, die das Verwertungsspektrum von Pflanzen und pflanzlichen Rohstoffen erheblich verbessern und
- Kulturpflanzen, die für den Anbau unter limitierenden und instabilen Bedingungen geeignet sind.

Exkursion der GABI-GAIN Arbeitsgruppe aus Hohenheim beim Projektpartner Ackermann Saat-zucht GmbH & Co. KG



Wie soll es weitergehen?

Dieses soll in GABI20XL ermöglicht werden durch:

- konsequente Überführung von gewonnenen Erkenntnissen in Kulturpflanzen,
- zielstrebigem Einsatz der neuesten Generation von Omics-Technologien,
- vollständige Entschlüsselung der Genome möglichst aller Kulturpflanzen als Sektor in der internationalen Aufgabenteilung,
- gezielte Nutzung der Infrastrukturen zur Phänotypisierung im Detail und im Hochdurchsatz im Rahmen des neu zu gründenden Deutschen Pflanzenphänotypisierungsnetzwerks (DPPN),
- umfassenden Einsatz bioinformatischer Werkzeuge und Methoden, um alle Daten und Ergebnisse zusammenzuführen, zu integrieren und nutzbar zu machen sowie in Erkenntnisse umzusetzen.

Neue Optionen für die Pflanzenzüchtung

Dieses neue Konzept von GABI20XL führt zu einem Ansatz, der über vorhersagende Modelle pflanzlicher Eigenschaften und Reaktionen eine völlig neue Form der prädiktiven und präzisen



Automatisierung in der Molekularbiologie

Züchtung ermöglichen soll. Die neuen Vorhaben müssen Bezug zu pflanzenbasierten Wertschöpfungsketten vorweisen, hohes Innovationspotential besitzen oder aber als risikoreiche Ansätze das Potential zu Paradigmenwechseln erkennen lassen.

Die Aktivitäten sollen durch entsprechende Rahmenbedingungen flankiert werden, die eine Verzahnung von Wissenschaft und Züchtung stärken,



Das Strategiepapier GABI20XL beschreibt verschiedene Entwicklungsziele

Innovationen befördern, das gesamte Methodenspektrum einschließlich der Grünen Gentechnik umfassen, ein innovationsfreundliches Klima befördern sowie flankierende Maßnahmen zur Nachwuchsförderung bereitstellen und GABI insgesamt noch fester in die internationale Arbeitsteilung eingliedern.

Das wissenschaftliche Koordinierungskomitee (SCC) ist noch einen Schritt weiter gegangen und hat aus seiner Sicht die Entwicklung der Pflanzen-Biotechnologie für die nächsten Jahrzehnte prognostiziert und in einer „Road-Map“ dargelegt (siehe Kasten). ■

Entwicklungsziel

Prädiktive Pflanzenzüchtung als Routine:

- in allen Kulturpflanzen,
- für standort- und anwendungsspezifische Optimierungen,
- auf Basis umfassender Simulation genetisch- und umweltbedingter Merkmalsausprägung,

Verdoppelung der Flächenerträge bei allen wichtigen Kulturpflanzen gegenüber 2009:

- unter reduziertem Wasserverbrauch
- unter vermindertem Düngemittel- und Pestizideinsatz

Mit „MaisProg“ die Silomaisreife berechenbar gemacht – eine Erfolgsgeschichte

Silomais stellt mit rund 1,6 Mio. Hektar Anbaufläche neben Grünland die bedeutendste Futterpflanze für Milchvieh-Futterbaubetriebe in Deutschland dar. Darüber hinaus ist Mais aufgrund seines hohen Ertragspotenzials in den meisten Regionen das vorzüglichste Co-Substrat für die Biogasproduktion. Dies wird belegt durch die Entwicklung der Anbauflächen der letzten Jahre. Lag die Energiemaisfläche im Jahr 2004 noch bei 65.000 ha, gehen Schätzungen für 2009 von rund 375.000 Hektar aus.

Erntezeitpunkt optimieren und Verluste vermeiden

Für den Einsatz in der Rinderfütterung, aber auch für die anaerobe Vergärung in Biogasanlagen, ist der Erntezeitpunkt von größter Bedeutung. Während bei einer zu frühen Ernte das Leistungspotenzial der Pflanze nicht voll ausgeschöpft wird und die Gefahr von Sickersaftbildung im Silo aufgrund zu geringer Trockensubstanz (TS)-Gehalte besteht, muss bei verspäteten Ernten, d.h. zu hohen TS-Gehalten, mit Problemen im Hinblick auf die Verdichtung im Silo gerechnet werden. In beiden Fällen ist von ökonomischen Verlusten für den Landwirt auszugehen, die bei verspäteter Ernte leicht bis zu 100 Euro/ha betragen können.

Diesem Problem hat sich das Deutsche Maiskomitee (DMK) angenommen und im Jahr 2000 ein Projekt mit dem Ziel initiiert, ein bundesweites Prognosetool für die Abreife von Silomais zu entwickeln. Koordiniert über die Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP) und vom BMWi über die AiF

Ernte des Silomais-Reifeversuches



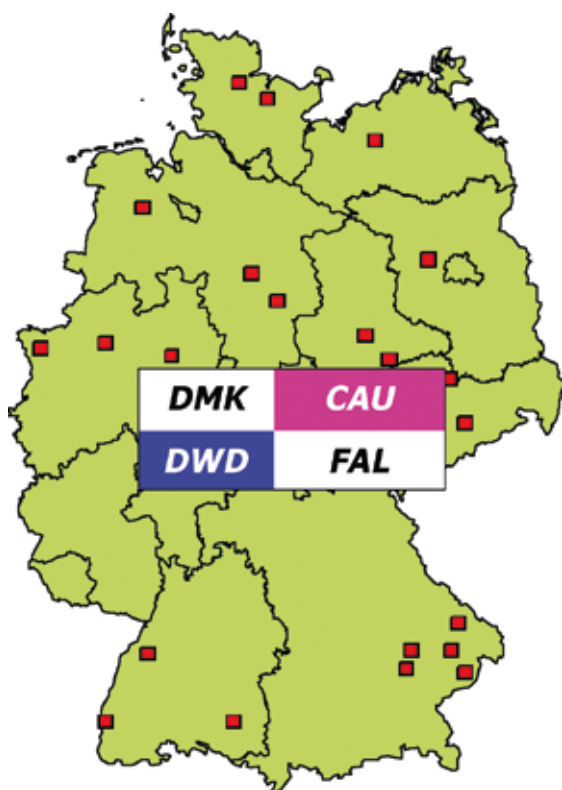
gefördert, wurden im Forschungsvorhaben in den Jahren 2002 bis 2003 umfangreiche Feldversuche unter Mitwirkung zahlreicher Länderdienststellen, Landwirtschaftskammern und Züchtungsunternehmen an bis zu 22 repräsentativen Standorten (Boden, Klima) durchgeführt. Die Datenbasis für die Entwicklung des Prognosetools bildete ein Sortiment von acht Maissorten, welches das aktuelle Sortenspektrum bezüglich Reifegruppe und Abreifeverhalten von Kolben und Restpflanze abbildete.

Die Schlüsselfaktoren der Silomaisabreife fassen

Bekannt war, dass der Temperatur zweifelsohne die größte Bedeutung in der Abreifeentwicklung von Silomais zukommt. Da aber auch andere Witterungsfaktoren einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Abreife ausüben können, wurden insgesamt drei verschiedene Modelle geprüft: zwei Ansätze, die die Abreife als alleinige Funktion der Temperatursumme beschreiben, sowie ein vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel ursprünglich für Futtergräser entwickeltes Modell. Dieses berücksichtigt neben der Temperatur auch die Einstrahlung und das verfügbare Bodenwasser. Zielgröße der Prognosen stellte zu allererst der TS-Gehalt der Gesamtpflanze dar, der aber ergänzt wurde durch weitere Futterqualitätsparameter wie den Stärkegehalt, die Verdaulichkeit, oder den Gehalt wasserlöslicher Kohlenhydrate. Die Funktionen zur Quantifizierung des Abreifeverhaltens wurden jeweils sortentyp-spezifisch angepasst, wobei sich der dritte Ansatz, die Weiterentwicklung des Modells für Futtergräser zum Mais, als zielführend herausstellte.

Von der Forschung in die Praxis

Der letzte Schritt, d.h. die Umsetzung des Prognosemodells MaisProg als online-verfügbares Tool



Eine breite Datenbasis mit bis zu 22 experimentellen Standorten als Voraussetzung für eine hohe Prognosegenauigkeit.

erfolgte ab dem Erntejahr 2005. „MaisProg“ ist für Landwirte, Züchter und Berater kostenfrei unter www.maisprog.de zugänglich. Während der Vegetationsperiode werden täglich Wetterdaten von insgesamt ca. 680 Stationen abgerufen und fließen in die Prognoseberechnung ein.

Dem Nutzer steht MaisProg in zwei Versionen zur Verfügung: (i) in der Basisversion werden Prognosen für unterschiedliche Reifegruppen der betreffenden Anbauregion zur Verfügung gestellt, (ii) eine sortenspezifische Prognose zum TS-Gehalt und voraussichtlichen Erntetermin erhält der Nutzer nach Registrierung über den sogenannten „Premium-Login“. Hierzu werden Angaben zum Aussaattermin, des Bodentyps und der Maissorte abgefragt. Dabei weist eine im Hintergrund liegende Datenbank (www.sortenspiegel.de) jeder zugelassenen Maissorte den entsprechenden Abreifetyp zu.

Die Vorhersage der Abreife beruht auf den aktuellen und prognostizierten (5 Tage) Wetterdaten, sowie auf dem 30-jährigen Mittel der zugrunde liegenden Wetterstationen. Zusätzlich kann die

Niederschlagsmenge in einem gewissen Spielraum an die lokalen Verhältnisse adjustiert werden. Um die Prognosegenauigkeit zu verbessern, werden nicht nur die Wetterdaten der nächstliegenden Station berücksichtigt, sondern die Prognosen von bis zu acht nahe gelegenen Stationen werden über ein geeignetes mathematisches Verfahren interpoliert.

Erfolgreich abgeschlossen – aber es geht weiter...

Die intensive Nutzung des Prognosetools in den letzten 5 Jahren von im Mittel 170 TSD Abfragen pro Vegetationsperiode belegen eindrücklich den Bedarf und die Akzeptanz durch die landwirtschaftliche Praxis. Eine jährlich durchgeführte Modellvalidierung soll die Prognosegenauigkeit künftig noch steigern. Dass die Optimierung des Erntetermins die Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe steigern kann, haben auch unsere europäischen Nachbarn erkannt – in Dänemark wird seit 2009 eine Umsetzung von Mais-*Prog* vorangetrieben. ■

A. Herrmann,
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel;
J. Rath, Deutsches Maiskomitee, Bonn



Pflanzenbonitur im Maisbestand

Aktuelle Themen

GFP-Gemeinschaftsforschung

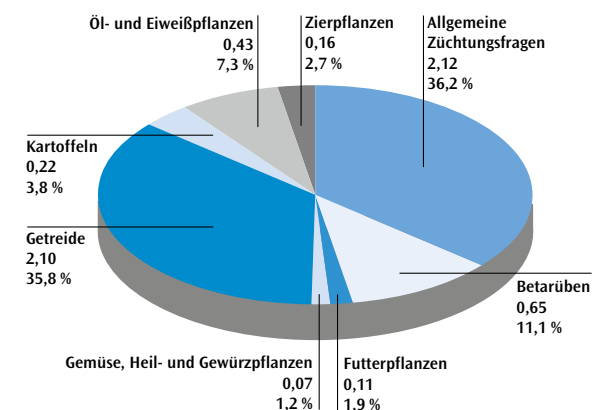
Im Haushaltsjahr 2009 werden 99 Forschungsvorhaben in der GFP-Gemeinschaftsforschung durchgeführt. Die Projekte sind im vorwettbewerblichen Bereich angesiedelt und werden überwiegend als Verbundvorhaben in Kooperationen zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Pflanzenzüchtungsunternehmen durchgeführt.

Gegenüber dem Vorjahr erhöht sich das Gesamtforschungsvolumen 2009 auf 5,86 Mio. €. Die Züchtungsunternehmen der GFP haben davon 2,11 Mio. € Eigenleistungen in Form finanzieller Beiträge, durch die Übernahme von Feldversuchen sowie durch die Bereitstellung von Gewächshaus- und Laborarbeiten erbracht. Die DH-Linienentwicklung und die Einbringung von aktuellem Zuchtmaterial aus unternehmenseigenen Genpools für spezifische Forschungsfragen sind hierbei die wesentlichen Dienstleistungen der Mitgliedsunternehmen.

Die Forschungsvorhaben wurden von folgenden Zuwendungsgebern unterstützt:

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) im Hochschultitel, dem Entscheidungshilfetitel, dem Innovationsprogramm Pflanzenzüchtung sowie im Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in den Fördermaßnahmen „Genomanalyse im biologischen System Pflanze (GABI)“ und „Forschung für den Klimaschutz und Klimawirkungen“
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)

Forschungsvolumen der einzelnen GFP-Abteilungen 2009 (in Mio. €)

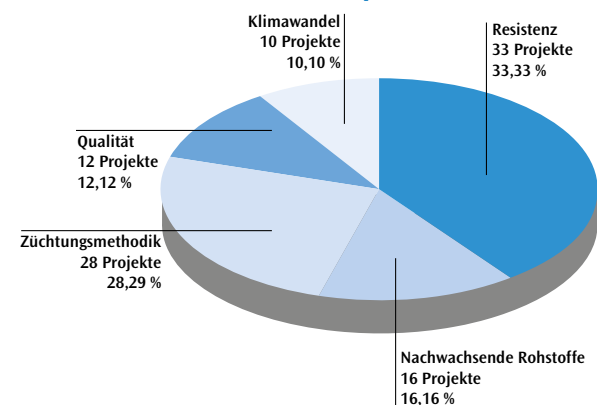


im Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ und dem Programm „Förderung von innovativen Netzwerken (InnoNet)“

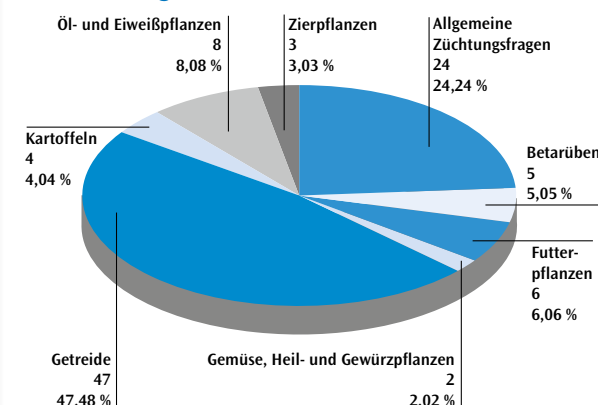
- Europäische Kommission im 7. Forschungsrahmenprogramm
- Förderungsfonds der Landwirtschaftlichen Rentenbank

Die Europäische Kommission fördert mehrere Verbundvorhaben, an denen europaweit Pflanzenzüchtungsunternehmen und Forschungseinrichtungen im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms beteiligt sind. ■

Zuordnung der Forschungsvorhaben 2009 in verschiedene Themenschwerpunkte



Anzahl der Forschungsvorhaben der einzelnen GFP-Abteilungen 2009





Allgemeine Züchtungsfragen

Kulturartenübergreifend werden zurzeit zwei Verbundprojekte von mehreren Forschungsstellen und GFP-Mitgliedsunternehmen bearbeitet. Ein Verbundprojekt hat das Ziel, die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) auf Parzellenmähdreschern zu adaptieren, um zukünftig direkt bei der Ernte von Körnerfrüchten wichtige Parameter zu erfassen. Im Rahmen von GABI-FUTURE wird mit insgesamt 16 Partnern ein Bioinformatik-Projekt zur Optimierung von Züchtungsprogrammen durchgeführt.

