

# GESCHÄFTSBERICHT

2017



Gemeinschaft zur Förderung  
von Pflanzeninnovation e. V. (GFPi)

**GFPi**  
Lebensbasis Pflanze

**VORWORT** 1

**AKTUELLE THEMEN**

- Biologisierung der Wirtschaft 2
- Pflanzenschutz – wozu? Interview mit Prof. Dr. Andreas von Tiedemann 5
- Kooperation mit Äthiopien 10
- Der erweiterte Werkzeugkasten der Pflanzenzüchtung 12
- Das Jahr im Rückblick 15
- EU-Forschungsförderung 18
- GFPI-Gemeinschaftsforschung 19



Seite 4

**ABTEILUNGSBERICHTE**

- Betarüben 20
- Futterpflanzen 22
- Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen 24
- Getreide 25
- Mais 32
- Kartoffeln 33
- Öl- und Eiweißpflanzen 36
- Reben 39
- Zierpflanzen 40



Seite 5



Seite 21

**ANHANG**

- Forschungsprogramm 2017/2018 41
- Gremien 54
- Mitgliederverzeichnis 56
- Organigramm 61



Seite 30

**Abbildungen Titel:** Anzucht im Gewächshaus (links), Isolierung von Getreidepflanzen im Zuchtgarten (mitte),  
Autonomes System zur Feldphänotypisierung (rechts)



*Liebe Mitglieder und Freunde der GFPi,  
Sehr geehrte Damen und Herren,*

wir blicken auf ein vielfältiges und angespanntes Jahr zurück, nicht nur auf unseren Versuchsfeldern und Zuchtgärten. Die Witterung beispielsweise, mit einem überdurchschnittlich nassem Sommer, stellte die Praktiker vor besondere Herausforderungen. Einmal mehr wurde dadurch der hohe Forschungsbedarf rund um die Pflanze deutlich. Unsere Pflanzen müssen mit Blick auf den Klimawandel und knappe Ressourcen ständig und vorausschauend weiterentwickelt werden – und zwar umweltgerecht. Die Forschung braucht dafür einen langen Atem und die nötigen Mittel.

### Wirtschaft übernimmt Verantwortung

Auch in einer zunehmend globalisierten Welt bleibt eine innovative und lokal verankerte Wirtschaft der Motor des gesellschaftlichen Wohlstandes in Deutschland. Im letzten Jahr wurden erstmals drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung aufgewendet. Siebzig Prozent stammen aus der Wirtschaft, vor allem auch aus mittelständisch geprägten Branchen wie der Pflanzenzüchtung. Mit der Gemeinschaftsforschung legen unsere Mitglieder den Grundstein für eine nachhaltige und moderne Land- und Ernährungswirtschaft. Von der Politik erhoffen wir uns daher die Fortführung und Weiterentwicklung der vielfältigen Innovationsprogramme in der Pflanzenforschung mit einem besonderen Schwerpunkt auf der Pflanzenzüchtung sowie Ausgewogenheit bei Sorten- und Patentschutz.

### Weiterentwicklung von Strategien

Die Neuausrichtung der Hightech-Strategie und mit dieser auch der Bioökonomie sehen wir als wichtigen und richtigen Schritt hin zur biobasierten Wirtschaft. Pflanzen bilden das Zentrum der Bioökonomie. Daher bringen wir uns als Impulsgeber intensiv in die Konzepte der Bundesregierung ein. Zu einer Innovationspolitik aus einem Guss gehört in jedem Fall

eine sachliche und breite gesellschaftliche Debatte, welche die Umsetzung von Innovationen ermöglicht.

### Projekte der Gemeinschaftsforschung

Zahlreiche neue Forschungs- und Entwicklungsvorhaben entfalten im zurückliegenden Jahr ihre Wirkung. Darunter eine Vielzahl von Projekten zur Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz. Ein Forschungsprogramm, welches wir mit besonderem Interesse verfolgen, beschäftigt sich mit der Erforschung von Grundlagen zur Editierung von Pflanzengenomen. Der Forschungsbedarf auf diesem Gebiet ist groß. Die Methoden der Genomeditierung eröffnen nicht nur in Medizin, Pharmazie und der industriellen Biotechnologie, sondern auch in der Pflanzenforschung und -züchtung neue Möglichkeiten.

### Äthiopien im Fokus der Züchter

Unser Kooperationsprojekt mit Äthiopien zur Kapazitätsentwicklung im Saatgutsektor kann weitere Erfolge aufweisen. Dies wurde von einer Gutachterkommission bestätigt. Die Zusammenarbeit mit den dortigen Forschungseinrichtungen klappt dank des langjährigen Engagements vieler deutscher Experten reibungslos. Hiermit wird nicht nur der Saatgutsektor gestärkt, sondern auch der Einsatz von zertifiziertem Saatgut in der dortigen Landwirtschaft gefördert. Wir werden die nächste Förderphase in gewohnter Weise aktiv unterstützen.

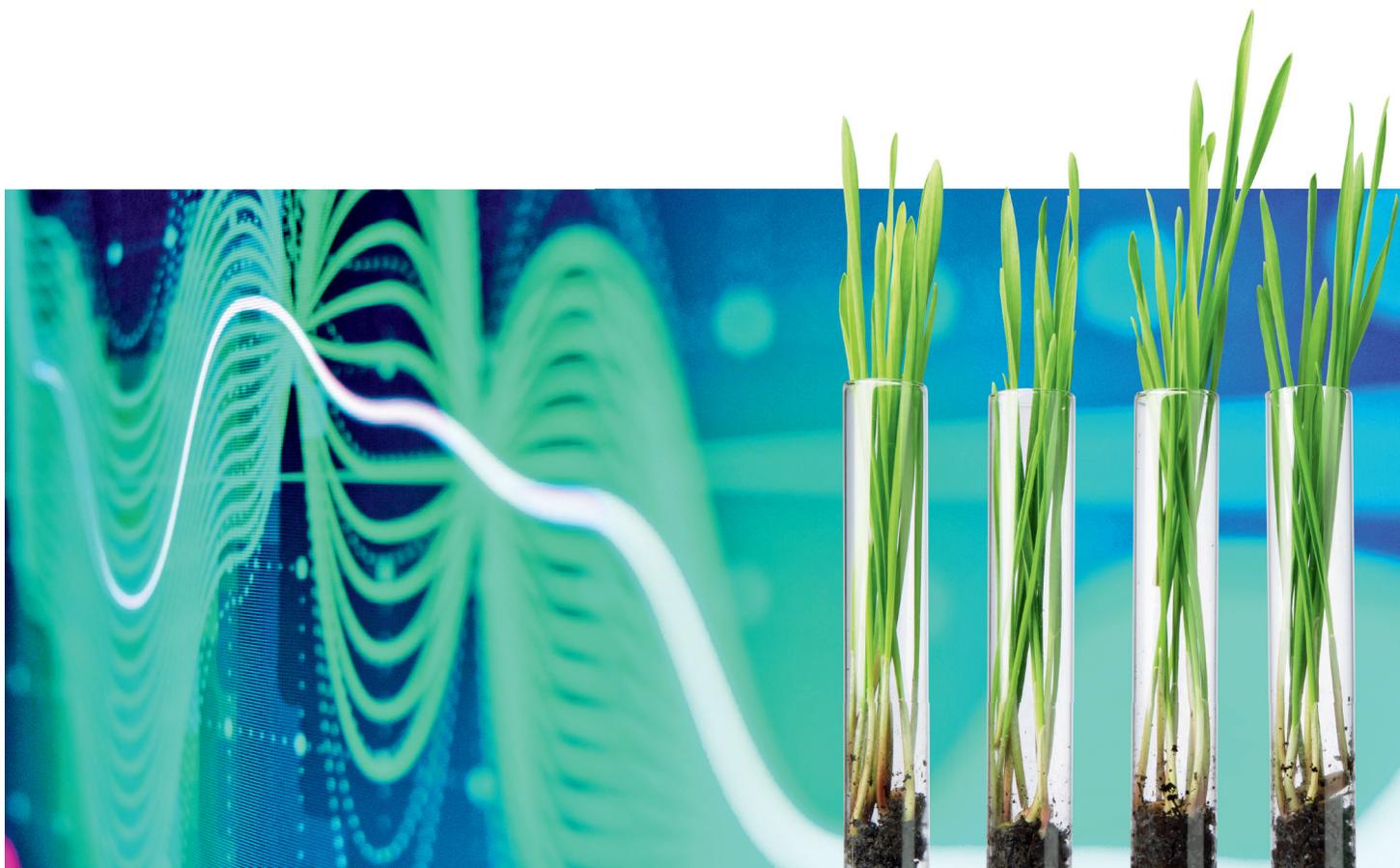
### GFPi breit aufgestellt

Durch die Forschungsförderung der Bundesregierung konnten innerhalb der GFPi vielfältige neue Projekte der Gemeinschaftsforschung gestartet oder bestehende fortgeführt werden. Gleichzeitig bleiben der immense Forschungsbedarf und die strategische Bedeutung der Pflanzenforschung und damit der Pflanzenzüchtung sichtbar. Wir erachten eine breite und zielgerichtete Projektförderung für die kommenden Jahre daher als notwendig.

Im Namen unserer Mitglieder danke ich der Bundesregierung, den Projektträgern und unseren Kooperationspartnern in Wissenschaft und Wirtschaft für das Geleistete. Mit Zuversicht blicke ich auf das kommende Jahr.

Bonn, im Oktober 2017

Wolf von Rhade  
Vorsitzender der GFPi



## Biologisierung der Wirtschaft

**Die „Agenda Biologisierung“ ist ein Impuls der Bundesregierung für eine Biologisierung der Wirtschaft und ein Bestandteil der Hightech-Strategie für Deutschland. Sie wird zukünftig an Bedeutung gewinnen und die Forschungs- und Innovationsförderung der kommenden Jahre prägen.**

Neben der Digitalen Agenda wurde in diesem Jahr auch von einer „Agenda Biologisierung“ gesprochen. Ausgangspunkt war der „Innovationsdialog Biotechnologie“ im Kanzleramt. Dieser fand bereits Ende 2016 statt. Eine Analogie zur „Agenda Digitalisierung“ der Bundesregierung, welche auf einen eben solchen Dialog im Kanzleramt einige Jahre zuvor zurückgeht, ist gewollt. Seitdem durchdringt die Digitalisierung Politik und Gesellschaft, aber auch Wirtschaft und Wissenschaft.

Erste Impulse erhielt auch die „Agenda Biologisierung“ im zurückliegenden Jahr. Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften – acatech – veröffentlichte im April ein Dossier mit dem Titel „Innovationspotenziale der Biotechnologie“. In diesem wird die Bedeutung von Innovationen

in den Lebenswissenschaften für den Aufbau einer biobasierten Wirtschaft branchenübergreifend betrachtet. Ob die in der Agenda und im Dossier gewählten Begrifflichkeiten „Biologisierung“ und „Biotechnologie“ als Synonyme zu verstehen sind, kann sicherlich unterschiedlich interpretiert werden. Beiden gemeinsam ist die Durchdringung vieler Wirtschaftszweige und Branchen mit biologiebasierten Prozessen, Rohstoffen und Systemen.

Ein weiterer Impuls kam von den „Deutschen Biotechnologietagen“ im April in Hannover. Beim größten Branchentreffpunkt der Biotech-Industrie in Deutschland tauchte der Begriff „Biologisierung“ immer wieder auf und entfaltete Wirkung. Am sichtbarsten jedoch wurde die „Agenda Biologisierung“ bei einer offiziellen Veranstaltung der Bundesregierung zu zehn Jahren Hightech-Strategie in Berlin. Die Bundesforschungsministerin Professor Dr. Johanna Wanka betonte, dass „die Bioökonomie als Treiber einer biobasierten, nachhaltigen Wirtschaft in der Neuausrichtung der Hightech-Strategie eine



wichtige Rolle spielt“. Verwiesen wurde in diesem Zusammenhang auf eine Blaupause für die „Agenda Biologisierung“, an welcher die Bundesregierung arbeitet. Diese wird in der nächsten Legislaturperiode Wirkung entfalten.

### 10 Jahre Hightech-Strategie

Neben diesem generellen Ausblick ging es in Berlin auch darum zu lernen, was wie wirkte und wo Justierungsbedarf besteht. In den zehn Jahren der HTS, wie die Hightech-Strategie auch genannt wird, konnte Deutschland seine Stellung als ein Innovationsführer und Exportweltmeister halten. Ein wichtiger Grund sei die konsequente Steigerung der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung. Bemerkenswert, da in diese 10-Jahresbilanz eine der größten Finanz- und Wirtschaftskrisen fiel. Auch in dieser wurde der Kurs beibehalten. So stieg seit 2006 der Etat der Bundesregierung für Forschung und Entwicklung um 60%. Das Ziel, drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung (F&E) aufzuwenden, konnte dadurch erreicht werden. Die Unternehmen tragen mit 70% zu diesem F&E-Budget in Deutschland und damit zum Erfolg der Hightech-Strategie bei. Deutschland gehört heute zu den Top-5 bei den F&E-Ausgaben weltweit. Vom Erfolg dieses Kurses überzeugt, wurde auf der Festveranstaltung ein neues Ziel formuliert: 3,5% bis 2025.

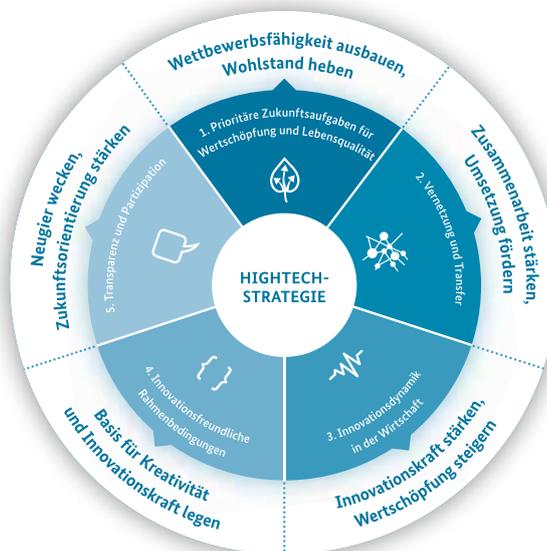


Neben Zahlen zu Investitionen wurde auch über Fortschritte bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen gesprochen. Ein hierfür international anerkannter Indikator sind Patente. Diese sichern die Wettbewerbsposition und schaffen Handlungsoptionen. Damit sind Patente ein international anerkannter Vergleichsmaßstab für die Innovationskraft eines Landes. Nach zehn Jahren Hightech-Strategie liegt Deutschland bei den Patenten pro Einwohner weit vor dem Forschungsweltmeister USA. Aber auch bei den Forschungspublikationen, einem Indikator für die Leistungsfähigkeit von Lehre und

## » BIS 2025 WOLLEN WIR DEN ANTEIL VON FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG AM BRUTTOINLANDSPRODUKT VON 3% AUF 3,5% STEIGERN. «

Prof. Dr. Johanna Wanka,  
Bundesforschungsministerin

Forschung, belegen deutsche Wissenschaftler Spitzenplätze. Damit dies so bleibt, müssen Trends frühzeitig erkannt und durch gezielte Fördermaßnahmen ausgebaut werden. Das Hightech-Forum, das Beratungsgremium der Bundesregierung bei der Ausgestaltung der Hightech-Strategie, benannte die Bioökonomie neben der Cybersicherheit, der Industrie 4.0, der künstlichen Intelligenz, der personalisierten Medizin und synthetischen Biologie sowie einer neuen Mobilitätsstrategie in seinen innovationspolitischen Leitlinien zum Schwerpunktthema.



Die fünf Säulen der HTS: Sechs Schwerpunktthemen, besserer Transfer, Dynamik der Innovation, Rahmenbedingungen verbessern und Dialog verstärken. Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2017

### Vom Nischen- zum Zukunftsthema

In den ersten 10 Jahren der HTS wandelte sich die Bioökonomie von einem Nischenthema zum Zukunftsthema mit strategischer Bedeutung für Deutschland und Europa. War Deutschland vor zehn Jahren eines der ersten Länder mit einer nationalen Forschungs- und Politikstrategie Bioökonomie weltweit, gibt es heute kaum eine Region ohne eine solche Strategie. Dieser Dynamik Rechnung tragend,

soll die „Agenda Biologisierung“ eine neue Dynamik entfalten und Deutschland abermals zum Vorreiter einer weltweiten Entwicklung machen.

Sicherlich kann auf die Erfahrungen, die bei der Digitalisierung gesammelt wurden, zurückgegriffen werden. Beide, Digitalisierung und Biologisierung, sind eng miteinander verwoben. So stellt die Fülle von molekularen, phänotypischen und umweltbezogenen Daten eines der größten Probleme bei der Erforschung und Nutzung komplexer biologischer Systeme in ihrer Umwelt dar. Eine Lösung liegt in der Entwicklung von multiparametrischen Algorithmen oder im CloudComputing. Noch stoßen die digitalen Systeme an viele Grenzen.

### Paradigmen wechseln

Inter- bzw. transdisziplinäre, wertschöpfungskettenübergreifende und systemweite Ansätze sind und bleiben Schlagworte der neuen HTS und werden somit auch in die „Agenda Biologisierung“ Eingang finden. Denn nicht nur Forschung und Entwicklung, sondern auch das Umfeld, in dem sie wirken, unterliegen einem stetigen Veränderungsprozess. Nutzungskonzepte und kreative Räume verändern sich durch das Internet und die sozialen Netzwerke. Instrumente wie Open Innovation, Crowdsourcing oder das Verbinden von technischen mit sozialen Innovationen werden in den kommenden Jahren die HTS begleiten und neue Geschäftsmodelle und Partnerschaften entstehen lassen. Ein Erfolgsgarant bleibt der innovative Mittelstand.

Autonome und automatisierte Systeme der Feldphänotypisierung werden weiter an Bedeutung gewinnen.



Pflanzen stellen das Herzstück der Bioökonomie dar.

### Rolle der Pflanzenzüchtung bei der Biologisierung

Pflanzen stellen das Herzstück der Bioökonomie dar. Damit werden Pflanzenforschung und Pflanzenzüchtung zu strategischen Forschungsfeldern. Die Möglichkeiten, komplexe Merkmale zu analysieren und gezielt (also rational) zu verändern, führen zu maßgeschneiderten, vor allem aber ertragssicheren Pflanzen bedarfsgerechter Qualität. Eigenschaften wie Stresstoleranzen oder Krankheitsresistenzen gilt es, in leistungsfähige Sorten zu integrieren. Aber auch neue Kulturpflanzen oder die „Wiederentdeckung“ alter Kulturpflanzen werden die Bioökonomie prägen.

### Innovative Werkzeuge unterstützen die Pflanzenzüchtung

Digitalassistierte Zuchtdesigns werden das Handwerkzeug der Pflanzenzüchtung verändern. Auch autonome und automatisierte Systeme der Feldphänotypisierung werden weiter an Bedeutung gewinnen. Erfahrungswissen und der Züchterblick werden durch diese Entwicklungen ergänzt, mit Sicherheit aber nicht ersetzt. Vielmehr geben diese einen Ausblick, in welche Richtung sich die Pflanzenzüchtung entwickeln wird. Bereits seit 150 Jahren sind Pflanzenzüchter Innovationstreiber der Landwirtschaft. ■

» DER PFLANZENSCHUTZ STEHT VOR ZWEI WESENTLICHEN HERAUSFORDERUNGEN: SEINER TECHNOLOGISCHEN WEITERENTWICKLUNG & DER WIEDERERLANGUNG GESELLSCHAFTLICHER WERTSCHÄTZUNG. «

**Prof. Dr. Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen,  
Department für Nutzpflanzenwissenschaften  
Abteilung Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz



Feldbegehung  
2017, Kohlhernie  
an Raps, gesunde  
(links) und kranke  
Pflanze (rechts).

## Pflanzenschutz – wozu?

### Interview mit Prof. Dr. Andreas von Tiedemann

Veränderte Rahmenbedingungen wie die Abnahme der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln, ordnungsrechtliche Vorgaben oder die Verbreitung von bisher unbekanntem Schadorganismen durch internationalen Handel, Tourismus oder klimatische Veränderungen führen zu neuen Herausforderungen und zum Bedeutungsgewinn der Resistenzzüchtung. Pflanzeneigene Gene zur Steigerung der Pathogenabwehr oder zur Störung der Wechselwirkung von Pathogen und Pflanzen zu nutzen und neue Resistenzquellen zu erschließen, stehen in deren Fokus. Mit der Resistenzzüchtung wachsen die Bedeutung von Phytopathologie, Pflanzenphysiologie und Ökologie. Nur ein eng verzahntes, interdisziplinäres Arbeiten ermöglicht die Identifizierung und Nutzbarmachung neuer Resistenzmechanismen für die Landwirtschaft. Dieser Methodenmix ist erforderlich, um Erträge dauerhaft zu sichern. Das Gespräch mit Professor Andreas von Tiedemann untermauert die Bedeutung eines systemweiten Denkens, Forschens und Handelns.

Wie sehen Sie die Bedeutung des Pflanzenschutzes heute und in Zukunft?

Der Pflanzenschutz hat seit Einführung der Kupferkalkbrühe 1885 eine historische Wende in der Landwirtschaft bewirkt. Erstmals war die effektive Sicherung von Ernten und Erträgen möglich. Diese Funktion hat der Pflanzenschutz bis heute behalten. Ich bin fest davon überzeugt, dass er auch in Zukunft für diesen Zweck unverzichtbar ist. Jedoch werden sich Methoden und Herangehensweisen weiterentwickeln.

Sind Kulturpflanzen von uns abhängige Kunstprodukte?

Wir müssen uns klar machen, dass Kulturpflanzen intrinsisch anfällig für Parasiten sind. Sie sind dem Co-Evolutionsprozess mit Schaderregern entzogen. Das ist auch einer der Gründe, warum die meisten unserer Nutzpflanzen in freier Natur nicht überleben würden. In vielen Fällen können weder vorbeugende pflanzenbauliche Maßnahmen noch Sortenresistenz allein die Ertragssicherung übernehmen. Ich denke da an neu auftretende, invasive Pathogene oder Pathogenrassen. Gelbrost in Europa,

Schwarzrost in Afrika oder luftbürtige, weiträumig agierende Pathogene wie Kartoffelkrautfäule, Apfelschorf oder verschiedene Falsche Mehltau-Arten sind Beispiele hierfür. Eine weitere Gefahr geht von mobilen Insekten aus, die Refugien außerhalb der Felder haben und sich damit pflanzenbaulichen Maßnahmen entziehen. Bezüglich Schadinsekten bestehen zudem nur geringe Aussichten, natürliche Resistenzen zu finden, die ausreichend wirksam und vor allem dauerhaft sind. Hier besteht immenser Forschungsbedarf.

In all den beispielhaft genannten Fällen ist zur Sicherung der Ernten die Verfügbarkeit von wirksamen und sicheren Pflanzenschutzmitteln von großem Wert und nach wie vor unverzichtbar. Eine nachhaltig produktive Landwirtschaft ohne chemischen Pflanzenschutz halte ich weder für möglich noch sehe ich eine solche, im Gegensatz zur wenig faktenbasierten Diskussion in der Öffentlichkeit, als geboten an.

Hierbei möchte ich nochmal betonen, dass Resistenzzüchtung und chemischer Pflanzenschutz aus meiner Sicht nicht in Konkurrenz zueinander stehen. Genauso wie die Pflanzenzüchtung wirksame Pflanzenschutzmittel braucht, etwa weil sonst

bestimmte Fruchtarten gar nicht mehr angebaut werden können, benötigt der chemische Pflanzenschutz zu seiner Entlastung die Sortenresistenz.

### Welche Krankheiten und Schädlinge werden einen Bedeutungsgewinn erfahren?

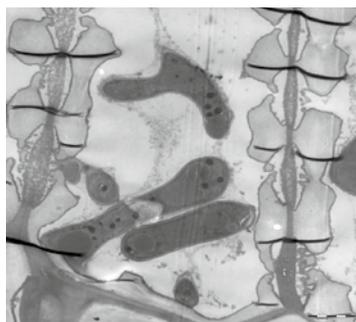
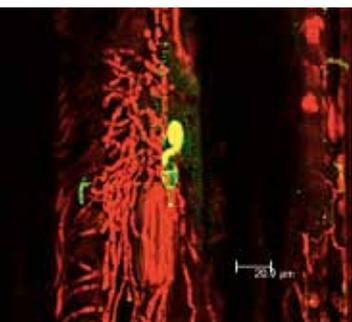
Wir haben in den vergangenen Jahrzehnten gesehen, dass bei den „alten“ Ackerbaukulturen wie Getreide, Kartoffel und Zuckerrübe das Schaderregerspektrum weitgehend konstant geblieben ist. Bei relativ „jüngeren“ Kulturen, die sich noch etablieren oder im Anbauumfang stark ausgeweitet haben oder noch ausweiten, wie Raps und Mais, vielleicht bald auch Sojabohne, ist eine stetige Zunahme der Schaderreger-Arten festzustellen. Auch hier gehe ich davon aus, dass irgendwann ein Plateau erreicht wird. Überlagert wird diese Entwicklung durch die ständige Evolution neuer Pathotypen innerhalb der Schaderregerpopulationen. Diese sind eine Reaktion auf die Anbaugestaltung. In jungen, sich noch ausweitenden Kulturen, sehe ich deshalb eine potentielle Zunahme von Pflanzenschutzproblemen. In den etablierten wird es meiner Meinung nach weitgehend bei den Problemen bleiben, die wir schon immer hatten, mit nur geringen Verschiebungen. Letzteres gilt auch für Dauerkulturen wie den Obst- und Weinbau oder den Hopfen.

