

GESCHÄFTSBERICHT

2013



Gemeinschaft zur Förderung
der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.

GFP
Lebensbasis Pflanze

Inhalt

VORWORT 1

AKTUELLE THEMEN

- Aufbau der Bioökonomie 2
- Kooperation mit Äthiopien 4
- Die gesellschaftliche Bedeutung
der Pflanzenzüchtung in Deutschland 6
- Die zukünftige Forschungsförderung der EU 7
- Transnationale Forschungsförderung: CORNET-Projekte 8
- Feldphänotypisierung 10
- proWeizen – Intensivierung von Weizenforschung
und -züchtung 12
- Bioenergiefruchtfolgen – Pflanzenzüchter schaffen Vielfalt 14
- Erfolgsstory: Feldsalat 16
- Das Verbundprojekt „LeguAN“ 18
- Das Verbundprojekt „GrainUp“ 19
- EVA II – Nationales Evaluierungsprogramm 20
- GFP-Gemeinschaftsforschung 21

ABTEILUNGSBERICHTE

- Allgemeine Züchtungsfragen 22
- Betarüben 24
- Futterpflanzen 26
- Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen 28
- Getreide 30
- Kartoffeln 34
- Mais 36
- Öl- und Eiweißpflanzen 38
- Reben 42

ANHANG

- Forschungsprogramm 2013/2014 43
- Gremien 54
- Mitgliederverzeichnis 56



Seite 4
*Kooperation mit Äthiopien,
Schulungskonzept 2013:
Handkreuzung*



Seite 11
*Crop.sense-Wissenschaftler
informieren sich über die
Gräserzüchtung*



Seite 22
*Messfahrt mit der
Phänotypisierungsplattform in
Wintertriticale*



Seite 37
*Messung der Effizienz des
Photosystems an Mais*



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

bereits im Vorjahr haben wir Pflanzenzüchter festgestellt, dass zum Aufbau einer Bioökonomie langfristiges Denken und Handeln notwendig ist.

Aufbau der Bioökonomie beginnt jetzt

Die „wissensbasierte Bioökonomie“, die auf dem Konzept einer „biobasierten Wirtschaft“ aufbaut, zielt vorrangig auf den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ab und ist auf Nachhaltigkeit ausgelegt. Angesichts der zunehmenden Knappheit fossiler Brennstoffe, der weltweit steigenden Nachfrage nach Rohstoffen und Energieträgern und nicht zuletzt auch Lebensmitteln, stellt die Bioökonomie einen wichtigen Bestandteil der Vorsorgepolitik dar. Die Politik hat diese Herausforderung angenommen und hat verschiedene Wissenschaftsbereiche und Branchen aufgefordert, entlang der Wertschöpfungskette interdisziplinär zusammenzuarbeiten.

Wir Pflanzenzüchter führen seit einigen Jahren Gespräche mit Beteiligten aus der benachbarten Wirtschaft und Wissenschaft im Umfeld einer ressourceneffizienten Pflanzenproduktion. Somit konnten wir auch schon Handlungsfelder identifizieren, um Lösungen für die anstehenden Herausforderungen anbieten zu können. Jetzt blicken wir gespannt auf die Ausgestaltung der nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030 und sind auf den Dialog mit der Politik vorbereitet.

Pflanzenzüchtung als Basis stärken

Pflanzenzüchtung bildet mit ihren innovativen Sorten die Basis der landwirtschaftlichen Urproduktion sowie die Basis der Bioökonomie. Auch der heimischen Landwirtschaft kommt eine wachsende Bedeutung zu, da regional erzeugte und damit nachhaltige Biomasse unmittelbar und effizient in nachfolgende Wirtschaftsbereiche geliefert werden kann. Dies sieht auch die Politik so. Erste Ansätze deuten darauf hin, dass sie vielfältige Mono- sowie interdisziplinäre Forschungsansätze sucht, um sowohl bestehende Potentiale auszuschöpfen als auch neuartige zu entdecken. Wir Pflanzenzüchter stehen bereit, gemeinsam mit der Wissenschaft zum Aufbau der Bioökonomie beizutragen.

Bedeutung der Pflanzenzüchtung für die Gesellschaft

Welche Bedeutung Pflanzenzüchtung nicht nur für die Landwirtschaft, sondern darüber hinaus auch für die gesamte Volkswirtschaft hat, stellt eine aktuelle Studie der Humboldt-Universität zu Berlin he-

raus. Durch unsere langjährige Arbeit liefern wir messbare Beiträge zur Welternährung, zum Klima- und zum Ressourcenschutz. Von den Produktivitätssteigerungen in der Landwirtschaft hat unsere Gesellschaft in den letzten Jahren in höchstem Maße profitiert. Damit dies so bleibt, benötigt die Pflanzenzüchtung rechtliche und politische Rahmenbedingungen im Bereich der Forschungsförderung und zum Schutz der geistigen Eigentumsrechte.

Kristallisationspunkt Züchtungsforschung

Die Züchtungsforschung liefert uns Pflanzenzüchtern neuen Erkenntnisgewinn, erfordert aber auch ein langanhaltendes Engagement unserer Branche, damit die Ergebnisse in neue Sorten einfließen können. Für das neue Themenfeld „Phänotypisierung“ haben wir eigens einen Ausschuss gegründet, in dem Züchter aus allen GFP-Abteilungen mitwirken. So können wir zukünftige Forschungsansätze mitgestalten und diese neue Technologie für die Züchtungsarbeit in allen bearbeiteten Kulturpflanzenarten nutzen.

Pflanzenzüchter schaffen Vielfalt

Durch ein breites Portfolio an Sorten quer durch alle landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturarten tragen Pflanzenzüchter weltweit zum Erhalt einer vielgestaltigen Kulturlandschaft allgemein und insbesondere zu Fruchtfolgen bei. Damit dies so bleibt, sind alle auf einen breiten Zugang zu pflanzengenetischen Ressourcen angewiesen.

Leitbild Sortenschutz

Dem internationalen Sortenschutzabkommen entsprechend kann aktuelles Sortenmaterial stets für weitergehende Forschungs- und Züchtungsarbeiten genutzt werden. Dies bildet die Basis für unseren heutigen Züchtungsfortschritt. Allerdings wird diese Möglichkeit weltweit zu wenig genutzt. Dieser zusätzliche Wert einer Sorte ist noch nicht hinreichend erkannt, denn unser Sortenmaterial ist Saatgut (für die Landwirtschaft) und Ressource (für Wissenschaft und Züchtung) zugleich.

Daher haben wir einerseits die Initiative „Varieties for Diversity“ ins Leben gerufen, um unser Know-how auch Züchtern in anderen Ländern in Form von aktuellen Sorten für Züchtungs-, Forschungs- und Ausbildungszwecke zur Verfügung zu stellen. Dieser Beitrag zum International Treaty und damit zum Multilateralen System ist bereits heute als Maßnahme zum Benefit Sharing anerkannt. Bleibt zu hoffen, dass andere Länder unserem Beispiel folgen.

Darüber hinaus engagieren wir uns gemeinsam mit dem BMELV in Äthiopien beim Aufbau eines Saatgutsystems. Dieses langfristig angelegte Vorhaben ist eine weitere Möglichkeit, unser Know-how zielgerichtet und bedarfsorientiert weiterzugeben.

Beide Initiativen zielen auf vertrauensvolle und faire Partnerschaften ab, in denen für beide Seiten gilt: „Wer nehmen will, muss auch geben können.“

Bonn, im Oktober 2013

Dr. Reinhard von Broock
Vorsitzender der GFP

Die Weichen für ein durchgängiges Konzept von der Forschungsagenda bis zur Politikstrategie sind gestellt. Jetzt gilt es, mit abgestimmten und breit gefächerten Fördermaßnahmen geplante Aktivitäten von Wissenschaft und Wirtschaft zu unterstützen.

Politikstrategie Bioökonomie

Die alte Bundesregierung hat unter der Federführung des BMELV im Juli 2013 ihre „Politikstrategie Bioökonomie“ verabschiedet (www.bmbf.de/pubRD/BioOekonomiestrategie.pdf). Die bereits 2010 präsentierte Agenda einer „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie“, die für die Bioökonomie bis 2016 ein Fördervolumen von 2,4 Milliarden € vorsieht, wird damit im Sinne einer umfassenden, einheitlichen und stringenten Gesamtpolitik fortentwickelt. Es kommt jetzt darauf an, dass deren zentrale Ziele bei der neuen Bundesregierung auch weiterhin mit hoher Priorität verfolgt werden.

In der knapp 50-seitigen Broschüre wird ausgehend von großen gesellschaftlichen Herausforderungen mit globaler Reichweite wie Welternährung, Gefährdung von Klima und Biodiversität sowie der Endlichkeit fossiler Ressourcen zunächst eine Definition der „wissensbasierten Bioökonomie“ gegeben (siehe Kasten), die auf den Diskussionsstand des ersten von der Bundesregierung eingesetzten Bioökonomierates aufbaut. Es fehlt aber im nachfolgenden Text in der Definition ein klares Bekenntnis zum Primat der

Lebensmittelerzeugung. Auffällig ist zudem, dass ein sehr starker Fokus auf Kreislaufwirtschaft und insbesondere die Nutzung von Abfallstoffen gelegt wird, während die Landwirtschaft, die mit Abstand die meiste Biomasse als Grund- und Rohstoff der Bioökonomie erzeugt, nur summarisch und am Rande erwähnt wird.



Bioökonomie – ein umfassendes Politikfeld

Insgesamt werden neben Maßnahmen der Industrie-, Energie- und Agrarpolitik auch solche für die Bereiche Klima-, Umwelt-, Entwicklungs- und nicht zuletzt Forschungspolitik beschrieben. Neben dem BMELV und dem BMBF waren an der Erstellung des Papiers auch die Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Wirtschaft und Technologie (BMWi) und wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) sowie der Bioökonomierat beteiligt. Eine „Interministerielle Arbeitsgruppe Bioökonomie“ wird den jetzt folgenden Umsetzungsprozess begleiten und weiterentwickeln.

Im Folgenden benennt das Papier 17 strategische Ansätze, die aus Sicht der alten Bundesregierung für eine nachhaltige, international wettbewerbsfähige Bioökonomie relevant sind. Hier findet sich dann im „Handlungsfeld D“ die „Nachhaltige Erzeugung und Bereitstellung nachwachsender Ressourcen“.

Nach der Lektüre bleibt die Sorge, dass mit der Vielzahl der – im Einzelnen sicher immer gut begründbaren – neuen Aspekte und Felder in dem vorliegenden Papier die zentral wichtigen Punkte nicht deutlich genug hervorgehoben sind. Es fehlt eine Priorisierung, was zuerst und zunächst wichtig ist, um den notwendigen Umbau der Wirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit erfolgreich anzugehen. Auch fehlt, welches die dabei zu beachtenden und sicher auch wichtigen Nebenbedingungen sind.

Nachhaltige Intensivierung

Zur Schaffung der Grundlagen für die Bioökonomie muss die Erhöhung der Produktion von Biomasse im Sinne einer nachhaltigen Intensivierung in den Fokus gestellt werden. Gemessen an den Volumina ist dies eindeutig die landwirtschaftliche Produktion von Biomasse im Ackerbau. Zu berücksichtigen ist auch, dass es sich bei

Was ist Bioökonomie?

Die „wissensbasierte Bioökonomie“, die auch als „biobasierte Wirtschaft“ bezeichnet wird, bietet die Chance, wichtige Beiträge zur Lösung großer globaler gesellschaftlicher Herausforderungen zu leisten und gleichzeitig den Wandel von einer überwiegend auf fossilen Rohstoffen basierenden Wirtschaft zu einer auf erneuerbaren Ressourcen beruhenden, rohstoffeffizienten Wirtschaft voranzutreiben.

Das Konzept der Bioökonomie ist an natürlichen Stoffkreisläufen orientiert und umfasst alle Wirtschaftsbereiche, die nachwachsende Ressourcen wie Pflanzen, Tiere sowie Mikroorganismen und deren Produkte erzeugen, be- und verarbeiten, nutzen und damit handeln. Zum Einsatz kommen nicht nur Rohstoffe, die in der

Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft sowie in der Aquakultur oder der mikrobiellen Produktion erzeugt werden, sondern zunehmend auch biogene Rest- und Abfallstoffe. Bioökonomie ist daher auch Ressourcen effiziente Kreislaufwirtschaft. Die nachwachsenden Ressourcen werden zu vielfältigen Produkten be- und verarbeitet, zunehmend auch durch industrielle Anwendung biotechnologischer und mikrobiologischer Verfahren. Neben der stofflichen Nutzung ist die Verwendung von nachhaltig erzeugter Biomasse als erneuerbare Energiequelle von Bedeutung – bevorzugt am Ende der Nutzungskaskade (Politikstrategie Bioökonomie, Seite 4, BMELV 2013)

dem betrachteten Prozess um eine „wissensbasierte“ Bioökonomie handelt. Dazu muss aber zunächst Wissen generiert und dann in einem nächsten Schritt nachhaltig produktionswirksam umgesetzt werden. Damit muss auch nach Vorlage der Politikstrategie die zu Grunde liegende Forschungsstrategie als zentraler Anshub auf dem Weg zur Bioökonomie weiterhin höchste Priorität behalten und die zugehörige Forschung mit öffentlichen Mitteln substantiell unterstützt werden.

Pflanzenzüchtung als Schlüsseltechnologie zur Umsetzung

Zur Einordnung der Pflanzenzüchtung als eine der Schlüsselbranchen für die Ausgestaltung der Bioökonomieforschung hat die GFP bereits 2011 ein Positionspapier erarbeitet, das nach wie vor hoch aktuell ist (www.bdp-online.de/de/GFP/Service/Download-Center/GFP-Strategiepapier-2011-Schlueseltechnologie_Pflanzenzuechtung_1.pdf).

Weitere Unterstützung in dieser Richtung wird vom Bioökonomierat erwartet, der von der Bundesregierung als Beratungsgremium eingesetzt wurde (<http://biooekonomierat.de/>) und der sich mit einer eigenen Arbeitsgruppe „RUN: Rohstoffe, Umwelt, Natur“ diesem Themenkreis widmet. ■



Aktuelle Themen

Kooperation mit Äthiopien

Bereits im Jahr 2012 begann ein Kooperationsprojekt mit Äthiopien, das dazu beitragen soll, die Saatgutversorgung der dortigen landwirtschaftlichen Betriebe und damit auch den Ernteertrag zu verbessern.

Das langfristig angelegte Kooperationsprojekt befindet sich derzeit in der ersten Projektphase. Gemeinsam mit den Partnern auf äthiopischer Seite wurde vereinbart, zunächst die Züchtung von Weizen und Gerste vor Ort zu unterstützen. Hierzu werden von deutscher Seite Elite-Kreuzungseltern bereitgestellt, die in Äthiopien für die Züchtung genutzt werden können. Züchtungsarbeiten zu anderen Kulturarten sollen zu einem späteren Zeitpunkt in das Projekt integriert werden.

Teilziel Schulungskonzept

Zur Unterstützung der Züchtungsarbeiten wurden verschiedene Schulungen in Äthiopien durchgeführt. Bereits im Februar fand eine mehrtägige Schulung zum Thema „Selbstbefruchter-Züchtung“ statt, an der 17 Züchter teilnahmen. Die Fortbildungsveranstaltung wurde von Professor Heiko Becker und Dr. Reinhard von Broock gemeinsam durchgeführt.

Ebenfalls im Februar führte Professor Matthias Frisch eine 6-tägige Schulung der selben Züchtergruppe im Bereich Bioinformatik durch und erläuterte im Verlauf dieser Veranstaltung die Open-Source-Software „R“, die in Deutschland von vielen Pflanzenzüchtern genutzt wird.

Im April fand unter Anleitung von Dr. Erich Knopf am Standort Holetta ein Kreuzungstraining zu Weizen und Gerste statt. Auf Wunsch der Teilnehmer reiste Dr. Knopf im Juni erneut nach Äthiopien und trainierte mit dem dortigen technischen Personal am Standort Kulumsa den Einsatz einer

bereits vorhandenen Parzellendrillmaschine. Anschließend fand die Aussaat der dort angesiedelten Versuchspartzen unter seiner fachkundigen Begleitung statt.

Im September konnte Professor Frisch mit den Teilnehmern der ersten Fortbildungsveranstaltung zur Bioinformatik erste Feldversuchsdaten mit der Software „R“ verrechnen und somit sein Schulungskonzept mit einem praktischen Teil ergänzen.

Teilziel Saatgutversorgung

Erste, in Äthiopien gezüchtete, verbesserte Sorten sind zwar vorhanden, erreichen jedoch den einzelnen Landwirt nicht. Daher wird im Kooperationsprojekt der Ansatz verfolgt, das Feldversuchswesen möglichst breit und in vielen landwirtschaftlichen Betrieben anzulegen. Entsprechend wurden in diesem Jahr nahezu 300 Musterparzellen von je ¼ Hektar Größe in 14 Teilprojekten eines Programms der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ausgesät. Dieses GIZ-Programm verfolgt den Ansatz des „sustainable land management“ und ist daher auf die Gegebenheiten vor Ort angepasst. Parallel werden mit den Landwirten Schulungen zur Saatgutvermehrung durchgeführt, die darauf abzielen, dass diese Landwirte das Saatgut der ersten Ernte sowie Informationen zu diesem Saatgut an ihre Nachbarn weitergeben.

Teilziel Genbank

Bereits im Vorjahr wurde eine Kooperationsvereinbarung zwischen der deutschen Genbank, an-

*Impressionen aus dem Schulungskonzept 2013
Handkreuzung (links); Parzellendrillmaschine (Mitte) und Boniturarbeiten (rechts)*



gesiedelt im Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben, und dem „Ethiopian Institute of Biodiversity“ unterzeichnet. Dies war die Grundlage für einen intensiven Austausch von Erfahrungen über die Bewertung von pflanzengenetischen Ressourcen, damit ihr Nutzen für die Pflanzenzüchtung umgesetzt werden kann.

Frau Dr. Ulrike Lohwasser schulte in diesem Jahr mehrfach Mitarbeiter der dortigen Genbank in Fragen der Erhaltung, Charakterisierung und Evaluierung. Des Weiteren wurden erste Grundlagen zur Repatriierung der äthiopischen Muster, die vor geraumer Zeit im IPK eingelagert wurden, geschaffen.

Kohärente Politik nötig

Die GFP dankt dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, der KWS SAAT AG sowie allen Mitgliedsunternehmen der GFP für deren finanzielle Unterstützung des Kooperationsprojektes. Des Weiteren gilt der Dank allen Personen, die das gesamte Schulungskonzept aktiv ausgestaltet haben sowie der GIZ, die mit ihren Einrichtungen und Personen maßgeblich zur Umsetzung der Projektziele beiträgt.

Trotz dieser umfangreichen Unterstützung benötigt das Projekt eine kohärente Begleitung durch die Politik. So konnte im Rahmen einer Delegationsreise, die Frau Bundesministerin Ilse Aigner gemeinsam mit Mitgliedern des Deutschen Bundestages und Beteiligten der Wirtschaft im Mai durchführte, ein Memorandum of Understanding zu einer ergänzenden Forschungskooperation in Addis Abeba unterzeichnet werden. Dies bildet die Grundlage für ein länderübergreifendes gemeinsames Forschungsprojekt zur Trockentoleranz bei Getreide. ■



Varieties for Diversity

Anlässlich der 5. Sitzung des Regelungsgremiums (Governing Body) des internationalen Saatgutvertrages (IT) für pflanzengenetische Ressourcen (PGR) im Oman haben deutsche Pflanzenzüchter leistungsstarke deutsche Züchtungssorten symbolisch an den IT übergeben. In der Initiative „Varieties for Diversity“ engagieren sich der Bundesverband deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP), das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gemeinsam für den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt. Ein fairer Austausch pflanzengenetischer Ressourcen ist für deutsche Pflanzenzüchter dabei ein ganz zentrales Anliegen. Dank des Züchtungsprivilegs kann jedermann auch geschützte Pflanzensorten für Züchtungszwecke verwenden und für eine schnellere Anpassung von Pflanzen auf den Vorleistungen anderer Züchter aufbauen.

Die Initiative unterstützt die Umsetzung des internationalen Saatgutvertrages. Dieser verpflichtet die Mitgliedsstaaten, pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft langfristig zu erhalten und nachhaltig zu nutzen. Er setzt dabei einheitliche Standards für den Zugang zu diesen Ressourcen. Der barrierefreie Zugang zu pflanzengenetischen Ressourcen ist jedoch ein Kernelement, um weltweit erfolgreich zu züchten. Ausufernde Dokumentationspflichten, wie von der EU derzeit zur Umsetzung des Nagoya-Protokolls vorgesehen, schränken hingegen vor allem kleine und mittelständische Unternehmen in der Auswahl und Nutzung der besten Kreuzungspartner ein.

Mit der Initiative „Varieties for Diversity“ werden erstmals proaktiv Spitzensorten deutscher Pflanzenzüchter ausführlich beschrieben, in das Multilaterale System eingespeist und die Auswahl über einen Onlinekatalog weltweit ermöglicht. Die Beschreibung der klimatischen Eigenschaften soll zusätzlich eine gezielte Auswahl von geeignetem Zuchtmaterial vereinfachen.

Nähere Informationen zu den Sorten sind den Onlinedatenbanken: www.pgrdeu.genres.de oder www.eurisco.ecpgr.org zu entnehmen.



Aktuelle Themen

Die gesellschaftliche Bedeutung der Pflanzenzüchtung in Deutschland

Eine vom Humboldt-Forum for Food and Agriculture (HFFA) e. V. veröffentlichte Studie bewertet die Züchtungserfolge sowohl nach ökologischen als auch nach ökonomischen Kriterien. Hierbei steht der Einfluss der Pflanzenzüchtung auf soziale Wohlfahrt, Ernährungssicherung sowie Klima- und Ressourcenschutz im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Pflanzenzüchtung sichert Ernährung und Wohlstand

Pflanzenzüchtung liefert die Grundlage für die Ernährung von Millionen Menschen. Infolge umfangreicher privater und öffentlicher Investitionen in die Forschung konnten die Flächenerträge in Deutschland bei gleichbleibendem Faktoreinsatz an Düngemitteln und Pflanzenschutz in den letzten zwei Jahrzehnten um bis zu 20% gesteigert werden. Hiermit konnte der wachsende Bedarf an Lebensmitteln zu bezahlbaren Preisen für den Verbraucher gedeckt werden. Dieser Beitrag der Pflanzenzüchtung zum Bruttosozialprodukt summiert sich für den Zeitraum von 1991 bis 2010 auf ca. 9 Mrd. €.

Ohne diese Fortschritte würden jährlich weltweit Agrarprodukte für die Nahrungsmittelversorgung fehlen.

Pflanzenzüchtung schont Landressourcen

Die beschriebenen Produktivitätssteigerungen in Deutschland verringern gleichzeitig den Flächenverbrauch der Landwirtschaft weltweit. Entsprechend müssten ohne diese Leistungen der deutschen Pflanzenzüchtung etwa 1 Mio. ha zusätzlich neu kultiviert werden, um die fehlende Erntemenge zu kompensieren.