GABI-GAIN

In dem seit 2008 laufenden GABI-GAIN (Biometrische und bioinformatische Tools für eine Genomik-basierte Pflanzenzüchtung) Verbundprojekt wird von drei Hohenheimer Arbeitsgruppen und einer AG vom MPI zusammen mit 12 Züchtern anwendungsorientierte Software für Pflanzenzuchtprogramme entwickelt. Anhand von variablen Schnittstellen – vom Züchter zur Anwendungssoftware – werden die Besonderheiten der unterschiedlichen Zuchtprogramme bei Getreide, Raps, Mais und Rüben berücksichtigt. Zur effizienteren Selektion soll die Auswertung von Feldversuchsdaten mit Hilfe der pedigree-basierten BLUP-Auswertung beitragen. Spezifische Auswertungssoftware für die Berechnung des Selektionserfolges bei komplexen Merkmalen in der Mehrstufenselektion wird den Output von Zuchtprogrammen optimieren helfen. Ein weiteres Ziel dieses Verbundvorhabens ist die Optimierung und Integration von QTL-Analysen und Versuchen zur Assoziationskartierung in eigenen Feldversuchen der Züchter.

NIRS auf Parzellenmähdreschern

Ziel des Projektes ist die Weiterentwicklung und umfassende Nutzbarmachung der Nahinfrarot-(NIRS) online-Technologie für die Pflanzenzüchtung. Hierfür werden bei der Ernte mit Diodenzeilen-spektrometern NIRS-Spektren auf dem Mähdrescher und an Feldrandstationen erfasst. Nach der Laboranalyse der wichtigen Qualitätsmerkmale (Trockensubstanz, Protein, Stärke, Ölgehalt und Glucosinolatgehalt) werden NIRS-Kalibrationen für den Mähdrescher bzw. die Feldrandstation erstellt. Die Messungen erfolgen an mehreren Züchterstandorten und über mehrere Jahre, um die Variation der Spektren bei unterschiedlichen Umwelt- bzw. Erntebedingungen (beispielsweise große Hitze oder hohe Kornfeuchte) erfassen zu können. In der



Trichtermodul zur Probenpräsentation bei NIRS

Messsaison 2009 wurden auf dem Feld 1.700 Rapsproben, 400 Maisproben und 2000 Getreideproben spektral untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Vergleich der Spektren, die auf dem Mähdrescher ermittelt wurden und der Spektren, die mit der Feldrandstation erfasst wurden. Derzeit werden die Spektren in eine Datenbank eingestellt.

Des Weiteren werden in einem Technikumsversuch verschiedene Spektrometer-Typen (Zeiss Corona 45, Polytec PSS 1720) sowie zwei in der Praxis gängige Probenpräsentationen verglichen. Letztere beschreiben die Art und Weise des Transportes von Erntegut entlang der Spektrometer-Messköpfe: Das Bandmodul von Haldrup führt die Körner über ein Laufband unter den Spektrometern her, im Trichtermodul von Wintersteiger laufen die Körner über eine schiefe Ebene an den Spektrometern vorbei. Anhand des Vergleiches von Technik und Methodik soll geprüft werden, welche Unterschiede vorliegen und inwieweit Kalibrationen überhaupt oder zumindest mit geringem Anpassungsaufwand übertragbar sind. Zusätzlich werden weitere Einflussfaktoren, wie z.B. Verunreinigungsgrade und die Wiederholbarkeit der Messungen untersucht. ■



Betarüben

Zuckerrüben werden neben der traditionellen Verwertung zur Zuckergewinnung zunehmend auch als Biomasselieferant für die Ethanolgewinnung und zur Erzeugung von Biogas genutzt. Alle Produktionsrichtungen erfordern tolerante bzw. resistente Sorten, um auf Rizomania-Standorten einen ertragsstarken Zuckerrübenanbau sicherzustellen. Zwei Forschungsvorhaben untersuchen Fragestellungen zur Resistenzverbesserung und zur Biogasgewinnung aus Zuckerrüben.

Rizomania-Resistenz

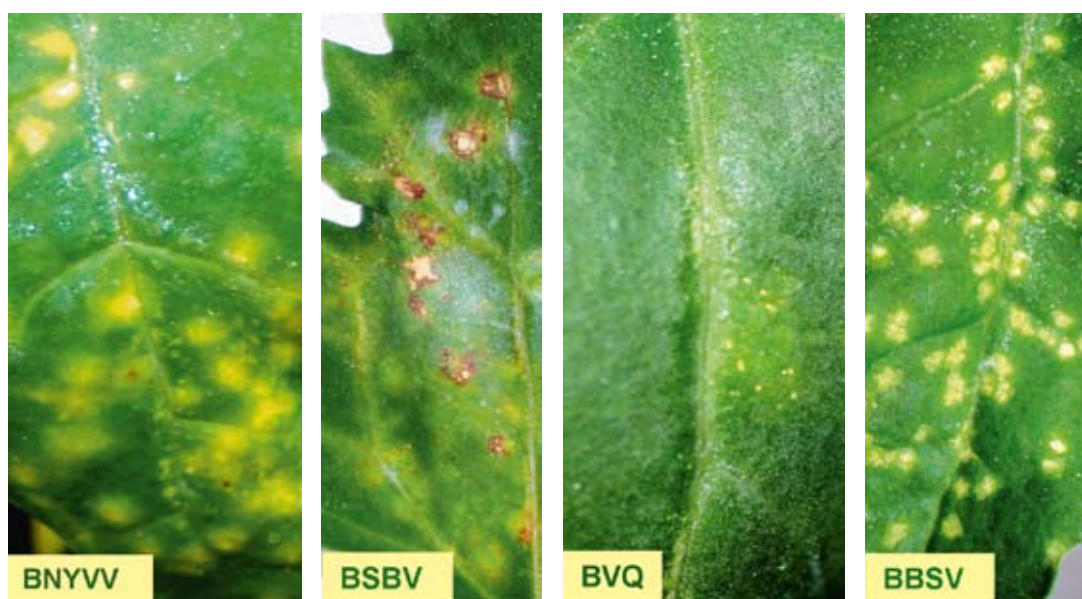
Die Aufklärung des vorhandenen Pathogenspektrums von bodenbürtigen Viren in Zuckerrübenanbaugebieten Deutschlands soll dazu beitragen, die Nachhaltigkeit bekannter Resistenzgene, die gegen das *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) wirken, unter Einfluss von Kontamination mit mehreren viralen Pathogenen der Zuckerrübe zu bewerten. Es werden neue sensitive Nachweisverfahren zur Differenzierung bekannter und neu auftretender Pathogene entwickelt, die Prognosen für die gezielte Sortenwahl in kontrollierten Befallsgebieten ermöglichen.

Auf der Grundlage von Pflanzen- und Bodenproben aus den wichtigsten Zuckerrübenanbaugebieten und Genotypen mit definierten Rizomania-Resistenzgenen werden Virus- und Vektorisolate gewonnen, vermehrt und diagnostiziert. Die Iso-

late des BNYVV, des *Beet soil-borne virus* (BSBV) und des *Beet virus Q* (BVQ) sowie ein in Europa nicht nachgewiesenes Modellisolat des *Beet black scorch virus* (BBSV) wurden auf Indikatorpflanzen charakterisiert und mittels serologischer und molekularbiologischer Methoden differenziert. Hierfür wurde die Multiplex RT-PCR als Diagnose- und Differenzierungsmethode für den Simultannachweis von Zuckerrübenviren und deren pilzlichem Vektor, *Polymyxa betae* etabliert und für den Pathogennachweis in Feldpflanzen genutzt.

Zuckerrüben für die Biogasproduktion

Zuckerrüben zeichnen sich in der Biogasproduktion durch hohe Gasausbeuten und eine kurze Fermenterverweildauer aus. Offene Fragen bestehen allerdings derzeit zur optimalen Lagerung, zur Konservierung und zum Erdanhang der Rüben.



Differenzierung bodenbürtiger Zuckerrübenviren auf der Indikatorpflanze – *Chenopodium quinova* (BNYVV-beet necrotic yellow vein virus; BSBV-beet soil-borne virus; BVQ- beet virus Q; BBSV-broad bean stain virus)



Zuckerrüben zeichnen sich in der Biogasproduktion durch hohe Gasausbeute und eine kurze Fermenterverweildauer aus

In Gärtests wird nach Bestimmung des Gehalts von Trockenmasse und von organischer Trockenmasse unter standardisierten Ansatzbedingungen der Biogasertrag vom Rübenkörper und Blatt untersucht. Hierzu haben die Zuckerrübenzüchter Leistungsprüfungen angelegt, die Felderträge ermittelt, Rübeninhaltsstoffe analysiert und aufbereitetes Probenmaterial für die Batch-Tests bereitgestellt.

Auf der Basis von Ertragsdaten und untersuchten Methanerträgen wird in einer Masterarbeit analysiert, ob die Ernte und energetische Verwertung des Rübenblatts ökonomisch rentabel ist. Fermentationsanalysen mit Rübenkörpermaterial führen zu Biogaserträgen von $658,0 \pm 129,5 \text{ l}_N/\text{kg TM}$ ($n = 40$) mit einem Methanertrag von $267,7 \pm 51,9 \text{ l}_N/\text{kg TM}$. Der gemessene relativ niedrige Methangehalt im Biogas ist wahrscheinlich auf den Versuchsaufbau der Fermentationsanalysen in Batch-Gärtests mit relativ großen Totvolumen in den Gärflaschen zurückzuführen. Durch den Aufbau eines Messplatzes für semikontinuierliche Fermentationsanalysen soll der Prozess einer kontinuierlich laufenden Biogasanlage abgebildet werden, um im weiteren Projektverlauf tatsächlich in der Praxis erzielbare Methanerträge zu erreichen.

Der Einfluss des Erdanhangs und von Parametern der Lagerung, Konservierung und Aufbereitung auf die Biogasvergärung wird in einem weite-

ren Projektschwerpunkt durch eine umfassende Befragung von Biogasanlagenbetreibern erfasst. Auf der Basis dieser Praxisdaten sollen Optimierungsvorschläge erarbeitet werden. Hierbei ist auch eine ökonomische Bewertung des gesamten Produktionssystems, einschließlich Anbau, Ernte, Ein- und Auslagerung, Lagerung/Konservierung und Aufbereitung vorgesehen. In einem detaillierten Fragebogen werden alle Verfahrensschritte vom Anbau bis zur Biogasproduktion erfasst und ökonomisch bewertet.

Die drei beteiligten Zuckerrübenzüchtungsunternehmen entwickeln in ihren Teilprojekten neue Genotypen mit einer besseren Biomasseleistung. Durch umfassende Screenings von Genbankmaterial werden aussichtsreiche Kreuzungspartner für das Zuchtziel Biomasse evaluiert. Parallel wird die Nahinfrarotspektroskopie weiterentwickelt, um eine indirekte Methode zur Überprüfung des Gasertrages zur Verfügung zu haben. Dies ermöglicht mittelfristig die Charakterisierung neuer Genotypen ohne die Durchführung zeit- und kostenintensiver Gärtests. ■



Im Vordergrund ist die wassergefüllte Wanne, in der die Gärflaschen stehen. Rechts ist der Thermostat, welcher die Wassertemperatur bei 35–37°C hält. PVC-Schläuche führen von den Gärflaschen zu Gasmäusen, welche in Glaszylindern in einer roten Sperrflüssigkeit schwimmen.



Futterpflanzen

Bei Futterpflanzen werden Forschungsprojekte zur Verbesserung der Futterqualität von Rotklee-Genotypen und zur Resistenz gegen Gräserwarzrost durchgeführt. Ein weiterer züchtungsmethodischer Projektansatz soll dazu beitragen, die Doppelhaploidmethode auf die Futtergräser zu adaptieren, um schneller Ertrags- und Qualitätsfortschritte zu erzielen.

Schwarzrost bei Gräsern

Schwarzrostepidemien an Gräsern waren in der Vergangenheit in den warmgemäßigten Regionen Europas eine Ausnahme. In warmen Sommern konnte allerdings in den letzten Jahren auch in Deutschland Befall festgestellt werden. Der Pilz bildet neben dem von anderen Rostkrankheiten bekannten Blattbefall vorrangig an den halmumschließenden Blattscheiden, den oberen Teilen des Halmes und der Ähre Sporenlager aus. Diese führen zu Einbußen bei der Futterqualität und zu Ertragsverlusten im Grassamenbau.