### Was sind die Ursachen für den Bedeutungsgewinn des Pflanzenschutzes?

Dem häufig zu hörenden Vorwurf aus der Öffentlichkeit, die Landwirtschaft habe sich durch unsachgemäße Wirtschaftsweise die Pflanzenschutzprobleme selbst geschaffen, möchte ich entgegenhalten, dass auch der Landwirt ein berechtigtes wirtschaftliches Ziel verfolgt und die Landwirtschaft eine Versorgungsverantwortung vor allem hinsichtlich der Ernährungssicherung hat. Beides ist nur mit einem modernen und produktiven Anbausystem zu erreichen. Solche Anbausysteme besitzen ein inhärentes Schaderregerrisiko, welches auch bei rigoroser Anwendung von integrierten Pflanzenschutzkonzepten bestehen bleibt. Das zeigt ja der Ökologische Anbau, der selbstverständlich auch und zum Teil erhebliche Pflanzenschutzprobleme hat, die nur dadurch gemildert werden, dass deutliche Einschnitte in der Produktivität in Kauf genommen werden.

Frühe Infektionsstadien von *Magnaporthe* sp. auf einem Weizenblatt (wheat blast) (links)

*V. longisporium* im Xylemgefäß von Raps (rechts)



» WIR MÜSSEN MIT DER TATSACHE LEBEN, DASS LEISTUNGSFÄHIGE NUTZPFLANZEN IMMER AUCH ATTRAKTIVE WIRTSPFLANZEN SIND. «



Göttinger Boden-  
erwärmungsanlage;  
Inokulationsver-  
such mit Mais  
(*E. turcicum*, *K. zeae*)



Burkhard-Sporen-  
falle für Maispa-  
thogene (oben)



Laborpraktikum  
für Studierende  
(links)

Hier will ich nochmals auf die intrinsische Anfälligkeit von Kulturpflanzen hinweisen. Ein wesentlicher Schritt der Domestikation von Nahrungspflanzen war die Verbesserung der Bekömmlichkeit und des Nährwerts von ursprünglichen Wildarten. Diese wurde im Wesentlichen durch die Entfernung unerwünschter sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe, die Erhöhung wertgebender Inhaltsstoffe (Kohlehydrate, Eiweiß, Fett) und die Veränderung der Zellwandbeschaffenheit zur besseren Verdaulichkeit erreicht. Damit sind einerseits wichtige Komponenten der natürlichen Resistenz verloren gegangen, andererseits macht das erhöhte Substratangebot die Kulturpflanze als Wirtspflanze für Pathogene und Schädlinge besonders attraktiv. Der übliche Anbau in homogenen Pflanzenbeständen verstärkt diese Faktoren nur noch, bedingt aber nicht allein die Anfälligkeit unserer Kulturpflanzen.

Wir müssen mit der Tatsache leben, dass leistungsfähige Nutzpflanzen immer auch attraktive Wirtspflanzen sind. Dieser Zielkonflikt, der grundsätzlich auch für die Pflanzenzüchtung besteht, könnte nur aufgelöst werden, wenn es gelänge, wirksame Komponenten der Nichtwirtsresistenz in Kultur-

pflanzen zu übertragen. Das ist ein alter Traum, den ich noch auf lange Sicht für unerfüllbar halte. Bei der Wirt-Pathogen-Interaktion haben wir es mit sehr komplexen Vorgängen zu tun.

#### Welchen Einfluss hat die Fruchtfolge?

Was die Haupttreiber von Pflanzenschutzproblemen angeht, sind innerhalb produktiver Ackerbausysteme aus meiner Sicht in erster Linie der Anteil der Fruchtarten in einer Fruchtfolge und die Dauer ihres Anbaus zu nennen. Je häufiger und länger wir einer Schaderregerpopulation homogene Bestände einer für sie als Wirt infrage kommenden Kulturpflanzenart anbieten, desto mehr werden diese Schaderreger ihr parasitäres Potential adaptieren und optimieren. Leider bedeutet das im Umkehrschluss aber nicht, dass wir mit der Umstellung der Fruchtfolge alle Pflanzenschutzprobleme lösen können. Ganz abgesehen davon, dass dies auch an betriebswirtschaftliche Grenzen stößt. Damit komme ich zu der eingangs gestellten Frage nach der Bedeutung des chemischen Pflanzenschutzes zurück, die damit nochmals begründet ist.

### Gibt es Kulturarten, die stärker betroffen sind?

Es gibt in der Tat „gesündere“ Kulturpflanzenarten, wozu ich den Mais und die Zuckerrübe zählen würde und anfälliger wie die Getreide-Arten, Leguminosen, Kartoffel oder inzwischen auch den Raps sowie viele Sonderkulturen. Genau ist das nicht zu erklären. Abgesehen davon ist der Pflanzenschutz aus den bereits beschriebenen Gründen aber ein kulturartenübergreifendes Problem, egal bei welcher Anbauweise, und das wird aus meiner Sicht auch so bleiben.

## » BIOÖKONOMIE IST IM GRUNDE EIN MODERNER BEGRIFF FÜR EINE URALTE TATSACHE, NÄMLICH DASS UNSERE EXISTENZ VON PFLANZEN ABHÄNGT. «

### Wie beurteilen Sie die zunehmende Resistenzbildung von Schaderregern gegenüber Pflanzenschutzmitteln?

Es liegt in der populationsgenetischen Plastizität aller Arten begründet, sich an Umweltbedingungen permanent anzupassen. Resistenzbildung gegen Wirkstoffe des Pflanzenschutzes ist also ein ganz natürliches Phänomen. Das ist kein Grund, auf dieses wichtige Werkzeug des Pflanzenschutzes zu verzichten. Es ist vielmehr Anlass, diese intelligent einzusetzen. Dazu gehört die Einhaltung der Regeln des Resistenzmanagements. Zuvor steht hier das Prinzip der Wirkstoff- bzw. Target-Diversität. Dieses setzt allerdings voraus, dass eine hinreichende Vielfalt von Wirkstoffen verfügbar ist. Wirkstoffentwicklung, auch in Richtung weniger resistenzgefährdeter Zielsysteme (Targets), ist also unbedingt nötig. Ein zweites wichtiges Element ist die Verringerung der Einsatzhäufigkeit. Dies kann durch entlastende, vorbeugende und – wo möglich – alternative Maßnahmen sowie die Nutzung von Sortenresistenz erreicht werden. Hier ist Resistenzmanagement also eng mit dem integrierten Pflanzenschutz verbunden.

### Weltweit nimmt die Bioökonomie an Fahrt auf. Bietet diese Entwicklung Anknüpfungspunkte für Ihre Arbeit?

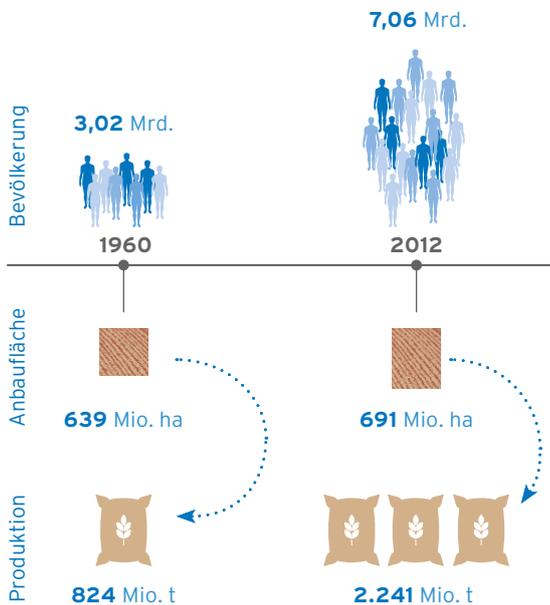
Bioökonomie ist im Grunde ein moderner Begriff für eine uralte Tatsache, nämlich dass unsere Existenz von Pflanzen abhängt. Das betraf lange Zeit im wesentlichen Nahrungs- und weniger Rohstoffpflanzen. Mit der Renaissance der Biomassenutzung im Non-Food und Non-Feed-Bereich, hat die Nutzung von Pflanzen einen neuen Schub bekommen, der die Prägung dieses neuen Begriffs vielleicht rechtfertigt. Damit verbunden ist, pflanzliche Rohstoffe stärker in industriellen Fertigungsprozessen zu nutzen, wo es sehr interessante Anwendungen gibt.

Diese Entwicklung ist mittelbar für meine Arbeit im Bereich von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz von Bedeutung. Zum Beispiel könnte es durch neue Nutzungsmöglichkeiten zum Anbau neuer Nutzpflanzenarten kommen, bei deren Einführung dann sehr schnell Pflanzenschutzfragen aufkommen. Allerdings habe ich den Eindruck, dass man sich auch bei der Rohstoffnutzung für neue Produkte zunächst an den etablierten Kulturarten und Anbausystemen orientiert. Man versucht zunächst, diese anzupassen und in neuer Weise zu verwerten. Das ist hinsichtlich einer wünschenswerten größeren Fruchtartendiversität bedauerlich, aber auch verständlich, wenn man bedenkt, wie lange und welchen Aufwand es braucht, um eine neue Fruchtart zu schaffen, die an die Produktivität der etablierten heranreicht.

### Welche konkreten Schritte sind erforderlich, um eine umweltgerechtere Landwirtschaft umzusetzen?

Ich sehe das Problem weniger in der Umsetzung solcher Ziele als in der gesellschaftlichen Wahrnehmung der Landwirtschaft, wie diese tatsächlich ist. Ebenso wichtig wie die Einhaltung von Umweltstandards durch die Landwirtschaft ist es, dass die Gesellschaft wahrnimmt, welcher Standard bereits erreicht wurde und versteht, welche objektiven Grenzen es für weitergehende Forderungen gibt. Hier sehe ich ein erhebliches Defizit an Wissen in unserer Gesellschaft, welches ein Bildungsproblem widerspiegelt. Auch die Gesellschaft muss wissen und akzeptieren, dass auf Dauer nur Forderungen umsetzbar sind, die sachlich begründet sind. Um das zu erreichen muss man bereit sein, sich ideo

### BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG UND WELTGETREIDEPRODUKTION\*



\* im Wesentlichen Mais, Weizen, Reis  
Quelle: Earth Policy Institute, Rutgers University (2013)

logiefrei mit den Bedingungen und Möglichkeiten der Landwirtschaft auseinanderzusetzen. An dieser Bereitschaft mangelt es in meinen Augen.

#### Haben wir ein Forschungs- oder ein Wahrnehmungsdefizit in Deutschland?

Das Problem der Wahrnehmung der Landwirtschaft in der Gesellschaft kann die Agrarforschung nicht lösen. Auch sehe ich das Problem nicht so sehr in der Vermittlung der Forschungsergebnisse in die Gesellschaft. Im Grunde ist das Wissen über die Realität der landwirtschaftlichen Produktion überall und für jeden zugänglich. Was vielmehr fehlt, ist die Nutzung dieses Wissens im Bereich der Bildung. Das fängt in den Schulen an. Für die Gegenwart bin ich da skeptisch. Meine Hoffnung ruht auf den kommenden Generationen, denen wir unbedingt ermöglichen müssen, einen freieren Blick auf die anstehenden Fragen und Möglichkeiten zu deren Lösung zu entwickeln.

#### Zum Abschluss eine persönliche Frage. Was brachte Sie zu den Pflanzen und deren Krankheiten?

Da gibt es einmal eine familiäre Prägung, da meine Vorfahren alle Landwirtschaft betrieben haben. Das

hat mein grundsätzliches Interesse an Landwirtschaft geweckt. Ich habe dann sehr bald gemerkt, dass Agrarwissenschaften in einzigartiger Weise die Naturwissenschaften mit den sozioökonomischen Bedürfnissen des Menschen verknüpfen. Dass also der Mensch darin vorkommt und eine wesentliche Rolle spielt, unterscheidet die Agrarwissenschaften zum Beispiel von der Biologie. Die fundamentale Bedeutung der Pflanzen interessiert mich dabei ganz besonders. An der Phyto-mezizin hat mich dann wiederum die Vielfalt an beteiligten Organismen und ihrer Interaktionen fasziniert.

Wenn Sie sich ein Forschungsprojekt wünschen dürften, was würde dieses erforschen und mit wem möchten Sie es erforschen?

Ich war immer relativ breit aufgestellt und habe mich für unterschiedliche Fragen interessiert. Ein Projekt, welches mich interessieren würde, wäre, der Frage auf den Grund zu gehen, wie man einer modernen, städtisch lebenden und mit Lebensmitteln übersorgten Gesellschaft vermitteln kann, dass produktive Landwirtschaft nachhaltig sein kann und für alle nützlich ist. Dafür bräuchte ich aber sicher Partner aus den Gesellschaftswissenschaften, aus der Psychologie, Anthropologie, Geschichte und Philosophie. Ich würde da als Phytomediziner vielleicht nur eine kleine Rolle spielen. Aber ich glaube, der Umgang einer Gesellschaft mit zivilisationstragenden Technologien wie den modernen Agrartechniken ist eine ganz bedeutende Zukunftsfrage. ■

Vielen Dank für das Gespräch!



#### Zur Person:

Andreas von Tiedemann studierte Agrarwissenschaften in Wien und Göttingen. Seine Promotion erarbeitete er in Geisenheim und Göttingen. Ein Aufenthalt als Gastwissenschaftler führte ihn an das „Boyce Thomson Institute for Plant Research“ der Cornell University (USA). Einem Ruf als Professor folgte er an die Universität Rostock und seit 2001 an die Universität Göttingen.

## Kooperation mit Äthiopien

Im Oktober 2017 endet die erste dreijährige Förderphase des Programms „Supporting Sustainable Agricultural Production (SSAP)“. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) fördert sämtliche Aktivitäten dieses Programms im Rahmen eines bilateralen Kooperationsabkommens mit Äthiopien.

Das Programm entstand aus der Zusammenlegung von drei zuvor unabhängigen Projekten. Die Komponente „CD-Seed“ unterstützt die Kapazitätsentwicklung im Saatgutsektor. Die Komponente „Agrarpolitischer Dialog“ berät die Beteiligten in der Gesetzgebung für den landwirtschaftlichen Bereich. Das „Agricultural Training Center (ATC)“ schult landwirtschaftliche Fachkräfte im Bereich Agrartechnik. Insgesamt beteiligen sich zwölf deutsche Wirtschaftsunternehmen direkt an diesem Programm, das von der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) umgesetzt wird.

### Stärkung des Saatgutsektors und Erhaltung genetischer Ressourcen (CD-Seed)

Die CD-Seed Komponente verfolgt bei ihren Aktivitäten folgende Grundsätze: Kapazitätserweiterung des Ethiopian Biodiversity Institute (EBI) und des Ethiopian Institute of Agricultural Research (EIAR) auf institutioneller Ebene sowie die Ermächtigung der verschiedenen Zielgruppen, zukünftig ihre Aktivitäten eigenständig fortführen zu können. Letzteres wird durch gezieltes „Training of Trainers“ von EBI- und EIAR-Mitarbeitern erreicht. Dr. Reinhard von Broock reiste in seiner Funktion als KWS SAAT SE / GFPi-Koordinator für die CD-Seed-Komponente jährlich mehrfach nach Äthiopien, um mit den Beteiligten aus EIAR und EBI über Fortschritte des Projekts zu diskutieren und um zukünftige Meilensteine zu vereinbaren.



# 7.200

äthiopische Landrassen von IPK zurückgeführt

Besichtigung einer der IPK Kühlkammern (v.l.n.r.) Tegegnework Wondwossen Libsse, EBI, Dr. Ulrike Lohwasser, IPK, und Abeba Yibrah Sengal, EBI



### Zusammenarbeit mit dem Ethiopian Biodiversity Institute (EBI)

Das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) unterstützt das EBI durch einen gezielten Erfahrungsaustausch. Hierzu bot das IPK u. a. mehrfach ein jeweils 6-monatiges Genbankmanagement-Training in Deutschland an, an dem bislang sechs EBI-Mitarbeiter teilnahmen. Zudem reiste Dr. Ulrike Lohwasser (IPK) jährlich zweimal nach Äthiopien, um vor Ort bei der Ausstattung von Erweiterungen und Restrukturierungen zu unterstützen und Schulungen durchzuführen. Zusätzlich wurden vom IPK insgesamt 7.200 ehemalige äthiopische Landrassen erfolgreich nach Äthiopien zurückgeführt. Es handelte sich dabei weitgehend um die Muster einer Anfang der 1980er Jahre von der damaligen gtz finanzierten Sammelreise, die in der äthiopischen Genbank verloren gegangen sind. In der äthiopischen Genbank sind diese Muster nicht eindeutig zu identifizieren und so konnte wieder Einvernehmen mit den äthiopischen Behörden hergestellt werden. Hiermit wird die Kulturpflanzenbiodiversität des äthiopischen „hot spots“ als genetische Ressource für die Zukunft gesichert.

Derzeit wird durch die Finanzierung des Baues einer neuen Kühlkammer ein wichtiger Beitrag zur Aufbewahrung, zum Schutz und zur Nutzung von autochthonen Landrassen geleistet.

### Zusammenarbeit mit dem Ethiopian Institute of Agricultural Research (EIAR)

Im EIAR werden die Züchter und deren Assistenten innerhalb des staatlichen Gersten- und Weizenzüchtungsprogramms unterstützt. Dr. Erich Knopf reiste als „Senior Breeder“ mehrfach nach Äthiopien, um die Wissenschaftler bei der Anlage und bei der Ernte und Feldversuchen zu unterstützen. Des Weiteren wurden EIAR-Mitarbeiter an von der KWS SAAT SE gelieferten Laborgeräten direkt in deren Handhabung geschult, nachdem vorab eine aufwendige Kalibration für Brau- und Malzqualität an äthiopischen Gersten in Deutschland erstellt wurde. Zusätzlich wurden von der GFPi regelmäßig Sortenmuster neu zugelassener Sorten als



Kreuzungseltern im Rahmen der deutschen Initiative „Varieties for Diversity“ nach Äthiopien geschickt. Prof. Dr. Matthias Frisch von der Justus-Liebig-Universität Gießen führte sowohl in Deutschland als auch in Äthiopien Kurse zur Nutzung der Software „R“ durch. Im Rahmen dieser Maßnahme konnten acht EIAR-Mitarbeiter zum Trainer ausgebildet werden. Sie hielten bereits eigenständige Kurse ab und trainierten weitere 40 EIAR-Kollegen anwendungsbezogen in der Auswertung von Feldversuchen.

Apl. Prof. Dr. Bettina Haussmann von der Universität Hohenheim betreute ein Verbundprojekt (2016–2019) zwischen Bioversity International, dem EIAR und der Mekele Universität und der Universität Hohenheim. Dieses Vorhaben dient der Erhaltung und Vermehrung alter Landrassen durch partizipative Ansätze mit den örtlichen Kleinbauern. Bereits Anfang 2017 wurden zwei alte Weizenlandrassen von der äthiopischen Registrierungsbehörde zugelassen. Die Züchtung von Gerste auf Anpassung an saure Böden, Züchtung von Durumweizen auf Trockenstresstoleranz sowie Ausbildung von äthiopischen Doktoranden sind weitere Themen in diesem BMZ-finanzierten Verbundprojekt.

### Kleinbäuerliche Saatgutvermehrung

Auf Vorschlag der Agricultural Transformation Agency (ATA) befürwortete das äthiopische Landwirtschaftsministerium, dass Primärkooperativen nach entsprechender Qualifizierung an der Saatgutvermehrung teilnehmen können. Daher hat CD-Seed jeweils drei Primärkooperativen in den Bundesländern Tigray, Amhara und Oromia ausgewählt. Die neun Kooperativen

erzeugten etwa 1.000 t zertifiziertes Saatgut der Kategorie C 1 in 2016. In diesem Jahr sollen Bauern und staatliche Betriebe hieraus 20.000 t Saatgut der Kategorie C2 erzeugen. Dies wird den Saatgutbedarf von rund 140.000 Kleinbauern decken. Dr. Christine Husmann von der Universität Bonn begleitete den gesamten Vermehrungsaufbau im Rahmen des CD-Seed-Projektes. In diesem parallel durchgeführten Monitoring wurden Problembereiche der Saatgutvermehrung identifiziert und angepasste Verfahren vereinbart.

Bau einer Feldberegnung am Standort Kulumsa

### Schwerpunkte der nächsten Projektphase

Anfang 2017 wurde im Auftrag des BMEL eine Evaluierung des SSAP-Programms durchgeführt. Die Gutachter empfehlen dem BMEL, die Förderung für eine weitere dreijährige Phase fortzusetzen. Neben inhaltlichen Schwerpunkten wird auch empfohlen, die bisher beteiligten Partner in Wissenschaft und Wirtschaft weiter in die Planung und Durchführung der nächsten Förderphase einzubinden. ■

Manfred Smotzok  
CD-Seed Komponentenleiter Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Supporting Sustainable Agriculture Productivity in Ethiopia (SSAP)

### Das SSAP-Programm hat hohe Priorität bei den Pflanzenzüchtern

Die Mitgliedsunternehmen der GFPi begrüßen diese Empfehlungen der Gutachterkommission außerordentlich und erklären sich bereit, die geplanten Aktivitäten bestmöglich zu unterstützen. Hierzu wurden bereits erste Gespräche mit dem BMEL geführt.

## Der erweiterte Werkzeugkasten der Pflanzenzüchtung

Wie in vielen Bereichen von Wissenschaft und Technik erleben wir aktuell, dass die Entwicklung neuer Werkzeuge in der Pflanzenzüchtung in immer schneller werdenden Zyklen erfolgt. Alle diese Werkzeuge eröffnen den Pflanzenzüchtern eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten, um eine Vielfalt an verbesserten Sorten zu entwickeln.



Die Grundlage der von Mendel erforschten Effekte zur Vererbung von pflanzlichen Eigenschaften lagen damals wie heute in der pflanzlichen Genetik.

### Die Pflanzenzüchtung ist Spitzenreiter

Die Pflanzenzüchtungsbranche ist traditionell eine der innovativsten Branchen in Deutschland. Ein eindrucksvoller Indikator für die Innovationskraft der Branche ist der hohe Anteil an Ausgaben für Forschung und Entwicklung von deutschen Pflanzenzüchtungsunternehmen, welcher in den letzten Jahren konstant bei etwa 15% des Gesamtumsatzes lag. Der Wert ist damit ungefähr doppelt so hoch wie die entsprechenden Werte der ebenfalls als überdurchschnittlich innovativ geltenden Branchen Elektroindustrie und Fahrzeugbau. Die Pflanzenzüchtung ist damit deutschlandweit ein Spitzenreiter.

### Innovation ist Tradition

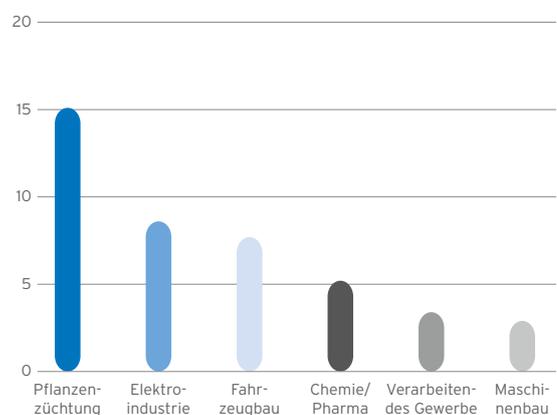
Die Liste der Innovationen, die die Pflanzenzüchtung immer wieder revolutioniert haben, ist lang und beginnt früh. Im Jahr 1866, also vor nunmehr 151 Jahren, legte der Mönch Gregor Mendel mit seiner Veröffentlichung „Versuche über Pflanzen-Hybriden“ den Grundstein für die moderne Pflanzenzüchtung. Die

von Mendel aufgestellten „Mendelschen Regeln“ sind auch heute nach wie vor gültig und finden Eingang in jede einzelne Kreuzung. Die Grundlage der von Mendel erforschten Effekte zur Vererbung von pflanzlichen Eigenschaften lagen damals wie heute in der pflanzlichen Genetik. Auch heute noch ist es die tägliche Herausforderung für den Züchter, die Vielfalt der Genetik in Form verschiedener Merkmale, Herkünfte oder Akzessionen nicht nur zu erforschen, sondern sie durch neue und innovative Techniken auch effektiv nutzbar zu machen.