Pflanzenzüchtung schützt das Klima

Eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche würde weit mehr zum Klimawandel beitragen, als die weltweite Industrieproduktion oder das gesamte Transportwesen. Denn durch die Entwaldung oder die Umwandlung von Gras- in Ackerland werden enorme

Mengen des schädlichen Klimagases CO₂ freigesetzt. Gesteigerte Flächenerträge ermöglichen demgegenüber eine effizientere Nutzung von Agrarflächen. Die Pflanzenzüchtung trägt damit zum Erhalt natürlicher Lebensräume und von Biodiversität bei, denn dank ertragreicher Sorten müssen weltweit weniger Flächen landwirtschaftlich genutzt werden.

Pflanzenzüchtung aus Sicht der Gesellschaft

Die Autoren der Studie zeigen auf, dass Mehrerträge in der Landwirtschaft bedingt durch Pflanzenzüchtung der gesamten Gesellschaft zugute kommen. Demnach liegt es im Interesse unserer Gesellschaft als Ganzes, den Forschungsbereich Pflanzenzüchtung in Zukunft verstärkt durch die öffentliche Hand zu fördern. Für die Politik bedeutet dies, dass öffentliche Gelder, die in die Pflanzenzüchtung in Form von Forschungsprogrammen oder durch eine verstärkte institutionellen Förderung investiert werden, der Gesellschaft mit einer hohen Rendite zugute kommen. Die Bedeutung der Pflanzenzüchtung wird zukünftig noch zunehmen, denn der Nahrungsbedarf der wachsenden Weltbevölkerung steigt und zugleich werden mehr landwirtschaftliche Rohstoffe für andere Verwendungszwecke eingesetzt. Eine zukunftsfähige Pflanzenzüchtung benötigt gesellschaftliche, rechtliche und politische Rahmenbedingungen. Daraus leiten GFP und BDP die drei Kernforderungen

- Forschung fördern,
- Innovation sichern und
- Wettbewerbsfähigkeit stärken

an die Politik und insbesondere an die künftige Bundesregierung ab, um die Innovationspotenziale der Pflanzenzüchtung ausschöpfen zu können.

Die von der GFP unterstützte Studie ist unter www.bdp-online.de/de/Service/Download-Center/GFP_Studie_Bedeutung_der_Pflanzenzuechtung_in_Deutschland.pdf abrufbar. ■



Das lange Tauziehen hat rechtzeitig ein Ende gefunden: Kommission, Parlament und Rat haben sich auf das Budget sowie Rahmenbedingungen und Beteiligungsregeln des zukünftigen EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation – Horizon 2020 geeinigt. Was ändert sich?

Horizon 2020

Ende Juni 2013 konnte im Trilog zwischen Rat, Kommission und Parlament eine politische Entscheidung zum mehrjährigen Finanzrahmen und zu Horizon 2020 erzielt werden. Hierdurch ist das Budget von Horizon mit nun 70,2 Mrd. € anstelle der von der Kommission geforderten 80 Mrd. absehbar. Die Budgetlinie der Societal Challenge 2 „Food Security Agriculture and Forestry water research and the bioeconomy“ Agri-, Food-, Marine- & Maritime- und Bioökonomie-Forschung dürfte in Höhe von 3,5 Mrd. € liegen. Dies ist im Vergleich zum 7. Forschungsrahmenprogramm (7. FRP) ein gesteigertes Budget (1,9 Mrd. € im 7. FRP). Gleichzeitig werden jedoch auch zusätzliche Themen und Fördervarianten aus diesem Topf bedient.



Das vom Bundesverband der Deutschen Industrie eingebrachte und von der GFP unterstützte „Fast Track to Innovation“ Instrument konnte erfolgreich vom Parlament als Pilotmaßnahme ab 2015 mit ca. 300 Mio. € durchgesetzt werden. Hierdurch wird es einen weiteren „Open Call“, neben dem KMU-Instrument, für alle Unternehmen geben. Kleine Konsortien mit max. fünf Partnern können zu drei Stichtagen im Jahr Anträge einreichen, welche nach max. sechs Monaten eine Förderentscheidung bekommen.

Das neu geschaffene KMU-Instrument bietet über ein dreistufiges System Zugang zu EU-Fördermitteln. KMU können von der Konzeptphase über die Forschung und Entwicklung bis hin zur Kommerzialisierung Unterstützung erhalten. Dieses umschließt zusätzlich ein Coaching.

Ebenfalls neu ist, dass es pro Projekt nur eine Förderquote geben wird, bis zu 100% bei grundlagenorientierten und bis zu 70% bei marktnahen Projekten. Die indirekten Kosten werden mit pauschal 25% abgerechnet.

Biobased Industries PPP

Die Europäische Kommission hat am 10. Juli 2013 unter Horizon 2020 und zur Umsetzung der Bioökonomiestrategie gemeinsam mit dem Biobased Industry Consortium (BIC) die Biobased Industries Public-Private Partnership (PPP) veröffentlicht. Diese PPP (= finanzielle Kooperation von Politik und Wirtschaft bei Forschungsprojekten) ist auf den Zeitraum 2014 bis 2020 angelegt und umfasst ein Budget von rund 3,8 Mrd. Euro, wobei 1 Mrd. € aus Horizon 2020 und 2,8 Mrd. € aus der Wirtschaft kommen sollen.

Mit der Initiative soll die Grundlage für eine biobasierte Wirtschaft und damit für eine zukünftige wachstumsstarke und vom Erdöl unabhängige Gesellschaft geschaffen werden. Damit neue biomassebasierte Produktionsprozesse und Produkte entwickelt werden können, sollen Partner aus verschiedenen Wirtschaftsbereichen kooperieren und neue nachhaltige Wertschöpfungsketten etablieren.

Die GFP ist als Gründungsmitglied seit 2012 aktiv im BIC und vertritt als Einzige von momentan 50 Partnern Themenbereiche der Pflanzenzüchtung. Aktuell wird im BIC der erste Entwurf für das Arbeitsprogramm 2014 aufgestellt. Dieses soll im Frühjahr 2014 veröffentlicht werden und mit 50 Mio. € von der Kommission ausgestattet werden.

Auf die dort enthaltenen Themen können sich europäische Konsortien ab einer Größe von drei Partnern zur Förderung bewerben. Die Förderbedingungen sind sehr eng an die Horizon 2020 Regeln angelehnt. Zukünftig soll jährlich eine Ausschreibung veröffentlicht werden, die mit ca. 150 Mio. € EU-Fördergeldern ausgestattet sein wird. ■

Die GFP koordiniert aktuell verschiedene transnationale Verbundprojekte mit Beteiligten aus Österreich und Polen in den Abteilungen Getreide, Kartoffeln sowie Öl- und Eiweißpflanzen.

Robust Wheat

Zur Abschätzung der Variation des Merkmals Auswuchsfestigkeit wurden 124 Sorten und Zuchtstämme in Deutschland und Österreich angebaut. Das Merkmal wurde mit vier phänotypischen Testverfahren charakterisiert: Auswuchs intakter Ähren im Labor, Keimung gedroschener Samen, Fallzahlbestimmung bei überständiger Ernte und Auswuchs im Feld. Das Weizensortiment wurde mit molekularen Markern genotypisiert. Die Heritabilität der Merkmale lag durchwegs im hohen Bereich. Der intervarietale Zusammenhang des Laborauswuchses zum Keimungsindex war sehr hoch ($r = 0,8$). Beide Parameter waren aber nur mit $r = 0,6$ zur Fallzahl der Sorten bei überständiger Ernte korreliert. Die Ergebnisse legen eine teilweise unabhängige Vererbung der Auswuchsfestigkeit und der Vorgänge, welche die Mobilisierung der Reservestoffe kontrollieren, nahe.

NoSprout

Auswuchs und somit niedrige Fallzahlen führten in den letzten Jahren immer wieder zur Herabstufung der Qualität von Weizenpartien. Mithilfe dieses Projekts sollen molekulare Werkzeuge zur Selektion von auswuchstoleranten Sorten ge-

schaffen werden. Dies ermöglicht für die Züchter eine effizientere Selektion im Vergleich zur bisher aufwändigen phänotypischen Evaluierung, die erst in späten Generationen mit mehrortigen und mehrjährigen Versuchen möglich ist. Grundlage des Projekts ist die phänotypische und genotypische Auswertung von fünf Populationen in Zusammenarbeit mit österreichischen Partnern. Zur phänotypischen Charakterisierung der Fallzahlstabilität gehören Auswuchstests, die Bestimmung des Keimungsindex und Fallzahluntersuchungen. Mit einem provozierten Fallzahlabfall soll eine bessere Differenzierung der Linien innerhalb der Populationen erreicht werden. Bekannte molekulare Marker können dann anhand dieser Populationen validiert werden.

Efficient Wheat

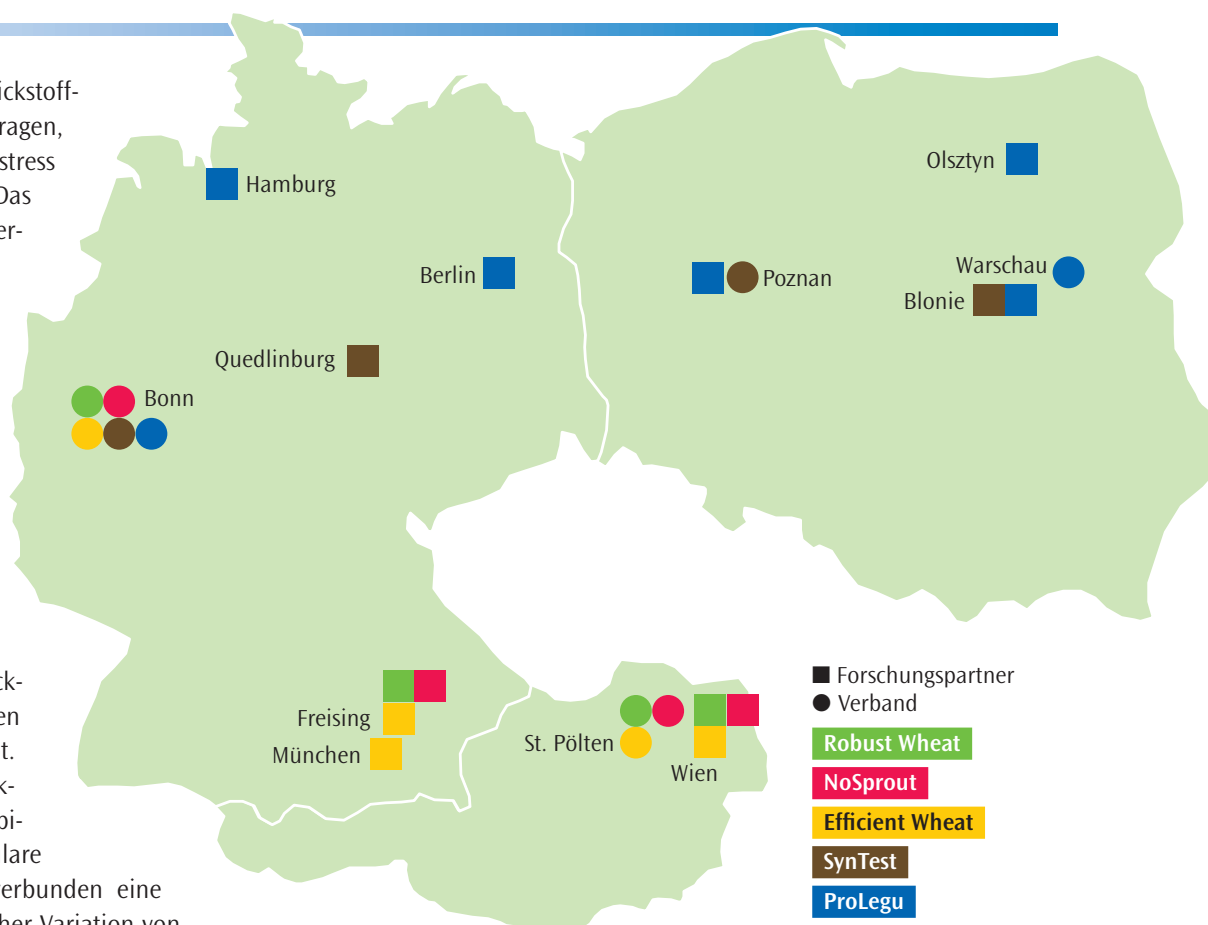
Die Entwicklung von Winterweizensorten, die bei einer effizienteren Nutzung vorhandenen Stickstoffs hohe Ertragsstabilität und hohe Backqualitäten auch unter ungünstigen Umweltbedingungen garantieren, ist eine Herausforderung in Hinblick auf das erhöhte Risiko für das Auftreten von Dürreperioden in Europa. Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll geprüft werden, ob vorhandene Hohertragsorten wertvolle Allele für



Prüfung der
Trockenstress-
Toleranz von Weizen
im Rain-out-Shelter

Transnationale Forschungsförderung: CORNET-Projekte

eine verbesserte Stickstoffnutzungseffizienz tragen, die unter Trockenstress wirksam werden. Das Elitematerial unterschiedlicher klimatischer Regionen wird im Feld sowie im Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen angebaut. Es werden Screening-Techniken auf ihre Eignung zur Anwendung im Zuchtgarten untersucht und die Entwicklung von molekularen Markern angestrebt. Die Analyse der Backqualität, die Genotypisierung durch molekulare Marker und damit verbunden eine Untersuchung allelischer Variation von N-assoziierten Kandidatengenomen sowie die Analyse stickstoffrelevanter Parameter in Stroh, Korn und Boden erfolgen in Deutschland oder Österreich, Feldversuche finden in beiden Ländern statt.



eines DNA-Markers zur Entwicklung eines harmonisierten Verfahrens für die Resistenzprüfung von Kartoffelsorten durchgeführt werden.

SynTest

Kartoffelkrebs, *Synchytrium endobioticum*, ist eine der bedeutendsten Quarantänekrankheiten für den europäischen Kartoffelanbau, die ausschließlich durch phytosanitäre Maßnahmen sowie durch den Anbau resistenter Sorten bekämpft werden kann. Die Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsresistenz erfolgt in der Mehrzahl der EU-Länder mit Hilfe von Biotests nach der Glynne-Lemmerzahl-(GL) Methode, die sich jedoch hinsichtlich der Testbedingungen und Bewertungsmethoden unterscheiden. Biotests auf *S. endobioticum* sind sehr arbeits- und zeitaufwändig und dürfen nur in dafür autorisierten Laboren durchgeführt werden. Ihre Ablösung durch molekularbiologische Tests wäre deshalb wünschenswert. Im Projekt sollen daher Vergleichsuntersuchungen der GL- Methode, die Entwicklung eines einheitlichen Differenzialsortimentes sowie die Prüfung der Verwendbarkeit

ProLegu

Hülsenfrüchte werden traditionell als Proteinquellen in der menschlichen und tierischen Ernährung verwendet. Sie haben ein interessantes Nährwertprofil und ihre Produktion erfüllt weitgehend die Anforderungen an die ökologische Nachhaltigkeit einschließlich günstiger CO₂-Bilanz. Sie haben zudem ein hohes Potenzial für innovative, funktionale Eigenschaften im Bereich der Futtermittel- und Lebensmittelproduktion, die bisher noch nicht voll ausgeschöpft wurden. Das Projekt ProLegu zielt darauf ab, technologische Ansätze für die Entwicklung von qualitativ hochwertigen Proteinquellen von hoher Wertigkeit aus inländischen Hülsenfrüchten zu entwickeln. Das Konsortium umfasst Unternehmen sowie akademische Partner aus Polen und Deutschland mit unterschiedlicher Kompetenz in der pflanzlichen Produktion, Lebensmittel- und Futtertechnologie sowie Tierernährungswissenschaft. ■

Das Messen von Erträgen und die Beobachtung von Pflanzenmerkmalen sind die wesentlichen Arbeiten des Pflanzenzüchters bei der Selektion neuer Sorten. Mit dem Einzug moderner Sensortechnologien und optischer Messmethoden stehen heute vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung, Pflanzenparameter objektiv zu erfassen. Der neu gegründete GFP-Ausschuss Feldphänotypisierung diskutiert mit Wissenschaftlern Anwendungsbereiche und Forschungsfragen zur Nutzung dieser Technologie in der Pflanzenzüchtung.

Deutsches PflanzenPhänotypisierungs-Netzwerk (DPPN)

Pflanzenphänotypisierung, gemeint ist hier eine exakte nicht-invasive Messung pflanzlicher Merkmale, stellt einen aktuell rasant wachsenden Forschungsbereich mit direktem Anwendungsbezug dar. Dies wird nicht zuletzt durch das vom BMBF seit Anfang 2013 geförderte DPPN deutlich. Forschungsschwerpunkte sind bei Professor Schurr (Forschungszentrum Jülich), Professor Altmann (Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)) sowie bei Professor Durner (Helmholtz Zentrum München) angesiedelt. Hier wird eine langfristig verfügbare Infrastruktur aufgebaut, die Plattform und Grundlage für ein umfassendes Forschungs- und Entwicklungsnetz werden soll.

Die Pflanzenphänotypisierung stellt keine im Kern grundlegend neue Entwicklung dar. Eine ganze Reihe von Aspekten sind schon – teilweise sogar längerfristig – in der praktischen Anwendung. Das Fortschreiten der technischen Entwicklung in den Bereichen Sensorik, Robotik, Global Positioning-Systeme und Informations-Technologie führt aber – besonders in der Kombination – zu erheblichen Quantensprüngen mit Blick auf Präzision, Durchsatzraten und Automatisierung

der Messdaten bzw. der Datenerfassung, so dass zur umfassenden Beschreibung die Prägung eines eigenen Begriffs hierfür durchaus sinnvoll ist.

Die Pflanzenphänotypisierung hat über die Forschung hinaus zahlreiche praktische Anwendungsfelder von der Präzisionslandwirtschaft bis hin zur automatischen Blütenerkennung im Zierpflanzenbereich. Aber auch und gerade in der Pflanzenzüchtung gehört die Erfassung phänotypischer Merkmale seit jeher zu den Kernaufgaben. Dies bezieht sich zum weit überwiegenden Teil auf Arbeiten im Zuchtgarten, also im Feld. Diskutiert werden hierbei zahlreiche neue Ansätze, die den Züchter zukünftig dabei unterstützen können, Merkmale präziser, schneller und umfangreicher zu erfassen oder sogar zu Merkmalen vorzudringen, die ihm bislang verborgen waren, wie etwa Eigenschaften des Wurzelraums oder Prozesse, die bei Dunkelheit ablaufen.

GFP-Ausschuss Feldphänotypisierung

Die GFP hat diese Entwicklungen aufgegriffen und einen Ausschuss mit Vertretern aller Fachabteilungen (siehe Kasten) eingerichtet. Thematisch ist diese Querschnittstechnologie in der Abteilung Allgemeine Züchtungsfragen angesiedelt.

Ziel ist es, einen Überblick über die vielfältigen Technologie- und Forschungsansätze zu erhalten und dann die für einzelne Fruchtarten und Zuchtprogramme aussichtsreichsten Ansätze zu diskutieren. Hierzu wurden im ersten Schritt die Wünsche und Vorschläge der GFP-Mitglieder zusammengetragen und eine Matrix mit den relevanten (Querschnitts-)Merkmalen für einzelne Fruchtarten erstellt.

Ein wesentliches Ziel im laufenden ersten Jahr war es, Wissenschaftler und praktische Züchter zusammenzuführen. Der Besuch bei der laufenden Exzellenzinitiative Crop.sense am 23.05.2013 auf dem Campus Klein-Altendorf der Rheinischen

Mitglieder des Ausschusses für Feldphänotypisierung

Betarüben	Dr. Axel Schechert
Futterpflanzen	Dr. Ulf Feuerstein
Gemüse, Heil- u. Gewürzpflanzen	Dr. Elisabeth Esch
Getreide	Dr. Johannes Schacht
	Harold Verstegen
Kartoffeln	Dr. Alexander Braun
Mais	Frank Möllenbruck
Öl- und Eiweißpflanzen	Dr. Amine Abbadi
	Dr. Stefan Abel
Reben	Prof. Dr. Reinhard Töpfer



Crop.sense-Wissenschaftler informieren sich über die Gräserzüchtung

Friedrich Wilhelms-Universität Bonn vermittelte im Rahmen eines Feldtages einen Überblick über die wissenschaftlichen Fragestellungen an den Modellkulturarten „Gerste“ und „Zuckerrüben“ sowie die angewendeten Technologien.

Vom „Züchtungsmerkmal“ zum „Sensormerkmal“

Zwei Exkursionen zu den Unternehmen W. von Borries-Eckendorf, DSV Zuchtstation Thüle, Monsanto Zuchtstation Borken und Euro Grass Ende Juni und Mitte August haben den Wissenschaftlern an den Kulturarten Gerste, Weizen, Raps, Mais und Gräsern die wesentlichen Züchtungsschritte „Schaffung von Variation“ und „Selektion“ vermittelt. Hierbei standen der Aufbau und die Dimensionierung von Zuchtprogrammen, die unterschiedlichen Prüfanlagen (z. B. Einzelpflanzen, Reihen, Mikroplots und Leistungsprüfungen) sowie zeitliche und arbeitswirtschaftliche Restriktionen der Züchtungsarbeit in der Vegetationsperiode im Vordergrund. Es wurden Wünsche der Züchter an automatische Erfassungssysteme, an eine leistungsfähige Datenauswertung und Bioinformatik sowie die Umsetzung in der Sortenentwicklung diskutiert. Entscheidend wird sein, „Züchtungsmerkmale“ in die richtigen „Sensormerkmale“ zu übersetzen. Unterschiedliche Merkmale bei einer Vielzahl an Kulturpflanzen erfordern eine große

SENSOREN

	Modus	Nicht- bildgebend	Bildgebend
Transmission	Passiv	Photodiode	Kamera
	Aktiv	Optischer Schalter („Optical Gate“)	Kamera
Distanz Entfernung	Passiv	–	Stereo-Photo
	Aktiv	„Lidar“	Tof-Kamera Stereo-Photo 3D-Streifenprojektion
Farbe (RGB)	Passiv	(nicht relevant)	Kamera
	Aktiv	(nicht relevant)	Kamera + Blitz/LED
Strahlungsspektren	Passiv	Radiometer	Multispektral-Kamera „Spectro-Imaging“
	Aktiv	Radiometer + Blitz/LED Multispektrales Lidar	Multispektral-Kamera + Blitz/LED
Temperatur	Passiv	Pyrometer	Wärmebildkamera
Fluoreszenz	Passiv	Gesamtstrahlungs-pyrometer	Bildgebendes Fluorometer
	Aktiv	Multispektrales Lidar	

Quelle: Prof. Frederic Baret, INRA (verändert)

Bandbreite an Messbereichen. In der Tabelle sind die Sensoren mit den jeweiligen Messverfahren und Output-Optionen aufgeführt, die hierfür eingesetzt werden.