Blattsegmente resistenter und anfälliger Pflanzen im Resistenztest



Schwarzrostsymptome an Welschem Weidelgras (*Lolium multiflorum*)

In einem zwischenzeitlich abgeschlossenen Forschungsprojekt wurde ein Blattsegmenttest entwickelt, der eine Resistenzbeurteilung unabhängig vom witterungsabhängigen Auftreten des Schwarzrostes auf dem Feld ermöglicht. Mit Hilfe des Tests konnten spaltende Populationen erzeugt werden, die zur Erforschung der Vererbung der Schwarzrostresistenz bei *Lolium* und zur Entwicklung von molekularen Markern dienen. Es wurde ein dominantes Resistenzgen mit Wirksamkeit gegenüber unterschiedlichen Schwarzrostherkünften charakterisiert und mehrere gekoppelte Marker zur Selektion entwickelt. Mit Hilfe des entwickelten Blattsegmenttests können in Zukunft weitere Resistenzgene identifiziert und züchterisch genutzt werden.

Futterqualität von Rotklee-Genotypen

Die Wertschätzung von artenreichen Grünlandbeständen hat bei Futterbaubetrieben in den letzten Jahren wieder zugenommen. Das Ziel ist, möglichst viel Milch kostengünstig aus dem Grundfutter zu produzieren. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für hohe Grundfutterqualität wird durch das Artenspektrum in Grünlandmischungen und dem Kleeanteil bestimmt.

Ziel eines laufenden Verbundprojektes ist es, züchterisch relevante Grundlagen für das Zuchtziel „effiziente Proteinverwertung“ von Rotklee zu erarbeiten. In zweijährigen Feldversuchen wird der Einfluss von Sorte und unterschiedlichen Nutzungssystemen (mit und ohne mechanischen Stress) auf die Futterqualität von Rotklee untersucht. 12 Rotklee-Sorten und Stämme werden zu vier Erntezeitpunkten auf die relevanten phenolischen Inhaltsstoffe (insbesondere Isoflavone) und die jeweiligen Polyphenoloxidase (PPO)-Aktivitäten analysiert. Parallel werden zu den Erntezeitpunkten die phänologischen Entwicklungsstadien, Erträge und das Blatt/Stängel-Verhältnis erfasst. Anschließend werden insgesamt 25 Inhaltsstoffe mittels HPLC analysiert. Es wurden bisher bereits 300 Proben untersucht. Die PPO-Aktivität wird photometrisch erfasst.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass sich die zu unterschiedlichen Erntezeitpunkten gesammelten Rotklee-Proben hinsichtlich ihres Gehaltes an phenolischen Inhaltsstoffen deutlich unterscheiden. Die Sorten als auch die angewandten Nutzungssysteme üben keinen signifikanten Einfluss auf den Gehalt der detektierten phenolischen Verbindungen aus. Mit Nahinfrarot- und Mittelinfrarotspektroskopie-Messungen, die simultan zur HPLC-Analyse durchgeführt wurden, konnten einzelne Erntezeitpunkte ebenfalls eindeutig unterschieden werden. Im Gegensatz dazu zeigten sich deutliche Unterschiede in Ertrag, Entwicklungsstadium und Blatt/Stängel-Verhältnis bei den untersuchten Sorten. Die PPO-Aktivität wird sowohl von der Sorte, dem Erntezeitpunkt als auch von den Nutzungssystemen signifikant beeinflusst.

Doppelhaploide (DH) bei Gräsern

Die Gräserzüchtung ist bedingt durch die Blühbiologie als Fremdbefruchter zeit- und kostenintensiv. Der jährlich erzielbare Züchtungsfortschritt ist deutlich geringer als bei anderen landwirtschaftlichen Kulturen, da die züchterisch nutzbare Variation durch den vergleichsweise hohen Heterozygotiegrad nur zum Teil erkannt und dadurch direkt nutzbar ist. Mit der Etablierung der Doppelhaploidmethode bei Gräsern könnte eine

stärkere züchterische Selektion realisiert werden, die deutliche Leistungssprünge in der Sortenentwicklung ermöglichen sollte.

Die Idee, Doppelhaploide in der Gräserzüchtung einzusetzen, wurde bereits vor einiger Zeit verfolgt. Die Versuche erbrachten jedoch nur geringe Ausbeuten an grünen Regeneraten mit hohen Raten von Albinopflanzen. Mit dem heute vorhandenen besseren Verständnis über Stoffwechselprozesse in Pflanzen wird jetzt untersucht, ob durch bestimmte physiologische Parameter in den Mikrosporen der Eltern die Tauglichkeit zur Induktion von Zellteilung und zur späteren Regeneration (und damit die Ausbeute an regenerierten Pflanzen) vorausgesagt werden kann. Wesentlich für die praktische Züchtung wird sein, ob es gelingt, genügend grüne Regenerate zu entwickeln, die eine züchterische Selektion erlauben. Durch die gezielte Beeinflussung des Kohlenhydratstoffwechsels soll die Ausbeute von DH-Pflanzen erhöht und eine bessere Pollenbildung erreicht werden. Hierzu werden im ersten Projektjahr umfangreiche proteinchemische Charakterisierungen der Invertase-Isoenzyme aus Weidelgräsern vorgenommen und die Reaktionen der Pflanzen auf gezielte Hemmungen dieser Isoenzyme untersucht. ■

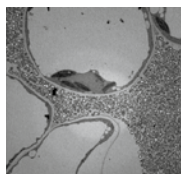
Rotklee Versuchsanlage in Hohenlieth





Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen

Der Feldsalatanbau ist europaweit durch das Auftreten von bakteriellen Blattflecken gefährdet. Die Entwicklung resistenter Sorten ist die einzige nachhaltige Strategie zur Bekämpfung. Die epidemiologischen Grundlagen und die Übertragungswege des Erregers werden in einem Verbundprojekt untersucht.



Transmissionselektronenmikroskopische Abbildung von *Acidovorax valerianellae* in einem Ultradünnschnitt durch ein befallenes Feldsalatblatt. Im Interzellularraum sind dichte Ansammlungen von Bakterienzellen zu erkennen.

Seit etwa 10 Jahren treten in Deutschland schwarze Blattflecken an Feldsalat auf, die durch den bakteriellen Erreger *Acidovorax valerianellae* hervorgerufen werden. Die Erkrankung breitet sich schnell aus und macht die Vermarktung der betroffenen Partien unmöglich. Eine chemische Bekämpfung des Blattflecken-Erregers ist nicht möglich. Ziel ist es, Resistenzträger zu evaluieren und sichere, praxistaugliche Diagnosemethoden für die Resistenzselektion zur Verfügung zu haben.

Als Weiterentwicklung der bislang unzureichenden serologischen Nachweismethoden konnten monoklonale Antikörper hergestellt werden, die einen verbesserten Erregernachweis in Pflanzmaterial erlauben. Mit ausgewählten Antikörpern wurde ein spezifischer und sensitiver TAS

(triple antibody sandwich) – ELISA etabliert. Er erlaubt eine eindeutige Ursachenzuordnung bei symptomatischen Pflanzenteilen, ist aber als Latenznachweis noch wenig geeignet. Im nächsten Schritt sollen auf DNA basierende Nachweismethoden entwickelt werden. Da hierfür die Kenntnis von spezie-spezifischen Sequenzen notwendig ist, wurden Fragmente der *A. valerianellae*-DNA kloniert und sequenziert.

Die Bewertung möglicher Übertragungswege hat sich wegen des Fehlens einer verlässlichen Diagnostik verzögert. Der seit 2009 verfügbare TAS-ELISA erlaubte eine Beurteilung der Saatgutübertragung. Der Nachweis an einer kontaminierten Partie ist mittels Sweatbox-Tests in Kombination mit dem serologischen Diagnoseverfahren möglich. Eine Übertragung auf das daraus produzierte Saatgut war in einem Fall zu belegen. Durch Wärmebehandlung konnte eine Reduktion des Befalls, wenn auch keine vollständige Eliminierung des Erregers, erreicht werden.

In einem geprüften Pflanzenspektrum mit 18 unterschiedlichen Wirtspflanzen wurde eine differenzierte Reaktion auf die Inokulation mit *A. valerianellae* festgestellt. Fünf Pflanzen (Bataviasalat, Eissalat, Kamille, Kreuzkraut, weißer Gänsefuß) zeigten nach Sprühinokulation (Inokulation ohne Verletzung) im Gegensatz zu unbehandelten Pflanzen auffällige Blattbereiche.

Petersilien-Mehltau

Echter und Falscher Mehltau entwickeln sich zu einem zunehmenden Problem für den Erwerbsgemüsebau. Es sind sowohl der Freilandanbau mit Falschem Mehltau als auch im Unter-Glas-Anbau Topfkulturen mit Echtem Mehltau betroffen. Ziel eines beantragten Projekts ist die Entwicklung einer im Praxisbetrieb anwendbaren Screeningmethode zur Resistenzselektion von Petersilien-Zuchtmaterial. ■



Unterschiede in der Benetzung von verschiedenen Feldsalatsorten (konventionelle Sorte und Wildart) nach Sprühinokulation

Projekte zur Verbesserung von Resistenzen gegenüber Krankheiten und Schaderregern bilden Schwerpunkte in den Forschungsaktivitäten der Abteilung Getreide. Hinzu kommen vermehrt Untersuchungen zur gezielten Steigerung von spezifischen Inhaltsstoffen, Nutzung als nachwachsende Rohstoffe sowie Anpassung an sich ändernde klimatische Bedingungen.

Viruserkrankungen

Gerste

In der Erforschung von Virustoleranz gegenüber dem blattlausübertragenen *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) und dem zikadenübertragenen *Wheat dwarf virus* (WDV) wurden Fortschritte erzielt. Es konnte ein quantitative trait locus (QTL) für WDV, eine tolerante Linie gegenüber BYDV sowie Resistenz- und Anfälligkeitsallele nachgewiesen werden. Untersuchungen mit weiteren Populationen folgen, um die Genetik der Toleranz zu klären und züchterisch nutzbar zu machen.

Roggen

Bei bodenbürtigen Getreideviren wird in den nächsten Jahren mit zunehmenden Schadwirkungen gerechnet. Sortenresistenzen oder andere Bekämpfungsmaßnahmen sind nicht vorhanden. Ein wesentliches Projektziel ist die Identifizierung von Resistenzquellen für *Soil-borne cereal mosaic virus* (SBCMV) und *Wheat spindle streak mosaic virus* (WSSMV) in genetischen Roggenressourcen und im aktuellen Zuchtmaterial. Parallel erfolgt in Feldprüfungen die phänotypische Charakterisierung der Resistenz in spaltenden Roggenpopulationen. Bestehende Pathogenpopulationen werden auf ihre Virulenzunterschiede und Effizienz der Virusübertragung analysiert.

Pilzliche Erkrankungen

Mehltau bei Triticale

Durch die Ausdehnung des Triticaleanbaus in den letzten Jahren konnten sich die Mehltau-Populationen an die vorhandene Sortenresistenz anpassen und durchbrechen. Die praktische Resistenzzüchtung setzt voraus, dass neues mehltauresistentes Ausgangsmaterial entwickelt und charakterisiert wird. Im laufenden Projektjahr wurden die mit hochvirulenten Mehltauisolaten mittels Blattsegmenttest auf Mehltauresistenz evaluierten Linien an vier Züchterstandorten sowie bei den beteiligten

ten Forschungseinrichtungen unter natürlichen (Züchter) als auch unter künstlichen (JKI) Infektionsbedingungen auf Mehлтаubefall geprüft. Zwischenzeitlich steht auch ein Isolatesortiment zur Verfügung, welches die Identifizierung rassenspezifischer Mehltauresistenzgene ermöglicht.

Ährenfusariosen bei Triticale

Resistenzzüchtung ist die nachhaltigste Methode, Ährenfusariosen bei Triticale entgegenzuwirken und eine sicherere Verhinderung der Mykotoxinbildung zu erreichen. In mehrortigen Feldversuchen wird die Vererbung von Resistenz und verringerter Mykotoxinanhäufung analysiert, QTL für dieses Merkmal identifiziert und eine Verifikation der gefundenen QTL in verwandten und unabhängigen Populationen durchgeführt. Die Feldprüfungen mit 250 F2:4-Linien und 150 DH-Linien an drei Standorten nach künstlicher Inokulation mit *Fusarium culmorum* zeigten eine große Genotyp x Ort-Interaktion. Zwischen Ährenbefall und den Merkmalen Wuchshöhe bzw. Datum Ährenschieben ergab sich



Virusanfällige und -tolerante Typen



kein Zusammenhang. Resistenter Genotypen haben im Durchschnitt auch geringere Gehalte an Mykotoxinen im Erntegut. Allerdings war die Korrelation zu gering ($r = 0,4$), um eine zuverlässige Vorhersage des DON-Gehalts anhand des Ährenbells zu treffen.

Rhynchosporium bei Gerste

Die Resistenzzüchtung bei Gerste gegen *Rhynchosporium secalis* soll durch die gezielte Introgression kleiner Chromosomenstücke des nicht adaptierten Resistenzdonors verbessert werden, wobei die Übertragung negativer Eigenschaften möglichst vermieden werden sollte. Die bisherigen Untersuchungen brachten mehrere Resistenzgene hervor, von denen eines bis dato nur von der Wildform der Gerste bekannt war. Im Feld wurden die Kartierungspopulationen neben *R. secalis*-Resistenz auch erstmals hinsichtlich ihres Adaptionsgrades bonitiert. Anhand dieser ersten Daten konnten bereits aussichtsreiche Resistenzträger ermittelt werden, die für die geplanten Rückkreuzungsprogramme zur Verfügung stehen.

Weizenblattdürre

Die Arbeiten zur Identifizierung und züchterischen Nutzbarmachung von Resistenzen gegenüber der Weizenblattdürre sind vielversprechend. An den in Gewächshaus- und Feldversuchen getesteten Weizenpopulationen wurden polymorphe AFLP- sowie SSR-Marker identifiziert und analysiert.



Pheromonfalle

Pheromonfalle mit adulten Männchen der orangefarbenen Weizengallmücke

Netzfleckenkrankheit bei Gerste

Durch genetische Analysen und die Entwicklung molekularer Marker soll die Widerstandsfähigkeit der Gerste gegen den pilzlichen Schaderreger *P. teres f. teres* verbessert werden. Die bisherigen Ergebnisse spiegeln die hohe Variabilität wider, wodurch



Pathotypen mit sehr unterschiedlichen Virulenzen auftreten können, was die züchterische Bearbeitung dieses Wirt-Pathogen-Systems erschwert. Für eine effektive Resistenzzüchtung ist die Entwicklung effizienter molekularer Marker geplant.