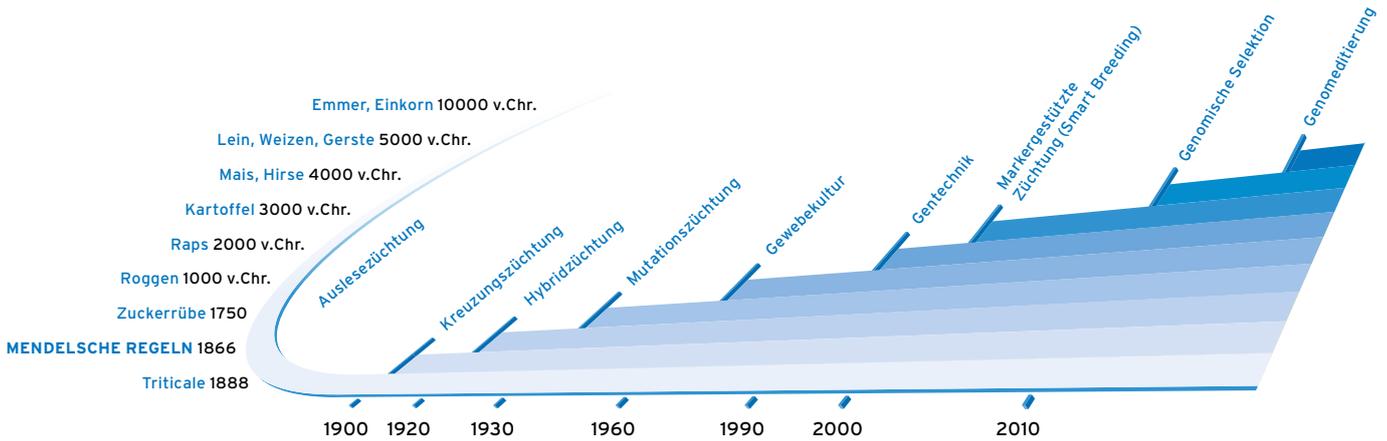
### Die Technik schreitet voran ...

Seit Mendels Veröffentlichung ist viel geschehen. Heutzutage steht den Pflanzenzüchtern eine breite Palette an molekularbiologischen Methoden zur Verfügung, mit deren Hilfe die natürliche genetische Vielfalt zunehmend besser für den Menschen nutzbar gemacht werden kann. War Mendel noch auf die phänotypische Analyse, also auf die Betrachtung des äußeren Erscheinungsbildes einer Pflanze beschränkt, können Pflanzenzüchter heutzutage auch die inneren Werte einer Pflanze, sprich ihre Genetik, unter die Lupe nehmen.

### PFLANZENZÜCHTUNG: 15% F&E-ANTEIL AM GESAMTUMSATZ



F&E-Quote verschiedener Branchen im Vergleich  
Quelle: statista.com, BDP



Meilensteine der Pflanzenzüchtung

Beginnend mit der Strukturaufklärung der DNA durch Watson und Crick im Jahre 1953 erweiterte sich das Wissen zur Editierbarkeit und Analyse der DNA in den folgenden Jahren zügig, sodass bald auch art-fremdes genetisches Material stabil in Pflanzen eingebracht werden konnte.

**... und die Pflanzenzüchtung mit ihr**

Die Möglichkeiten der neuen Techniken erschienen endlos, da durch die Universalität des genetischen Codes theoretisch jede gewünschte Eigenschaft in Pflanzen eingebracht werden konnte. Auch wenn die grüne Gentechnik im kommerziellen Bereich, auf Grund von teuren Zulassungsverfahren und mangelnder gesellschaftlicher Akzeptanz, heutzutage europaweit kaum noch ein Rolle spielt, so sind die entsprechenden molekularen Werkzeuge aus dem wissenschaftlichen Alltag nicht mehr wegzudenken. Gentechnische Verfahren zur Analyse von Genen und deren Funktionen sind in der Pflanzen- und Umweltforschung inzwischen absoluter Standard und tragen zum stetigen Wissenszuwachs bei.

**Der Nutzen für die Züchter**

Davon profitieren auch die größtenteils klein- und mittelständischen Pflanzenzüchtungsunternehmen in Deutschland. Denn sobald die Funktion eines Gens und dessen Position innerhalb eines Pflanzengenoms bekannt ist, lässt sich diese Information über markergestützte Selektion schnell und effektiv in den täglichen Zuchttafeln integrieren. Diese seit dem Jahrtausendwechsel angewandte Methodik ermöglicht es dem Züchter, eine Pflanze schnell und mit überschaubarem Kostenaufwand auf die Anwesenheit eines bestimmten Gens zu überprüfen. Ein entsprechender Test kann in einigen Fällen sogar schon am

Saatkorn, also noch vor der Keimung der Pflanze, vorgenommen werden. Dieses Grundprinzip macht sich auch die Methode der „Genomic Selection“ zunutze. Hierbei werden bereits bekannte Zusammenhänge zwischen phänotypischen und genomischen Daten einer Population, welche die gesamte genetische Vielfalt repräsentiert, genutzt, um das Zuchtpotential bestimmter Kreuzungsprodukte im Vorfeld mit Hilfe statistischer Methoden vorhersagen zu können. Ideale Genotypenkombinationen lassen sich ermitteln und ähnlich einem Lego-Prinzip zusammenstellen. Der Vorteil ist ein massiver Zeitgewinn im Verlauf der Sortenentwicklung und die Nutzung der gesamten genetischen Vielfalt einer Population.

**Der Werkzeugkasten füllt sich...**

Neue Techniken werden mit der Zeit meist billiger, besser und schneller. Dieser Grundsatz hat sich in den letzten Jahrzehnten erfreulicherweise auch für Techniken der DNA-Sequenzierung bewährt. Wurde die erste Sequenzierung eines menschlichen Genoms noch in über zehn Jahren für geschätzte zwei Milliarden Dollar durchgeführt, stehen den Pflanzenzüchtern heutzutage bereits Sequenziermethoden der „dritten Generation“ zur Verfügung, mit denen ganze Genome zu einem kleinen Bruchteil dieses Zeit- und Kostenaufwands sequenziert werden. Durch die stetige Zunahme an genomischen Daten aber auch an Informationen zu durch die Gene kodierten RNAs, Proteine und Metabolite werden die weißen Flecken auf den genetischen Landkarten der Züchter kontinuierlich kleiner und Genfunktionen in unterschiedlichen Umwelten sukzessive aufgeklärt. Heutzutage entwickelt sich die Pflanzenzüchtung dank immer besser werdender Kenntnisse zur genetischen Ausstattung von Kulturpflanzen zu einer Präzisionswissenschaft, in der Zuchtziele effektiv, gerichtet und damit rational umgesetzt werden können.



**151**  
Vor Jahren Grundstein für Pflanzenzüchtung gelegt

### ...mit einem Durchbruch

Dazu trägt auch der neueste Zugang zu den molekularen Werkzeugen im Werkzeugkasten der Pflanzenzüchter bei: CRISPR Cas. Dieses Akronym steht für „Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats“ (CRISPR) und „CRISPR-associated“ (Cas). Das der Methode zugrunde liegende Prinzip wurde 2012 in Bakterien entdeckt. Dort fungiert CRISPR Cas als eine Art Immunsystem: Es schützt das Bakterium vor Angriffen von Bakteriophagen, in dem es in die Bakterienzelle eingeschleuste, virale RNA gezielt zerschneidet und so unschädlich macht. Durch die Arbeit von amerikanischen Forschern ist es inzwischen gelungen, das Ziel der „Genschere“ CRISPR Cas neu zu programmieren und das Werkzeug auch in anderen Bakterien, aber auch in Säugerzellen oder Pflanzen, für jeden beliebigen Punkt des Genoms einzusetzen. Voraussetzung für die Präzision ist somit die vollständige Kenntnis des Genoms.

### Genome Editing

Die sich durch diese und ähnliche als „Genome Editing“ bezeichneten Methoden ergebenden Möglichkeiten sind immens. Erstmals können Genome mit Präzision editiert, also verändert werden. Dabei können mittels Genomedition punktuell veränderte Organismen nicht von denen unterschieden werden, die natürlich vorkommende Mutationen in sich tragen. Neben der Zielgenauigkeit der Methode konnte ein weiterer Kritikpunkt an der klassischen Gentechnik ausgeräumt werden. Es verbleiben nicht zwingend artfremde Rückstände im Genom der editierten Zelle, da die punktgenaue Veränderung durch zelleigene Systeme betrieben wird. Damit stellt die Editierung von Genomen einen wichtigen Unterschied zur klassischen Gentechnik dar.

Der Mensch steht im Mittelpunkt der Entwicklungen



Bei dieser wurde artfremdes oder arteigenes genetisches Material ungerichtet und mit Hilfe von nicht-zelleigenen molekularen Systemen in das Genom integriert. Mittels Genome Editing können Punktmutationen oder der Integrationsort von kleineren oder größeren DNA Abschnitten in ein Genom präzise vorgegeben werden. Werden artverwandte Gensequenzen eingebracht, spricht man von „cis-Genetik“. Diese kann zum Beispiel dazu genutzt werden, um Resistenzgene aus verschiedenen Sorten einer Art untereinander zu übertragen. Würde ein solcher Prozess durch klassische Kreuzung und Selektion 10 Jahre und mehr in Anspruch nehmen, verkürzt sich der Zeitaufwand durch den Einsatz von Genome Editing deutlich.

### Automatisierte Feldphänotypisierung

Alle genetischen Werkzeuge ersetzen jedoch nicht die Analyse des Phänotyps einer Pflanze im Feld. Bisher werden diese Untersuchungen hauptsächlich vom Züchter selbst durchgeführt. Zum Tragen kommt hier die individuelle und subjektive Einschätzung eines einzelnen Menschen, der innerhalb kürzester Zeit hunderte oder sogar tausende Pflanze mit eigenem Auge analysieren und bewerten muss. Dies wirft logischerweise Kapazitätsgrenzen auf. Es zeichnet sich bereits heute ab, dass die Pflanzenzüchter bei ihren Phänotypisierungsarbeiten bereits in naher Zukunft Unterstützung von technischen Helfern bekommen werden. Aktuell arbeiten sowohl viele wissenschaftliche Gruppen als auch erste kommerziell tätige Firmen an Sensorsystemen, die verschiedenste Pflanzeigenschaften wie beispielsweise Blühbeginn, Biomasse oder auch Krankheitsbefall schnell, objektiv und kostengünstig erfassen können.

### In der Zukunft

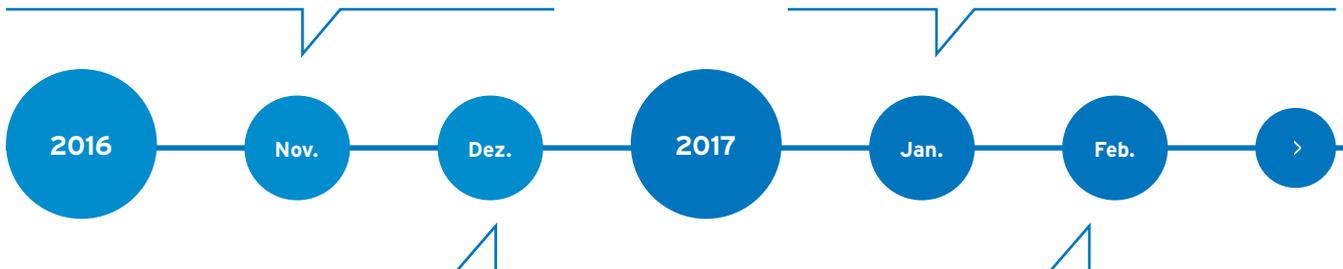
Der Mittelpunkt all dieser faszinierenden methodischen und technologischen Entwicklungen bleibt der Mensch. Exzellent ausgebildeter wissenschaftlicher Nachwuchs, ist deshalb wichtiger denn je. Stärker als bisher wird es in Zukunft um die Integration unterschiedlicher Expertisen in die Lebenswissenschaften inklusive der Pflanzenzüchtung und Pflanzenforschung gehen. Experten sprechen in diesem Zusammenhang deshalb von transdisziplinären Forschungsansätzen. Die Integration von gesellschaftswissenschaftlichen Komponenten in die Natur- und Technikwissenschaften sind in ihren Augen notwendig, um Innovationen auf die Straße bzw. im Sinn der Pflanzenzüchtung auf die Felder zu bringen. ■

## Das Jahr im Rückblick

Beim Festakt zum Mendeljahr 2016 in Berlin verleiht die Gregor Mendel Stiftung (GMS) den Sonderpreis Gregor Mendel an die WissenschaftsScheune des Max-Planck-Institutes für Pflanzenzüchtungsforschung, Köln. Im Verlauf der gemeinsamen Veranstaltung von BDP, GFPi und GMS würdigen 250 Teilnehmer den akribischen Forscherdrang Gregor Mendels.



Zum 6. Mal nimmt die GFPi an der Internationalen Grünen Woche in der Ausstellung Nature.tec teil. In 2016 ist das Thema „Stärkekartoffeln“. Schwerpunkte sind die vielfältige Nutzung von Stärke, laufende GFPi-Forschungsprojekte sowie der lange Weg zur Sortenentwicklung.



Im Rahmen des vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) sowie vom Julius Kühn-Institut (JKI) und der International Wheat Initiative ausgerichteten International Wheat Congress „Wheat Research – solutions to feed the earth’s growing population“ diskutieren Wissenschaftler und Züchter aus aller Welt aktuelle Innovationen und Aktivitäten im Bereich der Weizenforschung und -züchtung.

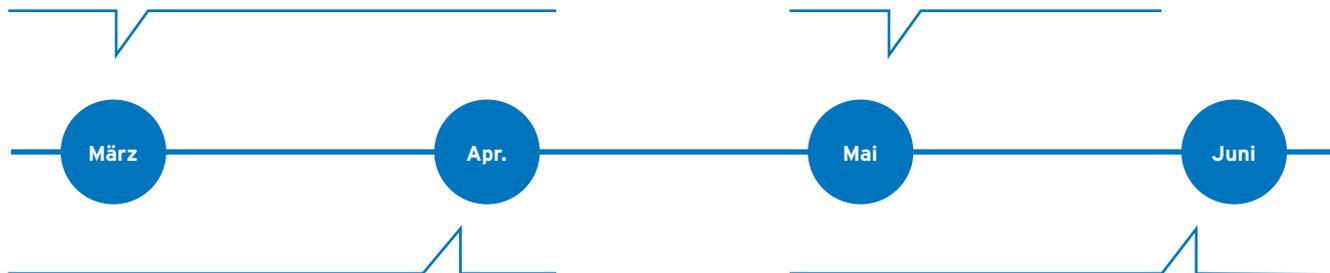


Für das Verbundprojekt POEWER übergibt PStS Peter Bleser die Zuwendungsbescheide an die beteiligten Partner. Im Rahmen von POEWER soll die Phosphor-Effizienz von Winterweizen verbessert werden. Basierend auf der Hypothese, dass sich Weizensorten genetisch in ihrer P-Effizienz unterscheiden, werden alte und neue Winterweizensorten hierzu bewertet.

Im März 2017 findet die jährliche proWeizen-Konferenz am Julius Kühn-Institut in Quedlinburg statt, bei der sich Wissenschaftler und Züchter intensiv zu Weizenforschungsprojekten austauschen.



Sommertagung der Abteilung Öl- und Eiweißpflanzen am Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz des Julius Kühn-Institutes (JKI), Berlin. Ein laufendes Forschungsvorhaben am Standort untersucht Resistenzansätze gegen den Rapsglanzkäfer bei Raps.



Unter dem Titel „Mit Pflanzenzüchtung zum Erfolg“ findet Anfang April der zweite FNR-Kongress in Berlin statt. Mit dem Förderschwerpunkt „Züchtung zur Verbesserung der Ertrags- und Qualitätseigenschaften von Rohstoffpflanzen aus landwirtschaftlicher Produktion“ des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“ werden die Ziele der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ hin zu einer biobasierten Wirtschaft unterstützt. Aktuell werden ca. 90 Projekte im Bereich Pflanzenzüchtung durch die FNR gefördert.

Die Sommertagung der Abteilung Futterpflanzen findet Ende April auf dem Versuchsbetrieb Lindhof der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel mit den Themenschwerpunkten Grünlandbewirtschaftung, Optimierung der Grundfutterproduktion und Futterqualität statt.



Bei der Sommertagung der GFPI-Abteilung Getreide am Julius Kühn-Institut in Quedlinburg stehen in diesem Jahr die Themen Resistenzzüchtung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen im Vordergrund (links).

Am Campus Klein-Altendorf der Universität Bonn findet Ende Juni der Workshop „Feld-Phänotypisierung – Merkmale von oben messen“ mit 45 Teilnehmern aus Wissenschaft und Züchtung statt. Der Austausch zwischen Entwicklern und Anwendern fliegender Systeme und der Aufbau neuer Netzwerke zwischen den Teilnehmern sind die Ziele des Workshops (rechts).



PStS Peter Bleser übergibt die Zuwendungsbescheide zum Verbundprojekten „MuReViU“ mit Beteiligung der GFPI-Abteilung Reben in Geisenheim. Im MuReViU-Projekt werden Fragestellungen zu multiresistenten Vitis-Unterlagen bearbeitet.

Auch das Verbundprojekt „NYC“ mit Beteiligung der GFPI-Abteilung Beeräuben startet mit der Übergabe der Förderbescheide in Göttingen. Im NYC-Projekt wird die Diversität von Vergilbungsviren der Zuckerrübe europaweit analysiert, um Nachweisverfahren zu etablieren.

Am Kartoffelforschungsstandort des JKI in Groß Lüsewitz findet die gemeinsame Sommertagung der GPZ AG Kartoffelzüchtung und Pflanzgutproduktion und der GFPI Abteilung Kartoffel statt. Schwerpunkt sind die Besichtigung der Gewächshaus- und Feldversuche zur Entwicklung von Phytophthora-resistentem Zuchtmaterial des JKI sowie die Evaluierungsarbeiten an Wildarten der IPK-Genbank Außenstelle Nord.

Die Erschließung pflanzengenetischer Ressourcen ist Thema eines Workshops Mitte Oktober in Rom. Ziel des vom BMEL geförderten „Private-Public Partnership“ Projekts ist es, am Beispiel ausgewählter Kulturpflanzen standardisierte Vorgehensweisen zur Analyse und Charakterisierung von Nutzpflanzen – inklusive dem Pre-Breeding – zu entwickeln. Die GFPI begleitet das Projekt als Mitglied der Beratergruppe (Advisory Group).

Juli

Aug.

Sep.

Okt.

Besichtigung der genetischen Sammlungen des Fachgebiets Rebenzüchtung an der Hochschule Geisenheim. Vertreter des BMEL und der BLE überzeugen sich vom Ziel einer langfristigen Sicherung der vorhandenen genetischen Ressourcen von Wildformen (*Vitis berlandieri*) und Klonsammlungen von Weißem Riesling.



Zum Thema „Breeding the Future“ diskutieren 25 Doktoranden und Post-Docs des Institutes für Resistenzforschung und Stresstoleranz des JKI, Quedlinburg, und des Institutes für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz der Universität Bonn am Campus Klein-Altendorf über mögliche Schwerpunkte oder Getreideforschung und wagen einen Ausblick in die Zukunft.

## EU-Forschungsförderung

Die EU-Kommission entwickelt auf Grundlage der Halbzeitevaluierung von Horizon 2020 und zahlreichen weiteren Expertisen ein erstes Konzept für das 9. Forschungsrahmenprogramm ab 2021. Erste Ideen, wie der European Innovation Council, werden schon im aktuellen Arbeitsprogramm von Horizon 2020 getestet.



Die letzten drei Jahre von Horizon 2020, dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, beginnen im Januar 2018 und werden gute Möglichkeiten zur Beteiligung der Pflanzenzüchtung an thematisch interessanten Ausschreibungen bieten. Somit besteht die Gelegenheit, den Beitrag der Pflanzenzüchtung zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen in EU-Forschungsaktivitäten hervorzuheben.

Forschungspolitik ist zu einem mitgestaltenden Akteur der Europapolitik geworden, insbesondere seitdem der Umbau der Generaldirektion „Forschung und Innovation“ voranschreitet. Dies schlägt sich deutlich im aktuellen Arbeitsprogramm für die Jahre 2018–20 nieder. Viele Ausschreibungen zielen explizit auf eine begleitende Beratung der Politik ab. Dies ist auch aus Sicht unserer Branche zu begrüßen, kommt sie doch der Forderung der Pflanzenzüchtung nach einer konsequent wissenschaftsbasierten Entscheidungsfindung nach.

Die Ergebnisse der Halbzeitevaluierung von Horizon 2020 ziehen eine positive Bilanz. Für die Justierung in der zweiten Hälfte und Ausgestaltung des nächsten Forschungsrahmenprogramms wurden zahlreiche Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und EU-Organen aufgefordert Verbesserungsvorschläge einzubringen. Forschungskom-



missar Carlos Moedas fasste z. B. das Resultat der hochrangigen Experten der Kommission in drei Punkten zusammen:

- stärkere Verknüpfung über Sektoren hinweg,
- Fokus auf die Antragsteller und
- EU im globalen Wettbewerb stärken.

Die Ergebnisse der Evaluation fließen nun in den ersten Vorschlag der Kommission zum 9. Forschungsrahmenprogramm ein.

Die „Working Group on Research and Innovation“ der European Seed Association (ESA) begleitet den Prozess mit einem eigenen Positionspapier, damit der Züchtung auch im zukünftigen EU-Rahmenprogramm eine entscheidende Rolle zukommt. ■



Die hochrangige Expertengruppe der EU fordert mehr Investitionen in LABoratory – FABrication – APPLICATION.



Die Antragsteller fordern Kontinuität der erfolgreichen Maßnahmen sowie höhere Erfolgsquoten.

## GFPI-Gemeinschaftsforschung

Das Gesamtforschungsvolumen der GFPI-Gemeinschaftsforschung liegt 2017 erstmals über 10 Mio. €. Es werden aktuell 48 laufende Verbundprojekte (Vorjahr 37) durchgeführt. Die Züchtungsunternehmen tragen gut 20% Eigenleistungen (2,08 Mio. €) in Form von Feld- und Gewächshausversuchen sowie Laborarbeiten zur Gemeinschaftsforschung bei.

2017 konnten 7 neue Projekte im BMEL-Programm „Förderung von Innovationen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und Qualität von Kulturpflanzen durch Pflanzenzüchtung“, zwei Projekte im BMEL-Programm „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich nachwachsender Rohstoffe“ sowie zwei CORNET-Projekte mit europäischen Partnern im Programm „Industrieller Gemeinschaftsforschung“ des BMWi gestartet werden.

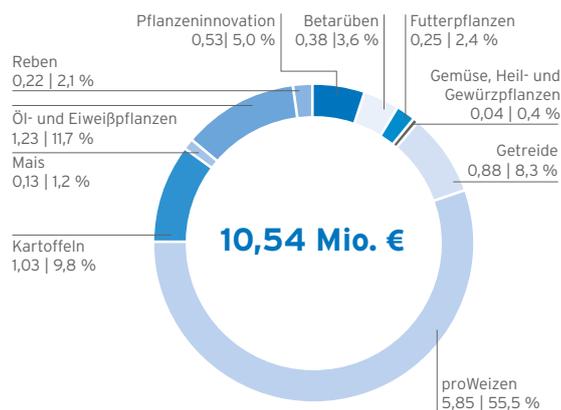
### Breites Forschungsspektrum in der Gemeinschaftsforschung

Die thematische Ausrichtung der Verbundprojekte ist vielfältig. Ein Drittel der Projekte (37%) befassen sich mit Untersuchungen zur Resistenzverbesserung gegenüber Krankheiten und tierischen Schaderregern. 10 Verbundprojekte (20%) haben zum Ziel, Pflanzen für die spätere Nutzung als nachwachsender Rohstoff zu verbessern und weitere 10 Projekte (20%) untersuchen methodische Fragestellungen zur Optimierung des Züchtungsprozesses. Im Anhang Forschungsprogramm 2017/2018 wird ein Überblick über alle laufenden Projekte und die beteiligten Forschungseinrichtungen gegeben.