Diese technischen Möglichkeiten für die praktische Züchtung nutzbar zu machen, ist die Hauptaufgabe des Dialogs zwischen Wissenschaft und dem Ausschuss für Feldphänotypisierung. Dieser Dialog wird in diesem Herbst in Jülich fortgesetzt und in konkrete Forschungsansätze münden. Weiterführende Informationen sind unter www.dppn.de und www.cropsense.uni-bonn.de zu finden. ■

Aktuelle Themen

proWeizen – Intensivierung von Weizenforschung und -züchtung

Weizen ist eine der wichtigsten Nutzpflanzen der Welt und Deutschland ist einer der wichtigsten Weizenproduzenten weltweit. Trotz kontinuierlicher Steigerung des Ertrags bei Weizen bleibt der Ertragsfortschritt hinter dem anderer Kulturarten zurück. Bei Weizen besteht somit ein erheblicher Forschungsbedarf, um Ertragshöhe und -stabilität zu verbessern.

Die große wirtschaftliche Bedeutung von Weizen steht im Gegensatz zu der geringen öffentlichen Wahrnehmung in Deutschland. Um dies zu ändern und um die Anstrengungen in der Weizenforschung und -züchtung zu erhöhen und zu bündeln, haben die deutschen Weizenzüchter im November 2012 die Forschungs- und Züchtungsallianz *proWeizen* gegründet.

Forschungs- und Züchtungsallianz *proWeizen*

Das Ziel von *proWeizen* ist es, alle an der Weizenforschung und -züchtung Interessierte zu vernetzen und so die Weizenzüchtung sowohl in Deutschland als auch international zu stärken. Die Allianz strebt an, die wissenschaftliche Exzellenz der Weizenforschung und die Züchtungsexpertise der Unternehmen in Deutschland zu vereinigen. Der große Zuspruch aus Züchtungs- und Forschungskreisen zeigt den Bedarf und die Be-

proWeizen

deutung einer Intensivierung von Pflanzenzüchtung unter Beteiligung der öffentlichen Hand.

BMELV Bekanntmachung zur Weizenforschung veröffentlicht

Im März 2013 wurde vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) im Innovationsprogramm eine Bekanntmachung zur Weizenforschung veröffentlicht. Es wurden insgesamt 14 Projektskizzen zu biotischem und abiotischem Stress, zur Sink-Source-Leistung, zur Ressourceneffizienz und zur Diversität durch *proWeizen* bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) eingereicht.

Das Ziel von proWeizen ist es, alle an der Weizenforschung und -züchtung Interessierte zu vernetzen und so die Weizenzüchtung sowohl in Deutschland als auch international zu stärken.





*Dialog zwischen
Getreidezüchtern
und Wissenschaftlern
des Crop.sense-
Netzwerkes im
Weizenzuchtgarten*

An Projektskizzen zu den Themenbereichen Hybridzüchtung und Heterosis in Weizen sowie MAGIC-Population für Ertragssteigerung ist *proWeizen* als Dienstleister für Projektadministration beteiligt. In all diesen Projekten bietet *proWeizen* Unterstützung bei der Antragsstellung und der Projektadministration bis hin zur Ergebnisverwertung an. Weitere Aufgabe von *proWeizen* ist die Durchführung eines jährlichen Symposiums zu laufenden Forschungsprojekten. Um weitere Forschungspartner in Deutschland und im europäischen wie internationalen Ausland zu finden, werden nationale und internationale Symposien besucht.

Informationsplattform *proWeizen*

proWeizen ist offen für Wissenschaftler und Unternehmen, die im Bereich der Weizenforschung und -züchtung aktiv sind.

proWeizen stellt die Verknüpfung zwischen der Weizenforschung und Weizenzüchtung auf nationaler und internationaler Ebene her, nimmt an nationalen und internationalen Initiativen in der Weizenforschung und -züchtung teil und unterstützt alle Beteiligten bei der Erschließung neuer Fördermöglichkeiten.

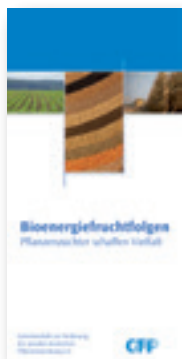
Informationen zur Forschungs- und Züchtungsallianz *proWeizen*, ihren Partnern sowie Wissenswertes zu Konferenzen, News und Ähnlichem finden Sie zukünftig auf der neuen Webseite www.proWeizen.de ■



*Einzelährenernte im
Weizenzuchtgarten*

Die Erzeugung hochwertiger Lebens- und Futtermittel ist die wichtigste Aufgabe der heimischen Landwirtschaft. Regionale und nachhaltige Erzeugung sind hier wichtige Kriterien für Verbraucher. Eine wachsende Rolle spielt die heimische Landwirtschaft als Produzent von Biomasse für die stoffliche und energetische Nutzung. Hier stehen die Erreichung der Politikziele „Bioökonomie“ und „Energiewende“ im Vordergrund.

Deutschland führend



2013 werden in Deutschland auf 2,4 Mio. Hektar Nachwachsende Rohstoffe erzeugt. Davon werden auf 2,11 Mio. ha (88%) Energiepflanzen sowie auf 0,28 Mio. ha (12%) Industriepflanzen für die stoffliche Nutzung angebaut. Der Energiemais hat in diesem Jahr ca. 0,8 Mio. ha Anbauumfang, was 32 % der gesamten Maisfläche in Deutschland entspricht. Auf die Energie- und Industriepflanze Raps entfallen 0,78 Mio. ha Anbaufläche für die Erzeugung von Biokraftstoffen, im Wesentlichen auf Biodiesel.

Aus der heimischen Anbaufläche für Biokraftstoffe (Raps, Getreide, Zuckerrüben) werden als Koppelprodukt 2,3 Mio. t Futtermittel erzeugt, die Sojaschrotimporte in dieser Größe ersetzen. Insgesamt wachsen Nachwachsende Rohstoffe auf einem Fünftel der deutschen Anbaufläche.

Bioenergiefruchtfolgen schaffen Flexibilität

Durch die Kombination von verschiedenen Pflanzenarten in mehrjährigen Anbaufolgen, sogenannten Fruchtfolgen, kann der Landwirt seine unterschiedlichen Produktionsziele wie die Erzeugung von Marktfrüchten oder von betriebseigenen Futtermitteln sowie die Biomasseproduktion miteinander verbinden.

Für den Wechsel von Halm- (Getreide, Mais) und Blattfrüchten (Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln, Leguminosen) sprechen viele Gründe: Der Landwirt kann witterungsbedingte und ökonomische Anbaurisiken ausgleichen und ist durch den Anbau unterschiedlicher Kulturarten in der Lage, Arbeitsspitzen in der Aussaat und Ernte zu vermeiden und seine Maschinen gut auszulasten. Pflanzenbaulich wichtige Vorteile von Fruchtfolgen sind die Vermeidung von einseitigem Nährstoffentzug sowie die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch Förderung des Bodenlebens und des Humusgehaltes zur Verbesserung der Wasserhaltefähigkeit. Nährstoffverlagerungen in das Grundwasser werden durch Auswahl von geeigneten Winter- und Sommerfrüchten vermieden. Durch den Anbau von tiefwurzelnden Pflanzenarten wie Raps oder Leguminosen können zusätzlich die Bodenstruktur verbessert, die Wasseraufnahmefähigkeit und der Gasaustausch des Ackerbodens gesteigert und optimale Lebensbedingungen für Regenwürmer geschaffen werden. Dies trägt zu einem wirksamen Boden-erosionsschutz bei. Beim Leguminosenanbau wird mit Hilfe der Knöllchenbakterien zusätzlicher Stickstoff im Boden gebunden. Dieser Nährstoff steht der Folgefrucht unmittelbar zur Verfügung. Fruchtfolgen sind auch ein wichtiger Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes, da sie Resistenzbildung bei Unkräutern und -gräsern vermeiden und Infektionsketten bei Pflan-

Beispiele für vielfältige Fruchtfolgen zur Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Bioenergie

	Fruchtfolge 1	Fruchtfolge 2	Fruchtfolge 3	Fruchtfolge 4
1. Jahr	Winterraps Zwischenfrucht Grünroggen	Zuckerrübe	Silomais	Kartoffeln
2. Jahr	Silomais	Winterweizen	Grünroggen/ Triticale/Gräser Zweitfrucht Sorghumhirse	Winterroggen Zwischenfrucht Senf
3. Jahr	Winterweizen	Silomais	Leguminosen	Hafer
4. Jahr	Wintergerste	Winterweizen Zwischenfrucht Senf	Winterraps	Triticale

Bioethanol
 Nahrung
 Futter
 Bioenergie
 Stoffliche Nutzung



zenkrankheiten, Viren und tierischen Schaderregern unterbrechen.

Pflanzenzüchter schaffen Vielfalt

Dem Landwirt stehen heute für vielgestaltige, nachhaltige und leistungsfähige Fruchtfolgen über 3.000 eingetragene Sorten zur Verfügung, die er nach seinen standortspezifischen Gegebenheiten, seiner Produktionsrichtung und den Erfordernissen des Marktes auswählen kann.

Pflanzenzüchter unterstützen diese Ziele und kombinieren hohen Ertrag, Resistenz gegen Krankheiten und Schaderreger, Stresstoleranz (z.B. Hitze, Trockenheit, Kälte etc.) und Produktqualität (z.B. hoher Ölgehalt oder Biomasseertrag) in neuen Sorten miteinander. Weitere wichtige Bausteine sind eine verbesserte Nährstoff- und Wassereffizienz für eine nachhaltige Produktionssteigerung. Hierfür setzen Pflanzenzüchter jährlich etwa 16% ihres Umsatzes für Forschung und Entwicklung ein.

Forschungsdialog mit FNR

Die GFP führt gemeinsam mit der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) von Zeit zu Zeit einen Forschungsdialog. Im Rahmen dieser Gespräche, in die Vertreter aus dem BMELV sowie aus Wissenschaft und Wirtschaft eingebunden sind, werden Forschungsdefizite und Ansätze zur Lösung dieser Herausforderungen diskutiert.

Vorteile von Energiefruchtfolgen

- Schaffung optimaler Wuchsbedingungen für die hochertragreichen Hauptfrüchte
- Steigerung des Gesamtbiomasseertrages durch optimale Ausnutzung der Vegetationsperiode durch Eingliederung von Zweit- und Zwischenfrüchten
- Förderung der Bodenfruchtbarkeit und Ertragsstabilität (Vermeidung von Nährstoffverlagerungen und Bodenmüdigkeit)
- Unterbrechung von Infektionsketten bei Krankheiten, Viren und tierischen Schaderregern
- Förderung der biologischen Vielfalt und Schaffung von Lebensraum für Nützlinge
- Risikominderung bei witterungsbedingtem Stress (Trockenheit, Hitze und Kälte)
- Risikominderung in der ökonomischen Ausrichtung des landwirtschaftlichen Betriebes
- Schaffung eines wirtschaftlichen Mehrwertes für den Landwirt

Hierbei werden auch neue methodische Ansätze, wie z.B. die Feldphänotypisierung, berücksichtigt. Im Dezember 2012 wurde im Verlauf eines Forschungsdialoges festgestellt, dass zukünftig folgende Themenbereiche kulturartenübergreifend bearbeitet werden müssen:

- Resistenzen gegen biotische Faktoren
- Nährstoffeffizienz
- Stresstoleranz
- Verknüpfung von genotypischen und phänotypischen Forschungsansätzen
- Verbreiterung der Biodiversität
- Fruchtfolgegestaltung ■

Von der Nischenkultur in Süddeutschland hat sich Feldsalat zum bundesweiten Trendprodukt entwickelt. Wesentliche Bausteine hierfür waren eine Optimierung des Anbaus und eine zielgerichtete Züchtung.



Die Feldsalatproduktion bekam einen großen Anbauschub mit der Einführung von aufwändigen Waschstraßen

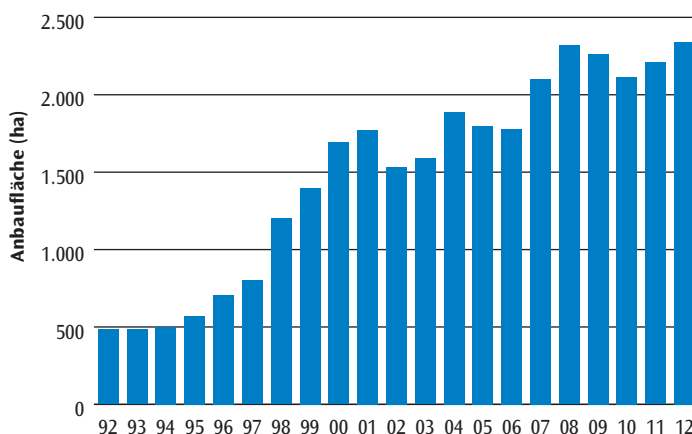
Hohe Vitamin C-Gehalte und ein ausgeprägtes nußartiges Aroma waren schon immer die Vorteile des Feldsalats. Allerdings war diese Nischenkultur nur im Winterhalbjahr verfügbar und eigentlich auch nur in Süddeutschland bekannt und beliebt. Die Vermarktung erfolgte weitgehend regional als lose Ware in Kisten. Die verkauften Mengen waren limitiert und das mit gutem Grund. Zum einen neigte die lose Ware sehr stark zum Welken und wurde dadurch schnell unansehnlich. Zum anderen musste der Verbraucher die Ware mehrfach waschen, um den Sand aus den Feldsalatröschen zu entfernen. Der Putzaufwand war hoch, da auf den älteren, unteren Blättern immer wieder Vergilbungen und auch bakterielle Blattflecken auftraten. Also gerade das Gegenteil dessen, was der heutige Kunde sich wünscht. Dass gerade der Feldsalat heute ein Inbegriff von verzehrfertigen Salaten darstellt, hat verschiedene Ursachen.

Technische Entwicklung

Die Feldsalatproduktion bekam einen großen Anbauschub mit der Einführung von aufwändigen Waschstraßen, die mit einer Mehrfachnutzung des Wassers und Whirlpooltechnik das Produkt in mehreren Stufen reinigen und von Boden- und Sandpartikeln befreien. Anschließend kann das saubere Produkt mit automatischen Waagen in Schalen oder Beutel verpackt werden. Solche Techniken erfordern naturgemäß entsprechende Produktionsmengen, um die Wasch- und Packstraßen auch auszulasten. Aber so kam Feldsalat vom Wochenmarkt in den Supermarkt und im Anbau entwickelten sich neben kleinflächigen breit aufgestellten Gartenbaubetrieben mit Feldsalat immer mehr Betriebe mit Feldsalat als großflächiger Schwerpunktkultur.

Dies dokumentiert sich in einer Anbauausweitung von unter 500 ha Anfang der 90er Jahre auf etwa aktuell über 2.300 ha in Deutschland. In Frankreich waren schon immer große Feldsalatflächen in der Produktion. Auch in Norditalien beginnt eine Anbauausweitung für den Export nach Mitteleuropa. Der Trend geht dazu, Feldsalat über einen immer größeren Zeitraum anzubieten und nicht mehr nur im Winterzeitraum. Nachdem nun nach langen Jahren aufwändiger Versuchsarbeiten auch eine wohl dauerhafte Lösung für die Unkrautkontrolle in dieser konkurrenzschwachen Kultur vorliegt, steht einer weiteren Anbauausweitung wenig im Wege.

Entwicklung der Anbaufläche von Feldsalat



Zuchtziele

Mit den ersten Züchtungsarbeiten wurde Ende des 19. Jahrhunderts begonnen, doch bis weit in die 80iger Jahre waren nur wenige, ertragsarme Selektionen, wie z.B. „Holländischer Breitblättriger“ und „Dunkelgrüner Vollherziger“ bekannt. Durch gezielte intensive Züchtung wurden schnellwachsende homogene Typen entwickelt. Heute umfasst das aktuelle Sortenspektrum mehr als 50 verschiedene Sorten.

Neben den Merkmalen hoher Ertrag und Homogenität sind für Sorten Schoßfestigkeit



Alte Sorten wie „Holländischer Breitblättriger“ (links) sind aufgrund des Blatthabitus weniger für die Verarbeitung geeignet als die heutigen Sorten wie z. B. Amely (rechts)

Die wichtigsten Zuchtziele

- Hoher Ertrag
- Homogenität
- Ansprechende Blattfarbe
- Lange Haltbarkeit
- Krankheitsresistenzen
- Anpassung an verschiedene Kulturzeiten (schnelle Wintersorte/hitzetolerante Sommersorte)
- Gute Keimkraft

und Widerstandsfähigkeit gegen Verbrennungen und Vergilbungen wichtig, auch sind die Anforderungen an die Haltbarkeit von Sorten deutlich gestiegen. Aktuell wird besonderes Augenmerk auf die Resistenzzüchtung gegen die wichtigsten Pilzkrankheiten wie Falscher Mehltau, Phoma und Botrytis sowie auf Bakteriosen wie *Acidovorax* gelegt.

Saatgutqualität

Die Saatqualität ist für eine erfolgreiche Spezialkultur mit hohen Anforderungen an die äußere Produktqualität ein wesentlicher Faktor. Nur mit einer homogenen Pflanzenentwicklung ist ein optisch ansprechendes, standardisiertes Produkt mit langer Haltbarkeit zu produzieren. Deshalb ist kalibriertes und gegen Keimlingskrankheiten inkrustiertes Saatgut Standard für die Feldsalatproduktion.

Ein durch die AiF gefördertes Gemeinschaftsprojekt der GFP am JKI, Quedlinburg und am DLR Rheinpfalz mitten im deutschen Hauptanbaugebiet am Oberrhein ermöglichte eine weitgehende Eliminierung von Problemen mit bakteriellen Blattflecken. Ihr Erreger *Acidovorax valerianellae* verursacht an Feldsalat schwarze Punkte auf den unteren Blättern. Befallene Ware kann nicht vermarktet werden. Es wurde die Epidemiologie des Erregers untersucht und durch einen Saatguttest zur Erkennung befallener Partien kann die Saatgutqualität heute deutlich verbessert werden. Monoklonale ELISA-Verfahren wurden etabliert, die eine zweifelsfreie Erregeransprache bei entsprechenden Verdachtssymptomen ermöglichen.

Sorten

Die Sortenzüchtung unterstützte die breitere Vermarktung von Feldsalat und seinen Wandel in ein

modernes „Hip“-Produkt auf vielfältige Weise. Alte Sorten wie „Holländischer Breitblättriger“, die ein weiches und großes Blatt besaßen, waren weder für moderne Wasch- und Packstraßen noch für lange Transportwege geeignet. In der Salatschüssel fielen sie bei Zugabe einer Salatsoße schnell zusammen und sahen unansehnlich aus. Heutige moderne Sorten wie ‘Amely’, ‘Baron’ und ‘Cirilla’ weisen dagegen ein kurzes festes Blatt mit kleinen, kompakten Röschen auf, die sowohl für eine entsprechende Marktaufbereitung wie auch für den Verbraucher sich lange wohl schmeckend und optisch ansprechend präsentieren.

Die Anpassung an die Jahreszeit erfordert unterschiedliche Wachstumseigenschaften. Für eine Ernte im Dezember werden schnell wachsende, für Sommerausaaten eher langsam wachsende Typen benötigt. Und die begrenzten Pflanzenschutzmöglichkeiten in den kleinen Kulturen und die langsamen Abbauraten von Pflanzenschutzmittelrückständen in der kalten Jahreszeit fordern Sorten mit einer hohen Widerstandsfähigkeit gegen abiotischen Stress und Pflanzenkrankheiten. Im Falle der bereits erwähnten Blattflecken ist auch hier ein großer Fortschritt erreicht worden. Eine resistente Wildart (*Valerianella rimosa*) konnte ermittelt und damit eine Basis für die Züchtung resistenter Sorten gelegt werden. Erste Kreuzungsprodukte sind in der Anbauprüfung.

Somit konnte aus der Nischenkultur Feldsalat ein modernes Convenience-Produkt entstehen. Ein gesundes, heimisches Gemüse, das schnell und ohne großen Aufwand zubereitet werden kann. ■

Dr. Norbert Laun

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum
– Rheinpfalz –, Neustadt/Weinstraße

Aktuelle Themen

Das Verbundprojekt „LeguAN“

Das Verbundprojekt LeguAN hat die Zielsetzung, innovative Wertschöpfungskonzepte für die heimischen Körnerleguminosen Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen zu entwickeln. In funktionellen Lebens- und Futtermitteln sollen die ernährungsphysiologisch wertvollen Pflanzenproteine und bioaktiven sekundären Pflanzenstoffe Eingang in breitere Verbraucherschichten finden. Erste Entwicklungen wurden auf der Grünen Woche 2013 vorgestellt.



Projekt LeguAN erfolgreich auf der Internationalen Grünen Woche 2013

Heimische Körnerleguminosen haben Chancen im Wettbewerb, wenn es gelingt, innovative Wertschöpfungsketten für höherpreisige, funktionelle Lebens- und Futtermittel zu entwickeln. Das Verbundprojekt LeguAN entwickelt mit 17 Forschungspartnern neue Lebensmittel und Lebensmittelzutaten. Die Förderung wird durch das BMELV und von beteiligten Wirtschaftsunternehmen bereitgestellt.

Erste Ergebnisse des LeguAN-Projektes wurden auf der Grünen Woche 2013 präsentiert, hier Bundesministerin Ilse Aigner

Das Verbundprojekt LeguAN untersucht die effiziente und marktgerechte Herstellung von innovativen Lebens- und Futtermitteln sowie Zutaten auf der Basis der heimischen Ackerbohnen und Erbsen. Mittlerweile konnten in fast allen Teilprojekten hervorragende Ergebnisse erzielt werden. Eine Befragung durch die Fachhochschule Südwestfalen bei ausgewählten Leguminosenanbauenden Landwirten konnte wichtige ökonomische und ökologische Vorteile des Leguminosenanbaus identifizieren.

Ein wesentliches Zwischenziel des Projektes war die Entwicklung von Lebensmittelprototypen für den Einsatz in der geplanten Humaninterventionsstudie, die im Juli 2013 gestartet ist. In dieser Studie werden die ernährungsphysiologischen Vorteile im Bereich der Diabetesprävention durch den Konsum von Pflanzenproteinen untersucht.

Öffentlichkeit schaffen

Der bisher erfolgreiche Projektverlauf war Anlass, die ersten Ergebnisse auf der Internationalen Grünen Woche 2013 im Rahmen der BMELV-Sonderschau zu präsentieren. Auf einem eigenen Messestand konnten die entwickelten Lebensmittelprototypen einem breiten Publikum vorgestellt werden. Darüber hinaus wurde das Projekt auch in das Bühnenprogramm der Sonderschau des BMELV eingebunden. Zusammen mit dem Sternkoch Alexander Dressel vom Bayerischen Haus in Potsdam, wurden die entwickelten Nudeln aus Erbsenmehl in der Showküche zubereitet und dem Publikum angeboten.