Ramularia bei Gerste

Ramularia-Blattflecken sind innerhalb weniger Jahre in vielen Regionen Deutschlands zur dominierenden Krankheit geworden. Zwei Faktoren spielen bei der Ausprägung und Intensität der Erkrankung eine wichtige Rolle. Die Witterungsbedingungen sowie die Fähigkeit der Pflanze, physiologisch auf Stressfaktoren zu reagieren. Detaillierte molekulare Erkenntnisse über eine genetische Wechselwirkung zwischen der Resistenz gegen Ramularia, nicht-parasitäre Blattflecken und MLO sind notwendige Voraussetzung zur Identifikation resistenter Pflanzen.

Weizengallmücke

Gallmückenbefall verursacht Ertrags- und Qualitätsverluste an Winterweizen. In Deutschland zugelassene Sorten weisen bislang keine Resistenz gegenüber dem Schädling auf, während in englischen Sorten Resistenzen beobachtet werden konnten. Ziel des Forschungsprojektes ist es, die Genetik der Resistenz aufzuklären und pflanzenzüchterisch nutzbare PCR-basierte Marker zu entwickeln. Erste Ergebnisse zeigten keine Korrelation zwischen dem Befall mit der Gelben und der Orangen Weizengallmücke, was schlussfolgern lässt, dass eine Gallmückenresistenz bei Weizen artspezifisch ist.

Speltoide bei Weizen

Abweichende Ährentypen können in der Registerprüfung zur Erteilung des Sortenschutzes dazu führen, dass wegen fehlender Homogenität eine Sorteneintragung verweigert wird. Dieses Phänomen wurde in den letzten Jahren zunehmend beobachtet. 2007 wurden erstmals parallel normale und als speltoid eingestufte Ähren nachgebaut und eine systematische Ursachenanalyse begonnen. Bei den Nachkommen speltoider Pflanzen wurden Aufspaltungen gefunden, die neben dem Ährentyp auch die Ährenform und die Begrannung betrafen. Weitere Untersuchungen sollen einen Zusammenhang mit der Chromosomenzahl und dem Karyotyp sowie möglichen Umwelteinflüssen klären. Für die praktische Züchtung sollen Strategien zur frühzeitigen Erkennung von Speltoiden entwickelt werden.

Introgressionslinien bei Roggen

Eine breite genetische Variation ist besonders bei Kulturarten mit Hybridzuchtverfahren wie beim Roggen wichtig, um Heterosis – und damit Ertragsfortschritt – zu erreichen. Dies kann über die Einkreuzung von exotischem Material erfolgen. Zur Etablierung von Introgressionsbibliotheken bei Roggen wurden Genomsegmente von Primitivroggen in den genetischen Hintergrund einer homozygoten Eliteinzuchtlinie eingelagert. Zusätzlich werden die Introgressionslinien in andere genetische Hintergründe eingekreuzt. Über Computersimulationen sollen nun die optimalen Methoden zur Entwicklung von Introgressionsbibliotheken mittels markergestützter Selektion identifiziert werden.

Inhaltsstoffe

Die Weizenstärke verarbeitende Industrie stellt hohe Anforderungen an den Rohstoff. Die züchterische Veränderung der Stärke ist allerdings aufwändig und kostenintensiv. Ziel eines Forschungsvorhabens ist die Erarbeitung von Methoden, die Qualitätsuntersuchungen im züchterischen Maßstab an kleinsten Probemengen zulassen. Schrote wie auch Typenmehle wurden einer umfangreichen Analytik unterzogen. Die ersten Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung der Analysewerte mit den vorhergesagten Schätzwerten aus der NIR-Messung.

Günstige Backeigenschaften sind die wesentlichen Zuchtungsziele bei der Sortenentwicklung von Qualitätsweizen. Backversuche während der Sortenzüchtung sind aber sehr teuer, zeitaufwändig und es steht erst in späten Generationen genügend Erntegut für die Vermahlung zu Verfügung. In einem Forschungsverbund werden daher indirekte Selektionsverfahren wie die Nahinfrarotspektroskopie und Kandidatengen-Ansätze untersucht, um die Selektionsintensität zu verbessern und den Zuchtfortschritt zu erhöhen.

Nachwachsende Rohstoffe

Roggen eignet sich unter den Getreidearten aufgrund seiner hohen Biomassebildung gut zur energetischen Nutzung. Mit einem leistungsstarken Wurzelsystem, ausgeprägter Kältefestigkeit und Nährstoffeffizienz hat Roggen besondere Vorteile auf nährstoffarmen, trockenen Grenzstandorten und verfügt dadurch über eine hohe Ertragssicher-



heit. Roggen ist wegen seiner raschen Jugendentwicklung und hohen Biomassebildung im Frühjahr eine interessante Vorfrucht in Zweifruchtsystemen mit Mais.

Triticale stellt eine der aussichtsreichsten Pflanzenarten zur Bereitstellung von preiswerter Biomasse im Hinblick auf die Produktion von Biogas und Ethanol dar. Die im Rahmen der Projekte gewonnenen Erkenntnisse sollen einen wichtigen Beitrag für die effiziente Züchtung von verbesserten Triticalesorten leisten und damit die Produktivität des Energiepflanzenanbaus erhöhen. Mittelfristiges Ziel ist es, über indirekte Verfahren wie die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) schnell und kostengünstig die Biogas- bzw. die Ethanolausbeute zu schätzen.

Für die praktische Züchtung sollen Strategien zur frühzeitigen Erkennung von Speltoiden entwickelt werden.



Über NIRS soll schnell und kostengünstig die Biogas- bzw. Ethanolausbeute geschätzt werden.

Klimawandel

Zunehmende Frühsommertrockenheit wird als einer der Gründe für stagnierende Erträge diskutiert. Die züchterische Anpassung des Blühzeitpunkts bei Weizen kann dazu beitragen, dass wesentliche Phasen der Ertragsbildung vor dem Eintreten von Stressperioden abgeschlossen sind. In regionalen Klimaszenarien für den Zeitraum zwischen 2031 und 2060 werden dynamische Vegetationsmodelle entwickelt, um Stressindikatoren für die Weizenentwicklung bei sich ändernden Klimabedingungen abzuleiten. Die bisher ausgewerteten Daten aus den Simulationen deuten an, dass auch in Zukunft die Blüte in der Regel vor dem Einsetzen von Trockenperioden abgeschlossen sein wird. ■



Kartoffeln

Die Verbesserung der Sortenresistenz gegenüber Kraut- und Braunfäule, Schwarzfleckigkeit sowie Kartoffelkrebs sind für die praktische Kartoffelzüchtung wichtige Ziele. In zwei Forschungsvorhaben sollen zu diesen Resistenzeigenschaften molekulare Selektionsmarker entwickelt werden.

Molekulare Marker für Krautfäule-resistenz und Schwarzfleckigkeit

Die durch den Oomyceten *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary hervorgerufene Kraut- und Braunfäule ist die wichtigste Krankheit der Kartoffel. Sie verursacht weltweit Kosten von über 4 Milliarden Euro aufgrund von Fungizideinsatz und Ertragsverlusten. Das Projekt hat das Ziel, molekulare Marker bereitzustellen, die eine effektive Selektion von Zuchtmaterial auf Krautfäuleresistenz ermöglichen.

An zwei Kartierungspopulationen aus Kreuzungen zwischen einem resistenten Elter (Zuchtklon) und einer anfälligen kommerziellen Sorte wurde in dreijährigen Feldversuchen am Standort Groß Lüsewitz die Krautfäuleresistenz bonitiert. In einer QTL-Studie mit unterschiedlichen Markerklassen zeigen 7 QTL-Marker relevante Korrelationen zum Merkmal Krautfäule. Zur Überprüfung der Übertragbarkeit wurden die gefundenen Marker zur Vorhersage der Merkmalswerte in einem von den teilnehmenden Züchtungsunternehmen zur Verfügung gestellten Sortiment verwendet. Es konnte in diesem Material 50% der genotypischen Varianz erklärt werden.

Die mechanische Belastung bei der Ernte, Aufbereitung und Abpackung führt bei empfindlichen Kartoffelsorten im Inneren der Knollen zu schwarzen Flecken

Die mechanische Belastung bei der Ernte, Aufbereitung und Abpackung führt bei empfindlichen Kartoffelsorten im Inneren der Knollen zu schwarzen Flecken. Dieser Qualitätsmangel wird als Schwarzfleckigkeit bezeichnet, ist äußerlich nicht sichtbar und schließt die Ware von der Vermarktung aus.

In einer Assoziationsanalyse wird die statistische Korrelation zwischen phänotypisch beurteilter Schwarzfleckigkeit an 80 verschiedenen Sorten und genetischen Sequenzvariationen genutzt, um molekulare Marker zu identifizieren.

Zur Detektion neuer Kandidatengene wurden die Proteinmuster von Sortengruppen mit sehr geringer sowie sehr hoher Neigung zur Schwarzfleckigkeit untereinander und nach zeitabhängiger, gezielter Beschädigung verglichen. Charakteristische Proteine für geringe bzw. hohe Neigung konnten identifiziert und auf Assoziation mit der Ausprägung der Schwarzfleckigkeit getestet werden. Über die Proteinzusammensetzung und die Variation von DNA-Sequenzen erfolgt die Identifizierung von Genen, die als molekulare Marker zur Selektion geeignet sind. Mehrere signifikante Assoziationen zwischen Kandidatengen und Schwarzfleckigkeit wurden identifiziert und molekulargenetisch charakterisiert. Die Abwandlung der entsprechenden Marker in züchterisch anwendbare und wirtschaftlich nutzbare Methoden sowie die Identifizierung weiterer vielversprechender Kandidatengene wird derzeit durchgeführt.



Resistenz gegen Kartoffelkrebs

Kartoffelkrebs wird durch den Pilz *Synchytrium endobioticum* hervorgerufen. Der Pilz bildet hitze- und kälteresistente Dauerformen und ist bis zu 40 Jahre im Boden überlebensfähig. Er ruft blumenkohllartige Wucherungen an Knollen, Stängeln und Stolonen hervor und wird

über Pflanzgut, Maschinen, Rückstände und Exkremente verbreitet. Bei Krebsbefall besteht Meldepflicht und es erfolgt eine langfristige Flächensperrung für den Kartoffelanbau. Einzige Gegenmaßnahme ist der Anbau krebsresistenter Sorten.

Der Biotest zum Nachweis der Krebsresistenz ist sehr aufwändig und mit Unsicherheiten behaftet. Ziel dieses Projektes ist die Etablierung eines zeit- und kostensparenden, im Sämlingsstadium einsetzbaren, PCR-gestützten Testverfahrens zum Nachweis einer breiten Krebsresistenz gegenüber den Pathotypen 1, 2, 6 und 18.

Zur Etablierung der PCR-Marker stehen mehrere Populationen mit teilweise mehrjährigen Kartoffelkrebsbonituren zur Verfügung. Markerkandidaten für Krebsresistenz sollen über eine auf AFLP-Markern basierte Bulk Segregant Analyse identifiziert werden. Aufgrund der Unsicherheiten des Biotests gestaltete sich die Zusammensetzung der anfälligen und resistenten Pools zu Projektbeginn als schwierig. Bisherige Markerkandidaten haben sich auf einzelnen Genotypen der Populationen leider nicht bestätigt.



Ergebnis der künstlichen Inokulation im Feld: Variabilität in der Krautfäule-Anfälligkeit in Abhängigkeit von der Abreife des Genotyps

Dank Verbesserungen bei der Krebstestung und mehrjähriger Wiederholungen stehen inzwischen sicherere Daten zur Verfügung. Aktuell werden aus einer neuen Bulk Segregant Analyse ca. 40 Markerkandidaten überprüft. ■



Beispiele für jeweils einen krebsresistenten (oben) und einen anfälligen (unten) Genotyp aus der Population 1538. Die Farben der Schilder stehen für die unterschiedlichen Pathotypen (Pathotyp 1 = weiß, Pathotyp 2 = rot, Pathotyp 6 = blau, Pathotyp 18 = gelb)



Mais

Die Abteilung Mais richtet die Schwerpunkte in ihren gemeinsamen Forschungsaktivitäten neu aus. Zukünftig sollen stärker Zielsetzungen bearbeitet werden, die die praktische Maiszüchtung bei den Grundlagen unterstützen. Denkbar sind die Evaluierung von Resistenzträgern, die Entwicklung von Messverfahren für Stresstoleranz oder die Optimierung von Analysemethoden. Weitere Themenfelder sind an den Schnittstellen zwischen Züchtung, Phytomedizin, Pflanzenbau sowie Pflanzenphysiologie angesiedelt.

Die bisherigen Forschungsschwerpunkte beschäftigten sich vorwiegend mit Krankheits- und Schädlingsresistenz, Züchtungsmethodik und Qualitätsaspekten. Die Entwicklung und Optimierung der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ist ein Meilenstein, wo über mehrere Projektphasen eine praxistaugliche Schnellmethode entwickelt wurde. NIRS nimmt heute einen festen Platz unter den Analysemethoden ein und ist bei Sortenprüfungen des Bundessortenamtes und bei Länderdienststellen etabliert.

Neue Herausforderungen stellen sich im Bereich Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen. Der Mais ist zwar dank seines C4-Metabolismus in der Lage, ein eingeschränktes Wasserangebot in hohe Biomasseerträge umzusetzen. Eine wesentliche Herausforderung für die Zukunft wird sein, die Toleranz von Mais gegenüber temporären Trockenphasen, wie sie im Frühsommer verstärkt zu beobachten sind, zu erhöhen. Spätreife, tropische und subtropische Populationen zeigen die erforderliche genetische Variabilität für dieses Merkmal, so dass gute Chancen für die Überführung in angepasstes Zuchtmaterial bestehen. Forschungsbedarf besteht insbesondere hinsichtlich der Entwicklung von Methoden zur Erfassung von Trockentoleranz im Hochdurchsatz sowie der Entwicklung effizienter Züchtungsstrategien für die gezielte Übertragung von Trockentoleranz aus spätreifen, trocken tolerantanten genetischen Ressourcen in den adaptierten Genpool.



Neue Herausforderungen stellen sich im Bereich Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen

Die zunehmende Ausbreitung von Schädlingen und Krankheiten, bedingt durch wärmere Winter, heiße Sommer sowie ausgeprägte Trockenperioden erfordern Forschungsansätze zur Bekämpfung pilzlicher Erreger wie der *Helminthosporium*-Blattdürre und der Fusarium-Kolbenfäule.