### Hoher Einsatz der Züchtungsunternehmen in Projekten

Die aktive Einbindung von Züchtungsunternehmen in die Forschungsarbeiten steigt deutlich und hat mit über 20% einen Höchstwert erreicht. Die Unternehmen führen Feldversuche zum Materialscreening durch, sind in die mehrortige Resistenzbewertung und Leistungsbeurteilung eingebunden, leisten finanzielle Beiträge oder sind durch eigene, geförderte Teilprojekte in die Gemeinschaftsforschung eingebunden. Molekular ausgerichtete Projekte bedürfen zunehmend dem Aufbau und der visuellen Beurteilung großer Kartierungspopulationen, die oftmals bereits im Vorfeld neuer Projekte von Züchtern aufgebaut werden. Projektbetreuer der Züchtungspraxis unterstützen die Wissenschaftler bei der Initiierung und Durchführung von Projekten.

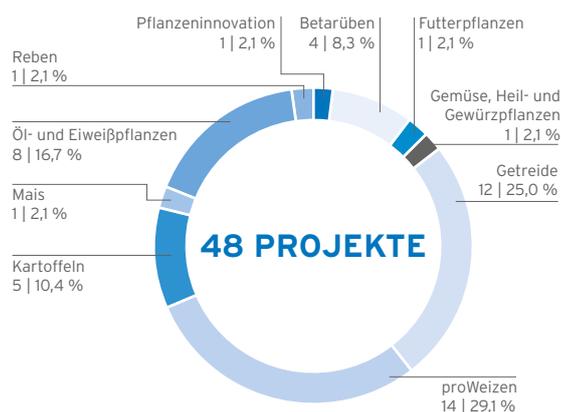
**FORSCHUNGSVOLUMEN DER EINZELNEN GFPI-ABTEILUNGEN 2017 (in MIO. €)**



### Ergebnistransfer wichtiger denn je

Der Ergebnistransfer ist ein wichtiger Baustein von Gemeinschaftsforschungsprojekten. Der Projektfortschritt wird bei GFPI-Abteilungssitzungen, bei Projekttreffen und wissenschaftlichen Tagungen kommuniziert. Ergänzt wird dies durch neue Instrumente. Hier sind die proWeizen-Konferenz oder der Workshop „Feld-Phänotypisierung – Merkmale von oben messen“ zu nennen. Auch der Wissenstransfer über Köpfe ist nicht zu unterschätzen, viele Projektmitarbeiter finden einen beruflichen Einstieg in die Branche. ■

**ANZAHL DER FORSCHUNGSVORHABEN DER EINZELNEN GFPI-ABTEILUNGEN 2017 (in MIO. €)**



Die Forschungsvorhaben werden von folgenden Zuwendungsgebern unterstützt:

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
- Europäische Kommission im 8. Forschungsrahmenprogramm



## Betarüben

Landwirte schätzen das steigende Leistungsniveau aktueller Zuckerrübensorten und den guten Vorfruchtwert der Blattfrucht. Mit dem Wegfall der Zuckermarktordnung wurde in diesem Jahr der Anbau deutlich ausgeweitet. Breite Resistenz gegen Nematoden, Viren und Pilzkrankheiten gewinnen eine zunehmende Bedeutung für einen nachhaltigen Zuckerrübenanbau. In GFPI-Gemeinschaftsforschungsprojekten wird an der Rizomania-Resistenz sowie an Rübenzystemnematoden und Vergilbungsviren geforscht.

### Rizomania-Resistenz

Die viröse Wurzelbärtigkeit oder Rizomania ist die wirtschaftlich bedeutendste Zuckerrübenkrankheit. Schnelle, zuverlässige und möglichst objektive Aussagen zur Belastung von Ackerflächen mit bodenbürtigen Zuckerrübenviren, insbesondere mit dem *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) des Rizomaniakomplexes, liefern für Züchter und Anbauer wichtige Informationen für die Sortenwahl. Bisher war diese Befallsanalyse von Anbauflächen auf BNYVV allerdings sehr zeit- und kostenaufwändig. In einem Gemeinschaftsforschungsprojekt wird ein schneller, PCR-basierter Direktnachweis des Virus entwickelt, der auf isolierte Gesamt-RNA aus Bodenproben basiert. Der qualitative Nachweis aller drei am Rizomaniakomplex beteiligten Viren (BNYVV, BVQ (*Beet virus Q*) und BSBV (*Beet soil-borne virus*)) ist mit dem entwickelten Verfahren „Two-Step Triplex RT-PCR“ jetzt schnell und einfach möglich. Zusätzlich wurden die Bedingungen zum spezifischen quantitativen Nachweis jeder der fünf

Genomkomponenten (RNA1-5) des BNYVV Virus analysiert. Hierdurch konnten erstmalig Informationen über die relativen Konzentrationen der einzelnen Genomteile des Virus in unterschiedlichen Substraten (Boden, Wurzel, Stängel, Blatt) gewonnen werden.

### Monitoring der Pathogenität von Rübenzystemnematoden

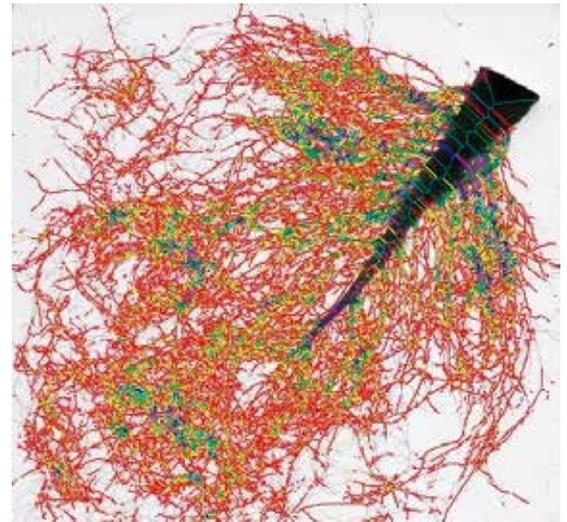
Der Rübenzystemnematode *Heterodera schachtii* ist einer der bedeutendsten Schaderreger der Zuckerrübe. Zur Vermeidung von Nematoden bedingten Ertragseinbußen gewinnt neben der Fruchtfolge der Anbau von nematodentoleranten, teilresistenten Zuckerrübensorten eine größere Bedeutung in der Praxis. In Feldversuchsserien konnte jetzt nachgewiesen werden, dass die Vermehrung der Nematoden an toleranten Zuckerrübenotypen gegenüber anfälligen Zuckerrübenotypen deutlich eingeschränkt ist und entsprechende Genotypen auch bei stärkerem Nematodenbesatz

Qualitativer Direktnachweis von Zuckerrübenviren in Bodenproben mittels PCR (links)



Gewächshausversuch zur Entwicklung von verschiedenen Zuckerrübenotypen bei unterschiedlichem Nematodenbesatz (rechts)





Wurzelentwicklung von verschiedenen Zuckerrüben-Genotypen bei starkem Nematodenbesatz (links); Bildanalyse des Blattapparates über Image-Software (rot umrandet die projizierte Blattfläche) (rechts oben); Bildanalyse des Wurzelsystems über WinRhizo-Software (verschiedenfarbig dargestellt die unterschiedlichen Wurzeldurchmesser) (rechts unten)

hohe Erträge liefern. Darüber hinaus wurde beobachtet, dass verschiedene tolerante Zuckerrüben-Genotypen einen Genotypen-spezifischen Einfluss auf die Vermehrungsrate der Nematoden haben, welcher sich hauptsächlich auf eine unterschiedlich hohe Eierproduktion der Nematodenweibchen zurückführen ließ.

Es liegen erste Hinweise vor, dass regional höhere Vermehrungsraten der Nematoden durch Unterschiede in der Virulenz der verschiedenen Nematodenpopulationen hervorgerufen werden können. In dem Projekt werden auch bildanalytische Methoden zur Charakterisierung des *Heterodera schachtii*-Einflusses auf die Entwicklung von verschiedenen Zuckerrüben-Genotypen eingesetzt.

## Vergilbungsviren

Die Bekämpfung von Blattlaus-übertragbaren Vergilbungsviren der Zuckerrübe konnte bisher durch die Kontrolle der Vektoren mittels neonicotinoider Saatgutbeizung effizient erfolgen. Entsprechende

Wirkstoffe dürfen langfristig nicht mehr eingesetzt werden und machen deshalb neue Lösungsansätze erforderlich.

Ein neu gestartetes Verbundprojekt untersucht das Befalls- und Ertragsrisiko von Vergilbungsviren des Virus Yellows Komplexes in Zuckerrüben. So sollen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Entwicklung von alternativen Kontrollmaßnahmen geschaffen werden. In einem europaweiten Monitoring wird die geografische Verbreitung der am Krankheitskomplex beteiligten Virusspezies erfasst. Anschließend sollen immunologische Nachweisverfahren für eine einfache Routinediagnostik entwickelt und Resistenzprüfverfahren für Zuckerrüben etabliert werden. ■



## Futterpflanzen

Das Grünland trägt in Deutschland mit etwa 28% der landwirtschaftlich genutzten Fläche zu einer artenreichen und vielseitigen Kulturlandschaft bei. Ein gesellschaftliches Ziel ist die Erhaltung von Grünlandstandorten in Verbindung mit einer auf das Tierwohl ausgerichteten Nutzung. Der Klimawandel macht auch vor dem Grünland nicht halt und seit Jahren gewinnt auch im Grünland Trockenstress an Bedeutung. So gefährden Phasen ausgeprägter Sommertrockenheit den Wiederaustrieb von Grasbeständen mit der Folge einer deutlichen Reduktion des Gesamttrockenmasseertrags und damit der Grundfuttergrundlage von Betrieben. In einem Verbundprojekt werden Merkmale und Methoden für eine effiziente züchterische Bearbeitung des Merkmals Trockentoleranz bei Deutschem Weidelgras entwickelt.

### Trockenstresstoleranz

Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne* L.) zählt wegen seines hervorragenden Futterwertes zu den wichtigsten Gräserarten und wird insbesondere in Europa züchterisch intensiv bearbeitet. Besonders auf flachgründigen und sandigen Standorten führen zunehmende Trockenphasen im Frühsommer zu schlechtem Wiederaustrieb und Ertragseinbußen. Als vielversprechende Selektionsmerkmale für eine verbesserte Toleranz gegen temporären Trockenstress konnten die Ausdauerfähigkeit der Pflanzen bei Wassermangel und ein rascher Wiederaustrieb nach Beendigung des Trockenstresses identifiziert werden. Ziel des laufenden Projektes ist die Untersuchung der Vererbung des komplexen Merkmals temporäre Trockentoleranz. Mit Hilfe der genomischen Selektion

und eines Metabolitenprofilings sollen Quantitative Trait Loci (QTL) identifiziert werden, die es hernach erlauben, über geeignete Marker das Zuchtziel „Trockenstresstoleranz“ züchterisch effizienter zu bearbeiten.

In 2017 werden etwa 2.000 Genotypen mehrerer spaltender Populationen aus Kreuzungen der Kombinationen „tolerant x tolerant“ und „tolerant x anfällig“ unter kontrollierten Bedingungen im Rain-out Shelter und unter natürlichen Trockenstressbedingungen im ersten Hauptnutzungsjahr geprüft. Parallel werden bei zwei Gräserzüchtern F2-Familien an trockenheitsgefährdeten Standorten in Süddeutschland und Frankreich angelegt. Für die folgenden zwei Hauptnutzungsjahre sind umfassende Merkmalerfassungen vorgesehen.



Rain-Out-Shelter-  
versuche zur  
Trockentoleranz

herige Betriebsschwerpunkt wird derzeit in Richtung einer Milchviehhaltung im Vollweidesystem weiterentwickelt.

Aktuelle Forschungsfragen richten sich an dem Leitbild der Landwirtschaft in 15–20 Jahren aus. Ziel ist es, unter den Voraussetzungen der EU-Rahmenrichtlinie Umwelt- und Klimaschutz die Minderung der Treibhausgas-Emissionen in den Vordergrund der Forschungsaktivitäten zu stellen. Es wird eine Maximierung der Milchleistung auf der Basis von Grünland angestrebt, wobei Aspekten wie der Stickstoffnutzungseffizienz und der Biodiversität besonderes Forschungsinteresse gilt. Es wird ein dem irischen System vergleichbares intensives Portionsweidesystem mit einer täglichen Zuteilung bzw. zweimal täglicher Beweidung mit einer Jersey-Herde durchgeführt. Insgesamt werden sieben bis acht Umtriebe pro Jahr erreicht.

Die Abteilung Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau zeichnet sich darüber hinaus durch eine hohe Forschungskompetenz im Bereich der Grünlandnutzung und Artenzusammensetzung aus. Durch die Verknüpfung mit den o.g. aktuellen Fragen der Tierhaltung werden am Standort sehr zukunftsgerichtete Kennzahlen und Leistungsparameter erarbeitet, die für Futterbaubetriebe zukünftig möglicherweise eine hohe Relevanz haben werden, um unter den deutschen Produktionsbedingungen und Klimazielvorgaben noch wettbewerbsfähig arbeiten zu können. Leistungsfähiges Grünland und artenreicher Feldfutterbau sind entscheidende Schlüssel dafür. ■

Messung der  
täglichen Ver-  
dunstungsrate im  
Gewächshaus

Positiv auffallende und damit vermeintlich trocken-tolerante Pflanzen wurden mit einem erweiterten Satz gleichmäßig im Genom verteilter DNA-Marker (SNPs) genotypisiert. Zusammen mit den erhobenen phänotypischen Daten erfolgt eine QTL-Analyse. Aufgrund gemeinsamer Eltern in einigen Populationen (Halbgeschwister) können Elter-spezifische Effekte identifiziert und in verschiedenen Hintergründen quantifiziert werden. In gleicher Weise wird versucht, mittels NMR-Technik Metabolite zu identifizieren, die eine Vorhersage des Verhaltens unter Trockenstress ermöglichen und damit als Biomarker für eine Selektion auf Trockentoleranz einsetzbar wären. In einer ersten Pilotstudie konnte erfolgreich zwischen anfällig und tolerant klassifizierten Klonen unterschieden werden.

### Abteilungssitzung an der Universität Kiel

Die Abteilung Futterpflanzen hat Ende April im Rahmen ihrer Sommertagung das Versuchsgut Lindhof der Universität Kiel besucht. Der Versuchsbetrieb hat den interdisziplinären Forschungsschwerpunkt Ökologischer Landbau und extensive Landnutzungssysteme, ist im östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins angesiedelt und wird mit 160 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche nach den Rahmenrichtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschaftet. Der bis-





## Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen

Seit Beginn der systematischen Pflanzenzüchtung ist es das Ziel, eine Vielzahl positiver Pflanzeigenschaften in neuen Sorten zu kombinieren. Hierzu bewerten die Züchter viele verschiedene Eigenschaften wie z. B. Ertrag oder Resistenz sowie Farbe, Form, Pflanzenarchitektur, Qualität und Geschmack. Ein laufendes Projekt untersucht die Resistenz gegen *Aphanomyces*, einem Hauptverursacher der Fußkrankheit bei der Erbse. Die Entwicklung moderner Phänotypisierungsmethoden ist das Ziel in einem beantragten Projekt.



Mit *Aphanomyces euteiches* infizierte Einzelpflanzen

### **Aphanomyces-Resistenz bei Erbsen**

Heimische Leguminosen stellen eine wertvolle Proteinquelle für die menschliche Ernährung dar. Die Leguminosen-Müdigkeit, verursacht durch *Aphanomyces euteiches*, zwingt den Landwirt zu weiten Fruchtfolgen mit Anbaupausen von 4 bis 5 Jahren. Verursacht wird die Krankheit durch einen Erregerkomplex bodenbürtiger Pilze. Ziel des in diesem Jahr gestarteten Verbundprojektes ist die Entwicklung molekularer Marker für wichtige Resistenzgene gegenüber *Aphanomyces euteiches*. Neben der Identifizierung geeigneter Selektionsmarker soll Ausgangsmaterial entwickelt werden, das weitere Resistenzen und wichtige Züchtungsmerkmale kombiniert.

### **Feldphänotypisierung**

In einem beantragten Forschungsansatz soll an Petersilie, Kopfkohl und Buschbohnen die Sensortechnologie für den Einsatz in der Sortenentwicklung nutzbar gemacht werden. Die ausgewählten Gemüse- und Kräuterarten haben sehr unterschiedliche Zielmerkmale. Bei der Buschbohne steht ein hoher Hülsenenertrag mit gleichmäßiger Länge und Durchmesser in Vordergrund. Der optische Gesamtein-

druck mit den Merkmalen Blattfarbe, kompakter Wuchstyp sowie grober oder feiner Blattkräuselung ist bei Petersilie das wesentliche Kriterium für den Verbraucher. Volumeneigenschaften und Biomassebildung sind weitere Kriterien, die Auskunft über den Wachstumsverlauf, einem wichtigen Indikator für die Kulturführung und -dauer im praktischen Gemüsebau, geben. In der Kopfkohlzüchtung wird auf hohe Kopfgewichte bei gleichzeitig wenig Unterblatt selektiert, um hohe Erträge an vermarktungsfähiger Ware zu erzielen. Mit Phänotypisierungsmethoden sollen der Bodenbedeckungsgrad im Jungpflanzenstadium und die Biomasseentwicklung über den Verlauf der Vegetationsperiode erfasst werden.

Der geplante Forschungsansatz sieht vor, dass drei beteiligte Züchtungsunternehmen die beschriebenen Arten an ihren Standorten anbauen, visuelle Bonituren durchführen und Ernteerträge erfassen. Parallel werden Einzelpflanzen und Feldbestände regelmäßig mit verschiedenen Spektralkameras aufgenommen. Es wird eine Software zur Bildanalyse entwickelt und die visuell erhobenen Züchterbonituren mit den Sensordaten korreliert. Mittelfristig erwarten die Gemüsezüchter vom Einsatz neuer Phänotypisierungsmethoden eine höhere Selektionsintensität und eine Beschleunigung von Züchtungsprogrammen. ■



Unterschiedliche Wurzel- und Pflanzenentwicklung von Erbsen nach Aussaat in einem mit *Aphanomyces euteiches* infizierten Substrat (links) und in einem nicht infizierten Substrat (rechts)



## Getreide

Für den praktischen Getreideanbau stellen Resistenzen und Toleranzen gegenüber Krankheiten wichtige Voraussetzungen dar, da immer weniger Wirkstoffe zur Behandlung von Blatterkrankungen wie Roste oder von *Fusarium* eingesetzt werden können. In der Gemeinschaftsforschung werden zahlreiche Forschungsvorhaben zu diesen Fragestellungen durchgeführt. Darüber hinaus werden Projekte zur Feldphänotypisierung und Zuchtmethodik bearbeitet.

### Krankheiten

#### Fusarium

Eine stärkere Belastung von Hafer-Erntepartien mit Mykotoxinen diverser *Fusarium*-Arten wird seit einigen Jahren beobachtet. Im Rahmen des Verbundprojektes zur Rispenfusariose an Hafer, die bisher nur wenig erforscht ist, sollen das *Fusarium*- und Mykotoxinspektrum im deutschen Haferanbau in einem zweijährigen Monitoring an zehn Prüfstandorten zusammen mit der Epidemiologie von *Fusarium spp.* untersucht werden. Die Aufklärung der Infektionswegs sowie möglicher Abwehrmechanismen soll durch Interaktionsstudien unter kontrollierten Bedingungen von Isolaten der wenig erforschten, aber bedeutenden Arten *F. poae* und *F. langsethiae* erfolgen. Diese *Fusarium*-Arten werden auch molekulargenetisch hinsichtlich ihrer Verwandtschaft und Fähigkeit zu Produktion unterschiedlicher Mykotoxine untersucht. Zusätzlich werden Studien zu den Infektionsmechanismen und -voraussetzungen für eine erfolgreiche Infektion und Mykotoxinkontamination mit den *Fusarium*-Arten *F. langsethiae*, *F. sporotrichioides* und *F. poae* unter kontrollierten Bedingungen



durchgeführt. Die Erkenntnisse aus dem Verbundprojekt sollen in die bereits begonnene Resistenzzüchtung gegen *Fusarium spp.* in Hafer aufgenommen werden.

#### Wheat dwarf Virus

Die wirtschaftliche Bedeutung von Viren, die durch Insekten übertragen werden, wird aufgrund der Klimaänderungen zukünftig steigen. Eine Verbreitung der Viren kann nur durch den Anbau von resistenten oder toleranten Sorten gewährleistet werden. Die Erschließung von Resistenzquellen für die Gerstenzüchtung, gerade vor dem Hintergrund der bisher geringen Informationen zur Resistenz bzw. Toleranz von Gerste gegenüber dem Weizenverzwergungsvirus, ist daher von großem Interesse. Das *Wheat dwarf virus* (WDV) aus dem Genus der Mastreviren verursacht schwere Ertragseinbußen in Getreide. Ziel des **VIRTOGE**-Projektes ist es, durch Screening von 250 Gersten-Akzessionen aus verschiedenen Arten und geographischen Regionen unter künstlicher Virusinokulation mit der Zwergzikade *Psammodettix alienus* im Gazezelt aussichtsreiche Resistenzquellen gegen das WDV zu identifizieren. Darüber hinaus sollen mittels genomweiter Assoziationsstudien Genomregionen identifiziert werden, die an der Ausprägung einer WDV-Toleranz beteiligt sind. Mit molekularen Markern, die basierend auf diesen Ergebnissen, entwickelt werden, soll eine markerge-



Verbräunungen auf Haferährchen nach künstlicher Infektion mit *Fusarium poae* (links)

Symptome einer Infektion mit *Fusarium langsethiae* (rechts)



Vergilbung und Streifen bei einer anfälligen Gerstensorte nach WDV-Infektion



Sommersporen (ocker) und Wintersporen (schwarz) des Schwarzrostes an Roggen



stützte Selektion auf WDV-Toleranz ermöglicht werden. Bisher konnten im Screening bereits 13 aussichtsreiche Herkünfte identifiziert werden. Zur Überprüfung dieser Ergebnisse werden diese Akzessionen in der Vegetationsperiode 2017/18 wiederholt untersucht.

### Schwarzrost

Schwarzrost (*Puccinia graminis f. sp. secalis*) ist für Roggen eine der schwerwiegendsten Krankheiten, da ein Befall in vielen Regionen Verluste von 30-50 % bedeuten kann. Da der Schwarzrost erst spät in der Entwicklung der Roggenpflanzen auftritt, ist eine kombinierte Behandlung gegen Braunrost nicht möglich und erfordert so eine zusätzliche Behandlung mit Fungiziden. Derzeit gibt es keine resistenten Sorten in Deutschland oder Polen.

Ziel des Projektes ist es daher, die Resistenz gegen Schwarzrost (*Puccinia graminis f. sp. secalis*) bei Roggen zu verbessern. In einem deutsch-polnischen **cornet**-Projekt **RustCtrl** wird deren genetische Basis in drei Kartierungspopulationen aufgeklärt und gleichzeitig die Virulenzsituation des Pilzes in Deutschland und Polen untersucht. Die Kartierungspopulatio-

Resistenzprüfung für das Gersten-Gelbverzwergungsvirus im Gazezelt



nen wurden mehrortig phänotypisiert und mit einem SNP-Array untersucht. Die natürliche Diversität und Virulenz des Rosterregers wird derzeit anhand von Proben aus verschiedenen Anbauregionen beider Länder analysiert. Gleichzeitig wird der Zusammenhang von Feldresistenz und rassenspezifischer Resistenz im Blattsegmenttest an einem Liniensortiment untersucht.

### Zuchtmethodik

Aufgrund der schnellen Weiterentwicklung im Bereich von Sequenzierung und Genotypisierung stehen nun Verfahren zur Verfügung, die es mit Hilfe von neuentwickelten genomischen Selektionsmodellen ermöglichen, Resistenzzüchtungsprogramme in Gerste im Vergleich zu bisher angewendeten, auf phänotypischer Selektion basierenden Methoden, drastisch zu verkürzen. Dies ermöglicht es, schnell hochresistente Wintergerstenlinien aus genetischen Ressourcen zu züchten, die direkt in der angewandten Züchtung als Kreuzungselter eingesetzt werden können.

Ziel des **RGSGerste**-Projekts ist die Erweiterung der Methoden der genomischen Selektion auf die Anwendung in der Resistenzzüchtung bei Gerste. Kandidatengenotypen, die einen hohen genotypischen Wert für Toleranz gegen das Gersten-Gelbverzwergungsvirus und Netzfleckenresistenz mit einem hohen genotypischen Wert für Leistung vereinen, sollen für die Züchtung zur Verfügung gestellt werden. Im Projekt werden neue Methoden entwickelt, um effizient und in wenigen Generationen das Potential genetischer Ressourcen zu erschließen, ohne dass dabei negative Effekte auf Agronomie und Kornertrag auftreten. Es werden als genetische Ressourcen Linien aus Forschungsprojekten verwendet, welche bereits phänotypisch vorcharakterisiert wurden und Resistenzen tragen, die im Elitegenpool nur unzureichend vorhanden sind.