Verbraucherwünsche kennenlernen

Durch die Befragung der verkostenden Messebesucher konnten weitere wertvolle Daten zur Konsumentenakzeptanz erhoben werden. Das Interesse an diesen Produkten ist sehr hoch, da die Nudeln aufgrund der Glutenfreiheit eine gute Alternative zu herkömmlichen Pastaprodukten (aus Weizenmehl) darstellen. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde dem Team der Standbetreuung zuteil, als Frau Bundesministerin Ilse Aigner am Vortag der offiziellen Eröffnung den Stand besuchte und sich ausführlich informierte. ■



Prof. Dr. Sascha Rohn

Ziel des Verbundprojektes ist es, den Futterwert von Getreide mit innovativen tierexperimentellen Methoden umfassend zu charakterisieren und Schnellverfahren für die Beurteilung der Getreidequalität für die Futtermittelwirtschaft und die Pflanzenzüchtung zu entwickeln. Auch werden Effekte der Futtermittelaufbereitung auf die Tiergesundheit und Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Qualität und den Futterwert des Getreides untersucht.

Verbundforschung

Seit Februar 2011 arbeiten Forscher aus den Bereichen der Tierernährung und Pflanzenzüchtung in insgesamt zwölf Teilprojekten zusammen. Die Projektlaufzeit umfasst drei Jahre. Die Förderung des Forschungsvorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung. Das Fördervolumen beläuft sich insgesamt auf 3,4 Mio. Euro. Ein Viertel dieses Budgets wird von Unternehmen der privaten Wirtschaft finanziert. Es sind 13 Unternehmen und Verbände beteiligt.

Im Rahmen des Verbundprojektes stellen Züchtungsunternehmen Sorten und Sortenkandidaten der Getreidearten Hafer, Gerste, Weizen, Roggen, Triticale und Mais zur Verfügung. Auf der Basis einer umfassenden Nährstoffanalyse erfolgt die Ermittlung des Futterwerts der Getreideproben im Tierversuch bei diversen Nutztierarten. Sind die Variationen im Futterwert zwischen und innerhalb der Kulturarten und Genotypen bekannt, ist eine Vorhersage für den Einsatz in Futtermischungen und -rationen möglich. Für diese Vorhersage ist die Entwicklung von Schätzverfahren



nötig, von denen landwirtschaftliche Unternehmer, die Getreidewirtschaft, das landwirtschaftliche Beratungswesen und die gesamte Futtermittelwirtschaft profitieren.

Ebenso sind Schnelltests und Schätzverfahren für die Getreidezüchtung unverzichtbar, wenn in Zukunft schnell umsetzbare und zielgerichtete Züchtungsmaßnahmen unter Berücksichtigung des Futterwerts umgesetzt werden sollen. Bislang werden Kriterien des Futterwertes bei wichtigen Getreidearten nicht berücksichtigt, so dass das Potenzial für eine Verbesserung sehr groß ist. Das Verbundprojekt soll die Zusammenarbeit zwischen Pflanzenzüchtung und Tierernährung stärken, um zukünftig das genetische Potenzial heimischer Getreidearten für die Bereitstellung und Verfügbarkeit von Energie, Protein und Phosphor in der Tierernährung zu optimieren.

Nähere Informationen, sowie weitere Veröffentlichungen finden Sie unter www.grain-up.de. ■



Prof. Dr. Markus Rodehutscord



Seit über einem Jahrzehnt evaluieren Wissenschaftler und Pflanzenzüchter gemeinsam pflanzengenetische Ressourcen, um die Diversität der Kulturpflanzenarten Weizen und Gerste zu erhöhen.



Pflanzengenetische Ressourcen sind für die Züchtung von landwirtschaftlich genutzten Kulturpflanzen unverzichtbar. Viele Muster lagern in Genbanken, ohne dass ihr wirklicher Wert bekannt ist. Seit Beginn der Pflanzenzüchtung werden aus dieser Vielfalt Genotypen ausgelesen und durch Kreuzung gewünschte Eigenschaften kombiniert. Hieraus entstehen verbesserte Sorten für verschiedene Verwendungszwecke als Nahrungs-, Futtermittel und nachwachsender Rohstoff sowie Biomasselieferant. Die Nutzung moderner Selektionsmethoden macht pflanzengenetische Ressourcen für die praktische Pflanzenzüchtung zunehmend interessanter.

Für die Getreidearten Gerste und Weizen haben sich Wissenschaftler und Züchter Mitte der 1990er Jahre zusammengeschlossen und das nationale Evaluierungsprogramm EVA ins Leben gerufen. Ziel dieses Programms ist es, Genotypen aus Genbanken und Forschungsprojekten auf aktuelle Krankheitsresistenzen nach einheitlichen Kriterien zu bewerten und durch den Feldanbau einen ersten Eindruck von weiteren agronomischen Eigenschaften dieser genetischen Ressourcen zu bekommen. An diesem Projekt sind heute 17 Getreidezuchtunternehmen, in der Mehrzahl GFP-Mitgliedsunternehmen, und drei wissenschaftliche Institute beteiligt, die während der

Vermehrungssortiment Winterweizen (links) und Wintergerste (rechts)



Vegetationsperiode das Auftreten von Krankheiten, die Pflanzenentwicklung und Merkmale wie Standfestigkeit und Abreifeverhalten an ausgewählten Akzessionen erfassen. Insgesamt wurden bereits 1.842 Akzessionen evaluiert.

Koordiniert wird das Projekt vom Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) in Quedlinburg. Hier werden Sortimente ausgewählt und die Daten fließen zur Auswertung in einer Datenbank zusammen. Die Ergebnisse stehen Wissenschaft, Wirtschaft und der Öffentlichkeit zur Verfügung. ■



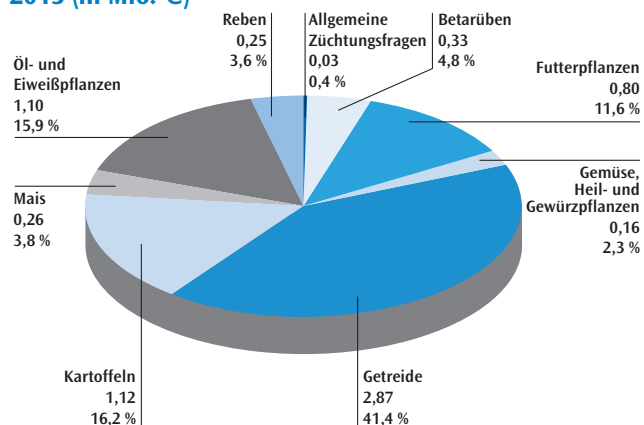
Mit einem Gesamtforschungsvolumen von 6,92 Mio. € hat sich die GFP-Gemeinschaftsforschung 2013 weiter positiv entwickelt. Das BMELV-Innovationsprogramm „Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen“ und das Förderprogramm „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe“ haben den größten Anteil. Die Projekte werden mit Eigenleistungen in Höhe von 1,30 Mio. € von den GFP-Mitgliedsunternehmen unterstützt.

Die Gemeinschaftsforschungsprojekte sind überwiegend als Verbundprojekte mit mehreren Wissenschaftspartnern organisiert und vorwettbewerblich ausgerichtet. Die Mitgliedsunternehmen der GFP unterstützen die Vorhaben durch finanzielle Beiträge, Pflanzenmaterialbereitstellung, Zwischenvermehrungen, begleitende Feldversuche oder die Übernahme von Labor- und Gewächshausarbeiten. Ergebnisse aus der Gemeinschaftsforschung fließen anschließend in die Unternehmensforschung und die Sortenentwicklung ein und führen in der Regel nach 8–12 Jahren zu Sorten mit verbesserten Merkmalen für die Landwirtschaft und den Gartenbau.

Die Forschungsvorhaben werden von folgenden Zuwendungsgebern unterstützt:

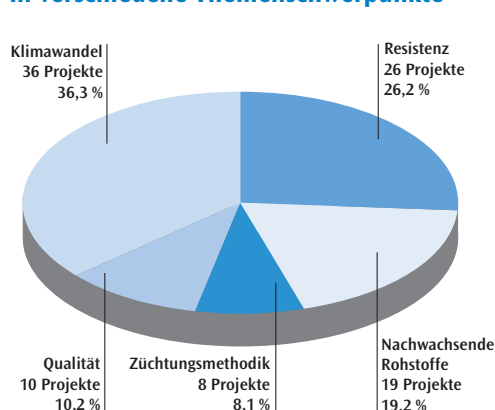
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) im Innovationsprogramm „Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen“, Bundesprogramm „Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)“ sowie im FNR-Fördererschwerpunkt „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe“.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ inkl. CORNET.

Forschungsvolumen der einzelnen GFP-Abteilungen 2013 (in Mio. €)

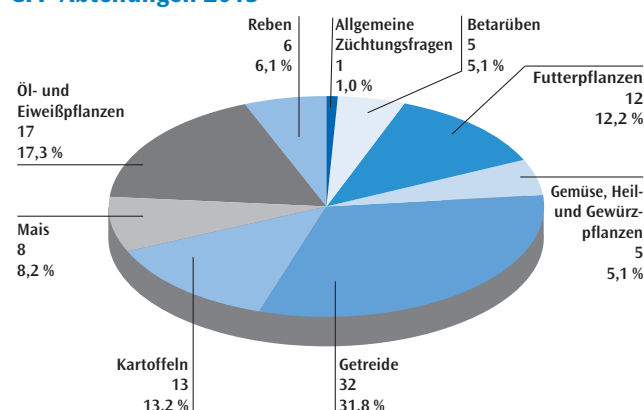


Im Programm CORNET konnte die GFP 2013 weitere Projektansätze platzieren. Derzeit werden drei Projekte zu den Themen „Ertragsstabilität unter Stressbedingungen“, „Auswuchsfestigkeit bei Weizen“ und „Resistenzprüfung bei Kartoffelkrebs“ mit Partnern aus Österreich, Ungarn und Polen durchgeführt. Projektvorschläge zu den Themen „Innovative Proteinprodukte aus Leguminosen für die Geflügelzucht“ und „Markerbasierte Selektion zur Auswuchsfestigkeit in Weizen“ sind in der Begutachtung. ■

Zuordnung der Forschungsvorhaben 2013 in verschiedene Themenschwerpunkte



Anzahl der Forschungsvorhaben der einzelnen GFP-Abteilungen 2013





Allgemeine Züchtungsfragen

Mit dem in diesem Jahr begonnenen dreijährigen, durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe geförderten, Forschungsprojekt „Predbreed: Wissensbasierte Züchtung von Bioenergie-Getreide“ startet die GFP ihr erstes Forschungsvorhaben mit dem Schwerpunkt Feldphänotypisierung.

Predbreed gestartet

Die nachhaltige Steigerung des Biomasseertrages von Kulturpflanzen stellt ein wichtiges Ziel auf dem Weg zum Umbau hin zu einer biobasierten Wirtschaft dar. Züchter wissen, dass die Datenerhebung dieses Merkmals mit einem sehr hohen Arbeits- und Kostenaufwand verbunden ist, zumal bei den Getreidearten bisher der Fokus auf den Kornertrag ausgerichtet war. Die Bergung der gesamten Biomasse ist entsprechend aufwändig und bei umfangreichen Zuchtprogrammen nicht leistbar. Auch stoßen Untersuchungen zum Verlauf der Biomassebildung während der Vegetationsperiode, was bisher in der Regel durch gestaffelte Erntezeitreihen gelöst wurde, schnell an Kapazitätsgrenzen.

Die Feldphänotypisierung mit Sensoren und optischen Messinstrumenten bietet eine Lösung an. Die Parzellen werden mit speziell entwickelten Trägerfahrzeugen mehrmals während der Vegetationsperiode „vermessen“. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass das Verfahren nicht destruktiv



Phänotypisierungsplattform bei einer Messfahrt im Winterweizen



Messfahrt mit der Phänotypisierungsplattform in Wintertriticale

arbeitet und die gleichen Parzellen bei jeder folgenden Messfahrt exakt wieder erfasst werden können. Eine große Herausforderung wird in einer leistungsfähigen Bioinformatik liegen, die den Züchter unterstützt, um aus dem großen Datenpool der erhobenen Sensormerkmale, die für die Selektion erforderlichen Züchtermerkmale herauszulesen.

Phänotypisierungsplattform im Aufbau

Der Projektansatz „Predbreed“ der Landessaat-zuchtanstalt Hohenheim und der Hochschule Osnabrück erhebt an zwei Züchtungsstandorten an den Getreidearten Triticale, Weizen und Roggen Daten mit einer sensorbasierten nicht-invasiven Phänotypisierungsplattform. Durch die Kooperation mit einem Hersteller für Feldversuchstechnik soll ein leistungsfähiges Trägerfahrzeug entwickelt werden, das durch seine Bauart auch höhere Pflanzenbestände bei der Überfahrt nicht berührt und folglich die Messbedingungen nicht negativ beeinflusst.

Die Projektziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Aufbau einer Trainings- und Validierungspopulation mit 1.100 Bioenergie-Triticale-Linien und Genotypisierung mittels hochdichter Marker auf der Basis von Single-Nucleotid-Polymorphismen,

2. Entwicklung einer Präzisionsphänotypisierungsplattform inklusive Trägerfahrzeug zur schnellen und nicht-invasiven Schätzung von Biomasse durch die Integration neuer Sensoren,
3. Eichung der Präzisionsphänotypisierungsplattform für die Kulturarten Triticale, Weizen und Roggen,
4. Nutzung der Daten von Triticale zur prädiktiven Züchtung von Bioenergie-Triticale für Biomasseertrag.

Langfristziel: Prädiktive Züchtung

Der gewählte Forschungsansatz ist darauf ausgerichtet, an der Modellpflanze Triticale phänotypische, also „im Feld erhobene Messdaten“ mit genomischen „im Labor gewonnenen Genotypendaten“ so zu verknüpfen, dass indirekt das Merkmal „Biomasseertrag“ vorhergesagt werden kann. Diese Methodenentwicklung zur prädiktiven Züchtung legt die Grundlage zur gleichzeitigen Verbesserung von zwei unterschiedlichen Zuchtzielen „Korn“- und „Biomasseertrag“ in einem Zuchtprogramm. Mit der entwickelten Kalibration für die drei Getreidearten ist es dann mit der Phänotypisierungsplattform möglich, den Einfluss verschiedener Stressfaktoren, wie beispielsweise Trockenstress, während oder unmittelbar nach Stressphasen, zu erfassen und zu evaluieren. ■



Hexacopter mit
Multispektral-
kamera zur
Bonitierung von
Pflanzenbeständen



Betarüben

Zuckerrüben leisten als Blattfrucht einen wertvollen Beitrag zu abwechslungsreichen Fruchtfolgen für eine nachhaltige Pflanzenproduktion. Neben der Zuckerproduktion wird die Rübe wegen ihrer hervorragenden Fermentationseigenschaften auch als Biogassubstrat geschätzt. In mehreren Gemeinschaftsforschungsprojekten werden Grundlagen zur Verbesserung der Rizomanieresistenz und zur Lagerqualität sowie zur Aufbereitung und Konservierung für die Biogasgewinnung untersucht.

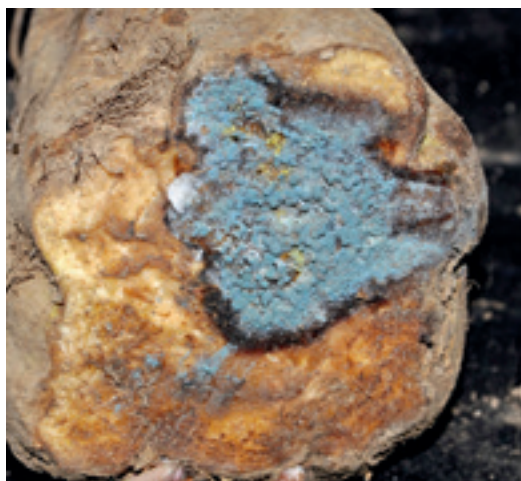
Rizomania-Resistenz

Rizomania ist eine der wirtschaftlich bedeutendsten Krankheiten im Zuckerrübenanbau. Nur durch den Anbau resistenter Zuckerrübensorten kann diese durch einen bodenbürtigen Pilz übertragene Viruskrankheit wirksam kontrolliert werden. Durch die prognostizierte Klimaerwärmung werden ein verstärkter Befallsdruck wie auch ein zunehmendes Auftreten von aggressiveren Virusisolaten erwartet. Um die Identifizierung neuer Resistenzgene zu erleichtern, soll in einem laufenden Forschungsprojekt der Universität Kiel und des Instituts für Zuckerrübenforschung das Resistenzgen *Rz2* feinkartiert werden. Dazu wurden 200 Nachkommenschaften einer für *Rz2* aufspaltenden Wildrübenpopulation (*Beta vulgaris* ssp. *maritima*) auf Rizomania-Resistenz getestet. Nach der Resistenztestauswertung wurde für die Feinkartierung eine Bulk Segregant Sequenzierung eines *Rz2* homozygot resistenten (*Rz2Rz2*) und eines homozygot anfälligen (*rz2rz2*) Pflanzenpools durchgeführt. Durch einen Sequenz-

vergleich der resistenten und anfälligen Pools konnte eine genomische Region für das Resistenzgen eingegrenzt werden. Eine anschließende kartengestützte Klonierung von *Rz2* erlaubt es dann, den Resistenzmechanismus besser zu verstehen und neue Resistenzquellen aufzufinden. Diese werden mittelfristig Eingang in die Sortenentwicklung finden.

Verbesserung der Lagerstabilität von Zuckerrübensorten

Die zunehmende überbetriebliche Ernte, die Konzentration der Zuckerproduktion auf wenige Fabrikstandorte und eine längere Verarbeitungskampagne führen dazu, dass etwa die Hälfte der Zuckerrüben nach der Rodung auf dem Feld zwischengelagert werden müssen. Während der Lagerung von Zuckerrüben kann es zu hohen Zuckerverlusten kommen, gleichzeitig reichern sich qualitätsmindernde Inhaltsstoffe in der Rübe an. Dies führt zu wirtschaftlichen Einbußen für die Anbauer.



Oberflächlicher Pilzbewuchs mit *Penicillium* spp. an Zuckerrüben nach 13 Wochen Lagerung bei 8 °C im Klimacontainer



Zuckerrübe im Längsschnitt mit oberflächlichem Pilzbewuchs mit *Penicillium* spp. nach 13 Wochen Lagerung bei 8 °C im Klimacontainer



Ein neues Projekt untersucht Aufbereitungs- und Konservierungsverfahren bei Zuckerrüben

Ziel des Projektes ist es, die Ursachen für eine unterschiedliche Lagerungsfähigkeit von Zuckerrübengenotypen zu analysieren und Selektionskriterien für die angewandte Züchtung zu erarbeiten. Es wurde ein Genotypenset für die Versuche durch die beteiligten Züchter ausgewählt, das hinsichtlich der Lagerfähigkeit deutlich differenziert. Es zeigten sich deutliche Unterschiede in den Zuckerverlusten und der Anreicherung von Invertzucker zwischen den untersuchten Genotypen. Zusätzliche Beschädigung bei der Ernte hat eine stärkere Besiedlung mit Fäulnisregnern und dadurch höhere Lagerungsverluste zur Folge.

Weiterhin wurde ein Multiplex-Nachweisverfahren etabliert, mit dem das Erregerspektrum in gelagerten Zuckerrüben beschrieben werden soll. In ersten Untersuchungen wurde festgestellt, dass sich das Mikroorganismenspektrum während der Lagerung hin zu *Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp. und *Fusarium* spp. verschiebt. Diese Verschiebung war unabhängig vom Ausprägungsgrad des Fäulens und betraf alle gelagerten Zuckerrübengenotypen. Im letzten Projektjahr sollen die bisherigen Ergebnisse verifiziert und weitere in der praktischen Züchtung gut anwendbare Selektionskriterien für die Sortenzüchtung mit hoher Lagerstabilität entwickelt werden.

Aufbereitung und Konservierung von Biogasrüben

Zuckerrüben gewinnen wegen ihrer guten Gäreigenschaften und hohen Gaserträge zunehmend Bedeutung als Biogassubstrat. Die Zuckerrübe als Blattfrucht ist damit eine interessante Kulturart für Bioenergiefruchtfolgen. Problematisch für die Praxis ist bisher die ganzjährige Lagerung der Rüben. Ein im Juli gestartetes Forschungsprojekt analysiert und vergleicht verschiedene Verfahren der Aufbereitung und Konservierung von Zuckerrüben, um Biogasanlagen kontinuierlich mit Zuckerrübensubstrat beschicken zu können.

Zur Aufbereitung der Zuckerrüben werden die Teilschritte Reinigung, Zerkleinerung und optimale Einbringung der Substrate in den Fermenter untersucht. An insgesamt zwölf von Zuckerrübenzüchtern bereitgestellten Rübentypen werden der Erdanhang in der Wurzelrinne, die Epidermisfestigkeit im Verfahren Trockenreinigung und Trockenlagerung sowie der energetische Aufwand für die Zerkleinerung der Rüben geprüft. Bei den Fermentationseigenschaften werden die Silierfähigkeit und die Neigung zur alkoholischen Gärung analysiert. Mit dem Projekt wird die Basis zur ökonomischen, verfahrenstechnischen und energetischen/ökologischen Bewertung von Rüben in der Biogasproduktion gelegt. ■



Futterpflanzen

Ein Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland ist Grünland. Die Futterpflanzenzüchtung stellt sicher, dass für die Verwendungsrichtungen „Futternutzung“ oder „Biomassegewinnung“ die optimalen Sorten zur Verfügung stehen. In Forschungsprojekten der Gemeinschaftsforschung werden die Grundlagen zur Optimierung von Gräsern für die Biomasseproduktion und zur Trockenstresstoleranz entwickelt.

Optimierung der Produktlinie Futtergräser als Biomasselieferant

Biomasse vom Grünland wird dank verbesserter Fermentertechnik zunehmend als Cosubstrat in Biogasanlagen eingesetzt. Ein im dritten Versuchsjahr laufendes Verbundprojekt untersucht die gesamte Produktlinie von der Züchtung über den optimalen Schnitzeitpunkt, angepasste Nutzungssysteme bis zur Konservierung und Fermentation.

Die Erstellung von Experimentalhybriden von Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*) bei den projektbeteiligten Züchtungsunternehmen wurde erfolgreich abgeschlossen. In mehrjährigen Leistungsprüfungen an fünf Standorten wird die erwartete, verbesserte Ertragsleistung der entwickelten Testhybriden geprüft. Die erhobenen Felddaten werden mit DARt-, SNP- und SSR-Markerdaten zur Identifikation genetisch divergenter Genpools verglichen. Das Vorhandensein von Züchtungs-/ heterotischen Pools kann bereits bestätigt werden, die Muster der Züchtungsunternehmen und das PK-Genbank Material lassen sich teilweise voneinander getrennten Untergruppen zuordnen.