Die Bedeutung der tierischen Schaderreger wie Maiszünsler (*Ostrinia nubilais*) und der Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) wird bei höheren Temperaturen zunehmen. Natürliche Resistenzen sind bekannt, die züchterische Bearbeitung dieses Merkmals ist aber sehr aufwändig. Forschungsbedarf besteht hier insbesondere in der Identifizierung, Evaluierung und Nutzbarmachung neuer Resistenzquellen. Für eine effiziente Züchtung sind entsprechende Schnelltests für die Erfassung der Resistenz im Labor und Gewächshaus erforderlich.

Die Verringerung der CO₂-Emissionen ist eine wesentliche umweltpolitische Forderung an die Landwirtschaft. Bekannt ist, dass bei Mais eine genetische Variabilität bei Stickstoff- und Phosphateffizienz vorhanden ist. Verbesserte Sorten könnten den Energiebedarf der pflanzlichen Produktion und damit auch die CO₂-Entstehung senken und einen Beitrag zu nachhaltigen Produktionssystemen leisten. Dieser Aspekt ist insbesondere bei der Produktion von Biomasse nicht zu vernachlässigen.

Die Bearbeitung der beschriebenen Themenfelder erfordert interdisziplinäre Forschungsansätze mit Pflanzenzüchtung, Pflanzenphysiologie, Pflanzenpathologie, molekularer Genetik und Pflanzenbau. Die Abteilung Mais strebt an, einen erweiterten Kreis von Wissenschaftlern zu erschließen, um derartige Forschungsansätze zielgerichtet anzugehen. ■



Öl- und Eiweißpflanzen

Die Verbesserung der Krankheitsresistenz bildet einen Schwerpunkt in den laufenden Forschungsaktivitäten. Es werden Projekte zur Verticilliumwelke und zur Weißstängeligkeit sowie zu Brassica Wildarten als neue Ressourcen für die Verbreiterung der genetischen Basis durchgeführt. Die Arbeiten zur Erschließung neuer TuYV-Resistenzquellen wurden in diesem Jahr beendet. Neu gestartet ist ein züchtungsmethodisches Forschungsvorhaben zur Optimierung der Doppelhaploidmethode bei Raps.

Verticillium-Resistenz

In Regionen mit hohen Rapsanteilen in der Fruchtfolge hat die Verticilliumwelke, ausgelöst durch den Erreger *Verticillium longisporum*, stark an Bedeutung zugenommen. Der Erreger ist streng wirtsspezifisch auf *Brassica*-Arten ausgerichtet und kann mit Fungiziden nicht bekämpft werden. Ausreichende Resistenz bzw. Toleranz besteht im aktuellen Winter- und Somterrapsortiment nicht.

Im Rahmen eines Verbundprojektes sollen resistente Doppelhaploide (DH) von *Brassica napus*-Linien identifiziert werden, die zur Entwicklung von Hochölsäure-Winterraps mit Resistenz gegen *Verticillium longisporum* Anwendung finden. Ein in Göttingen angesiedeltes Teilprojekt überprüft in einem Gewächshausscreening DH-Linien auf ihre Anfälligkeit. Als resistent oder tolerant eingestufte Genotypen werden anschließend in Feldtests bei Rapszüchtern an drei Infektionsstandorten an-



Verticillium Symptome an einer Rapsstoppel der anfälligen Sorte Laser: hoher Besatz mit Mikrosklerotien unter der Epidermis und im Mark



Gefäßelement des Hypokotylbereichs einer anfälligen Sorte, Vergrößerung: 40x

Verticillium-Resistenzprüfung im Feld, Standort Svalöv, Schweden
Probenahme von Rapsstoppeln kurz nach der Ernte Mitte August

gebaut und auf ihre Resistenzausprägung bonitiert. Der Standort Fehmarn zeigt sowohl in der Befallshäufigkeit als auch in der Befallsstärke bei Auswertung der Stoppelbonitur deutlich höhere Werte als die Standorte Rostock und Göttingen. Die Resistenzeinstufung der einzelnen Akzessionen variiert an den Standorten. Es konnten bislang keine Linien ermittelt werden, die sowohl unter Gewächshausbedingungen als auch im Feld erhöhte Resistenzeigenschaften aufweisen.

Die Resistenzmechanismen im Bereich des Hypokotyls sind Gegenstand weiterer Untersuchungen. Mittels Lichtmikroskopie sollen gefäßblockierende Strukturen im Hypokotylbereich erkannt und die Ausbreitung des Pilzes im Gefäßsystem des Hypokotyls mittels Real-Time PCR analysiert werden. Hierzu muss zunächst eine geeignete Methode zur Präparation von verholzten Zellen des Hypokotyls entwickelt werden. Auch soll geklärt werden, ob möglicherweise Unterschiede zwischen Genotypen in der Anatomie des Xylems eine Rolle in der Resistenzausprägung spielen.

Im Teilprojekt Giessen werden zur Identifizierung der beteiligten Resistenzgenloci und zur Kombi-



nation in Hochleistungszuchtlinien mit hohem Öl-säuregehalt spaltende Populationen von DH-Linien mit Hilfe der Mikrosporenkultur erstellt. Auf Basis dieser DH-Populationen sollen DNA-Marker entwickelt werden, die eng mit Genloci gekoppelt sind, welche die Ausprägung der Resistenz bzw. des Öl-säuregehaltes maßgeblich bestimmen. Die Marker werden anschließend in unterschiedlichen genetischen Hintergründen getestet, um den Rapszüchtern breit einsetzbare Marker für die markergestützte Selektion bereitstellen zu können. Bei allen zur Verfügung stehenden Kartierungspopulationen wurden zuvor die Kreuzungseltern auf *Vorticillium*-Resistenz getestet, um sicherzustellen, dass der hohe Zeitaufwand zur Entwicklung der DH-Linien fokussiert erfolgt auf diejenigen Populationen mit günstiger Spaltung für Resistenz bzw. Anfälligkeit.

Die QTL-Analyse auf der Grundlage von zwei Kartierungspopulationen für 100 bzw. 76 DH-Linien detektierte jeweils einen Haupt-QTL auf Chromosom N15. Die Bestätigung dieses QTL in weiteren Populationen lässt vermuten, dass es sich bei diesem QTL auf N15 um einen in verschiedenen Resistenzquellen vorkommenden Reistenzlocus handelt, der aus dem *B. oleracea*-Genom (C-Genom) stammt.

Sclerotinia-Resistenz

Die Infektion mit dem Erreger *Sclerotinia sclerotiorum* führt zu einer Vermorschung der unteren und mittleren Stängelabschnitte von Rapspflanzen und hat die Unterbrechung von Leitungsbahnen für den Wasser- und Assimilattransport zur Folge. Die Krankheit wird auch als Weißstängeligkeit bezeichnet. Wirtschaftlicher Schaden entsteht durch frühzeitiges Absterben der Pflanzen verbunden mit



Labortest zur Ermittlung der Resistenz unterschiedlicher Winterrapssorten gegenüber *Sclerotinia sclerotiorum*

hohen Ertragsausfällen. Feuchte Witterung während der Blüte begünstigt die Infektion durch die Ascosporen, daher variiert die Stärke des Auftretens zwischen den Jahren erheblich. Bei starkem Infektionsdruck wird von Ernteverlusten von über 50% berichtet. Aktuelle Untersuchungen deuten auch auf Wurzelinfektionen durch direkten Kontakt über myzeliogene Keimung hin. Dieser Befallstyp dürfte angesichts der aktuellen klimatischen Veränderungen hin zu feuchten milden Wintern zukünftig eine größere Bedeutung erlangen.

Als Grundlage für die Suche nach neuen Resistenzquellen werden zunächst zuverlässige Screeningmethoden entwickelt. Bekannt ist, dass Oxalsäure einen wichtigen Pathogenitätsfaktor von *S. sclerotiorum* darstellt. Dieser Zusammenhang wird

Fortgeschrittene *Sclerotinia sclerotiorum*-Infektion an der Stängelbasis (li)

Künstlich hervorgerufene Infektion von *Sclerotinia sclerotiorum* (re)

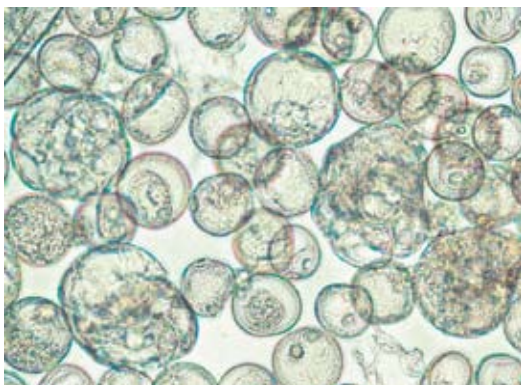


genutzt, indem definierte Blattgewebestücke verschiedenen Oxalsäurekonzentrationen ausgesetzt werden und anhand des Ioneneffluxes (Leitfähigkeit) die Schädigung der Zellmembranen gemessen wird. Sorten, die im Feld eine höhere Resistenz gegenüber *S. sclerotiorum* aufweisen, zeichnen sich durch eine nur gering erhöhte Leitfähigkeit aus. Die Zellmembran wird nicht so stark geschädigt wie bei stark anfälligen Sorten. Mit diesem Test dürfte eine schnelle Methode zur Resistenzbeurteilung eines Genotyps gegenüber Oxalsäureschädigung bzw. indirekt gegenüber *S. sclerotiorum* zur Verfügung stehen. Weitere Versuchsfragen in diesem Projekt beschäftigen sich mit der Wurzelinokulation, der Konditionierung von Sklerotien sowie einem Ansatz zur Transformation von spezifischen Resistenzgenen.

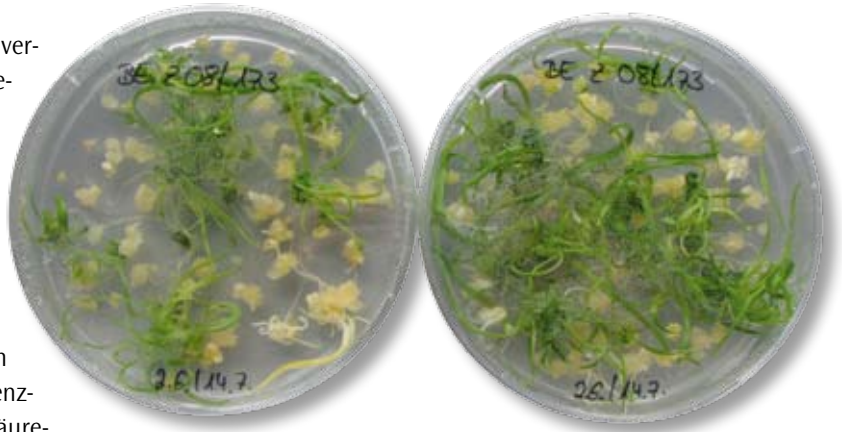
Nutzung von Brassica Wildarten

Die Herstellung von Resynthese-Rapsen aus den beiden Grundarten Rübsen (*B. rapa*) und Kohl (*B. oleracea*) ist eine Option zur Erweiterung der genetischen Diversität und damit zur Steigerung von Heterosiseffekten von Raps. Das Forschungsvorhaben zielt darauf ab, beim *B. oleracea*-Elter nicht Gemüseformen, sondern samenbetonte Wildformen und weitere Arten mit dem C-Genom zu nutzen.

Im ersten Schritt wurde von bereits vorhandenen Resynthesen Saatgut für Testkreuzungen und Beobachtungsversuche produziert. Da einzelne Resynthesen erhebliche Fertilitätsstörungen bzw. Selbstinkompatibilität aufwiesen, war dieser Arbeitsschritt sehr zeitaufwändig. In einem Beobachtungsanbau wurden agronomische Eigenschaften der Linien (Überwinterung, Blühbeginn, Wuchshöhe, Resistenzen etc.) erfasst. Nach Herstellung



Mikroskopische Ansicht der Zellteilung einer Mikrosporenkultur



Mikrosporenregeneration in Petrischalen

der Testhybriden mit jeweils zwei verschiedenen männlich sterilen Testern wurden im laufenden Jahr Ertragsprüfungen an 8 Züchterstandorten angelegt. Es wurden u. a. Standorte in Frankreich und England ausgewählt, da einige Resynthesen wegen der mediterranen Herkunft der Wildkohle eine unzureichende Winterhärte erwarten lassen. Mit AFLP-Markern wird die genetische Distanz der verwendeten Resynthesen zu älteren Resynthesen bzw. aktuellen Rapssorten bestimmt. Erwartet wird ferner eine neuartige Varianz in den qualitätsbestimmenden Inhaltsstoffen der Samen bei züchterisch bisher wenig bearbeiteten Inhaltsstoffen wie Phytosterolen und Sinapoylverbindungen.

Optimierung der Doppelhaploidtechnik

Die Vorteile der DH-Technologie können im Gegensatz zu anderen Kulturen in der Rapszüchtung bisher noch nicht im vollen Umfang ausgeschöpft werden, da die Regeneration von Pflanzen aus Mikrosporen-Embryonen nur mit einem hohen Arbeits- und Zeitaufwand gelingt. Auch bei der Aufdoppelung der haploiden Pflanzen treten Verluste bis zu 50% auf. Die Rapszüchter benötigen daher dringend eine Effizienzsteigerung bei dieser Technologie, um Kosten zu reduzieren und Züchtungsfortschritt zu steigern. In dem neu begonnenen Forschungsansatz sollen diverse Faktoren für eine effiziente Regeneration von Pflanzen aus Mikrosporen systematisch erfasst und optimiert werden. Hierbei wird u. a. das Entwicklungsstadium der Embryonen in Abhängigkeit von Phytohormon-, Kälte- und Trockenstressbehandlung sowie des Genotyps untersucht. Effizienzsteigerungen bei der Diploidisierung werden aus Versuchsreihen mit unterschiedlichen Mitosehemmstoffen erwartet. ■



Reben

Mauke ist die wichtigste Bakterienkrankheit an Reben und tritt in allen nördlichen und östlichen Weinbaugebieten Europas auf. Besonders nach strengen Winterfrösten ist die Krankheit vermehrt zu beobachten und führt zum vollständigen Absterben der befallenen Rebstöcke. Als wichtiger Verbreitungsweg wird die Übertragung durch latent infiziertes Vermehrungsmaterial angesehen.