### Auswuchsfestigkeit

Für die Qualitätseinstufung von Weizen ist die Auswuchsfestigkeit von Bedeutung. Im Rahmen des **cornet**-Projektes **AmyCTRL** werden für die Evaluierung auswuchsrelevanter Merkmale, Auswuchstests, die Bestimmung des Keimungsindex und Fallzahluntersuchungen 400 Linien von deutschen und österreichischen Züchtern in fünf Umwelten angebaut und gemeinsam mit österreichischen Forschungseinrichtungen analysiert. Die Beurteilung des deutschen und österreichischen Zuchtmaterials erfolgt mittels molekulare Marker gestützter sowie genomweiter Selektion.



Eine Vorhersage der Auswuchsfestigkeit innerhalb und zwischen diesen Genpools kann integriert werden, da das österreichische und deutsche Material leicht unterschieden werden kann.

### Molekulare Marker zur Sortenbeschreibung bei Roggen

Die Beschreibung von Populations- und Hybridsorten von Winterroggen ist aufgrund hoher Heterogenität und Heterozygotität schwierig. Die Bewertung neuer Sorten in der Sortenzulassung erfolgt anhand ihres Phänotyps, der einen landeskulturellen Wert aufweisen muss. Des Weiteren müssen neue Sorten in den



Für die Untersuchung im Rahmen des CORNET-Projektes AmyCtrl werden 400 Linien angebaut

Registermerkmalen unterscheidbar (*distinct*), einheitlich (*uniform*) und beständig (*stability*) sein. Im Rahmen des **CORNET**-Projektes **RyeDUS** werden Methoden zur Verwendung von molekularen Markern bei der Zulassung von Roggensorten entwickelt, um die mögliche alternative Erfassung der DUS-Merkmale anhand des Genotyps zu prüfen. Die genetische Einheitlichkeit innerhalb einer Sorte und deren Beständigkeit über mehrere Generationen spielen dabei eine wichtige Rolle. Das RyeDUS-Projekt evaluiert die Anwendung dieser molekularen Marker in der Sortenprüfung beim Roggen und vergleicht diese mit den bisher verwendeten Registermerkmalen. Es wurden jeweils 42 Pflanzen von 82 in Deutschland und Polen zugelassenen Roggensorten genotypisiert. Aus diesen Daten werden empirische Grenzwerte für die genetischen Distanzen zwischen den Sorten entwickelt, um so neue von bereits zugelassenen Sorten unterscheiden zu können. Erste Ergebnisse zeigen Unterschiede in den genetischen Distanzen der untersuchten Sorten. In weiteren Arbeiten werden

nun Tests und Anwendungen entwickelt um die Sorten anhand der genetischen und phänotypischen Daten, vergleichen und signifikant unterscheiden zu können.

### Feldphänotypisierung

Im Rahmen des von 2012 bis 2017 durchgeführten Verbundprojektes Predbreed wurde die selbstfahrende BreedVision Plattform zur sensorbasierten Phänotypisierung von Feldversuchen bei Getreide entwickelt. Diese besteht aus einem speziell konstruierten Trägerfahrzeug, welches auf verschiedene Parzellegeometrien und Beständeshöhen eingestellt werden kann. Die gewonnenen Daten und die Praxistauglichkeit des Systems werden als sehr gut eingeschätzt. Das Besondere am entwickelten BreedVision System ist, dass über Sensorfusion die Daten der verschiedenen Sensoren gemeinsam zur nicht-invasiven Vorhersage der Zielmerkmale genutzt werden. So wurde diese Plattform in umfangreichen Kalibrationsexperimenten erfolgreich auf das Merkmal Biomasseertrag bei den Kulturarten Triticale, Roggen und Weizen kalibriert. Basierend auf den erarbeiteten Kalibrationsmodellen wurde dann in einer großen Population von über 1.000 Triticale Genotypen der Gesamtpflanzenbiomasseertrag nicht-invasiv vorhergesagt. Die Kombination der phänotypischen und der genotypischen Daten des Genotyping-by-Sequencing-Ansatzes der Triticale-Genotypen zeigte das Potenzial der genomischen Selektion zur züchterischen Verbesserung auf. Im 2017 angelaufenen Folgeprojekt **SENSELGO** soll die BreedVision Plattform mit weiteren Sensoren ergänzt werden. Die Ziele sind, die nicht-invasive Vorhersage des Biomasseertrags und dessen Komponenten zu verbessern sowie die Effizienz von Triticale Genotypen unter reduziertem Stickstoffeinsatz zu evaluieren. ■

Die BreedVision Feldphänotypisierungsplattform soll in einem Folgeprojekt mit weiteren Sensoren ausgestattet werden.



## proWeizen

Weizen ist eine der bedeutendsten Nutzpflanzen der Welt. Die Forschungs- und Züchtungsallianz proWeizen bündelt die Aktivitäten der deutschen Weizenzüchtungsforschung. Neben der Züchtung von Weizensorten mit guten Resistenzen gegenüber Krankheiten sind Ertragssteigerung und -stabilität sowie Hybridzüchtung und Züchtungsmethodik in proWeizen-Projekten sehr wichtige Forschungsschwerpunkte. Neue Möglichkeiten der Genotypisierung und der Phänotypisierung von Pflanzenmaterial schaffen die Voraussetzung, pflanzengenetischen Ressourcen und deren genetischen Vielfalt gezielter in Züchtungsprozesse zu integrieren.

### Krankheiten

#### Gelb- und Braunrost

Im Verbundvorhaben **IdMaRo** sollen effektive Resistenzen gegenüber Weizengelb- und braunrost identifiziert und enggekoppelte molekulare Marker auf Basis von naheisogenen Linien entwickelt werden. In Kooperation mit Züchtungsunternehmen und dem CIMMYT konnten vier hochwirksame Braunrostresistenzen und sechs effektive Gelbrostresistenzen ermittelt werden.

Weiterhin ist die Entwicklung eines enggekoppelten Markers für eine Braunrostfeldresistenz aus einer „Advanced Backcross (AB)“-Population vorgesehen. Mit Hilfe der phänotypischen Daten von dreijährigen Feldversuchen und der genotypischen Daten konnte eine Marker-Merkmal-Analyse der Braunrostfeldresistenz durchgeführt und ein molekularer Marker entwickelt werden.

#### Septoria-Blattdürre

Septoria-Blattdürre kann weltweit große Ertragsverluste von 20–40 % auslösen. Eine Verbesserung der Widerstandsfähigkeit des Weizens gegen diese Krankheit ist ein wichtiges Zuchtziel. Die *Zymoseptoria tri-*

*tici*-Resistenz der DH-Population der Akzession HTRI 1410 wurde im Rahmen des **IKRS**-Verbunds an drei Standorten angebaut und mit einem Gemisch aus drei *Zymoseptoria*-Isolaten infiziert. Es konnten signifikante genotyp- und standortspezifische Unterschiede festgestellt werden. Die Resistenzprüfungen unter kontrollierten Bedingungen wurden mit einem Subset von charakterisierten Monopyknosporenlinsen auf den Kreuzungseltern getestet. Eine kleine Auswahl an Isolaten wurde für die Resistenztestung der DH-Population ausgewählt. Es konnten signifikante Befallsunterschiede sowohl zwischen Isolaten als auch zwischen Linien festgestellt werden.

#### Bodenbürtige Viren

Bodenbürtige Viren können erhebliche Ertragsverluste verursachen. Eine effektive Eingrenzung von Befall und Schäden kann nur durch den Anbau resistenter Sorten erfolgen. Ziel des **ReBoVi**-Projektes ist Resistenzen gegenüber bodenbürtigen Viren zu kartieren und Marker zu entwickeln, die eine effektive markergestützte Selektion erlauben. Neben einer Phänotypisierung der Weizenlinien an mehreren Standorten in Deutschland und Frankreich werden durch Genotypisierung mittels Genotyping by Sequencing (GBS) die Resistenzen kartiert. Nach Umwandlung polymorpher Sequenzen in PCR-basierte molekulare Marker steht so ein effektives markergestütztes Selektionsverfahren (MAS) für die praktische Züchtung zur Verfügung.

#### Wheat dwarf virus

Bedingt durch die Klimaerwärmung und ackerbauliche Praktiken, wie z. B. frühere Aussaattermine, ist mit einer zunehmenden wirtschaftlichen Bedeutung des Weizenverzwergungsvirus (*Wheat dwarf virus*, WDV) und seines Vektors, der Wander-Sandzirpe (*Psammotettix alienus*), zu rechnen. Ziel des **WDV-Toleranz**-Projektes ist es daher, ein Sortiment von Weizenakzessionen und verwandten Arten aus Genbanken sowie Zuchtmaterial hinsichtlich WDV-Toleranz/



Gelbrostbefall an Weizen



MAGIC-WHEAT  
Projekttreffen in  
Seligenstadt



Ernte mit Parzellen-Mähdrescher

Resistenz zu untersuchen und auf der Grundlage von phänotypischen und genotypischen Daten eines Subsets von 250 aus 590 getesteten Genotypen mittels genomweiten Assoziationsstudien QTL für WDV-Resistenz/Toleranz zu identifizieren. Nach Vorliegen aller phänotypischer Daten sollen die mit der WDV-Resistenz/Toleranz assoziierten SNP-Marker identifiziert und in molekulare Marker umgewandelt werden und Einsatz in der praktischen Weizenzüchtung finden.

### Fusarium

Die Ährenfusariose ist weltweit eine der bedeutendsten Krankheiten im Weizen. Das **FusResist**-Projekt ist ein Verbundvorhaben mit deutschen und kanadischen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft, in dem das Pathosystem Weizen/Fusarium genauer untersucht und die Interaktionsmechanismen auf

molekularer und zellulärer Ebene aufgeklärt werden sollen. Anwendung finden dabei die genom-basierte Selektion auf Fusarien-Resistenz, Transkriptom- und Proteom-basierte Methoden zur Aufklärung der Wirt-Pathogen-Interaktion und populations- und assoziationsgenetische Untersuchungen von Fusarium-Isolaten. Des Weiteren wird der Ansatz der kartengestützten Genisolierung gewählt, um Kandidatengene in einem QTL-Intervall in einer hochauflösenden Kartierungspopulation von *Triticum monococcum* zu identifizieren.

### Ertragssteigerung

Im Rahmen des **DIVHA**-Projektes wird sich die Erhöhung der Standfestigkeit und des damit assoziierten Ertragspotentials durch Schaffung neuer allelischer Diversität von Verzweigungsviren zum Ziel gesetzt. Durch Halmverkürzung steht ein erhöhter Anteil an Assimilaten zur Kornbildung zur Verfügung. Soll eine im Vergleich zu aktuellen Sorten weiter erhöhte Kornmasse pro Ähre erzielt werden, ist eine standfestere Pflanzenarchitektur notwendig. Dies könnte über die Erhöhung der allelischen Diversität der Halmlängebestimmenden Gene erreicht werden. Unterschiedliche Halmlängen haben auch bei Mutter- und Vaterlinien in der Hybridzüchtung eine große Bedeutung.



Fusariumanfällige neben resistenter Weizenlinie

Das **Rootshape**-Projekt zielt auf die züchterische Nutzbarmachung Genotyp-spezifischer Bestockungsneigung und deren Einfluss auf die Steigerung des Ertragspotentials von Weizen ab. Sommerweizengenotypen mit unterschiedlicher Bestockungsneigung werden angebaut und für die Kreuzung und Herstellung von



proWeizen

DH-Linien selektiert. Pflanzenhormone, wie Auxine und Cytokinine, beeinflussen die Seitentriebbildung in Pflanzen maßgeblich. Neben massenspektrometrischen Analysen zum Gehalt an Pflanzenhormonen werden auch die Rolle und Interaktionen von Pflanzenhormonen, Assimilaten der Photosynthese sowie Versorgung mit Stickstoff untersucht, um deren Einfluss auf die Bestockung, Wurzelentwicklung bzw. auf Sink-Konkurrenz zwischen Spross und Wurzel zu analysieren.

Mit dem Ziel der Neuzüchtung von Hochleistungssorten im Winterweizen in Bezug auf Verbesserungen in Ertrag, Resistenz, Qualität und Nährstoffeffizienz standen die 800 MAGIC Winterweizenlinien der WM-800 im Rahmen des **MAGIC-WHEAT**-Verbundvorhabens erstmals im Jahr 2016/17 als Ertrags- und Resistenzversuche an fünf Standorten. Die hohe Merkmalsvariation innerhalb der 800 WM-Linien bildet die Grundlage für vielversprechende Ergebnisse der Assoziationskartierung bezüglich komplexer Merkmale wie Ertrag, Stickstoffeffizienz und Resistenzmechanismen. Im folgenden Versuchsjahr wird die WM-800 in Kooperation mit den Pflanzenzüchtern erneut angebaut und für die zentralen Merkmale bonitiert, um die Datengrundlage zu verstärken.

Zuchtmethodik und Hybridzüchtung

Die Hybridsaatgutproduktion konnte in vielen Fruchtarten mit Hilfe der cytoplasmatisch-männlichen Sterilität (CMS) etabliert werden. Durch die Nutzung des *Triticum timopheevii*-Cytoplasmas wurde es möglich, ein solches CMS-System auch für Weizen einzuführen. Die damit hergestellte Pollensterilität der Mut-



Aufbau von Saatgut für das Projekt GeneBank2.0

terlinie muss jedoch durch adäquate Restorerogene der Vaterlinie wieder hergestellt werden. Es ist Ziel des **RESTORER**-Verbundvorhabens, stark wirkende Restorerogene, die die Fertilität der Hybride alleine oder in Kombination vollständig wiederherstellen können, zu identifizieren und genetisch zu charakterisieren. Zur Erschließung neuer Quellen für die Restauration wird parallel eine Genfamilie des Weizens als Kandidatengene untersucht, die zur Identifikation potentieller Restorer genutzt werden sollen.

Die Nutzbarmachung des Phänomens der Heterosis für die Weizenzüchtung ist ein wichtiger Aspekt um eine ausreichende Ertragssteigerung und –stabilität zu unterstützen. Die Schaffung neuer zuchtmethodischer Grundlagen für Hybridzüchtung in Weizen steht im Mittelpunkt des **ZUCHTWERT**-Projektes, in dem mit vereinten Kräften Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft unter dem Einsatz von *State of the art*-Verfahren der Genomik zusammenarbeiten. Ein dreistufiges Verfahren zur Bildung von heterotischen Gruppen wird nun mit umfangreichen genomischen und phänotypischen Daten von adaptierten Eliteweizenlinien und ihren Hybriden implementiert. Zusätzlich erforscht das Konsortium das Potenzial, die Heterosis und die Hybridleistung über den Einsatz von exotischen Linien weiter zu steigern.

Beim Winterweizen wirken sich geringere Stickstoffgaben negativ auf den Proteingehalt und die Backqualität aus. Zur Bewahrung einer guten Backqualität könnten Abstriche bei der Proteinmenge hingenommen werden, wenn eine hohe Proteinqualität der Sorten vorhanden ist. Zusätzlich erfordern neue Erregerassen wie bei Braunrost und Gelbrost, sowie die zunehmend geforderte Resistenz gegen Blattseptoria und Ährenfusarium eine gute Resis-

Spitzensterilität in der F1 mit der Hälfte der normalen Einkörnung (unten)

Exotischer Weizen als Bestäuber (rechts)





tenausstattung neuer Weizensorten. Genomische Selektionsverfahren befinden sich bei Winterweizen in der ersten Erprobungsphase. Im Rahmen des **QR-on-Top**-Verbundprojektes soll die Untersuchung einer multi-parentalen MAGIC-Population in Feld und Labor genetische Marker für wichtige Eigenschaften liefern und konkrete Hinweise für die Ausrichtung genomischer Selektionsstrategien geben.

### Nutzbarmachung von genetischen Ressourcen

Im Rahmen des **GENDIV**-Projektes soll die in der bundeszentralen *ex situ*-Genbank für Kulturpflanzen in Gatersleben (IPK) enthaltene genetische Diversität bei Winterweizen mittels eines integrativen Ansatzes nutzbar gemacht werden. So wird mittelfristig eine Überführung dieser natürlichen Variation in die Pre-Breeding-Programme von Züchtungsunternehmen möglich sein. Dazu wurde eine kontrastierende Gruppe, bestehend aus Genbankakzessionen und Elitesorten der Züchter, umfassend genotypisiert und in zweijährigen Feldversuchen hinsichtlich des Kornertrags und der Kornertragskomponenten phänotypisiert. Ziel ist es nun, genomweite Assoziationsstudien durchzuführen, um günstige Allel-Kombinationen für den Kornertrag und Kornertragskomponenten zu identifizieren.

Das Ziel des **GeneBank2.0**-Projektes ist es, die Weizensammlung in der Genbank des IPK Gatersleben für die Züchtung über einen Ansatz der Genomik, Phenomik, Biodiversitätsinformatik und Präzisions-Prebreeding integriert zu erschließen. Die Strategien zur Nutzung genetischer Ressourcen reichen von der Identifikation von Punktmutationen bis hin zu Gameten mit hohem Zuchtwert. Es werden

genetische Fingerprints von ~22.000 Akzessionen der Genbank erstellt. Diese dienen als Basis für die Entwicklung von innovativen und komplementären Strategien zur Identifizierung neuer nützlicher Allele oder Gameten für Resistenzen gegen Krankheiten oder neue Merkmale wie eine offene Weizenblüte, die für die Hybridweizenzüchtung wichtig ist. Alle Strategien sind in Aktivitäten der Biodiversitätsinformatik eingebettet, um die umfangreichen Daten mit neuen Werkzeugen der Populationsgenomik und der Quantitativen Genetik zu analysieren.

### Ressourceneffizienz

Hauptziel des **POEWER**-Forschungsvorhabens ist es, die Phosphor-Effizienz von Winterweizen zu erhöhen. Mit der Hypothese, dass sich Weizensorten genetisch in ihrer P-Effizienz hinsichtlich Aneignung, Aufnahme und Verwertung schwerer löslicher Phosphate unterscheiden, wird eine Vielzahl von Winterweizensorten bezogen auf ihre P-Effizienz bewertet. Neben der Sortenuntersuchung soll die Eignung von schadstoffarmem P-Dünger aus einem neu entwickelten Verfahren zum Recycling von Phosphat aus Klärschlamm untersucht werden. Durch eine genomweite Assoziationsstudie sollen Genom-Regionen identifiziert werden, die einen Einfluss auf Phosphoraufnahme und Verwertung haben. Die Entwicklung von

Screening der Assoziationspopulation zur Aufnahmeeffizienz



DNA-Markern kann die Züchtung P-effizienter Sorten voranbringen und damit nachhaltig helfen, sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch, den Einsatz von Phosphor in der Umwelt zu reduzieren. ■



## Mais

Mais zeichnet sich durch vielfältige Nutzungswege in der Ernährung, der Tierfütterung und im Energiesektor aus. Mais wird, bedingt durch die Flächenausdehnung, oft in weizenbetonten Getreidefruchtfolgen angebaut. In der Praxis kann dies zu einer Zunahme des Befalls mit einem breiten Spektrum von Fusarienarten führen, die durch Bildung gesundheitsgefährdender Toxine die Qualität stark beeinträchtigen. In einem überregionalen Monitoring werden die vorkommenden Fusarium-Arten erfasst, ihre phytopathologische Bedeutung untersucht und ihre Auswirkung auf die Mykotoxinbelastung im Erntegut analysiert.

Ziel des in diesem Jahr gestarteten Projektes ist die Aufklärung der wesentlichen biotischen Komponenten der Fusarium-Kolbenfäule unter den gemäßigten Klimabedingungen Deutschlands. Es ist eine Risikobewertung zu der resultierenden Mykotoxinbelastung im Körner- und Corn Cob Mix – Anbau sowie die Identifikation von Maisgenotypen mit verbesserter Resistenz gegenüber den für die Kolbenfäule relevanten Fusarium-Arten geplant.

Im laufenden ersten Projektjahr wird an 40 Beobachtungsstandorten Kolben- und Stängelmaterial gesammelt und das aktuelle Fusarium Artenspektrum sowie die Mykotoxinbelastung an Mais ermittelt. Die in der Praxis vorkommenden Fusariumarten werden anschließend einem Pathogenitätstest mit Einzel- und Mischinfektionen im Gewächshaus

unterzogen, um typische Befallskombinationen zu überprüfen. Im zweiten und dritten Projektjahr sind Feldversuche mit 20 Genotypen, vier verschiedenen Fusariuminokulaten und zwei Inokulationsmethoden zur Testung der Anfälligkeit von Maisgenotypen gegenüber Fusarium-Kolben- und Stängelfäule unter Praxisbedingungen vorgesehen.

Die Infektionsansprüche ausgewählter Kolbenfäuleerreger werden in Klimakammerversuchen analysiert. Wichtig ist eine exakte taxonomische Zuordnung von Fusariumpathogenen, weil verschiedene Fusariumarten unterschiedliche Mykotoxine produzieren. Über eine molekulargenetische Charakterisierung können die Fusariumisolate, die auf morphologischer Ebene nicht unterscheidbar sind, sicher bestimmt werden. ■

Befallssymptome von Fusarium am Maisstängel



Befallssymptome von Fusarium am Maiskolben





## Kartoffeln

Kartoffeln sind die landwirtschaftliche Kulturart mit der größten Vielfalt an Nutzungsmöglichkeiten. Standen traditionell die Speisekartoffeln im Vordergrund, so haben sich heute eine Vielzahl an Verwendungsmöglichkeiten als Verarbeitungssorten für die Lebensmittelindustrie, zur Nutzung als nachwachsender industrieller Rohstoff für Stärke oder zur Gewinnung von Bioenergie in Form von Ethanol etabliert. Wichtige Züchtungsziele für alle Verwendungsrichtungen wie Krankheitsresistenz, Qualitätseigenschaften und Trockenstresstoleranz werden in verschiedenen Gemeinschaftsforschungsprojekten bearbeitet.

### VALDIS TROST – Trockentoleranz bei Stärkekartoffeln

Das Verbundprojekt VALDIS TROST vergleicht die Leistungsfähigkeit eines Metabolit- und Transkript-Markermodells mit der klassischen Selektion nach Stressertragsdaten im Hinblick auf das Züchtungsziel trocken-toleranter Stärkekartoffeln. Das entwickelte umweltunabhängige Toleranzprognosemodell wurde zur Selektion von Linien aus einer segregierenden Population eingesetzt. Die Toleranz dieser Modelllinien wurde mit der Toleranz von Linien, die aufgrund von Stressertragsdaten selektiert wurde, in mehrjährigen Versuchen an mehreren Standorten verglichen. Aus den erhobten Felddaten zum Ertrag sowie Metabolit- und Transkriptdaten wurden genetische Marker für Trockentoleranz identifiziert sowie Marker gegen „yield penalty“ ausgewertet. Die Arbeiten im letzten Versuchsjahr konzentrierten sich auf die zusammenfassende biometrische Auswertung sowie darauf aufbauenden QTL-Analysen. Des Weiteren dienten die in Stressversuchen erhobenen Ertrags-, Toleranz- und Metabolitdaten zur zusätzlichen Identifizierung genetischer Toleranzmarker.

### Entwicklung von *Phytophthora*-resistentem Zuchtmaterial

Der Schwerpunkt des Verbundprojektes liegt in der Entwicklung von Basiszuchtmaterial mit besonderer Eignung für den ökologischen Anbau. Gut ausgeprägte Kraut- und Knollenfäule-Resistenz (*Phytophthora infestans*, *P.i.*) soll mit weiteren günstigen Resistenz- und Qualitätseigenschaften kombiniert werden. Methodische Schwerpunkte des Verbundprojektes sind die Etablierung verschiedener *Phytophthora*-Resistenztests, die neben pflanzenbaulichen auch molekularbiologische Methoden berücksichtigen. So wurde jährlich bereits ab dem ersten Feldjahr die Krautfäuleanfälligkeit von mehreren tausend



Die Krautfäule-resistenzprüfung ermöglicht die Identifikation von Prebreeding Zuchtmaterial mit einer geringen Anfälligkeit gegenüber *Phytophthora infestans*, dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule (oben).

Selektion von Kartoffel A-Klonen am Standort Landsberg am Lech (links)

Sämlingsstauden auf Ökoflächen beurteilt. Nachfolgend werden die Stämme unter verschiedenen Umweltbedingungen evaluiert, wie auch in zahlreichen Laborprüfungen auf ihre Kraut- und Knollenfäulereaktion geprüft.

Seit Projektbeginn wurden so ca. 140 Zuchtstämme neu entwickelt. Ein Teil dieser Zuchtstämme weisen sowohl unter ökologischen als auch unter konventionellen Anbaubedingungen eine geringe, teilweise vermutlich quantitativ bedingte Krautfäuleanfälligkeit (rAUDPC) auf, da sie über einen längeren Zeitraum nur geringe *P.i.*-Symptomausprägungen zuließen. In Assoziationsanalysen werden die phänotypischen Daten zur Identifikation von *P.i.*-relevanten Genombereichen verwendet. Neben einer verbes-



Beerenansatz aus Kreuzungen zwischen der Kulturkartoffel



Kreuzungsprogramm zwischen Solanum-Wildformen und der Kulturkartoffel zur Entwicklung von neuen Resistenzen gegen *G. pallida*

serten Krautfäuleresistenz konnte in umfassenden Speisewert- und Verarbeitungsprüfungen die Anhebung der Qualität gegenüber den Resistenz-Donoren nachgewiesen werden.