Gewinnung von
Probematerial
zur Bestimmung
der Gasausbeute
von Deutschem
Weidelgras



Im Teilprojekt „Schnitzeitpunkt“ wird Modell-basiert der optimale Schnitzeitpunkt zur Erhöhung des Biogaspotenzials von Deutschem Weidelgras analysiert. Dazu wurden Wachstumsmodelle für die Ertrags- und Qualitätsentwicklung verschiedener *L. perenne*-Sorten entwickelt, die auch Umweltbedingungen wie Temperatur, Bodenfeuchte und Globalstrahlung berücksichtigen. Die Modellparametrisierung erfolgte an Ertrags- und Qualitätsdaten von acht *L. perenne*-Sorten mit unterschiedlicher Reifezeit. Ein Modell mit einer Temperatur- bzw. Globalstrahlungsresponse für den ersten Aufwuchs gab die gemessenen Felddaten aller Standorte und Sorten am Besten wieder und wurde im weiteren Projektverlauf validiert und verbessert. Die modellierten, vergärbaren Erträge zu den ermittelten sortenspezifisch optimalen Schnitzeitpunkten (Zeitpunkt des maximalen vergärbaren Ertrages) waren für jede Sorte höher als die vergärbaren Erträge zum für Futtergras üblichen Schnitzeitpunkt (Zeitpunkt Ährenschieben). Die Ergebnisse zeigen, dass mit dem beschriebenen Modell *L. perenne*-Sorten charakterisiert und der optimale Schnitzeitpunkt für eine erhöhte Biogasausbeute bestimmt werden kann.

Das Teilprojekt „Nutzungssysteme“ vergleicht die übliche 4-Schnittnutzung mit der Variante „verringerte Schnitzzahl“ und „reduzierte N-Düngung“. Nachdem erwartungsgemäß im ersten Hauptnutzungsjahr in beiden Nutzungssystemen die Weidelgräser die höchsten Trockenmasseerträge lieferten, erreichten im zweiten Nutzungsjahr Rohrschwinkel und Glatthafer in beiden Varianten die höchsten Erträge. In der N-reduzierten Variante mit zwei Schnitten lieferte eine *Festulolium*-Sorte in beiden Prüfjahren den besten Ertrag. Über alle Arten und Sorten erreichte die 2-Schnitt-Variante jedoch nicht die TM-Erträge der 4-Schnitt-Nutzung.

2011 und 2012 wurden mehrere Gräserarten geerntet, siliert und anschließend vergoren, um



Mähdrusch der unterschiedlich behandelten Phalaris Parzellen, Hof Steimke 2013

verschiedene Fragestellungen zur Konservierung und Fermentation unter kontinuierlichen Abbaubedingungen zu untersuchen. Die Versuchsergebnisse zeigen große Unterschiede hinsichtlich der Vergärbarkeit in den verschiedenen Grassorten und deren Hybriden. Einige Sorten erreichen einen ähnlichen Gasertrag wie Maissilage. Dagegen wurde bei der Vergärung von Gräsern aus der niedrigen N-Variante tendenziell ein höherer Gasertrag erreicht. Weitere Versuche ergaben, dass durch die Zugabe verschiedener Mikroorganismen der Gasertrag um etwa 6% gesteigert werden konnte. Aktuell werden Gräser aus einem Zeitreihenerteversuch vergoren, die zu verschiedenen Schnitzeitpunkten geerntet wurden.

Rohrglanzgras als Energiegras

Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea* L.), ein Energiegras mit hohem Biomasseertrag, guter Überflutungsverträglichkeit und Ausdauerleistung hat große Vorteile in Überschwemmungsgebieten von Flüssen, wird kommerziell aber kaum vermehrt, da seine Saatguterträge sehr stark schwanken. In einem Verbundprojekt soll die Ausfallfestigkeit der Samen des Rohrglanzgrases durch eine Kombination züchterischer und saatguttechnologischer Ansätze verbessert werden. Aus einem Zuchtprogramm, aus Genbankakzessionen sowie aus fünf mutagen behandelten Rohrglanzgras-Einzelpflanzennachkommenschaften werden Genotypen auf höheren Samenansatz selektiert, vernalisiert und zur Prüfung der Ausfallfestigkeit bereitgestellt. Zur objektiven, reproduzierbaren Bestimmung der Ausfallfestigkeit der Samen wird im zweiten

Teilprojekt ein Testverfahren entwickelt, das die routinemäßige Prüfung des Merkmals im Zuchtprozess erlaubt. Damit werden sowohl die im Züchtungsteil ausgewählten und am Vermehrungsstandort kultivierten Pflanzen als auch Nachkommen dieser Pflanzen auf Ausfallfestigkeit der Samen geprüft.

Trockenstresstoleranz

Die Trockentoleranz von Deutschen Weidelgras-sorten wird zukünftig ein wichtiges Entscheidungskriterium für Landwirte bei der Sorten-/Mischungswahl auf Standorten mit ausgeprägter Sommertrockenheit sein. Im laufenden zweiten Projektjahr werden an fünf Züchterstandorten genetische Herkünfte unter den standorttypischen Trockenstressbedingungen geprüft. Auf Basis einer Trockenperiode Ende Juli/Anfang August 2012 konnten aus 200 Genotypen im Freiland 50 divergierende Akzessionen vorselektiert werden. Diese Genotypen wurden anschließend dreifach verklont und werden in diesem Jahr an zwei Standorten unter kontrollierten Bedingungen im Rain-out-Shelter geprüft, um morphologische und physiologische Daten zur Markerentwicklung zu generieren.

Von diesen 50 Genotypen wurden wiederum 20 Genotypen für Leistungsprüfungen an vier Standorten ausgewählt. Parallel werden Keimungsversuche unter Trockenstress und die Bestimmung des Wassersättigungs- und Resaturationsdefizits von isolierten Blättern vorgenommen, um dies als frühzeitig anwendbare Selektionskriterien einzusetzen zu können. ■



Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen

Verbraucher fordern frisches, gesundes, regional und nachhaltig produziertes Gemüse. Anbauer sind gefordert, chemischen Pflanzenschutz auf ein Minimum zu reduzieren und die Vorgaben an gute fachliche Praxis zu erfüllen. Moderne Gemüsesorten, ausgestattet mit breiter Krankheitsresistenz, guten Qualitäts-, Ertrags- und Anbaueigenschaften, sind die Basis für eine nachhaltige Gemüseproduktion. Die Grundlagen der Krankheitsresistenz werden in zwei GFP-Innovationsprojekten an Petersilie und Radies analysiert.

Echter und Falscher Mehltau an Petersilie

Mehltau hat sich in allen wichtigen Anbaubereichen Deutschlands zu einer wichtigen Krankheit an Petersilie entwickelt. Der Falsche Mehltau ist im Freilandanbau stark verbreitet, Echter Mehltau schädigt besonders Unterglaskulturen. In einem Verbundprojekt werden die biologischen Grunddaten der Erreger erarbeitet und eine Screeningmethode zur Erfassung der Krankheitsanfälligkeit von Züchtungsmaterial entwickelt.

Im Rahmen von Infektionsversuchen wurden Optima für die Infektion, Latenzzeit, Sporenkeimung und Sporulation mittels variierender Temperatur, relativer Luftfeuchte, Blattnässedauer und Tageslänge ermittelt. Neben dem Einfluss der Klimafaktoren auf die Erreger wurde die Inokulation in unterschiedlichen Pflanzenentwicklungsstadien mit verschiedener Sporendichte und Sporenlösungsmenge geprüft.

Starker Befall von Falschem Mehltau an Petersilie im Feldversuch

Als makroskopische Kriterien für eine mögliche Resistenz wurden Befallshäufigkeit, Befallsstärke



(Blattetagen, Gesamtpflanze), Sporulationsdichte und nekrotische oder chlorotische Läsionen an den Blättern bonitiert. Das auf dieser Basis entwickelte Boniturschema ist sowohl für ein Screening im Anbau unter Glas als auch für den Freilandanbau geeignet. In anschließenden mikroskopischen Studien wurde die Entwicklung vom Echten und Falschen Mehltau in stark und weniger anfälligen Sorten dargestellt.

Die vergleichenden Untersuchungen zur Befallsentwicklung der beiden Erreger an verschiedenen Sorten im Anbau unter Glas, Freiland und in Klimakammern bildeten die Basis für Screeningtestsysteme, die nun im laufenden Züchtungsprozess bei den Gemüsezüchtungsunternehmen auf ihre Praxistauglichkeit geprüft werden.

Analysen zum Wirtspflanzenspektrum der beiden Erreger der Blattpetersilie an elf Arten der Familie *Apiaceae* zeigen, dass die Erreger Dill, Fenchel und Liebstöckel infizieren. Der Echte Mehltau befällt auch Kerbel, Kümmel und Wurzelpetersilie, unter optimalen Infektionsbedingungen gelegentlich Möhre und Sellerie. Der Falsche Mehltau infiziert Koriander und Pastinake, unter optimalen Bedingungen außerdem Anis und Wurzelpetersilie.

Bakterielle Blattfleckenerreger an Radies

Bakterielle Blattflecken mindern die Produktqualität von Radies und haben wirtschaftliche Verluste in der Vermarktung zur Folge. Nach der Identifizierung und Charakterisierung der Bakterien wird die Entwicklung toleranter / resistenter Sorten angestrebt, da sich präventive Bekämpfungsstrategien (Feldhygiene, Beregnungsmanagement und angepasste Fruchtfolgen) als nicht ausreichend wirksam erwiesen haben.



Wirtsspektrum:
Echter Mehltau an
Kümmel, Kerbel und
Liebstöckel (v. l. n. r.)

Voraussetzung hierzu ist die Identifizierung und Charakterisierung der isolierten Bakterienarten. Diese wurden aus Blattproben befallener Pflanzen gesammelt. Ergänzt wurden sie durch Bakterien aus Saatgutproben unterschiedlicher Herkunft. Auf diese Weise konnten seit Projektbeginn 156 *Pseudomonaden* isoliert werden. Bei den meisten Bakterien handelt es sich um *Pseudomonas syringae* und *P. viridiflava*. In Einzelfällen wurden *Xanthomonas campestris* Pathovaren isoliert. Durch eine 16s rDNA Sequenzanalyse konnten *P. syringae* und *P. viridiflava* klar unterschieden werden. Zur weiteren Charakterisierung der *P. syringae* Pathovaren mittels „multilocus sequence typing (MLST)“ wurde eine Sequenzanalyse vier verschiedener „housekeeping genes“ durchgeführt. Diese Analysen waren erfolgreich und erlauben eine klare Unterscheidung der Isolate. Über einen Vergleich mit publizierten Referenzsequenzen erfolgte eine abschließende Einordnung in verschiedene *Pseudomonaden*-Gruppen. Dadurch konnten Blattflecken induzierende *Pseudomonas syringae* Pathovaren auf zwei Typen beschränkt werden: *P. syringae* pv. *maculicola* und *P. syringae* pv. *maculicola* 2 (Syno-

nym: *P. cannabina*). Eine dritte, leicht heterogene Gruppe zeichnete sich als nur schwach pathogen aus und konnte daher vernachlässigt werden.

Zur Entwicklung eines in der praktischen Züchtung anwendbaren Screeningverfahrens wurden die Arbeiten auf zwei verschiedene Methoden fokussiert: Ein Blattscheiben-Test und ein Test mit ganzen Blättern in Orchideenröhrchen. Bei der zweiten Methode werden Blätter der Einzelpflanzen über Sprühinfektion mit *P. syringae* pv. *maculicola* inokuliert. Nach sieben bis zehn Tagen unter Klimakammerbedingungen kann die Bonitur erfolgen. Dieser Test zeichnet sich durch einen deutlich niedrigeren Arbeitsaufwand aus als der Blattscheiben-Test, nutzt eine schnellere Inokulationsmethode, ist im Züchtungsbetrieb gut einsetzbar und kann auf die Klimakammer beschränkt werden, da die Ergebnisse gut mit Resistenzbonituren im Freiland korrelieren. Die beteiligten Züchtungsunternehmen adaptieren die entwickelten Methoden parallel in die Unternehmen und führen gemeinsam mit dem Wissenschaftspartner weitere Optimierungsschritte durch. ■



Blattfleckenbildung
in Radiesbeständen
(links) und an Einzel-
pflanzen (rechts)
durch *Pseudomonaden*



Getreide

In der Getreidezüchtung hat nach dem Zuchtziel „Ertrag“ die „Verbesserung der Krankheitsresistenz“ einen hohen Stellenwert. Hierzu werden zu verschiedenen Krankheiten Projekte durchgeführt. Weitere Forschungsansätze befassen sich mit der Trockenstresstoleranz und mit Zuchtzielen von Getreide für die Nutzung als nachwachsende Rohstoffe sowie der Zuchtwertschätzung und der Verbesserung der Beizqualität.



Charakteristisches Zeichen der Mehltauerkrankung des Weizens sind die weißen Pilzkolonien auf der Blattoberfläche

Krankheiten

Mehltau

Der echte Mehltau (*Blumeria graminis*) gehört zu den weit verbreiteten Pilzkrankheiten des Weizens (*Triticum aestivum*), die zu erheblichen Ernteverlusten führen können. Bislang sind für Weizen keine Resistenzen aus genetischen Ressourcen bekannt, die dauerhaft effizient vor der Mehltauerkrankung schützen. Im Gegensatz dazu kennt man bei Gerste Mutanten des *mlo*-Gens, die Breitspektrumresistenz gegenüber *Blumeria graminis* verleihen. Diese sogenannten *mlo*-Mutanten werden seit Jahrzehnten in der Züchtung von mitteleuropäischer Sommergerste verwendet. Die Tatsache, dass ähnliche Mutanten bislang nicht in Weizen gefunden wurden, liegt vermutlich an der komplexen Struktur des hexaploiden Weizengenoms. In einem Forschungsvorhaben soll durch Kombination von Mutationen in den einzelnen Subgenomen des hexaploiden Weizens (sogenann-

tes A-, B- und D-Genom) eine mehltauresistente *mlo*-Mutante entwickelt werden. Dieser gentechnikfreie Ansatz könnte eine krankheitsresistente Weizenlinie als Ausgangsmaterial für die Pflanzenzüchtung zur Verfügung stellen. In Zusammenarbeit mit britischen Kooperationspartnern wurden einzelne *mlo*-Mutanten im A-, B- und D-Genom identifiziert, die durch Kreuzung und Selektion geeigneter Nachkommen miteinander kombiniert werden.

Gelbverzwergungsviren

In den letzten Jahren haben Schädigungen der Gerstenbestände durch Gelbverzwergungsviren stark zugenommen. Eine immunitätsähnliche Resistenz gegen diese Viren würde in neuen Gersensorten einen erheblichen züchterischen Vorteil bedeuten. In einem Forschungsverbund von Julius Kühn-Institut (JKI), Bayerischer Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und Gerstenzüchtern der Abteilung Getreide soll diese Resistenz in das deutsche Gerstenzuchtmaterial durch Verwen-



Hordeum bulbosum-Introgressionslinien, die das dominante Resistenzgen Ryd4Hb tragen, welches Resistenz gegenüber BYDV vermittelt. Links, homozygot resistente und vitale Pflanze; rechts, homozygot resistente subvitaler Pflanze



Bestimmung
des Abriebs von
Beizmitteln mittels
Heubach-Methode

derung eines neuen, aus dem sekundären Genpool (= *Hordeum bulbosum*) der Gerste stammenden Resistenzgens *Ryd4^{Hb}* verankert werden. Um die züchterisch wertvolle Kombination dieses neuen Resistenzgens mit Gelbmosaikresistenz und guter Malzqualität in Wintergerste zu gewährleisten, werden molekulare Selektionsmarker für dieses Merkmal entwickelt und charakterisiert. Hierzu wird gleichzeitig die Malzqualität analysiert und in ein Rückkreuzungsprogramm mit aktuellen Wintergerstensorten integriert.

Beizung

Beizung ist eine sehr effiziente Methode, das Pflanzenschutzmittel gezielt und direkt an den Wirkungsort, das Saatgut, zu applizieren. Nicht ausreichend an Saatgut anhaftendes Beizmittel kann, zum Beispiel als Staub, in die Umwelt gelangen und dort Schäden verursachen. In einem Forschungsverbund mit einem Forschungsinstitut des JKI, Anlagenbauern und einem Züchtungsunternehmen sollen innovative Beiztechniken für Getreidebeizanlagen entwickelt werden, die die Staubemissionen bei der Saatgutbeizung reduzieren. Saatgut von Weizen, Gerste, Roggen und Hafer wird in verschiedenen konfigurierten Beizanlagen und unterschiedlichen Kombinationen von Beizmitteln, Klebern und Mikronährstoffen analysiert. Auch Parameter für die Saatgutqualität wie Keimfähigkeit, Triebkraft und Abrieb wurden in die Untersuchung einbezogen. Erste Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Klebern, zusätzlich

zur guten Vorreinigung des Saatgutes, zu deutlich verringerten Abriebwerten führt. Die erneute Analyse nach mehreren Monaten Lagerung zeigt, dass sich die Abriebwerte wieder erhöhen können.

Auswuchsfestigkeit bei Triticale

Triticale ist aufgrund seines hohen Stärkegehalts und einer hohen Enzymaktivität im Korn besonders gut für die Bioethanol-Produktion geeignet. Allerdings neigt Triticale besonders bei feuchten Witterungsbedingungen vor der Ernte zu zum Teil erheblichen Auswuchs, dessen Ursache in der schwachen Keimruhe liegen könnte.

Bisher gibt es bei Triticale keine allgemein anerkannte, standardisierte und zugleich effiziente Prüfmethode zur direkten Bestimmung der Auswuchsfestigkeit im Züchtungsprozess. Die bei Weizen und Roggen erfolgreich zur Verbesserung der Auswuchsfestigkeit genutzte Fallzahlmessung weist bei Triticale nur eine niedrige Korrelation zur Auswuchsfestigkeit auf und kann deshalb nicht effektiv zu deren Verbesserung beitragen. Der sichtbare Auswuchs kann nur in speziellen Überständigkeitsprüfungen oder bei günstigen Auswuchsbedingungen im Feld vom Züchter bonitiert werden.

In einem neuen Forschungsprojekt soll ein effizientes und standardisiertes Testverfahren entwickelt werden. Gleichzeitig wird ein breites Sortiment an Triticalegenotypen physiologisch und quantitativ genetisch für Auswuchsfestigkeit charakterisiert.



Zuchtwertschätzung in Getreidezüchtung

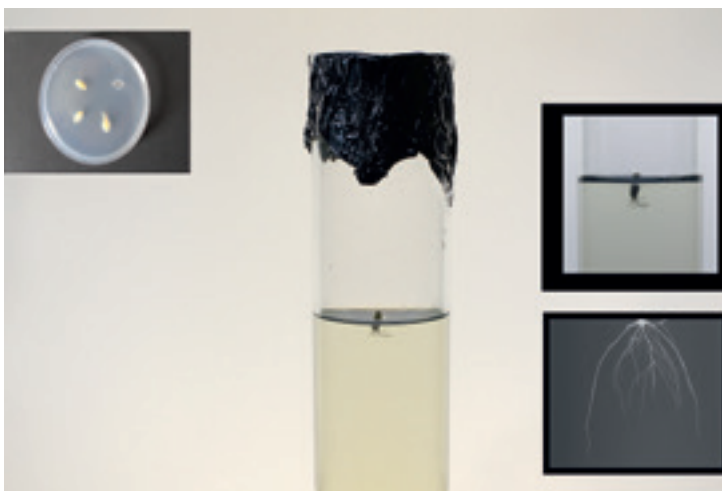
Im Züchtungsprozess für neue Sorten werden viele Kreuzungen durchgeführt, von deren Nachkommen nur sehr wenige Linien die gewünschten Eigenschaften zeigen und zu Sortenkandidaten werden. Die Zuchtwertschätzung ist eine in der Tierzucht erfolgreich eingesetzte Vorhersagemethode. Diese statistische Analyse schätzt die genetische Veranlagung der Linien basierend auf Phänotypdaten der Linien bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Informationen verwandter Linien. Diese Abschätzung soll die Auswahl der Eltern erleichtern und somit den Züchtungsprozess beschleunigen. In dem Forschungsvorhaben werden am Wintergerstensortiment der letzten 15 Jahre neben öffentlich zugänglichen phänotypischen Daten vom Bundessortenamt und aus Landessortenversuchen auch genetische Informationen aus Forschungsarbeiten verwendet und miteinander statistisch ausgewertet. Das entwickelte Modell wird parallel in Feldversuchen bei Gerstenzüchtern validiert. Ziel ist, durch verbesserte Vorhersagen Zuchtprogramme zukünftig effizienter zu gestalten.

Klimawandel

Phenomics, Transcriptomics and Genomics – Trockentoleranz bei Gerste

Mittelfristig prognostizieren Klimamodelle das Auftreten von heißeren und trockeneren Sommern. Dies stellt eine neue Herausforderung an die Gerstenzüchtung dar. In dem Verbundprojekt mit vier Forschungspartnern und sechs beteiligten Züchtungsunternehmen werden genetische und

3-tägiger Gerstenkeimling im Glaszylinder; Keimung Gerste (oben links), Vergrößerung 3-tägiger Keimling (oben rechts), Graubild der Wurzel nach 14 Tagen (unten rechts)



Bestandestemperaturmessungen mit Infrarotthermometern und Wärmebildkamera im Rain-out Shelter

phänotypische Unterschiede in Trockentoleranz bei Gerste untersucht. Neben der Evaluierung von Pflanzenparametern (z.B. agronomische Merkmale) und der Phänotypisierung der Wurzelarchitektur werden Transkriptomanalysen und Assoziationsgenetik zur Identifikation von Genomregionen bei Winter- und Sommergerste durchgeführt. Die so gewonnenen Informationen sollen die Identifikation von Toleranzmechanismen erleichtern, die Entwicklung molekularer Marker für Trockentoleranz unterstützen und für die Erarbeitung von züchtungsrelevanten Ansätzen verwendet werden.

Trockenstress in Roggen

In einem Forschungsverbund des JKI Braunschweig und der Universität Kiel werden innovative Messtechniken zur Verbesserung der Trockentoleranz von Roggen in Biogasfruchtfolgen entwickelt. Mit Hilfe von nicht destruktiven Phänotypisierungstechniken zur Messung der spektralen Reflexion und Oberflächentemperatur (bzw. Temperaturdifferenz zur Lufttemperatur) sollen z. B. Roggenparzellen unter Berücksichtigung von Witterung, Wurzelwachstum und Bodenfeuchte charakterisiert werden. Derzeit werden aus den umfangreichen Spektral- und Temperaturdaten-sätzen Modelle zur Kalibration erstellt, die in Verbindung mit genotypischen Daten des Zuchtmaterials eine gute Vorhersage der Trockenstresstoleranz des Zuchtmaterials ermöglichen sollen.