Der Befall mit Mauke führt zu starken wirtschaftlichen Schäden in Rebanlagen, da die betroffenen Weinstöcke ausfallen und Ersatzpflanzungen oftmals nicht möglich sind. Für die Rebveredlung hat die Krankheit, ausgelöst durch das Erregerbakterium *Agrobacterium vitis* eine große Bedeutung, da besonders für den Export in einige osteuropäische Weinbauländer Nachweise über Maukefreiheit der Stecklinge gefordert werden. Latent infiziertes Vermehrungsmaterial gilt als wichtigster Verbreitungsweg. Dies erfordert von

Züchtern und Rebveredlern große Vorsicht, um einer weiteren Verschleppung vorzubeugen.

Ein geplantes Forschungsprojekt hat das Ziel, sichere, schnelle und robuste Nachweisverfahren zu entwickeln, die im praktischen Betrieb die Detektion latent infizierter Rebhölzer ermöglichen. Das Testverfahren muss zur Serientestung größerer Probenmengen geeignet sein und schnell reproduzierbare Ergebnisse liefern.

Im ersten Schritt sollen Isolate aus erkrankten Reben verschiedener Herkünfte entnommen und über den Vergleich der Sequenzdaten geeignete Primer für den PCR-Nachweis identifiziert werden. Mit dem PCR-Nachweis werden anschließend lokal vorkommende Stämme und die aus europäischen Anbaugebieten erfasst. Die Optimierung der DNA-Extraktionsmethode spielt eine wichtige Rolle, da die in Reben vorhandenen großen Mengen polymerer Inhaltsstoffe die PCR-Reaktion stören können. Mittels eines GFP (Grün Fluoreszierenden Proteins) -exprimierten *Agrobacterium vitis* -Stammes soll anschließend der Erreger in der Pflanze lokalisiert werden. Im weiteren Projektverlauf sind künstliche Infektionen, die Erstellung eines Testkalenders und die Überprüfung der Infektionswege in der Pflanzgutproduktion und im Boden vorgesehen.

Die Rebveredler sind an den Projektarbeiten durch Bereitstellung von Rebmaterial aus Ertragsanlagen, die Herstellung von Topfreben und bei Versuchen zur Aufklärung von Infektionswegen durch Freilandversuche auf Infektionsstandorten beteiligt. ■



Latent infiziertes Vermehrungsmaterial gilt als wichtigster Verbreitungsweg der Mauke



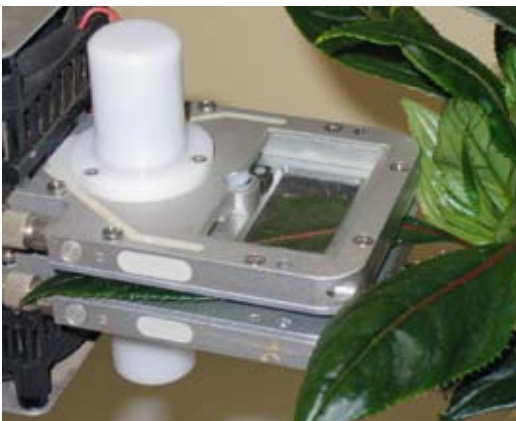
Zierpflanzen

Ein geringer Pflegeaufwand bei Zierpflanzen ist für Produzenten, Handelspartner und Endverbraucher ein wichtiges Merkmal. Im Hinblick auf eine verbesserte Nachhaltigkeit werden mit steigender Tendenz trockenstresstolerante Sorten nachgefragt, da besonders durch die regelmäßige Bewässerung Wasserressourcen gebunden werden. Die Voraussetzungen für eine gezielte züchterische Bearbeitung dieses Merkmals werden in einem Verbundprojekt durch die Entwicklung standardisierter, praxistauglicher Screeningverfahren geschaffen.

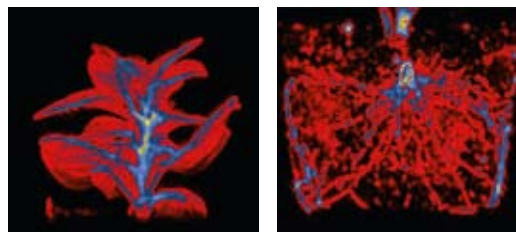
Zierpflanzen auf dem Prüfstand

Die gezielte Selektion von trockenstresstoleranten Genotypen bei Zierpflanzen in einem frühen Züchtungsstadium erfordert eine schnelle und sichere Erkennung anhand objektiver Kriterien. In einem Verbundprojekt mit zwei wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen in Geisenheim und Jülich sowie vier Zierpflanzenzüchtungsunternehmen werden an den Arten Begonien, Impatiens und Petunien praxistaugliche Screeningverfahren entwickelt. Anders als bei landwirtschaftlichen Kulturen steht bei Zierpflanzen nicht die Ertragssicherheit, sondern die Erhaltung des Zierwertes unter Trockenstress im Vordergrund des Interesses. Es sind daher Prüfstände zu entwickeln, bei denen die Pflanzen definiertem und im Versuchsverlauf zunehmendem Trockenstress ausgesetzt werden und die Veränderungen des Zierwertes mit Hilfe objektiver Parameter erfasst werden können.

Als besonders aussichtsreich haben sich bislang Dehydrierungsexperimente unter kontrollierten



Gaswechsellmessungen geben Hinweise auf das Stomata-management von Zierpflanzen-Genotypen unter Trockenstressbedingungen



Die aus der Medizin bekannte zerstörungsfreie Kernspintomografie wurde für Untersuchungen an Zierpflanzen angepasst. Für Petunien können nun Signalverteilungsbilder des Sprosses und der Wurzeln im ungestörten Boden aufgenommen werden. Aus diesen Aufnahmen werden Wassergehalte und Biomassen errechnet sowie Hinweise auf die Aufkonzentrierung von Inhaltsstoffen gewonnen, die relevante Faktoren für die Beurteilung des Stresstoleranzpotenzials der verschiedenen Genotypen darstellen können.

Klimabedingungen herausgestellt. Die Testobjekte befinden sich dabei in Kleintopfgefäßen und werden gravimetrisch und tensiometrisch überwacht, um eine definierte Trockenstresssituation zu erzeugen. Nach Erreichen eines definierten Welke-Schwellenwertes werden die Pflanzen erneut bewässert und die Rehydrierungsfähigkeit und -geschwindigkeit ermittelt.

Erste Ergebnisse zeigen, dass bei den untersuchten Pflanzenarten bereits Genotypen mit erheblicher Stresstoleranz vorhanden sind. Weiterhin ist zu erkennen, dass die Stresstoleranz offensichtlich mit morphologischen Eigenschaften korrespondiert und in hohem Maße durch die Anzuchtbedingungen modifiziert wird. Bislang ist allerdings unklar, inwieweit die so ermittelte Trockenstresstoleranz auch Hinweise auf das Verhalten unter Freilandbedingungen mit komplexen Stressbedingungen wie Wassermangel, hohe Einstrahlung und hohe Windgeschwindigkeiten liefert.

An den Arten Petunien und Impatiens Neu-Guinea werden Schnell-Screening- und Frühtestverfahren untersucht. Hierbei wird insbesondere das Potenzial von neuen zerstörungsfreien Untersuchungsmethoden systematisch evaluiert, um mittelfristig auf zeit- und arbeitsaufwändige Vegetationsversuche zur Identifizierung und Quantifizierung der Stresstoleranz verzichten zu können. ■

Abteilung Allgemeine Züchtungsfragen

AZ 32/06 BMBF	Forschung für den Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen – Anpassung an den Klimawandel durch pflanzenzüchterische Maßnahmen in der Weizenproduktion in Deutschland	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Technischen Universität München, Freising
		Brandenburgische Technische Universität Cottbus
		Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung; Humboldt-Universität zu Berlin
		agripol-network for policy advice GbR, Berlin SAATEN UNION BIOTEC GMBH, Leopoldshöhe
AZ 33/07 AiF	Verbundprojekt: Entwicklung und Optimierung eines neuartigen NIRS-basierten Sensorsystems zur Erfassung wertbestimmender Inhaltsstoffe von Körnerfrüchten bei der pflanzenzüchterischen Versuchsernte auf dem Parzellenmähdrescher und in Feldrandstationen	Forschungsstelle 1: Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
AZ 34/07 AiF	Verbundprojekt: Entwicklung und Optimierung eines neuartigen NIRS-basierten Sensorsystems zur Erfassung wertbestimmender Inhaltsstoffe von Körnerfrüchten bei der pflanzenzüchterischen Versuchsernte auf dem Parzellenmähdrescher und in Feldrandstationen	Forschungsstelle 2: Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik der Universität Hohenheim
AZ 35/07 BMBF	GABI-GAIN – Biometrische und bioinformatische Tools für eine Genomik-basierte Pflanzenzüchtung	Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik der Universität Hohenheim
	Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG, Irlbach Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt Strube research GmbH & Co. KG, Söllingen HYBRO Saatzucht GmbH & Co. KG, Schenkenberg KWS SAAT AG, Einbeck Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal KWS LOCHOW GmbH, Bergen Norddeutsche Pflanzenzüchtung Hans-Georg Lembke KG, Holtsee Nordsaat Saatzüchtungsgesellschaft mbH Saatzüchtung Langenstein, Böhnshausen Dieckmann GmbH & Co. KG, Nienstädt Saatzüchtung Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen	Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik der Universität Hohenheim, Fachgebiet Angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung Institut für Pflanzenbau und Grünlandlehre der Universität Hohenheim, Fachgebiet Bioinformatik RZPD – Deutsches Ressourcenzentrum für Genomforschung GmbH, Berlin

Abteilung Betarüben

BR 44/08 NR	Verbundprojekt: Bewertung und Entwicklung von Energierüben als nachwachsender Rohstoff für die Biogaserzeugung	
	Teilvorhaben a:	Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Potsdam
	Teilvorhaben b:	KWS SAAT AG, Einbeck
	Teilvorhaben c:	Strube research GmbH & Co. KG, Söllingen
	Teilvorhaben d:	Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen
BR 45/09 NR	Aufklärung des Rizomaniakomplexes als Beitrag zur nachhaltigen Ethanolproduktion aus Zuckerrüben	Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg

Neuanträge

br 1/08 AiF	Verminderung von Lagerungsverlusten durch Verbesserung der Lagerstabilität von Zuckerrübensorten	Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen
-------------	--	--

Abteilung Futterpflanzen

F 60/06 GFP	Methodenentwicklung zum Resistenzscreening gegenüber dem Erreger des Schwarzrostes, <i>Puccinia graminis ssp. graminicola</i> Urban	Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
F 61/08 LR	Genetische Variabilität der Futterqualität von Rotklee-Genotypen unter Berücksichtigung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität zu Kiel
	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee; Saatzucht Steinach GmbH	Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
F 62/09 LR	Optimierung von DH-Technologien in der Gräserzüchtung zur Entwicklung leistungsfähiger Gräserarten	Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Graz Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Forschungsprogramm 2009/2010

(Fortsetzung)

Abteilung Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen

- | | | |
|---------------|---|--|
| GHG 13/07 AiF | Verbundprojekt: Untersuchungen zur Biologie und Entwicklung praxisrelevanter Nachweismethoden für bakterielle Erkrankungen am Feldsalat [<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.] als Grundlage für die Selektion von Resistenzquellen gegen den Erreger von Blattflecken (<i>Acidovorax valerianellae</i> sp. nov.) | Forschungsstelle 1:
Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg |
| GHG 14/07 AiF | Verbundprojekt: Untersuchungen zur Biologie und Entwicklung praxisrelevanter Nachweismethoden für bakterielle Erkrankungen am Feldsalat [<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.] als Grundlage für die Selektion von Resistenzquellen gegen den Erreger von Blattflecken (<i>Acidovorax valerianellae</i> sp. nov.) | Forschungsstelle 2:
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Lehr- und Versuchsbetrieb, Schifferstadt |

Neuantrag

- | | | |
|---------------|--|--|
| ghg 01/09 AiF | Untersuchungen zu den Pathosystemen Echter Mehltau/Petersilie und Falscher Mehltau/Petersilie und Entwicklung einer Screeningmethode für die Resistenzzüchtung | Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Kleinmachnow
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Lehr- und Versuchsbetrieb, Schifferstadt |
|---------------|--|--|

Abteilung Getreide

- | | | |
|-------------|--|---|
| G 107/06 IF | Verbundprojekt: Pyramidisierung von QTL im Hinblick auf eine Verbesserung der <i>Barley yellow dwarf virus</i> (BYDV) Toleranz der Gerste und genetische Analyse der Toleranz gegenüber <i>Wheat dwarf virus</i> (WDV)

Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG, Irlbach
Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH Saatzucht Langenstein, Böhnshausen
KWS LOCHOW GmbH, Bergen | Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg |
| G 108/06 IF | Verbundprojekt: Analyse und Integration wirksamer Mehltauresistenzen in Triticale

Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH Saatzucht Langenstein, Böhnshausen
W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe
Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen
SW Seed Hadmersleben GmbH, Hadmersleben | Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Außenstelle Kleinmachnow
Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim |

G 109/06 IF	Verbundprojekt: Ährenfusariosen bei Triticale – Einsatz neuer Methoden zur züchterischen Verbesserung der Resistenz Saatzucht Dr. Hege GbR mbH, Waldenburg Pflanzenzucht SaKa GbR, Hamburg	Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
G 110/06 IF	Verbundprojekt: Umfassende <i>Rhynchosporium secalis</i> Resistenz bei Gerste – von der Kartierung über die Entwicklung diagnostischer Selektionsmarker zum Pre-Breeding Material Ackermann Saatzeit GmbH & Co. KG, Irlbach Saatzeit Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach Saatzeit Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
G 111/06 IF	Verbundprojekt: Kartierung und züchterische Nutzung neuer Resistenzquellen gegen die Weizenblattdürre (<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>) SAATEN UNION-BIOTEC GmbH, Leopoldshöhe STRUBE research GmbH & Co. KG, Sölingen Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt Limagrain GmbH, Rosenthal	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
G 112/07 NR	Untersuchungen zur Verwendung von Triticale als Rohstoff für die Ethanolproduktion Triticalezüchter der GFP-Abteilung Getreide	Fachgebiet Gärungstechnologie der Universität Hohenheim
G 113/07 BMWi	Bewertung und innovative Qualitätssicherung von Getreide mit lernfähiger automatisierter Bildanalyse unter Nutzung von spektralen, kontur- und texturorientierten Objektmerkmalen	Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie des Max Rubner-Institutes – Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Detmold
G 114/07 NR	Verbundprojekt: Optimierung von Getreide für die Biogasnutzung Teilprojekt 1: Züchterische Evaluierung von Sorten und pflanzen genetischen Ressourcen (PGR) bei Roggen für die Bioenergienutzung	Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz Hybro Saatzeit GmbH & Co. KG, Isernhagen P.H. Petersen Saatzeit Lundsgaard GmbH & Co. KG, Grundhof
G 115/07 NR	Teilprojekt 2: Triticale – Eine Energiepflanze für die Biogasnutzung	Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim Saatzeit Dr. Hege GbR mbH, Waldenburg Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen Pflanzenzucht SaKa GbR, Hamburg