Im Teilprojekt des IPK werden die ca. 3.300 kultivierten, klonal erhaltenen Kartoffelmuster mittels Mikrosatelliten- und Cytoplasma-Marker genotypisiert und anschließend Duplikat- und Diversitätsgruppen ermittelt. Diese Muster teilen sich in alte Kulturkartoffelsorten und ein Sortiment vorwiegend andiner Landrassen auf. Dabei zeigte das Sortiment der andinen Landrassen eine höhere genetische Diversität auf als das Sortiment der alten Kulturkartoffelsorten.

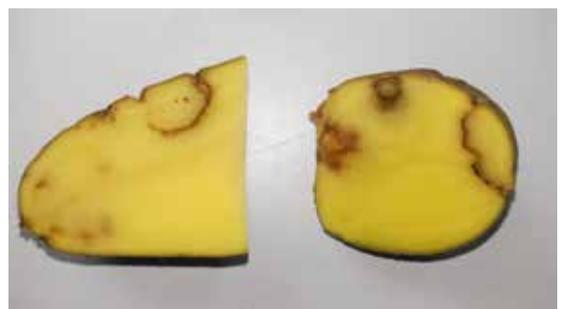
### **Globodera pallida – Resistenzquellen für die Stärkekartoffel-Züchtung**

Kartoffelzystennematoden (*Globodera pallida* und *G. rostochiensis*) gefährden den Anbau von Stärkekartoffeln besonders in Regionen mit intensivem Kartoffelanbau. Eine Bekämpfung der Nematoden ist nur mit resistenten Kartoffelsorten möglich. In dem Forschungsprojekt soll genetisches Material mit neuen Resistenzen aus Wild- und Primitivformen der Kartoffel (*Solanum* spp.) gegenüber den auftretenden Virulenztypen des Quarantäneschaderregers *G. pallida* entwickelt werden. Mit Hilfe molekularbiologischer Verfahren zum Nachweis der verantwortlichen Resistenzgene wird eine beschleunigte Introgression neuer Resistenzgene in Hochleistungssorten sowie die Kombination verschiedener Resistenzquellen („Pyramidierung“) angestrebt.

Zahlreiche Klone von wilden Verwandten der Kartoffel werden auf Resistenz gegen *G. pallida* getestet. Erste Kreuzungsnachkommenschaften zwischen Wildformen und der Kulturform der Kartoffel sind vorhanden und werden hinsichtlich ihrer Nematodenresistenz beschrieben. Parallel dazu wurden bereits erste molekulare Untersuchungen an den Wildarten durchgeführt. Ziel ist, den Stärkekartoffelanbau zur Erzeugung des Rohstoffes Stärke langfristig zu sichern.

### **Tobacco rattle virus-Resistenz**

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, Vermeidungs- und Bekämpfungsstrategien gegen das *Tobacco rattle virus* (TRV) an Kartoffeln zu erarbeiten, das die Eisenfleckigkeit verursacht. Hierzu wurden Ende 2016 Monitorings zu Befallsstandorten und befallenen Erntepartien gestartet. Ziele sind in erster Linie die Ermittlung des Status-Quo zur Verbreitung des Virus und dessen Überträger, den freilebenden Nematoden.



Kartoffelknolle mit Symptomen des *Tobacco rattle virus* (TRV)



den der Gattung *Trichodorus* und *Paratrichodorus*. Ergänzend werden die Monitorings durch eine ausführliche Datenerhebung begleitet. Auf diese Weise sollen sowohl fördernde als auch reduzierende Faktoren in Bezug auf die Virusverbreitung identifiziert werden. Innerhalb der Monitorings werden neben den Kartoffeln auch die Wirtseigenschaften weiterer Kulturpflanzen und Unkräuter untersucht.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Untersuchung der Wirtseigenschaften verschiedener Zwischenfrüchte für das *Tobacco rattle virus*. Hierzu werden großflächige Zwischenfruchtversuche mit 20 unterschiedlichen Arten durchgeführt, um zu analysieren, in welchem Maße sich das Virus und die Überträger durch Zwischenfruchtanbau reduzieren lassen. Parallel wird in Sortenversuchen an Befallsstandorten mit 15 unterschiedlichen Kartoffelsorten die Anfälligkeit auf das *Tobacco rattle virus* geprüft. An zwei Befallsstandorten wird zusätzlich das Wanderungsverhalten der Überträger im Boden an Bodenproben aus drei Tiefen regelmäßig untersucht.

Ein weiteres jetzt gestartetes Forschungsprojekt untersucht TRV-Stämme aus Kartoffeln auf molekularer Ebene. Es sollen die molekularen Eigenschaften regional verschiedener TRV-Stämme analysiert werden. Auf der Basis dieser Erkenntnisse sind Untersuchungen zur Verbreitung, Symptomatologie und Pathogenität des Virus geplant und es werden die



primär auftretenden Virus-Nematoden-Interaktionen charakterisiert. Des Weiteren wird der Faktor Kartoffelsorte in die Arbeiten einbezogen, um den Einfluss von ausgewählten TRV-Isolaten in Kombination mit verschiedenen Nematodenarten auf die Widerstandsfähigkeit von Kartoffelsorten des deutschen Sortiments gegen Eisenfleckigkeit einschätzen zu können. ■

Anzucht von Tabakpflanzen in nematodenbelastetem Boden zur Identifizierung von Faktoren zur Verbreitung des *Tobacco rattle virus*



An zwei Befallsstandorten wird zusätzlich das Wanderungsverhalten der Überträger im Boden an Bodenproben aus drei Tiefen regelmäßig untersucht.



## Öl- und Eiweißpflanzen

Die Blattfrucht Raps besitzt eine hohe Wertschöpfung als Öl- und Eiweißpflanze und ist ein wichtiges Fruchtfolgeglied in nahezu allen Ackerbauregionen Deutschlands. Sich ändernde Rahmenbedingungen in der Düngung und im Pflanzenschutz stellen die praktische Züchtung und die Züchtungsforschung vor große Herausforderungen. In Gemeinschaftsforschungsprojekten werden die Stickstoffnutzungseffizienz, Krankheitsresistenzen gegenüber *Verticillium* und *Phoma* und mögliche Resistenz-Strategien gegen den Rapsglanzkäfer untersucht.

### Stickstoffeffizienz

Die neu in Kraft getretene Düngeverordnung erfordert weitere Effizienzsteigerungen im Einsatz von Stickstoffdüngern. Ein laufendes Projekt untersucht in mehrortigen und mehrjährigen Feldversuchen die Leistungsfähigkeit von 30 Winterrapssorten, gruppiert nach Sortentyp Linien- vs. Hybridsorte und des Zulassungsjahres, unter zwei N-Stufen (220 vs. 120 kg N/ha).

Im Zulassungszeitraum von 1989 bis 2014 konnte ein jährlicher Ertragsfortschritt in Höhe von 45 kg/ha in der hohen N-Stufe bzw. 35 kg/ha in der niedrigen realisiert werden. Die Differenz zwischen den drei ertragreichsten und -schwächsten Sorten betrug 11 dt/ha in der hohen und 9 dt/ha in der niedrigen N-Stufe. Zusätzlich stiegen die Ölgehalte züchtungsbedingt stark an. So weisen unter den gleichen Bedingungen die drei ölreichsten modernen Sorten mehr als drei Prozentpunkte höhere Werte auf als die ölärmsten älteren Sorten. Das bedeutet, dass der N-Düngebedarf zur Produktion von einer Tonne Rapsöl bei modernen Hybridsorten im Vergleich zu alten Liniensorten um durchschnittlich 13% nied-

Zur Blüte wurde eine Hälfte des Versuches geerntet, um die aufgenommene Stickstoffmenge und dessen Partitionierung zu bestimmen.



Sämlinge inokuliert mit *Verticillium longisporum*

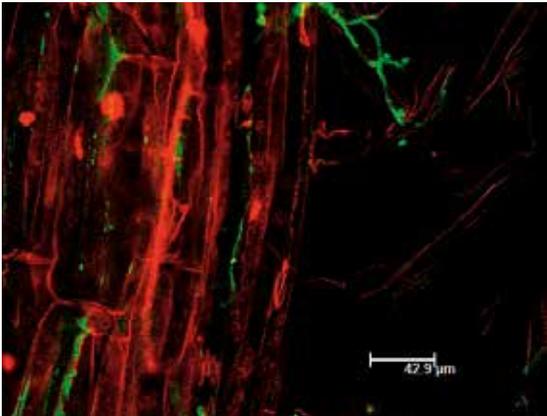
riger ausfällt. Es kann prognostiziert werden, dass weiterer Zuchtfortschritt für das Merkmal N-Effizienz erzielbar ist.

### *Verticillium*-Resistenz

*Verticillium longisporum* (VL) ist ein bodenbürtiges, vaskuläres Pathogen, das durch eine vorzeitige krankhafte Abreife der Rapspflanze zu erheblichen Ertragsverlusten führt. Der Pilz überdauert viele Jahre im Boden in Form von Mikrosklerotien. Effektive, zugelassene Pflanzenschutzmittel stehen nicht zur Verfügung, so dass nur eine Sortenresistenz Erfolg verspricht.

Zur Erfassung der Verbreitung von verschiedenen VL-Pathotypen wurden umfangreiche Monitorings an Boden- und Stoppelpflanzen in verschiedenen europäischen Rapsanbauregionen durchgeführt. VL-Isolate aus 300 Rapsstoppeln wurden molekulargenetisch untersucht, Sie konnten alle dem derzeit dominierenden VL-Pathotyp A1/D1 zugeordnet werden.

Bedingt durch die große Heterogenität innerhalb der untersuchten A1/D1 Isolate werden im nächsten Schritt die Diversität und Variabilität der Pathogenitätseigenschaften näher untersucht. Die Resistenz-



Interaktion zwischen *V. longisporum* und Rapswurzeln (links)

ExR53-DH Linien inokuliert mit *Verticillium longisporum* (rechts)

reaktion von zunächst 65 Rapslinien wurde mittels Wurzeltauchinokulation mit zwei repräsentativen, aggressiven *V. longisporum* Isolaten im Gewächshaus durchgeführt. Dabei wurden einerseits große Befallsunterschiede bei den Rapslinien beobachtet, andererseits auch differentielle Reaktionen von bestimmten Linien gegenüber den beiden Isolaten. Erste Daten zeigen, dass zwischen den Isolaten eine hohe Diversität bezüglich des Kolonisierungsmusters des Hypokotyls besteht. Ferner konnten nach Infektion mit den beiden Isolaten Unterschiede bei der Wirtspflanze in der Produktion von Salicylsäure gemessen werden, möglicherweise ist damit ein Biomarker für die Resistenzprägung identifiziert.

### Phoma-Resistenz

*Leptosphaeria maculans* (anamorph *Phoma lingam*) verursacht die Wurzelhals- und Stängelfäule, die wichtigste pilzliche Krankheit bei Raps. Die Überwindung monogener rassenspezifischer Resistenzgene durch die Evolution des Pathogens ist eine ständige Herausforderung an die züchterische Verbesserung der Sortenresistenz. Polygene, quantitative Resistenzen versprechen dagegen eine dauerhafte Wirkung. In einem neu gestarteten Verbundprojekt mit zwei Wissenschaftspartnern und acht Rapszüchtungsunternehmen werden in diversen Kartierungspopulationen verschiedene quantitative Resistenzherkünfte analysiert.

### Verbesserung der Winterfestigkeit

Trotz tendenziell milderer Winter war die Winterfestigkeit 2011/12 und 2015/16 regional stark gefordert und hatte entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Rapsorten. Die Selektion auf dieses Merkmal

ist wegen der häufig auftretenden milden Winter meist unscharf und stellt daher eine kritische Herausforderung für die praktische Pflanzenzüchtung dar.

Die genetische Variation und die komplexe Vererbung des Merkmals Winterfestigkeit werden anhand der Teilmerkmale Stängelstreckung vor Winter, Vernalisationsbedarf und Frosttoleranz an einem genetisch diversen Winterrapsortiment sowie an DH-Populationen in dreijährigen Feldversuchen an drei Standorten in Deutschland erfasst. Der Vernalisationsbedarf wird nach Frühjahrssaat und in Gewächshausversuchen unter kontrollierten Bedingungen ermittelt. Zur Bewertung der Frosttoleranz erfolgen zusätzlich Feldversuche in der Ukraine, in Polen und in Finnland. Erste Ergebnisse zeigen eine große genetische Variation für alle untersuchten Merkmale. Die Genotypisierung der genutzten Rapspopulation ist bereits erfolgt, so dass der Fokus der Arbeiten gegenwärtig auf der Auswertung von Marker-Merkmalassoziationen liegt.

Variation für Stängelstreckung vor Winter bei Winterraps





### Rapsglanzkäfer-Resistenz

Rapsglanzkäfer (RGK) zählen zu den Hauptschädlingen im Rapsanbau. Die Bekämpfung des Schaderregers mittels Pyrethroiden wird aufgrund der zunehmenden Insektizid-Resistenz des Rapsglanzkäfers schwieriger. Als Alternative wäre eine pflanzeigene Resistenz gegenüber dem RGK hoch willkommen.

Ein laufendes Forschungsprojekt untersucht Schlüsselsubstanzen, die zu einer RGK-Resistenz in Raps beitragen und somit einen züchterischen Weg für eine genetische Resistenz eröffnen könnten. In einem Fraßbiotest mit verschiedenen Rapslinien, Resynthesen und verwandten Brassicaceen wird geprüft, ob es genotypische Unterschiede gibt. Nach Etablierung von Extraktions- und Analysemethoden sollen Metabolit-Profile der geprüften Genotypen erstellt und mit dem beobachteten Fraßverhalten des RGK korreliert werden. Schließlich sollen Schlüsselsubstanzen identifiziert werden, die charakteristisch für solche Genotypen sind, die weniger stark befallen werden. Mittelfristig wäre in praktischen Zuchtprogrammen auf entsprechende resistenzvermittelnde Schlüsselsubstanzen zu selektieren.

### Kohlhernieresistenz in Ölrettich

Kohlhernie ist eine sehr wichtige Krankheit im Raps- und Kohlanbau und kann zu sehr hohen Ertragsverlusten führen. Eine starke Vermehrungsrate und eine lange Persistenz der Dauersporen im Boden von bis zu 20 Jahren stellen eine große Herausforderung im



Ziel eines neuen Verbundprojektes ist die Entwicklung von einem kompakteren und effizienteren Wuchstyp bei der Sonnenblume.

Praxisanbau dar. Nur durch den Einsatz resistenter Sorten kann ein wirtschaftlicher Schaden verhindert werden. Ölrettich besitzt unter den Kulturkruzifern bereits eine sehr breite Kohlhernieresistenz, diese kann jedoch von seltenen virulenten Isolaten des Erregers überwunden werden.

Durch Einkreuzung zusätzlicher Resistenzgene aus verschiedenen Raphanus-Formen, aus Zuchtstämmen sowie aus verwandten Arten wie Raps soll die Resistenz noch breiter abgesichert werden.

### Optimierung der Pflanzenarchitektur bei der Sonnenblume

Die Pflanzenarchitektur der Sonnenblume hat einen erheblichen Einfluss auf die Photosyntheserate, die Standfestigkeit, sowie die optimale Pflanzendichte eines Feldbestandes und ist somit unmittelbar ertragsrelevant. Ziel des neuen Verbundprojektes ist die Entwicklung von einem kompakteren und effizienteren Wuchstyp. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf den Blattwinkel und die Wuchshöhe gelegt, um über höhere Bestandesdichten Ertragssteigerung zu erreichen. Im Jahr 2017 wurde dazu ein Assoziationspanel aus 384 Sonnenblumenakzessionen mehrortig angebaut. Die Bonitur der Verzweigung, der Wuchshöhe und der Blattwinkel der verschiedenen Genotypen erfolgte mit dem Ziel, 64 divergente Wuchstypen aus dem genutzten Assoziationspanel zu selektieren. ■

Die Kohlhernieresistenz des Ölrettichs soll breit abgesichert werden.

Kohlherniegalle (unten)





## Reben

Die Verbesserung von Resistenzeigenschaften bei Rebuterlagen ist ein wichtiges Ziel der Unterlagenzüchtung. Nematoden haben im mitteleuropäischen Weinbau als Überträger von Nepoviren, die die Reiskrankheit auslösen, eine große Bedeutung. Diese Rebvirose ist neben der Blattrollkrankheit eine der wirtschaftlich bedeutendsten Virose. Das neue Verbundprojekt mit vier Wissenschaftspartnern entwickelt multiresistente *Vitis*-Unterlagen für nördliche Anbaulagen. Fünf Rebveredelungsunternehmen unterstützen dieses Projekt durch Eigenleistungen in ihren Betrieben.



Reblausbonitur in der *Vitis berlandieri*-Sammlung der HGU

Die Weinrebe wird aufgrund der 1863 aus Nordamerika eingeschleppten Reblaus als Pfropfrebe auf Reblaus-toleranten Unterlagen angebaut, da die europäische Qualitätsrebe (*Vitis vinifera*) hoch anfällig gegenüber der Wurzelreblaus ist. Die Verbesserung der Resistenzeigenschaften und die Steigerung der Züchtungseffizienz bei Rebuterlagen sind wichtige Ziele in der Rebenzüchtung, die aufgrund des Generationsintervalls immer sehr langfristig angelegt ist. Der Einfluss des Klimawandels durch die Zunahme von biotischen Schaderregern (Krankheiten, Schädlinge) und abiotischem Trockenstress wirkt sich auch im Weinbau zunehmend negativ aus. Dieser Herausforderung versucht die Züchtung durch die Entwicklung multiresistenter Unterlagen, die reblausresis-

tent, nematodenresistent und trocken tolerant sein sollen, zu begegnen. Untersuchungen zur Genetik des Wurzelwachstums in Hinblick auf Bewurzelung und abiotischen Stress und die Kombination dieser Eigenschaften mit Schädlingsresistenz werden in verschiedenen Teilprojekten bearbeitet. Dabei sollen unter anderem mit Hilfe von Populationen auf Basis der Sorte Börner sowie den Wildarten *Vitis riparia* und *Vitis berlandieri* molekulare Marker für schnelle Adventivwurzelbildung und Wurzelarchitektur identifiziert werden, die die Züchtungseffizienz durch Selektion im Sämlingsstadium erhöhen.

Weiterhin werden neue Resistenzen gegen die Reblaus und den virusübertragenden Nematoden *Xiphinema index* bei den verfügbaren genetischen Ressourcen der Partner gesucht und in Gewächshaus- und Freilandversuchen charakterisiert. Mit Hilfe der entwickelten Marker können dann gezielt Eltern für Kreuzungsarbeiten identifiziert werden, die über eine gute Bewurzelungsfähigkeit, hohe Reblausresistenz, Nematodenresistenz und hohe Trockentoleranz aufgrund einer entsprechenden Wurzelarchitektur verfügen. ■

Rhizotronenversuche zur Untersuchung wichtiger Wurzeleigenschaften





## Zierpflanzen

Das zweite Symposium Zierpflanzenzüchtung hat am Julius Kühn-Institut (JKI)-Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Quedlinburg am 13. und 14. März 2017 mit ca. 100 Teilnehmern aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz und den Niederlanden stattgefunden. Forscher und praktische Züchter, Vertreter aus Verbänden und öffentlichen Institutionen sowie der Politik haben sich über die Zukunft der Zierpflanzenzüchtung in Deutschland ausgetauscht.



Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG)



CIOPORA Deutschland e.V.

Organisatoren des Symposiums waren das JKI, der Bundesverband Deutscher Pflanzzüchter e.V. (BDP), der Bundesverband Zierpflanzen (BVZ) im Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), die Gemeinschaft der Züchter vegetativ vermehrbare Zier- und Obstpflanzen – CIOPORA Deutschland sowie die Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI).

### Breit aufgestellte Forschungsförderung notwendig

Die Teilnehmer des Symposiums sind sich einig, dass Züchtung und Züchtungsforschung bei Zierpflanzen in Deutschland einen hohen Stellenwert besitzen. Die Herausforderungen der Globalisierung können nur dann gemeinsam gemeistert werden, wenn es gelingt, eine ausreichende finanzielle Förderung für die Züchtungsforschung an Zierpflanzen bereitzustellen.

Deutschland ist mit einem Volumen von ca. 8,7 Milliarden Euro pro Jahr der größte Markt für Zierpflanzen in Europa und einer der größten weltweit. Intensiv wurde die Notwendigkeit stetiger Innovationen für den international agierenden deutschen Zierpflanzenbau beleuchtet, um die große Nachfrage bedienen zu können. Aktuelle Forschungsarbeiten, Entwicklungen und

Perspektiven im Bereich der Zierpflanzenzüchtung und die Herausforderung, zukünftig genügend gut qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs für die Forschung und die Züchtungsunternehmen zu gewinnen, waren die Themenschwerpunkte.

### Politische Rahmenbedingungen müssen stimmen

Gerade die Zierpflanzenzüchtung ist auf eine große genetische Vielfalt an Arten und Formen angewiesen, um auf neue Trends und sich schnell ändernde Verbraucherwünsche mit neuen Sorten reagieren zu können. Die politischen Rahmenbedingungen, der Zugang zu genetischen Ressourcen und deren Verfügbarkeit unter Einhaltung rechtlicher Rahmenbedingungen des Nagoya-Protokolls setzen die Rahmenbedingungen für die deutsche Zierpflanzenzüchtung. Der Schutz von Sorten und Innovationen ist entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen.

Exzellente Forschung an Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder sind wichtige Standortfaktoren, wissenschaftliche Erkenntnisse in die praktische Zierpflanzenzüchtung zu überführen. ■

## Forschungsprogramm 2017/2018

In der nachfolgenden Übersicht werden alle Forschungsprojekte aufgeführt, die von GFPi e. V. koordiniert/betreut werden.