Hybridzüchtung bei Triticale

Triticale wird bevorzugt auf leichten, sandigen Böden angebaut. Die Sorten müssen daher eine

gute Ertragsstabilität aufweisen, um extreme Bedingungen, wie schwankende Wasserverfügbarkeit, abfedern zu können. Von neuen Hybriden wird eine verbesserte Ertragsstabilität und Stresstoleranz erwartet. Hierzu werden in einem direkten Leistungsvergleich an neun Standorten Leistungsprüfungen mit einem Sortiment von 80 Hybridsorten und 50 Liniensorten in Deutschland und Frankreich geprüft und unter Verwendung von modernen statistischen Methoden verglichen. Über 50% der Hybriden zeigten bereits eine bessere Leistung als das Elternmittel. Da wegen extremer Witterungsbedingungen und Frostschäden im Frühjahr 2012 nur vier Standorte ausgewertet werden konnten, wurden 2013 zwei zusätzliche Standorte angelegt. Die diesjährige statistische Analyse umfasst Ertrags- und Boniturdaten von insgesamt 11 Standorten.

CO₂-Düngeeffekt

Im Zusammenhang mit Klimawandel wird der Düngeeffekt für Pflanzen durch eine höhere Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre diskutiert. Die Reaktion von Gerstengenotypen auf erhöhte CO₂-Konzentrationen wird in Feldversuchen mit Hilfe von Feld-Expositions-kammern über drei Jahre untersucht. Die relativen Wachstums- und Ertragsreaktionen von 100 diversen Genotypen von Wintergerste werden auf einen erhöhten CO₂-Gehalt in der Atmosphäre untersucht. An die Phänotypisierung schließen sich genetische Assoziationsanalysen zur Identifizierung von Genomregionen mit Beteiligung an der Variation in der CO₂-Ausnutzung an. Nach zwei Versuchsjahren konnten signifikante, genotypische Unterschiede in der Reaktion auf das erhöhte CO₂-Angebot, z. B. beim Wachstum, bei der Photosynthese sowie beim Kornerntrag und bei einzelnen Ertragsstrukturkomponenten nachgewiesen werden. Das Projekt liefert erste Ergebnisse zur genetischen Diversität der CO₂-Ausnutzung bei Gerste und zeigt züchterische Ansatzpunkte zur Entwicklung an veränderte Klimabedingungen angepasster Sorten auf.

Bioethanol

Ein Verbundprojekt untersucht genetische Parameter wie Varianz und Umwelteinfluss für technologisch wichtige Merkmale der Ethanolproduktion bei den Getreidearten Triticale, Roggen und Weizen. In einem abgeschlossenen Forschungsvorhaben wurde festgestellt, dass zur Bestim-

mung von Ethanolausbeuten die Erfassung des Gesamtanteils der vergärbaren Bestandteile eine große Bedeutung hat. Das laufende Forschungsprojekt knüpft an diese Ergebnisse an. Schwerpunkt ist die Entwicklung einer kostengünstigen, repräsentativen und umweltstabilen NIRS (Nahinfrarotspektroskopie)-Kalibration, die in der gesamten Rohstoffkette von der Züchtung über den Anbau und Handel bis zur Ethanolproduktion zur Bestimmung der Ethanolausbeute einsetzbar ist. Die Basis für diese Kalibration wird durch aktuelles Kornprobenmaterial aus Wertprüfungen des Bundessortenamtes, aus Leistungsprüfungen und neuem Zuchtmaterial der Getreidezüchter sowie aus aktuellen Forschungsarbeiten bereitgestellt.

In dem pflanzenbaulich ausgerichteten Teilprojekt werden die Wirkungen der Variabilität von Genotyp und Umwelt bei Winterweizen, Wintertriticale und Winterroggen auf technologisch wichtige Qualitätsmerkmale untersucht. Jeweils zwei Sorten von Triticale, Weizen und Roggen werden in Anbauversuchen an vier Standorten mit unterschiedlichen Stickstoffstufen geprüft, um eine an die Nutzungsrichtung „Ethanolproduktion“ gut angepasste Intensität der Bestandesführung zu finden ■

Blatt-Photosynthesemessungen geben Aufschluss über die Reaktionsbreite bei den Wintergerstegenotypen auf erhöhte CO₂-Konzentrationen





Kartoffeln

Die Verbesserung der Merkmale Trockentoleranz stellt eine züchterische Herausforderung dar. In einem Verbundprojekt werden die Grundlagen untersucht und sollen Selektionsmarker für die praktische Züchtung entwickelt werden. Weitere Projekte zur Verbesserung der Krautfäule-resistenz und zu *Rhizoctonia solani* sind in der Bearbeitung.

TROST – Trockentoleranz bei Stärkekartoffeln

Ziel des im dritten Jahr laufenden Projekts ist, molekulare Marker für Kartoffeln zu entwickeln, mit denen Trockentoleranz prognostiziert werden kann, um die Züchtung trocken-toleranter Stärkesorten mit höherer Ertragsstabilität zu beschleunigen. Seit Projektbeginn wurden vier „Checksorten“ sowie 30 Stärkesorten in neun Topfversuchen im Gewächshaus bzw. Rain-out-Shelter und acht Feldversuchen (3 Standorte, 3 Versuchsjahre) bei unterschiedlichen Bewässerungsstufen kultiviert. In 2013 wurden zusätzliche Feldversuche in Gölz und Dethlingen durchgeführt. Dank hochsommerlicher Trockenstress-Bedingungen konnten gut auswertbare Erkenntnisse über die Sortenreaktion gewonnen werden.

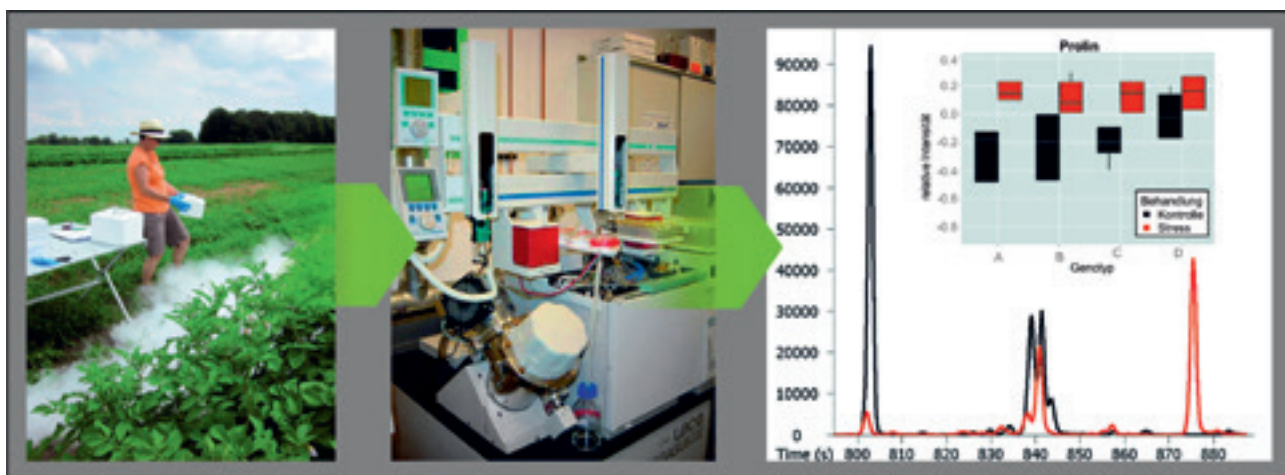
Insgesamt wurden seit Projektbeginn 7.500 Pflanzenproben entnommen, verarbeitet und als Teilproben den Verbundpartnern bereitgestellt. An den meisten Proben wurden die Metabolitgehalte per Gaschromatographie und nasschemisch gemessen. An vier Checksorten wurden in Blattproben aus Topf- und Feldversuch die Transkriptprofile mittels „Next generation sequen-

cing“ umfassend analysiert. Die sehr aufwendige Datenauswertung lieferte bisher 100 Kandidatengene, deren Transkripte als Marker in Frage kommen. Die Expression dieser Kandidatengene wird in den nächsten Monaten mittel quantitativer Realtime-PCR in Proben von allen 34 Sorten aus Feld- und Topfversuch analysiert, um Marker zu finden, die wenig von Umwelt oder genetischem Hintergrund beeinflusst werden. In den letzten Projektmonaten wird der Schwerpunkt auf der Validierung identifizierter Marker durch Analyse vergrößerter Datensätze liegen.

Rhizoctonia solani-Resistenz

Qualitätsmängel an Kartoffeln werden insbesondere durch den bodenbürtigen Pilz *Rhizoctonia solani* verursacht. Der Erreger ist an der Knollenoberfläche als Sklerotien und / oder einer lokal begrenzten Trockenfäule, dem sogenannten „Drycore“, sichtbar. Als direkter Schaden sind Knollendeformationen und unreife Knollen zu beobachten. Der Pilz ist wegen seiner langen Überdauerungszeit im Boden und der begrenzten Wirksamkeit von Fungiziden zur Knollenbeizung kaum bekämpfbar.

Arbeitsgang zur Ermittlung von Metabolitdaten in Feldproben von der Probennahme (links) über die Messung (Mitte: Massenspektrometer im Analysenlabor) bis zum Chromatogramm (rechts) und der zusammenfassenden Grafik.



Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung einer Resistenzprüfmethode, die es den Züchtern ermöglicht, das Resistenzpotenzial ihrer Sorten und des Genpools beurteilen zu können und so die Voraussetzungen für Resistenzzüchtung zu schaffen.

Im ersten Schritt wurde die Reaktion von einigen *Rhizoctonia solani* AG3 Isolaten getestet und ein Isolat für die Gefäß- und Feldversuche ausgewählt. Zur Evaluierung der Feldresistenz wurden 2013 ein Feldversuch mit 6 Sorten angelegt und in einer Variante zusätzlich mit *R. solani* AG3 (Isolat Ben 3) inokuliert. In parallelen Feldversuchen bei drei Züchtungsunternehmen wurde die Feldresistenz ebenfalls mit und ohne zusätzliche Erregerinokulation evaluiert. In Gefäßversuchen mit verschiedenen Sorten wird die Befallsstärke in Abhängigkeit der Inokulationsverfahren des Erregers untersucht.

An Wurzeln von Kartoffelpflanzen, die über die gesamte Vegetationsperiode entnommen wurden, soll eine qPCR-Analyse erfolgen. Hierzu muss allerdings zunächst die qPCR zum quantitativen Nachweis von *R. solani* etabliert werden. Voraussetzung der Etablierung einer qPCR zur Quantifizierung von *R. solani* in pflanzlichen Geweben ist ein spezifischer Nachweis des Erregers mittels PCR. Dazu wurde ein Protokoll überprüft und das Protokoll der qPCR anhand von *R. solani* Reinkulturen optimiert. Um die Quantität von *R. solani* in pflanzlichen Geweben verschiedener Kartoffelsorten vergleichen zu können, ist die Einbeziehung von „Housekeeping genes“ notwendig. Dazu werden derzeit verschiedene Primer und Protokolle aus der Literatur überprüft.

Entwicklung von *Phytophthora*-resistentem Zuchtmaterial

Die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) ist die mit Abstand wirtschaftlich bedeutendste Krankheit bei Kartoffeln. Im konventionellen Anbau ist bei frühen Infektionen ein hoher Pflanzenschutzaufwand mit engen Spritzfolgen erforderlich, im ökologischen Anbau kann nur Kupfer mit begrenzter prophylaktischer Wirkung eingesetzt werden.



An dem dreijährigen Verbundprojekt sind drei Forschungsinstitute, mehrere Kartoffelzüchter der GFP, drei Öko-Betriebe und zwei Bioanbauverbände beteiligt. Es soll Basiszuchtmaterial mit ausgeprägter Kraut- und Braunfäule-Resistenz gezielt für die Erfordernisse des ökologischen Anbaus entwickelt werden. Hierbei wird aussichtsreiches Genbankmaterial mit Hilfe moderner Markertechnologien in adaptiertes Zuchtmaterial gezielt übertragen.

Genotypensortiment mit 140 Kartoffelklonen auf ökologisch bewirtschaftetem Standort in Bayern

2013 wurde im zweiten Versuchsjahr ein Genotypensortiment mit 140 Kartoffelklonen und fünf Vergleichssorten auf drei ökologisch bewirtschafteten Standorten in Bayern und Niedersachsen angebaut und auf Krautfäule geprüft. Neben Krautfäule-Resistenz wurden Reifezeit, Ertrag, Stärkegehalt, Speisequalität und Lagerfähigkeit des Sortiments katalogisiert. Basierend auf den Ergebnissen des Sortenversuchs 2012 und einer durch DNA-Marker gestützten Selektion wurden gezielt Kreuzungen ausgewählt, die Krautfäule-Resistenz mit anderen gewünschten Eigenschaften für Speisequalität vereinen. Diese Kreuzungspopulationen wurden ebenfalls gepflanzt und unter ökologischen Anbaubedingungen selektiert. Bei der Auswahl des Zuchtmaterials wird den Anforderungen des ökologischen Anbaus Rechnung getragen. ■



Mais

Die Anbaufläche von Mais hat bedingt durch hohe Erträge und vielfältige Nutzungsmöglichkeiten zugenommen. Dies hat dazu geführt, dass Sortenresistenz gegen Krankheiten und Schaderreger an Bedeutung gewinnt. In mehreren Gemeinschaftsforschungsprojekten werden die Grundlagen zur züchterischen Resistenzverbesserung untersucht.

Resistenz gegen Gelbverzwergungsvirus

Durch die Klimaerwärmung mit einem Anstieg der Wintertemperaturen wird das Gerstengelverzwergungsvirus *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) auch an Mais ein zunehmendes Problem. Mais ist ein wichtiger Sommerzwischenwirt für das Virus. Durch Züchtung virusresistenter Maissorten können diese Infektionsketten wirkungsvoll unterbrochen werden. In den Jahren 2011 und 2012 wurde an fünf spaltenden Populationen im Feld und im Gewächshaus eine breite Variation in der BYDV-Resistenz festgestellt. Anfällige Linien zeigen bei Virusbefall eine Reduktion der Wuchs- und Kolbenhöhe und einen verfrühten Blühzeitpunkt. Da die Evaluierung von Mais auf BYDV-Resistenz durch Blattlausinokulation sehr arbeits- und kostenintensiv ist, werden zur Resistenzzüchtung molekulare Marker für BYDV-Resistenz entwickelt. Hierzu wurde eine Assoziationskartierungspopulation, die die weltweite Maisdiversität repräsentiert, auf BYDV-Resistenz getestet und eine breite Variation festgestellt. Die Assoziationsstudie gibt Hinweise auf eine oligogene Merkmalsvererbung. Wenige SNPs auf Chromosom 10 erklären einen großen Anteil der phänotypischen Merkmalsvarianz.

Blattprobensammlung von BYDV-PAV-infiziertem Mais für die Analyse des Virusgehaltes mittels DAS-ELISA



Tropfenbildung an einem Maisblatt nach der Inokulation im Inkubationszelt bei ca. 25 °C und einer rel. Luftfeuchtigkeit von über 95%. Dadurch sind optimale Infektionsbedingungen für *E. turcicum* geschaffen.

Turcicum-Blattdürre

Die *Turcicum*-Blattdürre, hervorgerufen durch den pilzlichen Erreger *Exserohilum turcicum*, ruft Welkesymptome auf den Blättern der Maispflanze hervor. Ausgehend von länglich-ovalen Symptomen kann der Befall auf anfälligen Genotypen zum Absterben der gesamten photosynthetisch aktiven Blattfläche führen und dadurch hohe Ernteverluste zur Folge haben. Die effektivste Bekämpfungsmethode stellt die Nutzung resistenter Sorten dar. Es sind verschiedene monogen vererbte Resistenzen beschrieben, von denen derzeit vier (Ht1, Ht2, Ht3 & HtN) in der kommerziellen Maiszüchtung genutzt werden.

In dem Forschungsvorhaben wird das Auftreten virulenter Rassen in der europäischen *E. turcicum*-Population untersucht. Mit Unterstützung von Maiszüchtern stehen ca. 600 *Turcicum*-Isolate aus zwei Jahren von über 100 Standorten und zehn verschiedenen Ländern zur Verfügung. Die



Messung der Effizienz des Photosystems an Mais mit Fluorometer

Rassenbestimmung erfolgt im Gewächshaus anhand der Befallsreaktion nach Ganzpflanzennokulation eines Mais-Differentialsets.

Parallel zur Rassenbestimmung wird der Einfluss hoher Temperaturen auf die Wirksamkeit der verschiedenen Resistenzgene erforscht. Aus bisherigen Untersuchungen gibt es Hinweise darauf, dass hohe Temperaturen negative Auswirkungen auf die Wirksamkeit einiger Resistenzgene haben können. Die gewonnenen Erkenntnisse werden sowohl für die Nutzung monogener Resistenzen in der Maiszüchtung als auch für die regionale Sortenempfehlung von Bedeutung sein.

Hitzetoleranz

Der Sommer 2013 hat gezeigt, dass Toleranz gegenüber Hitzestress zukünftig ein wichtiges Sortenmerkmal werden kann. Klimaszenarien prognostizieren häufigeres Auftreten von Hitzewellen im Sommer mit negativen Auswirkungen auf das Wachstum von Maispflanzen. Besonders empfindlich reagieren die Pflanzen während der Jugendphase und der Blütezeit auf Hitzeeinwirkung.

In Klimakammerversuchen mit 600 Jungpflanzen aus sechs spaltenden Populationen reagierten die Pflanzen bei hohen Temperaturen mit starken Verbrennungen an den Blättern und Wachstumsstopp. Ein 2012 in Südeuropa durchgeführter Feldversuch gibt Hinweise auf eine Hitzestress bedingte verkürzte Blütezeit und das Auseinanderdriften des Blühzeitpunktes von männlicher und weiblicher Blüte.

Zur Verbesserung der Ertragsstabilität sollen molekulare Marker zur gezielten Selektion von hitzeunempfindlichen Genotypen entwickelt werden. Hierzu werden im laufenden Forschungsvorhaben Marker mithilfe eines SNP-Chips und der phänotypischen Daten aus den Experimenten in einer QTL-Kartierung identifiziert. In einer Transkriptomanalyse werden gezielt Gene und Stoffwechselwege identifiziert, deren Ausprägung durch Hitzestress verändert ist. Dazu wird die Genexpression von acht Linien bei verschiedenen Hitzestufen mit deren bonitierten Hitzetoleranz verglichen.

Westlicher Maiswurzelbohrer

Im Rahmen einer viermonatigen Projektstudie wurde ein neues Testverfahren evaluiert, welches Aussagen zur Anfälligkeit bzw. Resistenz verschiedener Maissorten im BBCH-Stadium 12/13 gegenüber Bodenschädlingen (Westlicher Maiswurzelbohrer und Drahtwurm) mit einer hohen Anzahl von Wiederholungen bei vertretbarem Personalaufwand über einen kurzen Zeitraum (28 Tage) erlaubt. In diesem Testsystem wächst die Maispflanze 17 Tage lang in einem transparenten Glaskugel-Medium. Frisch geschlüpfte Larven des Maiswurzelbohrers werden an die Wurzeln gesetzt und verschiedene Parameter zur Larvenentwicklung nach elf Tagen evaluiert. In dieser Vorstudie wurden 30 Sorten getestet. Es konnte gezeigt werden, dass das System empfindlich auf die Fraßpräferenzen der Larven reagiert und die erhobenen Parameter eine Differenzierung der Maissorten erlauben. ■



Öl- und Eiweißpflanzen

Laufende Forschungsvorhaben untersuchen biotische und abiotische Stressfaktoren an Raps und Ackerbohnen, die bedingt durch den prognostizierten Klimawandel zukünftig verstärkt auftreten könnten. Weitere Forschungsvorhaben haben zum Ziel, die Resistenzen gegen die Wurzelhals- und Stängelfäule zu verbessern und die Grundlagen für die Züchtung Stickstoff effizienterer Rapssorten zu schaffen.

N-Effizienz von Winterraps

Eine Steigerung der Nährstoffeffizienz unserer Kulturpflanzen kann einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Intensivierung der Landwirtschaft leisten. Hierzu trug im letzten Jahrzehnt u.a. die Züchtung von stickstoffeffizienteren Raps-hybridsorten bei. Zur weiteren Steigerung der Stickstoffeffizienz ist ein verbessertes Verständnis dieses komplexen Merkmals notwendig. Im vorliegenden Forschungsprojekt wird die Stickstoffaufnahme und -nutzungseffizienz verschiedener Winterrapssorten eingehend untersucht. In Con-

Winterraps: Container-Versuch zur Untersuchung der Nährstoffeffizienz



tainern werden unter kontrollierten Bedingungen die unter- und oberirdischen Reaktionen der Sorten auf reduzierte Stickstoffgaben erfasst. So lässt sich nicht nur der mit dem Blattabwurf verloren gegangene Stickstoff quantifizieren, vielmehr werden auch die Wurzeln aus dem Boden ausgewaschen und charakterisiert. Vorläufige Ergebnisse konnten große Sortenunterschiede zeigen und potenziell interessante Frühselektionsparameter für eine Züchtung auf Stickstoffeffizienz identifizieren.

Phoma bei Raps

Durch die prognostizierte Klimaänderung sowie durch enge Rapsfruchtfolgen steigt die Wahrscheinlichkeit für ein stärkeres Auftreten von pilzlichen Schaderregern. Mit bis zu 20% Ertragsausfällen gehört die Wurzelhals- und Stängelfäule, verursacht durch den Pilz *Phoma lingam*, zu den wichtigsten Rapskrankheiten. In der Züchtung werden zunehmend auch rassenspezifische Resistenzen verwendet, die nur wirksam sind, wenn in der lokalen Pilzpopulation keine signifikanten Anteile virulenter Isolate vorkommen. Über zwei Vegetationsperioden werden in verschiedenen Anbauregionen Deutschlands repräsentative Sammlungen von Phoma-Isolaten durchgeführt. Anschließend wird die Virulenz (Rassentypisierung) der Isolate auf einem Raps-Testsortiment mit bekannten Resistenzgenen bestimmt. Parallel werden im Gewächshaus die als hoch wirksam eingestuft monogenen Resistenzen auf ihre Temperaturstabilität getestet. Abschließend erfolgt eine Bewertung der untersuchten Resistenzen hinsichtlich ihrer langfristigen praktischen Nutzung. Anhand des geografisch differenzierten Phoma-Rassenmonitorings und der Ergebnisse zur Temperaturstabilität monogener Resistenzen sollen angepasste Empfehlungen zum Anbau geeigneter Rapsgenotypen entwickelt werden.