Forschungsprogramm 2009/2010

(Fortsetzung)

Verbundprojekt: Integrierte Entwicklung von Selektionswerkzeugen für die Backqualität bei Weizen – QualityNet

G 116/07a BMWi Beziehung der Backqualität zur molekulargenetischen Information

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

G 116/07b BMWi Quantitative Analyse der Mehlpoteine

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching

Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie des Max Rubner-Institutes – Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Detmold

G 116/07c BMWi Weiterentwicklung von spektroskopischen Methoden zum Einsatz in der Qualitätsselektion durch die Züchter

Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide des Max Rubner Institutes – Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Detmold

G 116/07d BMWi Molekulargenetische Analysen allelischer Variation bei Kandidatengenomen für Backqualität

Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung der Technischen Universität München, Freising

Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach
Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim
Dieckmann GmbH & Co. KG, Nienstadt
Strube research GmbH & Co. KG, Söilingen
SW Seed Hadmersleben GmbH, Hadmersleben
KWS LOCHOW GmbH, Bergen

G 117/07 IF Verbundprojekt: Charakterisierung von Resistenzquellen gegen das *Soil-borne cereal mosaic virus* – SBCMV und das *Wheat spindle streak mosaic virus* – WSSMV in genetischen Ressourcen von Roggen sowie deren Nutzung für die Züchtung virusresistenter Sorten

Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg

KWS LOCHOW GmbH, Bergen

Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung der Technischen Universität München, Freising

G 118/08 IF Verbundprojekt: Funktionelle Analyse von Introgressionslinien zur Erweiterung der genetischen Diversität des Roggens

Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz

Hybro Saatzaucht GmbH & Co. KG, Isernhagen
KWS LOCHOW GmbH, Bergen

Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim, Stuttgart

G 119/08 IF	Verbundprojekt: Kartierung und züchterische Nutzung neuer Resistenzquellen gegen die Netzfleckenkrankheit (<i>Pyrenophora teres f. teres</i>) der Gerste W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
G 120/08 IF	Verbundprojekt: Untersuchungen zur Resistenz des Weizens (<i>Triticum aestivum</i>) gegen die Orange (<i>Sitodiplosis mosellana</i>) und Gelbe (<i>Contarinia tritici</i>) Weizengallmücke Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzufflen Limagrain GmbH, Edemissen Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
G 121/08 IF	Verbundprojekt: Gesunde Gerste – eine biotechnologiegestützte Züchtungsstrategie zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Ramularia-Blattflecken Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt Nordsaat Saatzüchtungsgesellschaft mbH Saatzüchtung Langenstein, Böhnshausen Saatzüchtung Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
G 122/08 NR	Entwicklung von Referenzmethoden sowie Schnellmethoden zur Bewertung der Verarbeitbarkeit von Weizen/Weizenneuzüchten in der Stärkeindustrie Weizenzüchter der GFP-Abteilung Getreide	Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie des Max Rubner-Institutes – Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Detmold
G 123/09 GFP	Genetische Analyse der Ursachen von Speltoiden bei Weizen	Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaft der Universität Halle Saatzüchtung Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach Pflanzenzüchtung SaKa GbR, Hamburg Saatzüchtung Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim
G 124/09 AiF	Winter wheat cultivars maintaining high yield under environments stress	Technische Universität München (TUM) Wissenschaftszentrum Weihenstephan

Forschungsprogramm 2009/2010

(Fortsetzung)

Abteilung Kartoffeln

Verbundprojekt: TASK – Technologieentwicklung und Anwendung innovativer Selektionsverfahren für eine wettbewerbsfähige Kartoffelzüchtung

K 73a/07 BMWi Teilprojekt 1: Resistenz gegen Krautfäule

Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz

K 73b/07 BMWi Teilprojekt 2: Resistenz gegen Schwarzfleckigkeit

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln

Bavaria Saat München BGB Gesellschaft mbH, Schrobenhausen
Saatzucht Berding, Bockhorn-Petersgroden
Saatzucht Firlbeck GmbH & Co. KG, Atting
NORIK A Nordring-Kartoffelzucht u. Vermehrungs-GmbH,
Groß Lüsewitz
Böhm-Nordkartoffel Agrarproduktion oHG, Lüneburg
SaKa Pflanzenzucht GbR, Windeby
Dr. K.-H. Niehoff, Gut Bütow, Bütow

K 74/07 EH Beitrag zur Bewertung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffelpopulationen gegen Kartoffelkrebs durch Einsatz effizienter Testverfahren, hier am Beispiel markergestützter PCR-Analysen

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Neuanträge

k 1/08 NR Verbesserung der Trockentoleranz von Stärkekartoffelsorten durch eine markergestützte Selektion in der Kartoffelzüchtung

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Golm

Kartoffelzüchter der GFP-Abteilung Kartoffeln

Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz

Versuchsstation Dethlingen, Munster

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Großbeeren

Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen

ÖE 130/07 GFP Charakterisierung der Resistenz von synthetischem Raps gegen verschiedene Isolate des *Turnip Yellow virus (TuYV)* nach vektorieller Übertragung durch *Myzus persicae*

Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg

Verbundprojekt: Entwicklung von molekularen Markern für die Züchtung von Hoch-Ölsäure-Winterraps mit Resistenz gegen *Verticillium longisporum* als Beitrag zur nachhaltigen Rapsöl-Produktion

ÖE 131/07a NR Teilprojekt 1:

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

ÖE 131/07b NR Teilprojekt 2:

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Universität Gießen

ÖE 132/07 IF Brassica Wildarten als neue genetische Ressource für die Rapszüchtung

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt
Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee
KWS SAAT AG, Einbeck
Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzungen

ÖE 133/08 IF Verbesserung der Resistenz von Winterrapssorten gegenüber *Sclerotinia sclerotiorum*

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Limagrain GmbH, Edemissen
Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee

ÖE 134/09 AiF Optimierung der Haploidentechnik beim Winterraps zum umfassenden Einsatz in der Züchtung widerstandsfähiger Sorten

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

Neuanträge

öe 1/09 NR Erhöhung des Ölgehaltes im Raps durch Nutzung chinesischer Genressourcen

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

Rapszüchter der GFP-Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen

Abteilung Reben Neuantrag

r 1/09 Nachweis latenter Infektion des Maukeerreger in Rebevermehrungsmaterial und Entwicklung eines Testverfahrens

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin, Neustadt an der Weinstraße

RLP AgroScience GmbH, AIPlanta – Institut für Pflanzenforschung, Neustadt an der Weinstraße

Forschungsprogramm 2009/2010

(Fortsetzung)

Abteilung Zierpflanzen

ZP 1/08 IF	Entwicklung standardisierter Screening-Verfahren zur Identifizierung und Bewertung trockenstresstoleranter Genotypen von Zierpflanzen	Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Zierpflanzenbau, Geisenheim
	Klemm + Sohn GmbH & Co. KG, Stuttgart Ernst Benary Samenzucht GmbH, Hann. Münden Kientzler GmbH & Co. KG, Gensingen Syngenta Seeds GmbH, Hilscheid	Forschungszentrum Jülich, Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre – ICG-3: Phytosphäre, Jülich

Legende:

AiF	Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)
BMBF	Fördermaßnahmen „Genomanalyse im biologischen System Pflanze (GABI)“ und „Forschung für den Klimaschutz und Klimawirkungen“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)
BMWi	Inno Net „Förderung von innovativen Netzwerken“ des BMWi
EH	Entscheidungshilfetitel des BMELV
GFP	eigenfinanzierte Projekte der Züchter
IF	Innovationsprogramm „Pflanzenzüchtung“ des BMELV
LR	Förderungsfonds der Landwirtschaftlichen Rentenbank
NR	Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ des BMELV

Konzeption, Layout und Realisation

AgroConcept GmbH, Bonn

Bildnachweis

AgroConcept GmbH, Bonn: Titel (2x), Seite 3, Seite 30, Seite 11 (1x); BASF AG, Ludwigshafen: Titel (1x), Seite 15 (1x); Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen: Seite 31 (2x), 32 (3x), 33 (2x); Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung, Universität Göttingen: Seite 28 (1x); Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Agritural Service Center, Neustadt: Seite 34 (1x); Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Lehr- und Versuchsbetrieb, Schifferstadt: Seite 24 (2x); dpa: Seite 5 (1x); Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Zierpflanzenbau, Geisenheim: Seite 35 (1x), Seite 11 (1x); Forschungszentrum Jülich, Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre – ICG-3: Phytosphäre, Jülich: Seite 35 (1x), Seite 7 (1x), Seite 8 (2x), Seite 9 (2x), Seite 11 (1x); GFP, Bonn: Seite 2 (2x), 6 (7x); Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Martin Luther Universität Halle-Wittenberg: Seite 23 (1x); Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig: Seite 20 (4x); Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg: Seite 24 (1x); Institut für Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising: Seite 29 (1x); Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Instituts (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig: S. 19; Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz: Seite 29 (1x); Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Universität München: Seite 12 (1x); Leibniz - Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Potsdam: Seite 21 (1x); Strube research GmbH & Co. KG, Söllingen: Seite 21 (1x)

Vorstand

Ehrenvorsitzende: Dr. C.-E. Büchting, Einbeck
Dr. P. Franck, Schwäbisch Hall

Vorsitzender: Dr. R. von Broock, Bergen

Stellvertreter: Dr. K. von Kameke, Windeby
W. von Rhade, Böhnshausen

Vorstands-Mitglieder: Ph. von dem Bussche, Einbeck
Frau Dr. A. Dohm, Stuttgart
Dr. M. Frauen, Holtsee
Chr. Lüdecke, Lippstadt
G. Metz, Dannstadt
Frau P. Steinmann-Gronau, Sommerhausen
Dr. H. Strube, Söllingen

Wissenschaftlicher Beirat

Ehrenvorsitzender: Prof. Dr. mult. G. Röbbelen, Göttingen

Vorsitzender: Prof. Dr. Dr. h. c. W. Friedt, Gießen

Stellvertreter: Dr. G. Strittmatter, Einbeck

Mitglieder: Prof. Dr. H.-H. Geiger, Stuttgart
Dr. H. Kempf, Moosburg
Dr. J. Lübeck, Windeby
Dr. D. Stelling, Lippstadt
Prof. Dr. M. Stitt, Golm
Prof. Dr. U. Wobus, Gatersleben

Ständige Gäste: Prof. Dr. G. Backhaus, Quedlinburg
Prof. Dr. G. Wenzel, Freising

Genbank-Kommission

Vorsitzender: Dr. R. von Broock, Bergen

Stellvertreter: Prof. Dr. W. D. Blüthner, Erfurt

Mitglieder: Dr. U. Feuerstein, Asendorf
Dr. M. Frauen, Holtsee
Prof. Dr. Dr. h. c. W. Friedt, Gießen
Dr. H. Junghans, Groß Lüsewitz
Dr. G. Kley, Lippstadt
Dr. H. Uphoff, Mintraching
Dr. C. Bulich, Bonn

Ständiger Gast: Dr. F. Begemann, Bonn

Abteilungs-Vorsitzende, Stellvertreter, Kleine Kommission

Allgemeine Züchtungsfragen Vorsitzender: Dr. R. von Broock
Stellvertreter: Dr. St. Streng

Betarüben Vorsitzender: Ph. von dem Bussche
Stellvertreter: Dr. R. Jansen

Kleine Kommission: Dr. R. Jansen
Dr. A. Schechert
Dr. H. Uphoff

Futterpflanzen Vorsitzender: Chr. Lüdecke
Stellvertreter: Dr. F. Eickmeyer

Kleine Kommission: Dr. F. Eickmeyer
Dr. U. Feuerstein
Dr. M. Frauen
Chr. Lüdecke

Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen Vorsitzender: G. Metz
Stellvertreter: Dr. P. Rubitschek

Getreide Vorsitzender: W. von Rhade
Stellvertreter: Dr. H. Kempf
Kleine Kommission: Dr. R. von Broock
W. von Rhade
Dr. St. Streng
Dr. J. Weyen

Kartoffeln Vorsitzender: Dr. K. von Kameke
Stellvertreter: A. von Zwehl

Kleine Kommission: Dr. K. von Kameke
Dr. R. Schuchmann
A. von Zwehl

Mais Vorsitzender: Dr. H. Strube
Stellvertreter: N.N.