### ABTEILUNG PFLANZENINNOVATION (PI)

- PI 38/15 BMEL Capacity Development Seed-Saatgut Kooperation mit Äthiopien
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, Eschborn
  - Ethiopian Biodiversity Institute, Addis Abeba
  - Ethiopian Institute of Agricultural Research, Addis Abeba
  - Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben
  - KWS SAAT SE, Einbeck
  - Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPi), Bonn

### ABTEILUNG BETARÜBEN

- BR 49/14 NR Monitoring der Pathogenität von Rübenzystematoden zur Absicherung der Bereitstellung von Rohstoffen mit toleranten Zuckerrübenotypen
- Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
- BR 50/14 NR Entwicklung von Methoden zum PCR-basierten Direktnachweis von drei Rübenviren in Bodenproben und zur Typisierung des *Beet necrotic yellow vein virus* für die Sicherung der Produktion gesunder Bioenergierüben
- Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
- BR 51/17 IF Abschätzung des Befallsrisikos von Vergilbungsviren der Zuckerrübe – Vorausschauende Entwicklung von Kontrollstrategien unter Berücksichtigung der Neonikotinoid und Insektizidresistenz Problematik des Insektenvektors (NYC (New Yellows Control))
- Verein der Zuckerindustrie e. V., Institut für Zuckerrübenforschung der Universität Göttingen
  - Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig

## ABTEILUNG FUTTERPFLANZEN

---

- F 66/16 IF      Genetische Analyse der Trockenstresstoleranz bei Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne* L.) mittels phänologischer, physiologischer und molekularer Differenzierungsmethoden (DRYeGRASS)
- Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising
  - AG Teilsammlungen Nord des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Groß Lüsewitz
  
  - Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt
  - numares AG, Regensburg
  - Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG, Steinach

## ABTEILUNG GEMÜSE, HEIL- U. GEWÜRZPFLANZEN

---

- GHG 17/17 IF      Kartierung von Resistenzgenen gegen *Aphanomyces euteiches* einem wichtigen Verursacher der Fußkrankheit bei der Erbse unter Nutzung eines Microarrays (APHARES)
- Institut für Züchtungsforschung an Gartenbaulichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
  - van Waveren Saaten GmbH, Göttingen

### Neuanträge:

- ghg 02/15 AiF      Intelligente bildgebende Verfahren zur Erfassung struktur- und farbrelevanter Merkmale für eine wettbewerbsfähige Gemüsezüchtung
- Institut für Bio- und Geowissenschaften (IBG-2) am Forschungszentrum Jülich

## ABTEILUNG GETREIDE

---

- G 135/12 NR      Verbesserung der biotischen Stresstoleranz in Weizen durch *mlo*-basierte Mehltau-Breitspektrumresistenz zur nachhaltigen Ethanolproduktion
- Institut für Biologie I der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH)
- G 136/12 NR      Praxisangepasste Nutzung der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) für die Ethanolgetreidezüchtung und -verarbeitung
- Institut für Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie, Fachgebiet Gärungstechnologie, der Universität Hohenheim
  - Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
-

---

|              |  |
|--------------|--|
| G 137/13 NR  | <b>Entwicklung eines Testverfahrens zur Bestimmung der Auswuchsfestigkeit von Triticale zur Bioethanolproduktion</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim</li><li>• Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li></ul>   |
| G 138/13 NR  | <b>PredBreed: Wissensbasierte Züchtung von Bioenergie-Getreide</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim</li><li>• Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik der Hochschule Osnabrück</li><br/><li>• HegeSaat GmbH &amp; Co. KG, Singen-Bohlingen</li><li>• Saaten Union GmbH, Moosburg</li></ul>   |
| G 139/14 AiF |  <b>Marker-based selection for controlling preharvest sprouting due to untimely <math>\alpha</math>-amylase activity in wheat (AmyCTRL)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising</li><li>• Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Wien, Österreich</li></ul>  |
| G 140/14 IF  |  <b>Identifikation von eng gekoppelten Markern für Braun- und Gelbrostresistenzgene und Erfassung der Virulenz in Freilandpopulationen des Braun- und Gelbrosts (IdMaRo)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li><li>• Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn</li></ul>  |
| G 141/14 IF  |  <b>Gezielte Neuzüchtung von Hochleistungssorten des Winterweizens, welche Verbesserungen in Ertrag, Resistenz, Qualität und Nährstoffeffizienz zeigen, mit Hilfe der Weizen-MAGIC-Population WM-800 (MAGIC WHEAT)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Professur für Pflanzenzüchtung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale</li><br/><li>• KWS LOCHOW GMBH, Bergen</li><li>• R2n S. A. S. (Societe RAGT 2N), Rodez Cedex</li><li>• SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg</li><li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen</li></ul> |
| G 142/14 IF  |  <b>Entwicklung molekularer Marker für die Resistenz gegen bodenbürtige Viren in Weizen (ReBoVi)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li><br/><li>• Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt</li><li>• KWS LOCHOW GMBH, Bergen</li><li>• SAATEN-UNION BIOTEC GmbH, Leopoldshöhe</li><li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzflen</li></ul>   |

---

|                          |  |
|--------------------------|--|
| G 143/14 IF<br>proWeizen | <p>Screening auf WDV (<i>Wheat dwarf virus</i>) Resistenz / Toleranz im Weizen-Genpool und Identifikation von QTL mittels assoziationsgenetischer Verfahren (WDV Toleranz)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> </ul>  |
| G 144/14 IF<br>proWeizen | <p>Integrative Nutzbarmachung der genetischen Diversität bei Winterweizen zur Erhöhung des Kornertrags (GENDIV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für die Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> <li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li> </ul>   |
| G 145/14 IF<br>proWeizen | <p>Identifizierung und Kartierung von QTL für Resistenz gegenüber der Septoria-Blattdürre (<i>Septoria tritici</i>) des Weizens in der Akzession HTRI 1410 (IKRS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> </ul>   |
| G 146/14 IF<br>proWeizen | <p>Neue allelische Diversität für das ertragsbestimmende Merkmal Halmlänge des Weizens durch gezielte, genspezifische Mutagenese (DIVHA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li> <li>• Strube Research GmbH &amp; Co. KG, Söllingen</li> <li>• Südwestdeutsche Saatzucht GmbH &amp; Co. KG, Rastatt</li> </ul>   |
| G 147/14 IF<br>proWeizen | <p>Sink-Konkurrenz zwischen Bestockung und Wurzelentwicklung bei Weizen (Rootshape)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li> <li>• Strube Research GmbH &amp; Co. KG, Söllingen</li> </ul>  |
| G 148/14 IF<br>proWeizen | <p>CMS Restauration in Weizen: Identifizierung von Donoren für effektive Restoration der Fertilität männlich steriler Linien basierend auf <i>T. timopheevii</i>-Cytoplasma sowie molekulare Charakterisierung der Weizen P-class PPR Genfamilie als Quelle möglicher Restorer-Kandidatengene (RESTORER)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL, Freising)</li> <li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li> <li>• German Seed Alliance GmbH, Köln</li> <li>• KWS LOCHOW GmbH, Bergen</li> <li>• Saatzucht Bauer GmbH &amp; Co. KG, Niedertraubling</li> <li>• Saatzucht Josef Breun GmbH &amp; Co. KG, Herzogenaurach</li> <li>• Saatzucht Streng-Engelen GmbH &amp; Co. KG, Uffenheim</li> <li>• W. von Borries-Eckendorf GmbH &amp; Co. KG, Leopoldshöhe</li> </ul> |

---

|  |  |
|--|--|
| G 149/14 IF<br>     | <p>Zuchtmethodische Grundlagen zur Nutzbarmachung von Heterosis in Weizensorten (ZUCHTWERT)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li><li>• Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim</li><br/><li>• Bayer CropScience Aktiengesellschaft, Monheim</li><li>• Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt</li><li>• Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V., Bonn</li><li>• KWS LOCHOW GmbH, Bergen</li><li>• Limagrain GmbH, Edemissen</li><li>• Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH, Langenstein</li><li>• Pflanzenzucht Oberlimpurg, Schwäbisch Hall</li><li>• R2n S. A. S. (Societe RAGT 2N), Rodez Cedex</li><li>• Saatzucht Bauer GmbH &amp; Co. KG, Obertraubling</li><li>• Saatzucht Josef Breun GmbH &amp; Co. KG, Herzogenaurach</li><li>• Saatzucht Streng-Engelen GmbH &amp; Co. KG, Uffenheim</li><br/><li>• SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg</li><li>• Strube Research GmbH &amp; Co. KG, Söllingen</li><li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen</li><li>• TraitGenetics GmbH, Stadt Seeland</li><li>• W. von Borries-Eckendorf GmbH &amp; Co. KG, Leopoldshöhe</li></ul> |
| G 150/14 BMBF<br> | <p>Genombasierte Analyse des Pathosystems Weizen/Fusarium für die Entwicklung von gesunden Nahrungs- und Futtermitteln (FUSRESIST)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim</li><li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li><li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li><br/><li>• KWS LOCHOW GmbH, Bergen</li></ul>  |
| G 151/15 AiF   | <p>Vorkommen von Fusariumarten und deren Toxinen im deutschen Haferanbau sowie Entwicklung von Strategien zu deren Reduktion durch Sortenresistenz</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen</li><li>• Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz</li></ul>  |
| G 152/15 AiF<br>  | <p>Usefulness of DNA-based markers in comparison to morphological DUS testing in rye (RyeDUS)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik der Universität Hohenheim</li><li>• Wroclaw University of Environmental and Life Science, Breslau, Polen</li></ul>  |

---

|   |  |
|---|--|
| G 153/15 AiF  | Improving stem rust resistance in rye by genetic and molecular tools (RustControl)   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim</li> <li>• Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig</li> <li>• Institute of Plant Protection – National Research Institute, Posen, Polen</li> </ul>   |
| G 154/16 IF   | Identifikation von <i>Wheat dwarf virus</i> – Toleranz im Gersten-Genpool und züchterische Erschließung (VIRTOGE)  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> </ul>   |
| G 155/16 IF   | Genombasierte Selektionssysteme für Backqualität und Resistenz in Elitezuchtmaterial bei Winterweizen unter moderater Stickstoffdüngung (QR-on-Top)  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising</li> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> <li>• Saatzucht Josef Breun GmbH &amp; Co. KG, Herzogenaurach</li> <li>• SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg</li> <li>• Strube Research GmbH &amp; Co. KG, Söllingen</li> </ul>  |
| G 156/16 BMBF   | Genomics-based exploitation of wheat genetic resources for plant breeding (GeneBank2.0)  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben</li> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> <li>• Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim</li> <li>• KWS LOCHOW GMBH, Bergen</li> <li>• Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal</li> </ul>  |
| G 157/16 IF   | Rekurrente genomische Selektion zur Kombination von Resistenzgenen und gleichzeitiger Verbesserung von Kornertrag und agronomischen Eigenschaften in Wintergerste (RGSGerste)  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II der Justus-Liebig-Universität Gießen</li> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> <li>• Ackermann Saatzucht GmbH &amp; Co. KG, Irlbach</li> <li>• Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal</li> <li>• Saatzucht Josef Breun GmbH &amp; Co. KG, Herzogenaurach</li> <li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzufflen</li> <li>• W. von Borries-Eckendorf GmbH &amp; Co. KG, Leopoldshöhe</li> </ul> |

- G 158/17 IF  Nachhaltige Steigerung der Phosphat-Effizienz von Winterweizen durch eine effektive Wurzel-Boden-Interaktion (POEWER)
- Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
  - Institut für Pflanzenernährung der Justus-Liebig-Universität Gießen
  
  - EuPhoRe GmbH, Altenberge
  - HGoTECH GmbH, Bonn
  - SECOBRA Saatzucht GmbH, Moosburg
  - W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe

- G 159/17 AiF  Establishment of a harmonised method for testing resistance of rye to ergot (*Claviceps purpurea*) and to minimize alkaloid contamination (NoErgot)
- Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
  - Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig
  - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Wien, Österreich
  - Institute of Plant Protection – National Research Institute, Posen, Polen

- G 160/17 NR Sensorbasierte Präzisionszüchtung von Triticale als ressourceneffiziente Rohstoffpflanze (SENSELGO)
- Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
  - Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik der Hochschule Osnabrück
  
  - Saaten-Union Versuchsstation Moosburg, Moosburg

Neuanträge:

- g 01/15 AiF Innovative Analysemethoden zur Identifizierung von epigenetischen Mustern und backtechnologische Funktionen des Weizens mittels neuartiger Analysemethoden für die züchterische Praxis (ab Züchtungsgeneration 4)
- Bremerhavener Institut für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik (ttz-BILB/EIBT)
  - Hochschule Bremerhaven

|                         |  |
|-------------------------|--|
| g 01/17 IF<br>proWeizen | <p>Genetische Analyse der Reaktion auf Wassermangel in verschiedenen Wachstumsstadien zur Verbesserung der Trockenstresstoleranz in Weizen (WETROM)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn</li> <li>• Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg</li> <li>• CIMMYT – Centro Internacional de Mejoramiento de Maize y Trigo, Mexico</li> <li>• Saatzucht Bauer GmbH &amp; Co. KG, Niedertraubling</li> <li>• Saatzucht Streng-Engelen GmbH &amp; Co. KG, Uffenheim</li> </ul>  |
| g 03/17 IF<br>proWeizen | <p>Einfluss von Pathogenpopulationen bodenbürtiger Getreideviren auf die Winterweizenresistenz in klimabedingt veränderten Umwelten (PaPobV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig</li> </ul>  |
| g 04/17 IF              | <p>Nutzung von Pflanze Mikrobe Interaktion (PMI) und innovativen Züchtungsmethoden zur Sicherstellung der Braugersterversorgung in Trockenlagen mit angepassten Wintergerstensorten (WiMaSym)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakultät für Biologie, Genetik des Biozentrums Martinsried</li> <li>• Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Department für Umweltwissenschaften (DES), Institut für Netzwerkbiologie (INET), Neuherberg</li> <li>• Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising</li> <li>• Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie der Technischen Universität München</li> <li>• Ackermann Saatzucht GmbH &amp; Co. KG, Irlbach</li> <li>• Pflanzenzucht Oberlimpurg, Schwäbisch Hall</li> <li>• Saatzucht Streng-Engelen GmbH &amp; Co. KG, Uffenheim</li> <li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen</li> </ul> |
| g 07/17 IF<br>proWeizen | <p>Erhöhung der N-Effizienz in Weizen mittels Erfassung von Pflanzeigenschaften und Qualitätsmerkmalen bei optimierter Düngung (NEWTON)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn</li> <li>• Institut für Geodäsie und Geoinformation der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn</li> <li>• DeltaChem GmbH, Münster</li> <li>• HGoTECH GmbH, Bonn</li> <li>• LemnaTec GmbH, Aachen</li> <li>• W. von Borries-Eckendorf GmbH &amp; Co. KG, Leopoldshöhe</li> <li>• Saatzucht Streng-Engelen GmbH &amp; Co. KG, Uffenheim</li> <li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen</li> </ul>  |

- 
- g 08/17 IF Optimierung der Ressourcennutzung von Roggen durch verbesserte Effizienz der Stickstoff-Nutzung in der Erzeugung und im Einsatz als Futtermittel (EfficientRye)
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität Hohenheim
  - Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim
  
  - KWS LOCHOW GMBH, Bergen

## 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
  - Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising
  - Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Abteilung Genbank, Groß Lüsewitz

- 
- K 79/14 NR TROST II – Validierung identifizierter Marker zur Selektion trockenoleranter Stärkekartoffeln (VALDIS-TROST)
- Institut für Biowissenschaften, Abt. Pflanzengenetik der Universität Rostock
  - Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
  - Landwirtschaftskammer Niedersachsen – FB Pflanzenbau, Saatgut Versuchsstation Dethlingen, Munster
  - Max-Planck Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam
  
  - Bavaria-Saat München BGB Gesellschaft mbH, Schrobenhausen
  - Böhm-Nordkartoffel Agrarproduktion GmbH & Co OHG, Lüneburg
  - Dr. K.-H. Niehoff, Gut Bütow, Bütow
  - NORIKA Nordring-Kartoffelzucht u. Vermehrungs-GmbH Groß Lüsewitz, Sanitz
  - Saatzucht Firlbeck GmbH & Co. KG, Atting
  - SaKa Pflanzenzücht GmbH & Co. KG, Hamburg

- 
- K 80/16 NR Neue Resistenzquellen gegenüber *GLOBODERA PALLIDA* in Stärkekartoffeln
- Institut für Pflanzengenetik der Leibniz Universität Hannover
  - Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Braunschweig
  - Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Groß Lüsewitz
-

|                   |  |
|-------------------|--|
| K 81/16 AiF       | <p>Zunehmende wirtschaftliche Bedeutung der Eisenfleckigkeit von Konsumkartoffeln für die Bereitstellung hochwertiger Rohstoffe für die Ernährungsindustrie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Braunschweig</li><li>• Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster</li></ul>   |
| K 82/17 IF        | <p>Molekulare Charakterisierung unterschiedlicher TRV-Herkünfte und Analyse der Wechselwirkungen von Virus, Nematode und Kartoffelsorte als Basis für die Resistenzzüchtung (Step4Step)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Münster</li><li>• Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Braunschweig</li><li>• Nordkartoffel Zuchtgesellschaft mbH Agrarproduktion OHG, Ebstorf</li><li>• NORIKA Nordring-Kartoffelzucht und Vermehrungs-GmbH Groß Lüsewitz, Sanitz</li><li>• SaKa Pflanzenzucht GmbH &amp; Co. KG, Windeby</li></ul> |
| <p>Neuantrag:</p> |  |
| k 01/17 IF        | <p>Neue Sensorverfahren zur Virusdetektion in der Kartoffelpflanzgutvermehrung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik der Hochschule Osnabrück</li></ul>  |

## ABTEILUNG MAIS

---

|            |  |
|------------|--|
| M 38/17 IF | <p>Verbesserung der Resistenz von Mais gegenüber dem Fusarium-Kolbenfäule-Komplex – relevantes Artenspektrum, Mykotoxinbelastungen und Reaktion von Maisgenotypen(EarRot)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz am Department für Nutzpflanzenwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen</li><li>• Abteilung Molekulare Phytopathologie und Mykotoxinforschung am Department für Nutzpflanzenwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen</li></ul> |
|------------|--|

## ABTEILUNG ÖL- UND EIWEIßPFLANZEN

- 
- ÖE 143/14 NR Winterfestigkeit als Zuchtziel für den Rapsanbau unter veränderten Klimabedingungen
- Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen
- 
- ÖE 144/14 NR Untersuchungen zum Zuchtfortschritt der N-Aufnahme- und N-Verwertungseffizienz bei Winterraps (*Brassica napus* L.)
- Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Universität Gießen
- 
- ÖE 145/15 NR Gefährdung des Rapsanbaus durch neue Pathotypen der Krankhaften Abreife – Untersuchungen zu Pathogenitätsunterschieden bei *Verticillium longisporum* und Verbesserung der Resistenz von Winterraps gegen ein erweitertes Pathotypenspektrum (VL-Patho)
- Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen
  - Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V., Bonn
  - Interdisziplinäres Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung (iFZ) der Universität Gießen
- 
- ÖE 146/16 NR Chemisch-ökologisch vermittelte Resistenz bei Raps gegen den Rapsglanzkäfer *Meligethes aeneus* (CHEMOEKORAPS)
- Institut für Biologie, Angewandte Zoologie und Ökologie der Tiere der Freien Universität Berlin
- 
- ÖE 147/16 IF Förderung des nachhaltigen Zwischenfruchtanbaus durch breit wirksame Kohlhernieresistenz in Ölrettich (*Raphanus sativus*) (RAPHKORE)
- Institut für Biologie, Angewandte Genetik der Freien Universität Berlin
  - P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH, Grundhof
  - SAATEN-UNION BIOTECH GmbH, Leopoldshöhe
- 
- ÖE 148/17 NR Optimierung der Pflanzenarchitektur bei der Sonnenblume zur Ertragssteigerung (Optiarch)
- Abteilung Pflanzengenetik am Institut für Biowissenschaften der Universität Rostock
  - Strube Research GmbH & Co. KG, Söllingen
-

ÖE 149/17 IF Identifizierung quantitativer Resistenz zur Erzeugung neuer Sorten mit dauerhafter breitwirksamer Resistenz gegenüber *Phoma lingam*, dem Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule an Raps (PhomaDur)

- Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz am Department für Nutzpflanzenwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen
- Interdisziplinäres Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung (IFZ) der Universität Gießen
  
- Bayer CropScience AG, Grundhof
- Deutsche Saatveredelung AG, Salzkotten-Thüle
- KWS SAAT SE, Einbeck
- Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal
- Monsanto Agrar Deutschland GmbH, Düsseldorf
- NPZ INNOVATION GMBH, Holtsee
- Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen
- W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe
- Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V., Bonn

ÖE 150/17 AiF Innovative plant protein products from sustainably grown rapeseed for poultry nutrition (ProRapeSeed)



- Institut für Tierernährung der Freien Universität Berlin
- Fachgebiet Bioprozesstechnik und Angewandte Mikrobiologie des Forschungsinstituts für Biotechnologie und Wasser, Berlin
- Institute of Plant Breeding and Acclimatization – National Research Institute, Błonie, Polen
- University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Polen
- Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences, Posen, Polen

Neuanträge:

öe 10/16 NR Nutzung der Resynthese S30 für die Resistenzverbesserung gegenüber dem Großen Rapsstängelrüssler, einem Hauptschädling im heimischen Rapsanbau

- Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie der Universität Göttingen
- Abteilung Biochemie der Pflanze des Albrecht-von-Haller-Institutes für Pflanzenwissenschaften der Universität Göttingen
- Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

|             |   |
|-------------|---|
| öe 11/17 NR | <p>Verbesserung der Stickstoffeffizienz von Winterrapshybriden durch Erweiterung der genetischen Diversität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäres Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung (iFZ) der Universität Gießen</li> <li>• Bayer CropScience AG, Grundhof</li> <li>• Deutsche Saatveredelung AG, Salzkotten-Thüle</li> <li>• Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal</li> <li>• Monsanto Agrar Deutschland GmbH, Düsseldorf</li> <li>• NPZ INNOVATION GMBH, Holtsee</li> <li>• Saaten-Union GmbH, Isernhagen HB</li> <li>• Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzuflen</li> </ul> |
|-------------|---|

## ABTEILUNG REBEN:

|            |  |
|------------|--|
| R 03/17 IF | <p>Multi-resistente Vitis Unterlagen – Entwicklung innovativer, international wettbewerbsfähiger Unterlagen für den Weinbau der nördlichen Anbauregionen (MureViU)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Rebenzüchtung des Julius Kühn-Institutes (JKI) – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Siebeldingen</li> <li>• Institut für Rebenzüchtung der Hochschule Geisenheim</li> <li>• Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz (DLR), Neustadt an der Weinstraße</li> <li>• Lehrstuhl für Genomforschung der Fakultät für Biologie &amp; CeBiTec der Universität Bielefeld</li> </ul> |
|------------|--|

## LEGENDE

|       |   |
|-------|---|
| AiF   | Programm „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (incl. CORNET) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)   |
| BMBF  | Ausschreibung „Pflanzenzüchtungsforschung für die Bioökonomie“  |
| *BÖLN | Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft des BMEL  |
| GFPI  | eigenfinanzierte Projekte der Züchter   |
| IF    | <p>Innovationsprogramm „Züchtung klimaangepasster Kulturpflanzen“ des BMEL</p> <p>Innovationsprogramm „Züchtung von leistungsfähigeren Weizensorten“ des BMEL</p> <p>Innovationsprogramm „Förderung von Innovationen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und der Qualität von Kulturpflanzen durch Pflanzenzüchtung“ des BMEL</p> <p>Richtlinie über die Förderung von innovativen Vorhaben für einen nachhaltigen Pflanzenschutz des BMEL</p> |
| NR    | Förderprogramm „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe“ des BMEL  |

## Gremien

### VORSTAND

**Ehrenvorsitzender:** Dr. P. Franck, Schwäbisch Hall  
**Vorsitzender:** W. v. Rhade, Böhnshausen  
**Stellvertreter:** Frau S. Franck, Schwäbisch Hall  
 Dr. H. Böhm, Lüneburg

**Mitglieder:** Dr. H. Duenbostel, Einbeck  
 Dr. F. Eversheim, Monheim  
 Dr. M. Frauen, Holtsee  
 Dr. D. Stelling, Lippstadt  
 Dr. P. Welters, Nettetal

### VORSITZENDE, STELLVERTRETER, KLEINE KOMMISSIONEN DER ABTEILUNGEN

#### Pflanzeninnovation

Vorsitzender: Dr. P. Welters, Nettetal  
 Stellvertreter: N.N.  
 Stellvertreter: N.N.

#### Betarüben

Vorsitzender: Dr. A. Looock, Einbeck  
 Stellvertreter: Dr. A. Schechert, Söllingen

Kleine Kommission: Dr. A. Looock, Einbeck  
 Dr. A. Schechert, Söllingen  
 Dr. H. Uphoff, Mintraching  
 H.A. Müller, Eisingen  
 Dr. H. Tschoep, Tienen (B)

#### Futterpflanzen

Vorsitzender: Dr. D. Stelling, Lippstadt  
 Stellvertreterin: Frau S. Schulze, Bocksee

Kleine Kommission: Dr. D. Stelling, Lippstadt  
 Frau S. Schulze, Bocksee  
 Dr. U. Feuerstein, Asendorf  
 Dr. M. Frauen, Holtsee

#### Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen

Vorsitzende: Frau Dr. E. Esch, Marbach  
 Stellvertreter: Dr. T. Meyer-Lüpken, Göttingen

#### Getreide

Vorsitzender: W. von Rhade, Böhnshausen  
 Stellvertreter: Dr. S. Streng, Uffenheim

Kleine Kommission: Dr. E. Ebmeyer, Bergen  
 Dr. H. Kempf, Moosburg  
 W. von Rhade, Böhnshausen  
 Dr. J. Schacht, Peine-Rosenthal  
 Dr. S. Streng, Uffenheim  
 Dr. J. Weyen, Krefeld

#### Kartoffeln

Vorsitzender: Dr. H. Böhm, Lüneburg  
 Stellvertreter: A. von Zwehl, Schrobenhausen

Kleine Kommission: Dr. H. Böhm, Lüneburg  
 Dr. R. Schuchmann, Ebstorf  
 A. von Zwehl, Schrobenhausen

#### Mais

Vorsitzender: Dr. R. Leipert, Einbeck  
 Stellvertreter: Dr. C. Mainka, Bad Salzuflen

#### Öl- und Eiweißpflanzen

Vorsitzender: Dr. M. Frauen, Holtsee  
 Stellvertreter: Dr. R. Hemker, Peine-Rosenthal

Kleine Kommission: Dr. E. Ebmeyer, Bergen  
 Dr. M. Frauen, Holtsee  
 Dr. A. Gertz, Einbeck  
 Dr. R. Hemker, Peine-Rosenthal  
 Dr. S. Pleines, Bad Salzuflen  
 Dr. D. Stelling, Lippstadt  
 Dr. O. Sass, Holtsee

#### Reben

Vorsitzender: V. Freytag, Neustadt/Weinstraße  
 Stellvertreterin: Frau P. Steinmann-Gronau, Sommerhausen

#### Zierpflanzen

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

---

## WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

---

**Ehrenvorsitzender:** Prof. Dr. Dr. h. c. W. Friedt, Gießen  
**Vorsitzender:** Prof. Dr. F. Ordon, Quedlinburg  
**Stellvertreter:** Dr. J. Weyen, Herzogenaurach

**Mitglieder:** Prof. Dr. T. Altmann, Gatersleben  
Dr. M. Ganal, Gatersleben  
Dr. H. Kempf, Moosburg  
Frau Dr. G. Leckband, Holtsee  
Dr. J. Lübeck, Windeby  
Prof. Dr. B. Müller-Röber, Potsdam  
Frau Dr. M. Ouzunova, Einbeck  
Prof. Dr. U. Schurr, Jülich  
Prof. Dr. R. Snowdon, Gießen  
Dr. G. Stiewe, Bad Salzuflen  
Prof. Dr. A. Weber, Düsseldorf  
Prof. Dr. D. Weigel, Tübingen

---

## 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, Sölingen  
Prof. Dr. R. Töpfer, Siebeldingen  
H. Verstegen, Bergen

# Mitgliederverzeichnis

Alle Unternehmen sind Mitglied in der Abteilung Pflanzeninnovation (PI). Kulturartspezifische Mitgliedschaften sind gesondert aufgeführt.

**Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG (G)**

Marienhofstraße 13  
94342 Irlbach  
Telefon: 09424 9423-0  
Telefax: 09424 9423-48  
E-Mail: info@sz-ackermann.de  
www.saatzucht-ackermann.de

**Bavaria Saat München BGB Ges. mbH (K)**

Königslachener Weg 14  
86529 Schrobenhausen  
Telefon: 08252 883-880  
Telefax: 08252 883-882  
E-Mail: bavaria-saat@t-online.de  
www.bavaria-saat.de

**Bayer CropScience AG**

(G, ÖE)

Alfred-Nobel-Straße 50  
40789 Monheim  
Telefon: 02173 2076-264  
Telefax: 02173 2076-465  
E-Mail: joerg.weinmann@bayer.com  
www.agrar.bayer.de

**Bayerische Pflanzenzuchtgesellschaft eG & Co KG**

(G, K)

Erdinger Straße 82a  
85356 Freising  
Telefon: 08161 989071-0  
Telefax: 08161 989071-9  
E-Mail: info@baypmuc.de  
www.baypmuc.de

**Böhm-Nordkartoffel Agrarproduktion GmbH & Co. OHG**

(K)

Wulf-Werum-Straße 1  
21337 Lüneburg  
Telefon: 04131 7480-01  
Telefax: 04131 7480-680  
E-Mail: hboehm@boehm-potato.de

**Deutsche Saatveredelung AG (F, G, ÖE)**

Weissenburger Straße 5  
59557 Lippstadt  
Telefon: 02941 296-0  
Telefax: 02941 296-100  
E-Mail: info@dsv-saaten.de  
www.dsv-saaten.de

**Dieckmann GmbH & Co. KG**

(G)

Koverden 1  
31737 Rinteln  
Telefon: 05152 69971-0  
Telefax: 05152 69971-29  
E-Mail: info@dieckmann-seeds.de  
www.dieckmann-seeds.de

**Dr. K.-H. Niehoff**

(K)

Gut Bütow  
17209 Bütow  
Telefon: 039922 808-0  
Telefax: 039922 808-17  
E-Mail: niehoff@gutbuetow.de  
www.saatzucht-niehoff.de

**Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG**

(GHG)

An der Schifferstadter Straße  
67125 Dannstadt-Schauernheim  
Telefon: 06231 9411-0  
Telefax: 06231 9411-22  
E-Mail: info@enzazaden.de  
www.enzazaden.de

**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

**ESKUSA GmbH**

Bogener Straße 24  
94365 Parkstetten  
Telefon: 09428 903328  
E-Mail: eickmeyer@t-online.de

**GenXPro GmbH**

Altenhöferallee 3  
60438 Frankfurt/Main  
Telefon: 069 95739-705  
Telefax: 069 95739-706  
E-Mail: pwinter@genxpro.de  
www.genxpro.info

**HegeSaat GmbH & Co. KG**

(G, ÖE)

Schlossstraße 12  
78224 Singen-Bohlingen  
Telefon: 07731 9340-0  
Telefax: 07731 9340-19  
E-Mail: info.hege@eaw-online.com  
www.hegesaat.de

**Hild Samen GmbH**

(GHG)

Kirchenweinbergstraße 115  
71672 Marbach  
Telefon: 07144 8473-11  
Telefax: 07144 8473-99  
E-Mail: hild@bayer.com  
www.hildsamensamen.de

**HYBRO Saatzucht GmbH & Co. KG**

(G)

c/o Saaten-Union GmbH  
Eisenstraße 12  
30916 Isernhagen HB  
Telefon: 0511 72666-0  
Telefax: 0511 72666-100  
E-Mail: service@saaten-union.de  
www.hybro.de

**Kartoffelzucht Böhm GmbH & Co. KG**

(K)

Wulf-Werum-Straße 1  
21337 Lüneburg  
Telefon: 04131 7480-01  
Telefax: 04131 7480-680  
E-Mail: boehm@boehm-kartoffel.de

**Klemm + Sohn GmbH & Co. KG**

(ZP)

Hanfäcker 10  
70378 Stuttgart  
Telefon: 0711 95325-0  
Telefax: 0711 95325-36  
E-Mail: info-d@selectaklemm.de  
www.selecta-one.com

**KWS LOCHOW GMBH**

(G, ÖE)

Ferdinand-von-Lochow-Straße 5  
29303 Bergen  
Telefon: 05051 477-0  
Telefax: 05051 477-165  
E-Mail: getreide@kws.com  
www.kws-getreide.de

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>KWS SAAT SE</b> (BR, F, M, ÖE)<br/>           Grimsehlstraße 31<br/>           37555 Einbeck<br/>           Telefon: 05561 311-0<br/>           Telefax: 05561 311-322<br/>           E-Mail: info@kws.de<br/>           www.kws.de</p>   | <p><b>Nordkartoffel Zuchtgesellschaft mbH</b><br/>           Bahnhofstraße 53<br/>           29574 Ebstorf<br/>           Telefon: 05822 43125<br/>           Telefax: 05822 43100<br/>           E-Mail: luedemann@vs-ebstorf.de<br/>           www.europlant-potato.de</p>                        | <p><b>Phytowelt GreenTechnologies GmbH</b><br/>           Kölsumer Weg 33<br/>           41334 Nettetal<br/>           Telefon: 02162 77859<br/>           Telefax: 02162 89215<br/>           E-Mail: contact@phytowelt.com<br/>           www.phytowelt.com</p>  |
| <p><b>Limagrain GmbH</b> (G, M, ÖE)<br/>           Griewenkamp 2<br/>           31234 Edemissen<br/>           Telefon: 05176 9891-0<br/>           Telefax: 05176 7060<br/>           E-Mail: service@limagrain.de<br/>           www.limagrain.de</p>   | <p><b>Nordsaat Saatzuchtgesellschaft mbH (G) Saatzucht Langenstein</b><br/>           Böhnhäuser Straße 1<br/>           38895 Langenstein<br/>           Telefon: 03941 669-0<br/>           Telefax: 03941 669-109<br/>           E-Mail: nordsaat@nordsaat.de<br/>           www.nordsaat.de</p> | <p><b>Raiffeisen Centralheide eG</b> (K)<br/>           Celler Straße 58<br/>           29614 Soltau<br/>           Telefon: 05191 609-0<br/>           Telefax: 05191 609-15<br/>           E-Mail: centralheide@centralheide.de<br/>           www.centralheide.de</p>   |
| <p><b>Monsanto Agrar Deutschland GmbH</b> (G, M, ÖE)<br/>           Vogelsanger Weg 91<br/>           40470 Düsseldorf<br/>           Telefon: 0211 3675-0<br/>           Telefax: 0211 3675-471<br/>           E-Mail: mon@monsanto.de<br/>           www.monsanto.de</p>                      | <p><b>NORIKA Nordring-Kartoffelzucht- und Vermehrungs-GmbH Groß Lüsewitz</b> (K)<br/>           Parkweg 4<br/>           18190 Sanitz<br/>           Telefon: 038209 47600<br/>           Telefax: 038209 47666<br/>           E-Mail: info@norika.de<br/>           www.norika.de</p>              | <p><b>Rebenveredlung Bernd</b> (R)<br/>           Appenheimer Straße 66<br/>           55435 Gau-Algesheim<br/>           Telefon: 06725 5133<br/>           Telefax: 06725 5823<br/>           E-Mail: info@Weingut-Bernd.de</p>  |
| <p><b>N.L. Chrestensen Erfurter Samen- und Pflanzenzucht GmbH</b> (GHG)<br/>           Witterdaer Weg 6<br/>           99092 Erfurt<br/>           Telefon: 0361 2245-0<br/>           Telefax: 0361 2245-113<br/>           E-Mail: info@chrestensen.com<br/>           www.chrestensen.de</p> | <p><b>P.H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH</b> (F, G, ÖE)<br/>           Streichmühler Straße 8a<br/>           24977 Grundhof<br/>           Telefon: 04636 89-0<br/>           Telefax: 04636 89-22<br/>           E-Mail: service@phpetersen.com<br/>           www.phpetersen.com</p>        | <p><b>Rebschule Steinmann</b> (R)<br/>           Sandtal 1<br/>           97286 Sommerhausen<br/>           Telefon: 09333 225<br/>           Telefax: 09333 1764<br/>           E-Mail: peste@reben.de<br/>           www.reben.de</p>  |
| <p><b>Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG</b> (F, ÖE)<br/>           Hohenlieth<br/>           24363 Holtsee<br/>           Telefon: 04351 736-0<br/>           Telefax: 04351 736-299<br/>           E-Mail: info@npz.de<br/>           www.npz.de</p>                             | <p><b>Pflanzenzucht Oberlimpurg Dr. Peter Franck</b> (G, ÖE)<br/>           Oberlimpurg 2<br/>           74523 Schwäbisch Hall<br/>           Telefon: 0791 93118-0<br/>           Telefax: 0791 93118-99<br/>           E-Mail: info@pzo-oberlimpurg.de<br/>           www.pzo-oberlimpurg.de</p>  | <p><b>Rebschule V&amp;M Freytag GbR</b> (R)<br/>           Theodor-Heuss-Straße 78<br/>           67435 Neustadt/Weinst.<br/>           Telefon: 06327 2143<br/>           Telefax: 06327 3476<br/>           E-Mail: info@rebschule-freytag.de<br/>           www.rebschule-freytag.de</p>                                      |
| <p><b>Nordic Seed Germany GmbH</b> (G)<br/>           Kirchhorster Straße 16<br/>           31688 Nienstädt<br/>           Telefon: 0151 1084-4887<br/>           E-Mail: gime@nordicseed.com<br/>           www.nordicseed.com</p>   | <p><b>Pflanzenzucht SaKa GmbH &amp; Co. KG</b> (G)<br/>           Dorfstraße 39<br/>           17495 Ranzin<br/>           Telefon: 038355 61593<br/>           Telefax: 038355 61311<br/>           E-Mail: carsten.reinbrecht@streng-engelen.de</p>   | <p><b>Rebveredlung Antes Reinhard und Helmut Antes GdbR</b> (R)<br/>           Königsberger Straße 4<br/>           64646 Heppenheim<br/>           Telefon: 06252 77101<br/>           Telefax: 06252 787326<br/>           E-Mail: weinbau.antes@t-online.de<br/>           www.antes.de<br/>           www.traubenshow.de</p> |

Alle Unternehmen sind Mitglied in der Abteilung Pflanzeninnovation (PI). Kulturartspezifische Mitgliedschaften sind gesondert aufgeführt.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>Rebveredlung Dreher</b> (R)<br/>Erzweg 7<br/>79424 Auggen<br/>Telefon: 07631 2755<br/>Telefax: 07631 2862<br/>E-Mail: info@rebencenter.de<br/>www.rebencenter.de</p>   | <p><b>Saatzucht Firlbeck GmbH &amp; Co. KG</b> (G, K)<br/>Johann-Firlbeck-Straße 20<br/>94348 Atting<br/>Telefon: 09421 22019<br/>Telefax: 09421 82328<br/>E-Mail: info@saatzucht-firlbeck.de</p>                           | <p><b>Schwarzwälder Saatzucht Georg Heinhold</b> (K)<br/>Eberhardtstraße 85 C<br/>89073 Ulm<br/>Telefon: 0731 9242515</p>   |
| <p><b>Rijk Zwaan Marne GmbH</b> (GHG, ÖE)<br/>Alter Kirchweg 34<br/>25709 Marne<br/>Telefon: 04851 9577-0<br/>Telefax: 04851 9577-22<br/>E-Mail: marne@rijkszwaan.de<br/>www.rijkszwaan.de</p>                         | <p><b>Saatzucht Josef Breun GmbH &amp; Co. KG</b> (G)<br/>Amselweg 1<br/>91074 Herzogenaurach<br/>Telefon: 09132 7888-3<br/>Telefax: 09132 7888-52<br/>E-Mail: saatzucht@breun.de<br/>www.breun.de</p>                      | <p><b>SECOBRA Saatzucht GmbH</b> (G)<br/>Feldkirchen 3<br/>85368 Moosburg<br/>Telefon: 08761 72955-10<br/>Telefax: 08761 72955-23<br/>E-Mail: info@secobra.de<br/>www.secobra.de</p>  |
| <p><b>SAATEN-UNION BIOTEC GmbH</b><br/>Hovedisser Straße 92<br/>33818 Leopoldshöhe<br/>Telefon: 05208 95971-0<br/>E-Mail: service@saaten-union-biotec.de<br/>www.saaten-union-biotec.de</p>                            | <p><b>Saatzucht Krafft GbR</b> (K)<br/>Merzenicher Straße 31<br/>50170 Kerpen<br/>Telefon: 02275 911536<br/>Telefax: 02275 911537</p>   | <p><b>SESVANDERHAVE Deutschland GmbH</b> (BR)<br/>Erbachshof 8<br/>97249 Eisingen<br/>Telefon: 09306 9859210<br/>Telefax: 09306 9859260<br/>E-Mail: hans-albrecht.mueller@sesvanderhave.com<br/>www.sesvanderhave.com</p>                       |
| <p><b>Saatzucht Bauer GmbH &amp; Co. KG</b> (G)<br/>Hofmarkstraße 1<br/>93083 Obertraubling<br/>Telefon: 09401 9625-0<br/>Telefax: 09401 9625-25<br/>E-Mail: b.bauer@Saatzucht-Bauer.de<br/>www.saatzucht-bauer.de</p> | <p><b>Saatzucht Steinach GmbH &amp; Co. KG</b> (F, G, ÖE)<br/>Wittelsbacherstraße 15<br/>94377 Steinach<br/>Telefon: 09428 9419-0<br/>Telefax: 09428 9419-30<br/>E-Mail: info@saatzucht.de<br/>www.saatzucht.de</p>         | <p><b>Strube Research GmbH &amp; Co. KG</b> (BR, G, ÖE)<br/>Hauptstraße 1<br/>38387 Söllingen<br/>Telefon: 05354 809-930<br/>Telefax: 05354 809-937<br/>E-Mail: info@strube.net<br/>www.strube.net</p>  |
| <p><b>Saatzucht Berding</b> (K)<br/>Am Jadebusen 36<br/>26345 Bockhorn-Petersgroden<br/>Telefon: 04453 71165<br/>Telefax: 04453 71568<br/>E-Mail: SzBerding@aol.com<br/>www.sz-berding.de</p>                          | <p><b>Saatzucht Streng-Engelen GmbH &amp; Co. KG</b> (G)<br/>Aspachhof<br/>97215 Uffenheim<br/>Telefon: 09848 97998-0<br/>Telefax: 09848 97998-52<br/>E-Mail: stefan.streng@aspachhof.de<br/>www.aspachhof.de</p>           | <p><b>Südwestdeutsche Saatzucht GmbH &amp; Co. KG</b> (M)<br/>Im Rheinfeld 1–13<br/>76437 Rastatt<br/>Telefon: 07222 7707-0<br/>Telefax: 07222 7707-77<br/>E-Mail: rastatt@suedwestsaat.de<br/>www.suedwestsaat.de<br/>www.spargelsorten.de</p> |
| <p><b>Saatzucht Engelen-Büchling e.K. Inh. Katrin Dengler</b> (G)<br/>Büchling 8<br/>94363 Oberschneiding<br/>Telefon: 09933 953110<br/>Telefax: 09933 953125<br/>E-Mail: saatzucht-engelen@gutbuechling.de</p>        | <p><b>SaKa Pflanzenzucht GmbH &amp; Co. KG</b> (K)<br/>Albert-Einstein-Ring 5<br/>22761 Hamburg<br/>Telefon: 040 414240-0<br/>Telefax: 040 4177-16<br/>E-Mail: info@saka-pflanzenzucht.de<br/>www.saka-pflanzenzucht.de</p> | <p><b>Südzucker AG</b><br/>Maximilianstraße 10<br/>68165 Mannheim<br/>Telefon: 06359 803139<br/>E-Mail: info@suedzucker.de<br/>www.suedzucker.de</p>  |

**Syngenta Seeds GmbH (BR, G, M, ÖE, ZP)**

Zum Knipkenbach 20  
32107 Bad Salzuflen  
Telefon: 05222 5308-0  
Telefax: 05222 58457  
E-Mail: hans\_theo.jachmann@syngenta.com  
www.syngenta-seeds.de

**TraitGenetics GmbH**

Am Schwabeplan 1b  
06466 Stadt Seeland OT Gatersleben  
Telefon: 039482 79970  
Telefax: 039482 799718  
E-Mail: contact@traitgenetics.de  
www.traitgenetics.de

**Uniplanta Saatzucht KG (G, K)**

Neuburger Straße 6  
86564 Niederarnbach  
Telefon: 08454 96070  
Telefax: 08454 96073  
E-Mail: uniplanta@pfetten-arnbach.de

**Van Waveren Saaten GmbH (GHG)**

Rodeweg 20  
37081 Göttingen  
Telefon: 0551 99723-0  
Telefax: 0551 99723-11  
E-Mail: info@vanwaveren.de  
www.vanwaveren.de

**Vereinigte Saatzuchten e.G. (K)**

Bahnhofstraße 51  
29574 Ebstorf  
Telefon: 05822 43-0  
Telefax: 05822 43-100  
E-Mail: info@vs-ebstorf.de  
www.vs-ebstorf.de

**WahlerReben GbR (R)**

Wiesentalstraße 58  
71384 Weinstadt-Schnait  
Telefon: 07151 68404  
Telefax: 07151 68616  
E-Mail: reben@wahler-weinstadt.de  
www.wahler-weinstadt.de

**W. von Borries-Eckendorf (G, ÖE)**

**GmbH & Co. KG**  
Hovedisser Straße 92  
33818 Leopoldshöhe  
Telefon: 05208 9125-30  
Telefax: 05208 9125-49  
E-Mail: info@wvb-eckendorf.de  
www.wvb-eckendorf.de

**Weingut Sankt-Urbans-Hof (R)**

Urbanusstraße 16  
54340 Leiwen  
Telefon: 06507 93770  
Telefax: 06507 937730  
E-Mail: info@urbans-hof.com  
www.urbans-hof.de

## **Konzeption, Layout und Realisation:**

AgroConcept GmbH, Bonn

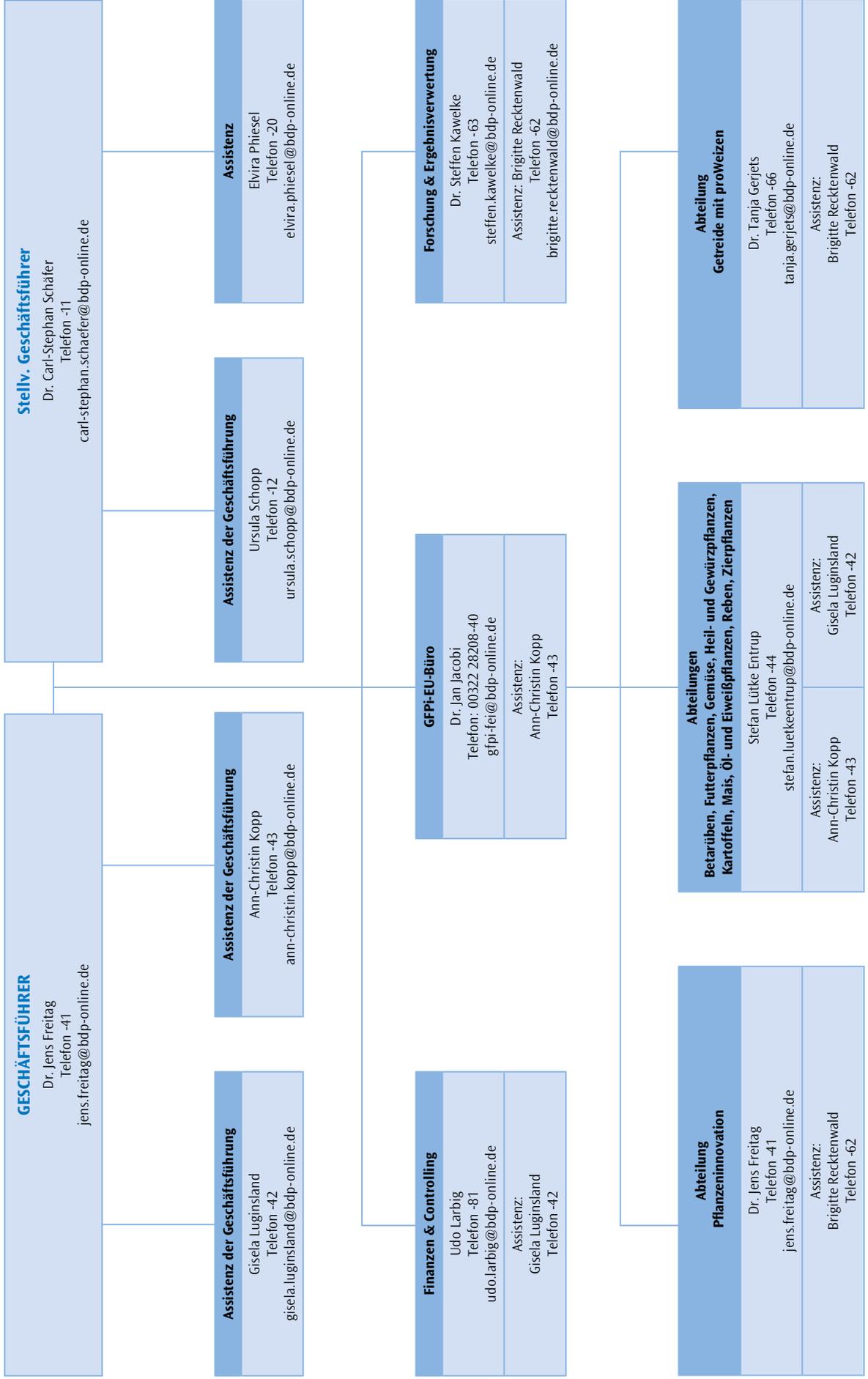
## **Bildnachweis**

AdobeStock: Seite 2 (2x); AgroConcept GmbH: Seite 9 (1x); Amazone: Titel (1x), Seite 4 (1x); Andreas von Tiedemann: Seite 5–9 (7x); Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP): Titel (1x), Seite 13 (1x); Deutsche Saatveredelung AG (DSV): Titel (1x); EU-Kommission: Seite 18 (1x); Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPI): Seite 11 (2x), Seite 15–17 (10x), Seite 18 (1x); I.G. Pflanzenzucht GmbH: Seite 4 (1x); KWS SAAT SE: Seite 12 (1x), Seite 14 (1x); Roxana Lange/IPK: Seite 10 (1x); Wir danken allen Kooperationspartnern aus den GFPI-Projekten für die Bereitstellung der Bilder (Seiten 20–40).



# Organisation der Geschäftsstelle Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V.

Kaufmannstraße 71–73 · 53115 Bonn · Tel.: 0228 98581-40 · Fax: 0228 98581-19 · www.gfpi.net (Stand: Oktober 2017)





Haus der Pflanzenzüchtung

Büro Bonn  
Kaufmannstraße 71  
53115 Bonn  
Telefon 0228 98581-40  
Telefax 0228 98581-19  
E-Mail [gfpf@bdp-online.de](mailto:gfpf@bdp-online.de)  
[www.gfpf.net](http://www.gfpf.net)

Herausgeber:  
Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPi)



Deutsches Haus der Land- und Ernährungswirtschaft

GFPi-EU-Büro  
47-51, rue du Luxembourg  
B-1050 Brüssel  
Telefon +32 22820840  
Telefax +32 22820841  
E-Mail [gfpf-fei@bdp-online.de](mailto:gfpf-fei@bdp-online.de)

Mitglied der

Forschungsnetzwerk  
Mittelstand



Gemeinschaft zur Förderung  
von Pflanzeninnovation e. V. (GFPi)