Feldversuch
Göttingen 2013:
Evaluierung von
Winterraps DH-
Linien auf Resistenz
gegen *Verticillium*
longisporum

Verticillium-Resistenz bei Raps

Der wirtsspezifische Pilz *Verticillium longisporum* (VL) ist ein ökonomisch wichtiger Krankheitserreger bei Raps. Die Nutzung von Sortenresistenz ist derzeit die einzige Möglichkeit der Bekämpfung. Die VL-Infektion sowie die VL-Resistenz von



Verticillium longisporum: ein ökonomisch wichtiger Krankheitserreger bei Raps

Raps unter Trocken- und Hitzestress werden über drei Jahre untersucht. Züchterisch soll die Selektion durch die kombinierte Anwendung von Genom- und Transkriptom-basierten Analyse- und Markertechniken beschleunigt werden. Begleitet werden diese Untersuchungen durch phytopathologische Bewertung der Resistenzen von Winterraps-Zuchtmaterial. Die vorliegenden Ergebnisse haben für die Chromosomen C1 und C5 eine deutliche Erhöhung der Auflösung und Reduktion der Konfidenzintervalle der detektierten QTL-Regionen ergeben sowie eine signifikante Variation in der Resistenz der Genotypen bestätigt.

Insektenresistenz bei Raps

Im Zuge des zu erwartenden Klimawandels werden sich die Schadinsekten des Rapses schnell an verbesserte Lebensbedingungen mit milderen Wintern und höheren Temperaturen im März/April anpassen und größere Populationen mit der Folge eines erhöhten Schadenspotenzials ausbilden. Neue Strategien einer Resistenzzüchtung gegenüber Schadinsekten sind nötig, z. B. soll der Einfluss an Gehalten von Blatt- und Stängelglucosinaten auf die Resistenzeigenschaft untersucht werden. Hierzu wird ein ausgewähltes Sortiment von 30 Brassica-Genotypen, insbesondere Resyn-



Adult des Großen
Rapsstängelrüsslers
(*Ceutorhynchus
napi*)

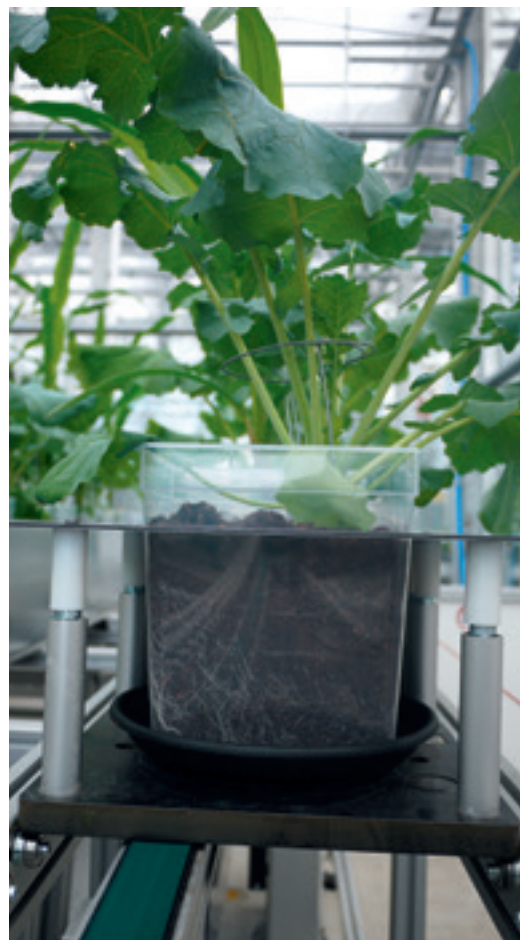
thesen, europäischen und asiatischen Sorten sowie DH-Linien, auf Resistenz gegenüber dem Großen Rapsstängelrüssler (*Ceutorhynchus napi*) und dem Gefleckten Kohltriebrüssler (*C. pallidactylus*) in mehrortigen Feldversuchen geprüft. Ermittelt wird der natürliche Befall im Feld, in Halbfreilandversuchen (Gazeflugzelte), sowie unter Laborbedingungen mittels Freilandfängen. Diese Freilandfänge müssen aufwendig bearbeitet werden, damit sie für Fraß- und Eiablageversuche eingesetzt werden können.

Trockenstress bei Winterraps

Die Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen stellt die praktische Pflanzenzüchtung vor eine große Herausforderung. Das übergeordnete Ziel in diesem Vorhaben ist es innovative Selektionstechniken zur Verbesserung der Trockenstresstoleranz bei Winterraps zu entwickeln. Hierzu gehören neben molekularen Selektionsmarkern auch neue Meßsysteme wie die Terahertz-Technologie. Neben dieser Technologie werden weitere neue Methoden auf ihre Durchführbarkeit und Effizienz bei Raps getestet. Hierzu zählen Messungen der elektrischen Leitfähigkeit zur Erfassung des Wurzelsystems und Fluoreszenzmessungen, die mit dem Chlorophyllgehalt der Blätter in Verbindung gebracht werden können. In einem großen Sortiment von Rapssorten werden umfangreiche Untersuchungen der Wasserstressreaktionen unter semi-kontrollierten Bedingungen, d. h. in einem Container-Versuch im „Rain-out-Shelter“, vorgenommen. Hierbei zeigte sich, dass Trockenstress in der generativen Phase einen stärkeren Einfluss auf den Kornertrag hat als ein Stress in der vegetativen Phase.

Steigerung des Ölgehaltes

Ein wichtiges Zuchtziel der Winterrapszüchtung ist die Erhöhung des Ölgehalts. Ein effektiver Weg dieses Ziel zu erreichen, ist die Berücksichtigung noch ungenutzter genetischer Ressourcen. Zur Verbesserung europäischer Sorten bietet sich die Verwendung chinesischen Materials an. So wurde in früheren Arbeiten in einer DH-Population aus der Kreuzung der alten deutschen Sorte Sollux mit der chinesischen Sorte Gaoyou eine Linie identifiziert, die höchste Ölgehalte aufwies durch Kombination positiver Allele beider Eltern. Diese Linie wurde mit der Winterrapssorte Express gekreuzt, um eine weitere Steigerung des Ölgehalts im Winterraps zu erzielen. Eine DH-Population dieser Kreuzung wird im Rahmen des vorliegenden Projektes in dreijährigen Feldversuchen an verschiedenen Züchterstandorten phänotypisch geprüft und mit verschiedenen Markertypen (AFLP, DaRT) genotypisch analysiert. Als Ergebnis



Trockenstressresistenz beim Winterraps: automatisierte Phänotypisierung



*Blick in den
Rain-out-Shelter:
Anbauversuch mit
Winterackerbohnen*

dieser Untersuchungen konnten erucasäurefreie Linien mit ca. 2% höheren Ölgehalten identifiziert und mehrere QTLs nachgewiesen werden. Der Erucasäuregehalt musste als Störgröße berücksichtigt werden.

naus gesteigert werden. Als mögliche Option für eine Lagerung mit anschließender Regeneration erwies sich die schonende Trocknung von Mikrosporenembryonen bei Temperaturen von etwa 4 °C.

Optimierung der DH-Technik

Durch Kultivierung von unreifen Pollenkörnern unter *in vitro* Bedingungen können beim Raps aus den sogenannten Mikrosporen in einer Generation vollständig homozygote Pflanzen erhalten werden. Das Verfahren ist sehr interessant, so dass es seit geraumer Zeit von allen Züchtungsfirmen bei einem Teil ihres Zuchtprogramms angewendet wird. Eine Ausdehnung auf das gesamte Zuchtprogramm wäre wünschenswert. Dies wird jedoch durch einige methodische Engpässe erschwert. Ziel dieses Projektes ist die Verbesserung der direkten Sprossregeneration aus Mikrosporenembryonen, die Optimierung der Diploidisierung sowie die Entwicklung eines Systems zur Lagerung und effizienten Handhabung einer großen Zahl an Mikrosporenembryonen. Die Ergebnisse zeigen, dass die direkte Pflanzenregeneration aus Mikrosporenembryonen sich erheblich verbessern lässt. Ein positiver Effekt der Kältebehandlung wurde bei allen geprüften Genotypen festgestellt. Der Anteil diploider Embryonen konnte hingegen nicht über das bisher erreichte Maß hi-

Trockenstresstoleranz bei Ackerbohnen

In Großbritannien sind Winterackerbohnen (*Vicia faba*) weit verbreitet und werden zunehmend auch für den deutschen Markt interessant. Der Anbau heimischer Körnerleguminosen verbunden mit ihren positiven Eigenschaften, wie einem hohen Vorfruchtwert und einer Auflockerung getreidebetonter Fruchtfolgen, wird einen Beitrag zur nachhaltigen Landwirtschaft leisten. Die Winterackerbohne wird Anfang bis Mitte Oktober gesät und hilft so Erosion zu vermindern und vorhandene Nährstoffe vor Auswaschung zu schützen. In einem Forschungsprojekt soll kontinentaleuropäisches Winterackerbohnenzuchtmaterial auf Trockenstresstoleranz analysiert werden. Mittels Rain-out-Sheltern und chemischer Sikkation im Feld werden diese Linien hinsichtlich verschiedener Ertragskomponenten untersucht. Ferner werden Untersuchungen zur juvenilen Trockenstresstoleranz im Gewächshaus durchgeführt und Merkmale wie die Stomatasteuerung analysiert. Erste Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Genotypen. ■



Reben

Das Forschungsprojekt zur Bakterienkrankheit Mauke an Reben konnte in diesem Jahr abgeschlossen werden. Ein erstes Testverfahren steht zur Verfügung. Eine weitere wissenschaftliche Bearbeitung des Themas ist erforderlich. In einem Projekt des Innovationsprogramms werden für das umweltabhängige Merkmal Säurebildung molekulare Selektionsmarker für die Rebenzüchtung entwickelt.

Mauke

In dem abgeschlossenen Forschungsvorhaben war das Ziel die Entwicklung eines praxistauglichen Verfahrens zur Testung von Stecklingsmaterial auf Maukefreiheit. Insgesamt wurden 87 Isolate untersucht. Das Bakterium *A. vitis* wurde erstmals vereinzelt auch in grünen Trieben und im Blutungssaft nachgewiesen. Probenahmen an unterschiedlichen Pflanzenteilen zeigen, dass ältere, bereits verholzte Bereiche des Rebstocks von den Bakterien nicht besiedelt werden. Die Bakterien können aber aus alten Leitbündeln wieder ausgewaschen werden und neu infizieren. Nach dem Veredelungsprozess ist eine Einwanderung vom infizierten Holz in die jeweils nicht infizierten Veredelungspartner – zumindest unter Versuchsbedingungen mit hoher Bakterienkonzentration – möglich.

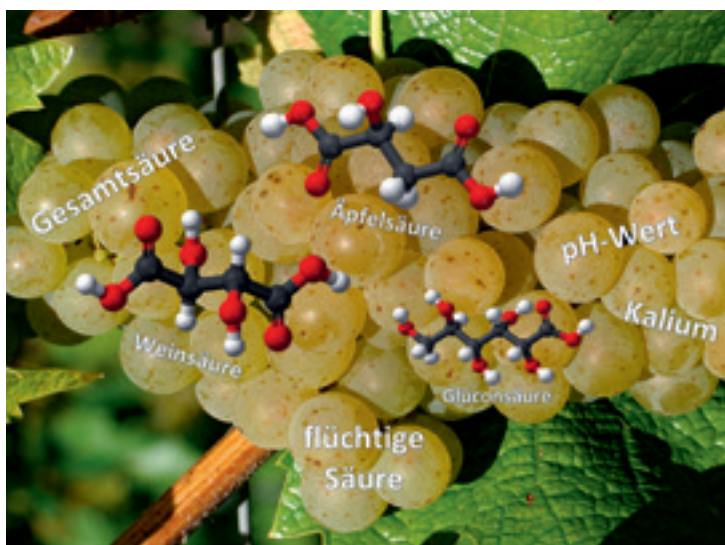
Zur Probennahme hat sich der basale Teil des Rebstockes im ausgereiften Holz als am besten ge-

eignet erwiesen. Schwierigkeiten bei der Testung bereitet die ungleichmäßige Verteilung von *A. vitis* im Rebstock. An einer infizierten Pflanze konnte nicht in jeder Rute und in befallenen Ruten nicht an jeder Stelle das Bakterium nachgewiesen werden. Der Test wird deshalb zum jetzigen Zeitpunkt nur für den Aufbau von Vorstufenanlagen als geeignet bewertet, da hier zum Einzelstockaufbau kleinste Pflanzenteile verwendet werden können. Weitere Forschungsarbeiten sind dringend erforderlich, um eine reproduzierbare Anwendung im praxistauglichen Umfang zu realisierbaren Kosten zu ermöglichen (Massentests) und so besonders latente Infektionen in Edelreiser und Unterlagen aufzeigen und vorzubeugen zu können.

Säurebildung

Die heute angebauten Rebsorten haben ihr Qualitätsoptimum im kühleren Klima Deutschlands. Ein wesentlicher Qualitätsparameter der Weintrauben ist die Säurebildung, die durch genetische und klimatische Faktoren bestimmt wird. Bedingt durch den mittelfristig erwarteten Temperaturanstieg muss mit einer nachhaltigen Verschlechterung der Weinqualität durch eine beeinträchtigte Säurestruktur des Mostes und eine reduzierte Traubengesundheit gerechnet werden.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer effizienten, markergestützten Selektion für das Merkmal Säurebildung für die praktische Züchtung. Die Säuren schützen die Traube bereits am Rebstock vor einer Besiedelung durch Mikroorganismen (z. B. *Botrytis*). Bei der Weinbereitung stabilisieren sie die alkoholische Gärung und sind für die Lagerfähigkeit der Weine unverzichtbar, zudem beeinflussen sie die sensorische Wahrnehmung stark. Durch Genotypisierung und Phänotypisierung von Sorten und Klonen mit unterschiedlichen Säurepotenzialen werden dabei merkmalsgekoppelte genetische Marker erarbeitet. ■



Der Säuregehalt im Lesegut ist ein wichtiges Qualitätskriterium für die Weinherstellung. Die Entwicklung von molekularen Markern für dieses Merkmal ist ein wichtiger Schritt zur gezielten und effizienten Selektion von Rebsorten und -klonen, die auch unter den Auswirkungen des Klimawandels Qualitätsweine liefern

Abteilung Allgemeine Züchtungsfragen

AZ 36/10 GFP	Die gesellschaftliche Bedeutung der Pflanzenzüchtung in Deutschland – Einfluss auf soziale Wohlfahrt, Ernährungssicherung, Klima- und Ressourcenschutz	agripol – network for policy advise GbR, Berlin Humboldt-Universität zu Berlin
--------------	--	---

Neuantrag

az 03/12 NR	Hochdurchsatzphänotypisierung von Weizen und Gräsern	Lehrstuhl für Pflanzenernährung Wissenschaftszentrum Weihenstephan der Technischen Universität München
	Limagrain GmbH, Edemissen Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg Züchter der GFP-Abteilung Getreide	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Abteilung Betarüben

BR 46/11 IF	Sicherung der durch Klimaerwärmung bedrohten Rizo- manieresistenz in Zuckerrüben durch molekulargenetische Identifizierung des Resistenzgens Rz2 und Auffinden neuer Resistenzquellen	Institut für Pflanzenzüchtung der Universität zu Kiel Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen
	KWS SAAT AG, Einbeck Strube Research GmbH & Co. KG, Söllingen Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen SESVANDERHAVE Deutschland GmbH, Eisingen	
BR 47/11 AiF	Verminderung von Lagerungsverlusten durch Verbesserung der Lagerstabilität von Zuckerrübensorten	Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen
BR 48/13 NR	Aufbereitung und Konservierung von Zuckerrüben zur Verwendung in NawaRo-Biogasanlagen	Institut für Landtechnik der Universität Bonn
	Züchter der GFP-Abteilung Betarüben	

Forschungsprogramm 2013/2014

(Fortsetzung)

Abteilung Futterpflanzen

F 63/10 NR	Entwicklung der Produktlinie Futterpflanzen als Biomasselieferant -Züchtung, Schnitzeitpunkt, Nutzungssystem, Konservierung und Einsatz von Futtergräsern in der Biogasproduktion	
	Teilvorhaben a:	Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben
	Teilvorhaben b:	Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
	Teilvorhaben c:	Euro Grass Breeding GmbH & Co. KG, Lippstadt
	Teilvorhaben d:	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee
	Teilvorhaben e:	Saatzucht Steinach GmbH & Co KG, Steinach
	Teilvorhaben f:	MicrobEnergy GmbH, Schwandorf (vormals: Schmack Biogas GmbH)
F 64/11 IF	Erfassung der genetischen Diversität für das Merkmal „Trockenstresstoleranz“ bei Deutschem Weidelgras als Basis zur Entwicklung molekulargestützter Selektionsverfahren und klimaangepasster Neuzüchtungen	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
	Euro Grass Breeding GmbH & Co. KG, Lippstadt Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG, Steinach	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
		Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben
F 65/12 NR	Rohrglanzgras als Bioenergiegras – Sicherstellung der Saatgutverfügbarkeit	
	Teilvorhaben a:	Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften der Universität Halle-Wittenberg
	Teilvorhaben b:	Euro Grass Breeding GmbH & Co. KG, Lippstadt

Abteilung Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen

GHG 15/10 IF	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
	Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG, Dannstadt Hild Samen GmbH, Marbach	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Lehr- und Versuchsbetrieb, Schifferstadt
GHG 16/11 IF	Entwicklung eines Resistenztests bei Radies auf neu auftretende bakterielle Blattfleckenerreger (<i>Pseudomonas</i> spp.) als Grundlage für die Züchtung resistenter Sorten	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Lehr- und Versuchsbetrieb, Schifferstadt
	Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG, Dannstadt Hild Samen GmbH, Marbach	

Abteilung Getreide

G 125/10 AiF	CORNET-Verbundprojekt: Effiziente phänotypische und molekulare Selektionsmethoden zur Verbesserung der Auswuchsresistenz von Winterweizen	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
G 126/10 NR	Verbundprojekt: Feldbasierte innovative Messtechniken für die Verbesserung der Trockentoleranz von Roggen in Biogasfruchtfolgen	
	Teilvorhaben a:	Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
	Teilvorhaben b:	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität zu Kiel
	Teilvorhaben c:	KWS LOCHOW GMBH, Bergen

Forschungsprogramm 2013/2014

(Fortsetzung)

G 127/10 IF	Verbundvorhaben: Phenomics, Transcriptomics und Genomics – ein integrierter Ansatz zur Effizienzsteigerung in der Selektion trockenstresstoleranter Gerste	
	Teilprojekt 1: Evaluierung von Pflanzenparametern für die klassische und markergestützte Selektion auf Trockenstresstoleranz	Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz der Universität Bonn
	Teilprojekt 2: Die Rolle der Wurzelarchitektur bei der Züchtung auf Trockenstresstoleranz	Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen der Universität Bonn
	Teilprojekt 3: Markerentwicklung und Haplotypenanalyse für Kandidatengene mit Beteiligung an der Trockenstresstoleranz	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
	Teilprojekt 4: Assoziationsgenetische Identifikation von Genomregionen mit Beteiligung an der Trockenstresstoleranz	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
	Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen Nordsaat Saatzeitgesellschaft mbH, Saatzeit Langenstein, Böhnshausen Saatzeit Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim Saatzeit Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach W. v. Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe Limagrain GmbH, Edemissen	
G 128/10 IF	Anpassung der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion an den Klimawandel: Untersuchung der Reaktionen verschiedener Gerstengenotypen auf zukünftige atmosphärische CO ₂ -Konzentrationen als Grundlage zur züchterischen Optimierung des sog. CO ₂ -Düngeeffektes	Institut für Biodiversität des Johann Heinrich von Thünen-Instituts, Braunschweig
	Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt KWS LOCHOW GMBH, Bergen SECOBRA Saatzeit GmbH, Moosburg Saatzeit Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
G 129/10 IF	Züchtung von Triticaleorten für extreme Umwelten – eine Frage des Sortentyps?	Landessaatzeitanstalt der Universität Hohenheim
	Nordsaat Saatzeitgesellschaft mbH, Saatzeit Langenstein, Böhnshausen Pflanzenzüchtung Oberlimpurg, Dr. Peter Franck, Schwäbisch Hall Pflanzenzüchtung SaKa GmbH & Co. KG, Ranzin Saatzeit Dr. Hege GbR, Waldenburg	Fachgebiet Bioinformatik der Universität Hohenheim

G 130/11 IF	Züchtung klimaangepasster Wintergerste mit qualitativ wirksamer Widerstandsfähigkeit gegen Gelbverzwergungsviren und ihre vom Klimawandel begünstigten Überträger durch innovative Ansätze der Züchtungsforschung	Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
	Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG, Irlbach	Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
	Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt	
	KWS LOCHOW GMBH, Bergen	
G 131/11 IF	Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
	Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG, Uffenheim	
	Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen	
	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe	
G 132/11 AiF	Entwicklung innovativer Beiztechniken für Getreidebeizanlagen zur Vermeidung von Staubemissionen bei Saatgut für einen nachhaltigen, umweltsicheren Pflanzenbau	Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
		KWS LOCHOW GMBH, Bergen
		Willy Niklas GmbH Apparatebau, Mönchengladbach
G 133/11 AiF	CORNET-Verbundprojekt: Improving nitrogen efficiency in European winter wheat under drought stress	
	Teilvorhaben a:	Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München
	Teilvorhaben b:	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
G 134/12 AiF	Nutzung der Zuchtwertschätzung als neues Werkzeug zur Effizienzsteigerung in der Getreidezüchtung	Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz der Universität Bonn
G 135/12 NR	CORNET-Verbundprojekt: Validation of molecular selection methods for improvement of preharvest sprouting tolerance in winter wheat breeding material	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
G 136/12 NR	Verbesserung der biotischen Stresstoleranz in Weizen durch mlo-basierte Mehltau-Breitspektrumresistenz	Institut für Biologie I der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Forschungsprogramm 2013/2014

(Fortsetzung)

G 136/12 NR	Praxisangepasste Nutzung der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) für die Ethanolgetreidezüchtung und –verarbeitung	
	Teilvorhaben a:	Institut für Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie, Fachgebiet Gärungstechnologie, Fachgebiet nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen und Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
	Teilvorhaben b:	Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
	Mitglieder der GFP-Abteilung Getreide	
G 137/13 NR	Entwicklung eines Testverfahrens zur Bestimmung der Auswuchsfestigkeit von Triticale zur Bioethanolproduktion	Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, Fachgebiet Saatgutwissenschaft und -technologie der Universität Hohenheim
	Teilvorhaben a: Durchführung von Feld- und Gewächshausversuchen sowie der Laboruntersuchungen und der QTL-Analyse	Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
	Teilvorhaben b: Erstellung und Vermehrung einer RIL-Population und Durchführung des Provokationstestes sowie Bestimmung der alpha-Amylase-Aktivität	Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
G 138/13 NR	Predbreed: Wissensbasierte Züchtung von Bioenergie-Getreide	
	Teilvorhaben a: Genomische Selektion bei Triticale und Phänotypisierung	Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
	Teilvorhaben b: Entwicklung Phänotypisierungsplattform und Sensorsysteme	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik der Hochschule Osnabrück
	Teilvorhaben c: Feldversuche Triticale	Saatzucht Dr. Hege GbR, Waldenburg
	Teilvorhaben d: Feldversuche Triticale, Weizen und Roggen	Saaten Union GmbH, Moosburg