Öl- und Eiweißpflanzen Vorsitzender: Dr. M. Frauen
Stellvertreter: Dr. R. Hemker

Kleine Kommission: H. Busch
Dr. E. Ebmeyer
Dr. M. Frauen
Dr. A. Gertz
Dr. R. Hemker
Dr. St. Pleines

Reben Vorsitzende: Frau P. Steinmann-Gronau
Stellvertreter: V. Freytag

Zierpflanzen Vorsitzende: Frau Dr. A. Dohm
Stellvertreterin: Frau Dr. R. Sobek

Mitgliederverzeichnis

Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG Marienhofstr. 13 94342 Irlbach Telefon: 09424/94 23-0 Telefax: 09424/94 23-48 E-Mail: info@sz-ackermann.de www.saatzucht-ackermann.de	[G]	Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG An der Schifferstadter Str. 67125 Dannstadt-Schauernheim Telefon: 06231/94 11-0 Telefax: 06231/94 11-22 E-Mail: info@enzazaden.de www.enzazaden.de	[GHG]	Klemm + Sohn GmbH & Co. KG Hanfäcker 10 70378 Stuttgart Telefon: 0711/9 53 25-0 Telefax: 0711/9 53 25-36 E-Mail: info@selectaklemm.de www.selectaworld.com	[ZP]
Bavaria-Saat München BGB Ges. mbH Königslachener Weg 14 86529 Schrobenhausen Telefon: 08252/883-880 Telefax: 08252/883-882 E-Mail: bavaria-saat@t-online.de www.bavaria-saat.de	[K]	Ernst Benary Samenzucht GmbH Petersweg 72 34331 Hann. Münden Telefon: 05541/700-90 Telefax: 05541/700-920 E-Mail: info@benary.de www.benary.de	[ZP]	KWS LOCHOW GMBH Ferdinand-von-Lochow-Straße 5 29303 Bergen Telefon: 05051/477-0 Telefax: 05051/477-165 E-Mail: info@kws-lochow.de www.kws-lochow.de	[G, ÖE]
Bayerische Pflanzenzuchtgesellschaft e.G. & Co. KG Elisabethstr. 38 80796 München Telefon: 089/2 71 96 65 Telefax: 089/2 71 32 03 E-Mail: info@baypmuc.de www.baypmuc.de	[G, K]	G. Schneider Saatzucht GmbH Streichmühler Str. 8 a 24977 Grundhof Telefon: 04636/14 10 Telefax: 04636/86 58 E-Mail: service@phpetersen.com	[ÖE]	KWS SAAT AG Grimsehlstr. 31 37555 Einbeck Telefon: 05561/311-0 Telefax: 05561/311-322 E-Mail: info@kws.de www.kws.de	[BR, F, M, ÖE]
Böhm-Nordkartoffel Agrarproduktion OHG Wulf-Werum-Str. 1 21337 Lüneburg Telefon: 04131/74 80-01 Telefax: 04131/74 80-680 E-Mail: hboehm@boehm-potato.de	[K]	Hild Samen GmbH Kirchenweinbergstr. 115 71672 Marbach Telefon: 07144/84 73-11 Telefax: 07144/84 73-99 E-Mail: hild@nunhems.com www.hildsamens.de	[GHG]	Limagrain GmbH Griewenkamp 2 31234 Edemissen Telefon: 05176/98 91-0 Telefax: 05176/70 60 E-Mail: service@limagrain.de www.limagrain.de	[G, M, ÖE]
Deutsche Saatveredelung AG Weissenburger Str. 5 59557 Lippstadt Telefon: 02941/296-0 Telefax: 02941/296-100 E-Mail: info@dsv-saaten.de www.dsv-saaten.de	[F, G, ÖE]	HYBRO Saatzucht GmbH & Co. KG c/o Saaten-Union GmbH Eisenstr. 12 30916 Isernhagen HB Telefon: 0511/7 26 66-0 Telefax: 0511/7 26 66-100 E-Mail: service@saaten-union.de www.hybro.de	[G]	Monsanto Agrar Deutschland GmbH Vogelsanger Weg 91 40470 Düsseldorf Telefon: 0211/36 75-0 Telefax: 0211/36 75-333 E-Mail: info@monsanto.de www.monsanto-agro.de	[M, ÖE]
Dieckmann GmbH & Co. KG Kirchhorster Str. 16 31688 Nienstadt Telefon: 05724/95 19-0 Telefax: 05724/95 19 77 E-Mail: info@dieckmann-seeds.de www.dieckmann-seeds.de	[G, ÖE]	Kartoffelzucht Böhm Inh. Gebr. Böhm KG Wulf-Werum-Str. 1 21337 Lüneburg Telefon: 04131/74 80-01 Telefax: 04131/74 80-680 E-Mail: hboehm@boehm-potato.de www.europlant-potato.de	[K]	N.L. Chrestensen Erfurter Samen- und Pflanzenzucht GmbH Witterdaer Weg 6 99092 Erfurt Telefon: 0361/22 45-0 Telefax: 0361/22 45-113 E-Mail: info@chrestensen.com www.chrestensen.de	[GHG]
Dr. K.-H. Niehoff Gut Bütow 17209 Bütow Telefon: 039922/808-0 Telefax: 039922/808-17 E-Mail: niehoff@gutbuetow.de www.saatzucht-niehoff.de	[K]	Kientzler GmbH & Co. KG Binger Str. 55457 Gensingen Telefon: 06727/93 01 0 Telefax: 06727/93 01 77 E-Mail: info@kientzler.de www.kientzler.de	[ZP]		

Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG [F, K, ÖE] Hohenlieth 24363 Holtsee Telefon: 04351/736-0 Telefax: 04351/736-299 E-Mail: info@npz.de www.npz.de	Raiffeisen Centralheide eG [K] Celler Str. 58 29614 Soltau Telefon: 05191/609-0 Telefax: 05191/609-15 E-Mail: centralheide@centralheide.de www.centralheide.de	Rebveredlung Brösch [R] Paulinstr. 51 54518 Kesten Telefon: 06535/9 32 32 Telefax: 06535/9 32 31 E-Mail: broesch-klaus@web.de
Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH Saatzucht Langenstein [G] Hauptstr. 1 38895 Böhnshausen Telefon: 03941/669-0 Telefax: 03941/669-109 E-Mail: nordsaat@nordsaat.de www.nordsaat.de	RAPS GbR Saatzucht Lundsgaard [ÖE] Streichmühler Str. 8 a 24977 Grundhof Telefon: 04636/89-0 Telefax: 04636/89-22 E-Mail: service@rapsgr.com www.rapsgr.com	Rebveredlung Dreher [R] Erzweg 7 79424 Auggen Telefon: 07631/27 55 Telefax: 07631/28 62 E-Mail: info@rebencenter.de www.rebencenter.de
NORIKA Nordring-Kartoffelzucht- und Vermehrungs-GmbH [K] Parkweg 4 18190 Groß Lüsewitz Telefon: 038209/4 76 00 Telefax: 038209/4 76 66 E-Mail: info@norika.de www.norika.de	Rebenveredlung Bernd [R] Appenheimer Str. 66 55435 Gau-Algesheim Telefon: 06725/51 33 Telefax: 06725/58 23 E-Mail: info@Weingut-Bernd.de	Reinhard Frank Rebenzüchtung [R] Rebhofweg 15 79341 Kenzingen-Nordweil Telefon: 07644/9 22 19 00 Telefax: 07644/86 30 E-Mail: Reinhard.Frank@frank-reben.de www.frank-reben.de
Pflanzenzucht Dr. h.c. Carsten Inh. Erhardt Eger KG [G] Lübecker Str. 62-64 23611 Bad Schwartau Telefon: 0451/29 66-101 Telefax: 0451/29 66-107 E-Mail: info@pflanzenzucht-carsten.de	Rebenveredlung Wahler [R] Wiesentalstr. 58 71384 Weinstadt-Schnait Telefon: 07151/6 84 04 Telefax: 07151/6 86 16 E-Mail: reben@wahler-weinstadt.de www.wahler-weinstadt.de	Rijk Zwaan Marne AG [GHG, ÖE] Alter Kirchweg 34 25709 Marne Telefon: 04851/95 77-0 Telefax: 04851/95 77-22 E-Mail: marne@rijkszwaan.de www.rijkszwaan.de
Pflanzenzucht Oberlimpurg Dr. Peter Franck [G] Oberlimpurg 2 74523 Schwäbisch Hall Telefon: 0791/9 31 18-0 Telefax: 0791/4 73 33 E-Mail: info@pzo-oberlimpurg.de www.pzo-oberlimpurg.de	Rebschule Steinmann [R] Sandtal 1 97286 Sommerhausen Telefon: 09333/2 25 Telefax: 09333/17 64 E-Mail: peste@reben.de www.reben.de	Saatzucht Bauer GmbH & Co. KG [G] Hofmarkstr. 1 93083 Obertraubling Telefon: 09401/96 25-0 Telefax: 09401/96 25 25 E-Mail: b.bauer@saatzucht-Bauer.de www.saatzucht-bauer.de
Pflanzenzucht SaKa GbR [G] Albert-Einstein-Ring 5 22761 Hamburg Telefon: 040/41 42 36-0 Telefax: 040/44 85 85 E-Mail: info@saka-pflanzenzucht.de www.saka-pflanzenzucht.de	Rebschule V&M Freytag GbR [R] Theodor-Heuss-Str. 78 67435 Neustadt/Weinst. Telefon: 06327/21 43 Telefax: 06327/34 76 E-Mail: info@rebschule-freytag.de www.rebschule-freytag.de	Saatzucht Berding [K] Am Jadebusen 36 26345 Bockhorn-Petersgroden Telefon: 04453/7 11 65 Telefax: 04453/7 15 68 E-Mail: SzBerding@aol.com www.sz-berding.de
P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH & Co. KG [G] Streichmühler Str. 8 a 24977 Grundhof Telefon: 04636/89-0 Telefax: 04636/89-22 E-Mail: service@phpetersen.com www.phpetersen.com	Rebveredlung Antes Reinhard und Helmut Antes GdbR [R] Königsberger Str. 4 64646 Heppenheim Telefon: 06252/7 71 01 Telefax: 06252/78 73 26 E-Mail: weinbau.antes@t-online.de www.antes.de	Saatzucht Dr. Hege GbR mbH [G, ÖE] Domäne Hohebuch 74638 Waldenburg Telefon: 07942/91 60-0 Telefax: 07942/91 60-21 E-Mail: info.hege@eaw-online.com www.HegeSaat.de

Mitgliederverzeichnis

(Fortsetzung)

Saatzucht Engelen-Büchling e.K. [G] Inh. Katrin Dengler Büchling 8 94363 Oberschneiding Telefon: 09933/95 31 10 Telefax: 09933/95 31 25 E-Mail: peterdengler@gutbuechling.de	Schwarzwälder Saatzucht Georg Heinhold [K] Römerstr. 4 89077 Ulm Telefon/Telefax: 0731/9 31 48 01	van Waveren Saaten GmbH [GHG] Rodeweg 20 37081 Göttingen Telefon: 0551/9 97 23-0 Telefax: 0551/9 97 23-11 E-Mail: info@vanwaveren.de www.vanwaveren.de
Saatzucht Firlbeck GmbH & Co. KG [G, K] Johann-Firlbeck-Str. 20 94348 Atting Telefon: 09421/2 20 19 Telefax: 09421/8 23 28 E-Mail: SZFirlbeck@t-online.de	SECOBRA Saatzucht GmbH [G] Lagesche Straße 250 A 32657 Lemgo Telefon: 05261/9769-0 Telefax: 5261/77 108 E-Mail: info@secobra.de www.secobra.de	Vereinigte Saatzuchten Ebstorf – Rosche eG [K] Bahnhofstr. 51 29574 Ebstorf Telefon: 05822/43-0 Telefax: 05822/43-100 E-Mail: info@vs-ebstorf.de www.vs-ebstorf.de
Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG [G] Amselweg 1 91074 Herzogenaurach Telefon: 09132/78 88-3 Telefax: 09132/78 88 52 E-Mail: saatzucht@breun.de www.breun.de	Strube research GmbH & Co. KG [BR, G] Hauptstr. 1 38387 Söllingen Telefon: 05354/809-0 Telefax: 05354/809-66 E-Mail: info@strube.net www.strube.net	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG [G, ÖE] Hovedisser Str. 92 33818 Leopoldshöhe Telefon: 05208/91 25-30 Telefax: 05208/91 25-49 E-Mail: info@wvb-eckendorf.de www.wvb-eckendorf.de
Saatzucht Krafft GbR [K] Merzenicher Str. 31 50170 Kerpen Telefon: 02275/91 15 36 Telefax: 02275/91 15 37 E-Mail: karl.juergen.krafft@web.de	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG [M] Im Rheinfeld 1-13 76437 Rastatt Telefon: 07222/77 07-0 Telefax: 07222/77 07-77 E-Mail: rastatt@suedwestsaat.de www.suedwestsaat.de	Weingut Sankt-Urbans-Hof [R] Urbanusstr. 16 54340 Leiwern Telefon: 06507/9 37 70 Telefax: 06507/93 77 30 E-Mail: info@urbans-hof.com www.urbans-hof.de
Saatzucht Steinach GmbH [F, G, ÖE] Wittelsbacherstr. 15 94377 Steinach Telefon: 09428/94 19-0 Telefax: 09428/94 19-30 E-Mail: info@saatzucht.de www.saatzucht.de	SW Seed GmbH [G, ÖE] Teendorf Nr. 1 29582 Hanstedt Telefon: 05822/944-0 Telefax: 05822/944-100 E-Mail: teendorf@swseed.com www.swseed.de	
Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG [G] Aspachhof 97215 Uffenheim Telefon: 09848/9 79 98-0 Telefax: 09848/9 79 98-52 E-Mail: S.Streng@aspachhof.de www.aspachhof.de	Syngenta Seeds GmbH [BR, M, G, ÖE, ZP] Zum Knipkenbach 20 32107 Bad Salzuffen Telefon: 05222/53 08-0 Telefax: 05222/5 84 57 E-Mail: dieter.nordmeyer@syngenta.com www.syngenta-seeds.de	
SaKa Pflanzenzucht GbR [K] Albert-Einstein-Ring 5 22761 Hamburg Telefon: 040/41 42 36-0 Telefax: 040/44 85 85 E-Mail: info@saka-pflanzenzucht.de www.saka-pflanzenzucht.de	Uniplanta Saatzucht KG [G, K] Neuburger Str. 6 86564 Niederarnbach Telefon: 08454/9 60 70 Telefax: 08454/9 60 73 E-Mail: uniplanta@pfetten-arnbach.de www.saka-ragis.de	[BR] Abteilung Betarüben [F] Abteilung Futterpflanzen [GHG] Abteilung Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen [G] Abteilung Getreide [K] Abteilung Kartoffeln [M] Abteilung Mais [ÖE] Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen [R] Reben [ZP] Zierpflanzen



Haus der Pflanzenzüchtung



Herausgeber:
Gemeinschaft zur Förderung der
privaten deutschen Pflanzenzüchtung e. V. (GFP)

Büro Bonn
Kaufmannstraße 71
53115 Bonn
Telefon 02 28 / 9 85 81-40
Telefax 02 28 / 9 85 81-19
E-Mail gfp@bdp-online.de
www.gfp-forschung.de

GFP/FEI-Verbindungsbüro zur EU
47-51, rue du Luxembourg
B-1050 Brüssel
Telefon +32-2-2 82 08 40
Telefax +32-2-2 82 08 41
E-Mail gfp-fei@bdp-online.de

Mitglied der



Gemeinschaft zur Förderung
der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.