Neuantrag

g 01/13 AiF	Establishment of a harmonised method for testing resistance of rye to ergot (<i>Claviceps purpurea</i>) and to minimize alkaloid contamination	Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim, Stuttgart
		Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Wien
		Institute of Plant Protection – National Research Institute, Wielkopolska

Abteilung Kartoffeln

K 75/11 NR	Verbesserung der Trockentoleranz von Stärkekartoffelsorten durch eine markergestützte Selektion in der Kartoffelzüchtung (TROST)	
	Teilvorhaben a:	Institut für Resistenzforschung und Stress-toleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
	Teilvorhaben b:	Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Golm
	Teilvorhaben c:	Department Biologie I der Universität München
	Teilvorhaben d:	Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Versuchsstation Dethlingen, Munster
	Kartoffelzüchter der GFP-Abteilung Kartoffeln	
K 76/11 IF*	Entwicklung von Phytophthora-resistentem Zuchtmaterial für den ökologischen Landbau	Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
	Kartoffelzüchter der GFP-Abteilung Kartoffeln	
		Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
		Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Abteilung Genbank, Groß Lüsewitz
K 77/13 AiF	Establishment of a harmonised methodology for testing the resistance of potato cultivars to potato wart disease (<i>Synchytrium endobioticum</i>) in the EU	Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau und Forst des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Kleinmachnow
K 78/13 IF	Entwicklung einer Resistenzprüfmethode für das Pathosystem Kartoffel/ <i>Rhizoctonia solani</i> sowie Entwicklung einer Applikationsstrategie eines pilzlichen Antagonisten zur Reduzierung des bodenbürtigen und knollenbürtigen Inokulums	Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Großbeeren
	Kartoffelzüchter der GFP-Abteilung Kartoffeln	Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
Neuantrag		
k 01/13 NR	Entwicklung eines Verfahrens zur sensorgestützten Detektion von Viruserkrankung bei Stärkekartoffeln	Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme der Technischen Universität München

Forschungsprogramm 2013/2014

(Fortsetzung)

Abteilung Mais

M 34/11 IF	Hitzestress bei Mais – Einsatz neuer Methoden zur züchterischen Verbesserung der Toleranz	Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, Köln
	KWS SAAT AG, Einbeck Limagrain GmbH, Edemissen	
M 35/11 IF	Identifizierung von molekularen Markern für BYDV-Resistenz in Mais	Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, Köln
	Monsanto Agrar Deutschland GmbH, Düsseldorf Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen	Institut für Resistenzforschung und Stress-toleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
M 36/11 NR	Rassen-Monitoring und Pathogenesestudien zur Turcicum-Blattdürre als Beitrag zur nachhaltigen Biomasseproduktion aus Mais	Department für Nutzpflanzenwissenschaften Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen
	Maiszüchter der GFP-Abteilung Mais	
M 37/12 NR	Validierung eines Testverfahrens zur Prüfung der Resistenzeigenschaften von Maissorten gegenüber westlichem Maiswurzelbohrer und Drahtwurm Befall	Department für Nutzpflanzenwissenschaften Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Neuantrag

m 01/13 NR	Evaluierung der Testkreuzungsleistung von DH-Linien aus Landrassen für wichtige agronomische Merkmale bei Mais	Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgut-forschung und Populationsgenetik der Universität Hohenheim
------------	--	---

Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen

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
ÖE 135/10 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	
ÖE 136/10 IF	Entwicklung innovativer Selektionstechniken für die Züchtung von Trockenstresstoleranz beim Winterraps	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Universität Gießen
	Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee Lantmännen SW Seed GmbH, Hanstedt Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen Limagrain GmbH, Edemissen KWS SAAT AG, Einbeck	Fachbereich Physik der Universität Marburg
ÖE 137/10 IF	Züchtung von Raps mit Resistenz gegen vom Klimawandel begünstigte Schadinsekten	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen
	KWS SAAT AG, Einbeck Limagrain GmbH, Edemissen Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie der Universität Göttingen
ÖE 138/11 IF	Verbesserung der Resistenz von Winterraps (<i>Brassica napus</i>) gegen den durch Klimawandel geförderten Schadpilz <i>Verticillium longisporum</i>	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen
	Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt Dieckmann GmbH & Co. KG, Rinteln KWS SAAT AG, Einbeck Lantmännen SW Seed GmbH, Hanstedt Limagrain GmbH, Edemissen Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee Bayer CropScience Raps GmbH Grundhof Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Universität Gießen

Forschungsprogramm 2013/2014

(Fortsetzung)

ÖE 139/11 IF	Vorbereitung einer markergestützten Verbesserung der Trockenstress-Toleranz bei der Ackerbohne	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen
	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Holtsee	Institut für Resistenzforschung und Stress-toleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
ÖE 140/12 NR	Sicherung hoher Rapsölerträge durch den Einsatz dauerhafter und temperatur-neutraler Resistenzgene zur Kontrolle der Wurzelhals- und Stängelfäule unter Berücksichtigung der Pathotypenstruktur von <i>Phoma lingam</i>	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen
	Rapszüchter der GFP-Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen	
ÖE 141/12 NR	Optimierung der Rapsöl- und RME-Produktion: Verbesserung der N-Aufnahme- und Verwertungseffizienz von Winterraps	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Universität Gießen
Neuanträge		
öe 01/13 NR	Chemisch-ökologisch vermittelte Resistenz bei Raps gegen den Rapsglanzkäfer <i>Meligethes aeneus</i>	Institut für Biologie Angewandte Zoologie und Ökologie der Tiere der Freien Universität Berlin
öe 02/13 AiF	Innovative protein products from sustainably grown legumes for poultry nutrition (ProLegu)	Freie Universität Berlin Technische Universität Berlin Universität Hamburg, Institut für Lebensmittelchemie Institute of Plant Breeding and Acclimatization – National Research Institute, Blondie
öe 03/12 NR	Winterfestigkeit als Zuchtziel für den Rapsanbau unter veränderten Klimabedingungen	Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

Abteilung Reben

R 01/09 GFP	Nachweis latenter Infektion des Maukeerreger in Rebvermehrungsmaterial und Entwicklung eines Testverfahrens	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin, Neustadt an der Weinstraße
	Rebveredler der GFP-Abteilung Reben	RLP AgroScience GmbH, AIPlanta - Institut für Pflanzenforschung, Neustadt an der Weinstraße
R 02/11 IF	Entwicklung effizienter Hochdurchsatz-(HT)-Verfahren zur Selektion von Rebsorten mit hoher Säurestabilität in der Rebenzüchtung	Institut für Rebenzüchtung des Julius Kühn-Institutes (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Siebeldingen
	Rebveredler und Winzer der GFP-Abteilung Reben	Hochschule Geisenheim University, Fachgebiet Rebenzüchtung und Rebenveredlung

Legende:

AiF	Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“(incl. CORNET) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)	GFP	eigenfinanzierte Projekte der Züchter
* BÖLN	Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft des BMELV	IF	Innovationsprogramm „Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen“ des BMELV
		NR	Förderprogramm „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe“ des BMELV

Vorstand

Ehrenvorsitzender: Dr. P. Franck, Schwäbisch Hall

Vorsitzender: Dr. R. von Broock, Hermannsburg

Stellvertreter: Frau S. Franck, Schwäbisch Hall
W. von Rhade, Böhnshausen

Vorstands- Mitglieder:

Ph. von dem Bussche, Einbeck
Frau Dr. A. Dohm, Stuttgart
Dr. M. Frauen, Holtsee
Dr. R. Leipert, Einbeck
Chr. Lüdecke, Lippstadt
G. Metz, Dannstadt
V. Freytag, Neustadt/Weinstrasse

Abteilungs-Vorsitzende, Stellvertreter, Kleine Kommission

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

Betarüben Vorsitzender: Ph. von dem Bussche
Stellvertreter: Dr. A. Look

Kleine Kommission: Dr. A. Look
Dr. A. Schechert
Dr. H. Uphoff
A. Müller

Futterpflanzen Vorsitzender: Chr. Lüdecke
Stellvertreterin: Frau S. Schulze

Kleine Kommission: 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. S. Streng

Kleine Kommission: Dr. R. von Broock
Dr. H. Kempf
W. von Rhade
Dr. S. 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. R. Leipert
Stellvertreter: Dr. Chr. Mainka

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. S. Pleines

Reben

Vorsitzender: V. Freytag
Stellvertreterin: Frau P. Steinmann-Gronau

Zierpflanzen

Vorsitzende: Frau Dr. A. Dohm
Stellvertreter: N.N.

Wissenschaftlicher Beirat

Ehrevorsitzender:	Prof. Dr. mult. G. Röbbelen, Göttingen	Mitglieder:	Prof. Dr. Th. Altmann, Gatersleben Dr. H. Kempf, Moosburg Dr. J. Lübeck, Windeby Frau Prof. Dr. C. C. Schön, Freising Prof. Dr. U. Schurr, Jülich Dr. D. Stelling, Lippstadt Prof. Dr. M. Stitt, Golm
Vorsitzender:	Prof. Dr. Dr. h. c. W. Friedt, Gießen		
Stellvertreter:	Dr. G. Strittmatter, Einbeck		
Ständiger Gast:	Prof. Dr. G. Backhaus, Quedlinburg		

Genbank-Kommission

Vorsitzender:	Dr. R. von Broock, Hermannsburg	Mitglieder:	Dr. U. Feuerstein, Asendorf Dr. M. Frauen, Holtsee Prof. Dr. Dr. h. c. W. Friedt, Gießen Dr. G. Kley, Lippstadt H. Scheffczyk, Greven Dr. H. Uphoff, Mintraching Dr. C. Bulich, Bonn
Stellvertreter:	N.N.		
Ständiger Gast:	Dr. F. Begemann, Bonn		

Ausschuss Feldphänotypisierung

Mitglieder:	Dr. A. Abbadi, Holtsee Dr. S. Abel, Peine-Rosenthal Dr. A. Braun, Langquaid Frau Dr. E. Esch, Marbach Dr. U. Feuerstein, Asendorf F. Möllenbruck, Borken Dr. J. Schacht, Peine-Rosenthal Dr. A. Schechert, Söllingen H. Verstegen, Bergen
--------------------	---

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]	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]	Klemm + Sohn GmbH & Co. KG [ZP] Hanfäcker 10 70378 Stuttgart Telefon: 0711 / 9 53 25-0 Telefax: 0711 / 9 53 25-36 E-Mail: info-d@selectaklemm.de www.selectaworld.com
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]	Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG [GHG] 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		KWS LOCHOW GMBH [G, ÖE] 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 www.ryebelt.com
Bayer CropScience Raps GmbH [ÖE] Streichmühler Str. 8 24977 Grundhof Telefon: 04636 / 97897 10 Telefax: 04636 / 97897 50 E-Mail: joerg.rieger@bayer.com www.bayercropscience.com		Ernst Benary Samenzucht GmbH [ZP] Friedrich-Benary-Weg 1 34346 Hann. Münden Telefon: 05541 / 700-90 Telefax: 05541 / 700-920 E-Mail: info@benary.de www.benary.de		KWS SAAT AG [BR, F, M, ÖE] Grimsehlstr. 31 37555 Einbeck Telefon: 05561 / 311-0 Telefax: 05561 / 311-322 E-Mail: info@kws.de www.kws.de
Bayerische Pflanzenzucht-gesellschaft eG & Co KG [G, K] Erdinger Str. 82a 85356 Freising Telefon: 08161 / 989 071-0 Telefax: 08161 / 989 071-9 E-Mail: info@baypmuc.de www.baypmuc.de		G. Schneider Saatzucht GmbH [ÖE] Streichmühler Str. 8 a 24977 Grundhof Telefon: 04636 / 890 Telefax: 04636 / 8922 E-Mail: service@phpetersen.com		Lantmännern SW Seed GmbH [G, ÖE] Teendorf 29582 Hanstedt Telefon: 05822 / 944-0 Telefax: 05822 / 944-100 E-Mail: teendorf@swseed.com www.swseed.de
Böhm-Nordkartoffel Agrarproduktion OHG [K] Wulf-Werum-Str.1 21337 Lüneburg Telefon: 04131 / 74 80-01 Telefax: 04131 / 74 80-680 E-Mail: hboehm@boehm-potato.de		Hild Samen GmbH [GHG] Kirchenweinbergstr. 115 71672 Marbach Telefon: 07144 / 84 73-11 Telefax: 07144 / 84 73-99 E-Mail: hild@bayer.com www.hildsamens.de		Limagrain GmbH [G, M, ÖE] Griewenkamp 2 31234 Edemissen Telefon: 05176 / 98 91-0 Telefax: 05176 / 70 60 E-Mail: service@limagrain.de www.limagrain.de
Deutsche Saatveredelung AG [F, G, ÖE] Weissenburger Str. 5 59557 Lippstadt Telefon: 02941 / 296-0 Telefax: 02941 / 296-100 E-Mail: info@dsv-saaten.de www.dsv-saaten.de		HYBRO Saatzucht GmbH & Co. KG [G] 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		Monsanto Agrar Deutschland GmbH [M, ÖE] Vogelsanger Weg 91 40470 Düsseldorf Telefon: 0211 / 36 75-0 Telefax: 0211 / 36 75-471 E-Mail: mon@monsanto.de www.monsanto.de
Dieckmann GmbH & Co. KG [G, ÖE] Koverden 1 31737 Rinteln Telefon: 05152 / 699 71-0 Telefax: 05152 / 699 71-29 E-Mail: info@dieckmann-seeds.de www.dieckmann-seeds.de		Kartoffelzucht Böhm GmbH & Co. KG [K] Wulf-Werum-Str. 1 21337 Lüneburg Telefon: 04131 / 74 80-01 Telefax: 04131 / 74 80-680 E-Mail: boehm@boehm-kartoffel.de		N.L. Chrestensen Erfurter Samen- und Pflanzenzucht GmbH [GHG] Witterdaer Weg 6 99092 Erfurt Telefon: 0361 / 22 45-0 Telefax: 0361 / 22 45-113 E-Mail: info@chrestensen.com www.chrestensen.de

Mitgliederverzeichnis

(Fortsetzung)

Norddeutsche Pflanzenzucht [F, K, ÖE]
Hans-Georg Lembke KG
Hohenlieth
24363 Holtsee
Telefon: 04351 / 736-0
Telefax: 04351 / 736-299
E-Mail: info@npz.de
www.npz.de

Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH [G]
Saatzucht Langenstein
Böhnshauser Str. 1
38895 Langenstein
Telefon: 03941 / 669-0
Telefax: 03941 / 669-109
E-Mail: nordsaat@nordsaat.de
www.nordsaat.de

**NORIKA Nordring-Kartoffelzucht-
und Vermehrungs-GmbH Groß Lüsewitz** [K]
Parkweg 4
18190 Sanitz
Telefon: 038209 / 4 76 00
Telefax: 038209 / 4 76 66
E-Mail: info@norika.de
www.norika.de

P.H. Petersen Saatzucht [F, G, ÖE]
Lundsgaard GmbH
Streichmühler Str. 8 a
24977 Grundhof
Telefon: 04636 / 89-0
Telefax: 04636 / 89-22
E-Mail: service@phpetersen.com
www.phpetersen.com

Pflanzenzucht Dr. h.c. Carsten [BR, G]
Inh. Erhardt Eger KG
Lübecker Str. 62-64
23611 Bad Schwartau
Telefon: 0451 / 29 66-101
Telefax: 0451 / 29 66-107
E-Mail: info@pflanzenzucht-carsten.de

Pflanzenzucht Oberlimpurg [G, ÖE]
Dr. Peter Franck
Oberlimpurg 2
74523 Schwäbisch Hall
Telefon: 0791 / 9 31 18-0
Telefax: 0791 / 9 31 18-99
E-Mail: info@pzo-oberlimpurg.de
www.pzo-oberlimpurg.de

Pflanzenzucht SaKa GmbH & Co. KG [G]
Dorfstraße 39
17495 Ranzin
Telefon: 038355 / 61593
Telefax: 038355 / 61311
E-Mail: cr.pflanzenzuchtsaka@tele2.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

Rebenveredlung Bernd [R]
Appenheimer Str. 66
55435 Gau-Algesheim
Telefon: 06725 / 51 33
Telefax: 06725 / 58 23
E-Mail: info@Weingut-Bernd.de

Rebschule Steinmann [R]
Sandtal 1
97286 Sommerhausen
Telefon: 09333 / 2 25
Telefax: 09333 / 17 64
E-Mail: peste@reben.de
www.reben.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

Rebveredlung Antes [R]
Reinhard und Helmut Antes GdbR
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
www.traubenshow.de

Rebveredlung Brösch [R]
Paulinstr. 51
54518 Kesten
Telefon: 06535 / 9 32 32
Telefax: 06535 / 9 32 31
E-Mail: broesch-klaus@web.de

Rebveredlung Dreher [R]
Erzweg 7
79424 Auggen
Telefon: 07631 / 27 55
Telefax: 07631 / 28 62
E-Mail: Dreher-Rebenzuechtung@t-online.de

Rijk Zwaan Marne GmbH [GHG, ÖE]
Alter Kirchweg 34
25709 Marne
Telefon: 04851 / 95 77-0
Telefax: 04851 / 95 77-22
E-Mail: marne@rijkwaaan.de
www.rijkwaaan.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

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

Saatzucht Dr. Hege GbR [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

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: saatzucht-engelen@gutbuechling.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: info@saatzucht-firlbeck.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

Mitgliederverzeichnis

(Fortsetzung)

Saatzucht Krafft GbR
Merzenicher Str. 31
50170 Kerpen
Telefon: 02275 / 91 15 36
Telefax: 02275 / 91 15 37
E-Mail: karl.juergen.krafft@web.de

[K]

Strube Research GmbH & Co. KG
Hauptstr. 1
38387 Söllingen
Telefon: 05354 / 809-930
Telefax: 05354 / 809-937
E-Mail: info@strube.net
www.strube.net

[BR, G, ÖE]

WahlerReben GbR
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

[R]

Saatzucht Steinach GmbH & Co KG
Wittelsbacherstraße 15
94377 Steinach
Tel: 09428 / 94 19-0
Fax: 09428 / 94 19-30
E-Mail: info@saatzucht.de
www.saatzucht.de

[F, G, ÖE]

Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG
Im Rheinfeld 1–13
76437 Rastatt
Telefon: 07222 / 77 07-0
Telefax: 07222 / 77 07-77
E-Mail: rastatt@suedwestsaat.de
www.suedwestsaat.de
www.spargelsorten.de

[M]

W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG
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

[G, ÖE]

Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG
Aspachhof
97215 Uffenheim
Telefon: 09848 / 9 79 98-0
Telefax: 09848 / 9 79 98-52
E-Mail: S.Streng@aspachhof.de
www.aspachhof.de

[G]

Syngenta Seeds GmbH
Zum Knipkenbach 20
32107 Bad Salzuflen
Telefon: 05222 / 53 08-0
Telefax: 05222 / 5 84 57
E-Mail: hans_theo.jachmann@syngenta.com
www.syngenta-seeds.de

[BR, G, M, ÖE, ZP]

Weingut Sankt-Urbans-Hof
Urbanusstr. 16
54340 Leiwern
Telefon: 06507 / 9 37 70
Telefax: 06507 / 93 77 30
E-Mail: info@urbans-hof.com
www.urbans-hof.de

[R]

SaKa Pflanzenzucht GmbH & Co KG
Albert-Einstein-Ring 5
22761 Hamburg
Telefon: 040 / 41 42 40-0
Telefax: 040 / 41 77 -16
E-Mail: info@saka-pflanzenzucht.de
www.saka-pflanzenzucht.de

[K]

Uniplanta Saatzucht KG
Neuburger Str. 6
86564 Niederarnbach
Telefon: 08454 / 9 60 70
Telefax: 08454 / 9 60 73
E-Mail: uniplanta@pfetten-arnbach.de

[G, K]

Schwarzwälder Saatzucht
Georg Heinhold
Eberhardtstraße 85 C
89073 Ulm
Telefon: 0731 / 9 24 25 15

[K]

van Waveren Saaten GmbH
Rodeweg 20
37081 Göttingen
Telefon: 0551 / 9 97 23-0
Telefax: 0551 / 9 97 23-11
E-Mail: info@vanwaveren.de
www.vanwaveren.de

[GHG]

SECOBRA Saatzucht GmbH
Feldkirchen 3
85368 Moosburg
Telefon: 08761 / 72955-10
Telefax: 08761 / 72955-23
E-Mail: info@secobra.de
www.secobra.de

[G]

Vereinigte Saatzuchten Ebstorf - Rosche eG
Bahnhofstr. 51
29574 Ebstorf
Telefon: 05822 / 43-0
Telefax: 05822 / 43-100
E-Mail: info@vs-ebstorf.de
www.vs-ebstorf.de

[K]

SESVANDERHAVE Deutschland GmbH
Erbachshof 8
97249 Eisingen
Tel.: 09306 / 985 9210
Fax: 09306 / 985 9260
E-Mail: hans-albrecht.mueller@sesvanderhave.com
www.sesvanderhave.com

[BR]

[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

Konzeption, Layout und Realisation: AgroConcept GmbH, Bonn

Bildnachweis

Agrarfoto: Seite 19 (3x); Agrar-press: Titel (1x); AgroConcept: Seite 3 (1x), 15 (1x), 39(1x); Broschüre GrainUp: Seite 19 (1x); BMBF: Seite 2 (1x); Department für Nutzpflanzenwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen: Seite 36 (1x), 39,40 (1x), 41; Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum _ Rheinpfalz – Neustadt/Weinstraße: Seite 16 (2x), 17 (2x), 28, 29; Euro Grass Breeding GmbH & Co. KG: Seite 27 (1x); Fotolia: Seite 3 (1x); GFP: Seite 4 (1x), 5, 6, 11, 13, 14 (2x); Institut für Biologie an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen: Seite 30 (1x); Institut für Lebensmittelchemie der Universität Hamburg: Seite 18 (1x); Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI), Braunschweig: Seite 31 (1x); Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI), Quedlinburg: Seite 20 (2x); Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Institutes (JKI), Braunschweig: Seite 26 (1x); Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft(LfL): Seite 13 (1x), 23, 35; Institut für Rebenzüchtung des Julius Kühn-Institutes (JKI), Siebeldingen: Seite 42 (1x); Institut für Zuckerrübenforschung der Universität Göttingen: Seite 24 (2x); Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim: Seite 19 (1x); Professur für Pflanzenzüchtung der Justus-Liebig-Universität Gießen: Seite 40 (1x); Istockphoto : Seite 3(1x); Professur für Pflanzenzüchtung der Justus-Liebig-Universität Gießen: Seite 38 (1x); Institut für Resistenzforschung u. Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI), Quedlinburg: Seite 8 (1x), 33; KWS SAAT AG: Titel (1x); Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim: Titel (1x); Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim: Seite 22 (2x); Landpixel: Seite 25 (1x); Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Golm: Seite 34 (1x); Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, Köln: Seite 36 (1x), 37; Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen, der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn: Seite 32(1x); Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung der Technischen Universität München: Seite 12 (1x)



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.

