

# InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 133

Januar 2013

## Inhalt

- NFP59: Keine nachteiligen Auswirkungen von gentechnisch verändertem Weizen auf nützliche Wurzel-Mikroorganismen .....S. 1*
- Herbizidtolerante Zuckerrüben: Agronomische Vorteile auch in Europa S. 2*
- Phytophthora-resistente Kartoffeln: Industrie gibt Stab an öffentliche Forschung ab .....S. 3*
- Schweiz: Grundlagen der Koexistenz sollen geregelt werden.....S. 4*
- Pflanzen.Forschung.Ethik: Neues Webportal zu ethischen und gesellschaftlichen Aspekten der «Grünen Biotechnologie» .....S. 6*

## NFP59



### Weizenhalme

© USDA-ARS, Photo: Doug Wilson

## Keine nachteiligen Auswirkungen von gentechnisch verändertem Weizen auf nützliche Wurzel-Mikroorganismen

Auch nach dem offiziellen Abschluss der Forschungsarbeiten und der Vorlage des Syntheseberichts im Sommer 2012 werden Resultate des nationalen Forschungsprogramms zu Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen (NFP59) in Fachzeitschriften veröffentlicht. In der Januar 2013-Ausgabe der frei zugänglichen Zeitschrift Plos ONE berichten Forscherinnen und Forscher von sechs Instituten aus der Schweiz über die Resultate ihrer Zusammenarbeit. Untersucht wurde, ob gentechnisch veränderter pilzresistenter Weizen, der in Freilandversuchen zwischen 2008 und 2010 in der Nähe von Zürich und Lausanne angebaut wurde, nachteilige Auswirkungen auf Wurzel-Mikroorganismen hat. Bestimmte Bakterien und Pilze, die im Wurzelraum der Pflanzen leben, spielen eine wichtige Rolle für die Nährstoffversorgung der Pflanzen. Sollte die gentechnische Veränderung der Weizenpflanzen diese Mikroorganismen beeinträchtigen, könnte sich dieses nachteilig auch auf das Wachstum und Wohlergehen der Pflanzen auswirken – eine unerwünschte Nebenwirkung.

Für die *Pseudomonas*-Bodenbakterien wurde sowohl ihre Anzahl als auch ihre genetische Vielfalt untersucht. Es zeigte sich, dass das Pflanzenalter, die Weizensorte, und der Versuchsstandort und das Versuchsjahr deutliche Auswirkungen auf diese Messgrößen hatten. Kaum einen Einfluss hatte es, ob die Weizenpflanzen ein Pilzresistenz-Transgen trugen oder nicht. Es zeigte sich jedoch, dass die genetische Geschichte der Pflanzen eine Rolle spielt: Nachkommen von Pflanzen, die durch den bei der Produktion transgener Pflanzen üblichen Gewebekultur-Schritt gegangen waren, unterschieden sich von solchen, die immer nur herkömmlich vermehrt wurden – auch wenn sie gar kein Transgen trugen. Möglicherweise handelt es sich hierbei um Nachwirkungen der Gewebekultur auf den Pflanzenstoffwechsel, der sich seinerseits auf die Pseudomonaden auswirkt. Bei Nachkommen dieser Pflanzen in den folgenden Jahren nahm der Unterschied ab, möglicherweise durch eine Anpassung an die Feld-Bedingungen. Für die ebenfalls untersuchten nützlichen Wurzelpilze zeigten sich ebenfalls Auswirkungen des allgemeinen Pflanzenzustands auf die Besiedelung, aber kein deutlicher Effekt des Pilzresistenz-Transgens. Die Autoren schliessen, dass die von

ihnen beobachteten Auswirkungen des Transgens auf Bodenbakterien und Wurzelpilze keine ökologische Bedeutung haben, da sie nur gering sind und nicht konsistent. Diese Resultate decken sich mit den zahlreichen anderen Untersuchungen im Rahmen des NFP59 zu unerwünschten Auswirkungen von Transgenen auf Nicht-Zielorganismen: für die untersuchten Pflanzen konnten keine biologisch relevanten Nachweise dafür gefunden werden.

**Quelle:** Joana Beatrice Meyer et al. 2013, [Does Wheat Genetically Modified for Disease Resistance Affect Root-Colonizing Pseudomonads and Arbuscular Mycorrhizal Fungi?](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053825), PLoS ONE 8(1):e53825. DOI:10.1371/journal.pone.0053825

## Herbizid- tolerante Zuckerrüben

### Agronomische Vorteile auch in Europa

Herbizidtolerante Zuckerrüben haben aufgrund ihrer überzeugenden Vorteile für Landwirte in den USA die herkömmlichen Sorten innerhalb weniger Jahre fast vollständig abgelöst (siehe POINT 132, Dezember 2012). Wären auch in Europa ähnliche Vorteile zu erwarten, wenn hier der Anbau der gentechnisch veränderten Pflanzen einst zugelassen wird? Feldversuche aus Deutschland und Polen aus den Jahren 2010 und 2011 in Deutschland und Polen zeigen: auch hier würden Landwirte profitieren, wie Henrike Nichterlein vom Saatgutzüchter KWS in Einbeck (Deutschland) und ihre Kollegen in einer aktuellen Veröffentlichung zeigen.

An drei Standorten in typischen Zuckerrüben-Anbaugebieten wurden konventionelle und herbizidtolerante Zuckerrüben (H7-1) angepflanzt. Auch im konventionellen Anbau erfolgt die sehr wichtige Unkrautkontrolle fast immer mit Herbiziden, in Deutschland werden fast alle Zuckerrübenfelder (97%) so behandelt. Dabei werden Unkräuter üblicherweise durch mehrere Behandlungen mit einem Cocktail von verschiedenen Wirkstoffen in Schach gehalten. Für die Versuche wurden gängige Herbizidanwendungen verwendet: Drei Behandlungen, mit bis zu acht Wirkstoffen für die konventionellen Pflanzen, stellten meistens die Unkrautkontrolle sicher. Für die herbizidtoleranten Rüben genügte dagegen zwei Behandlungen mit dem Totalherbizid Glyphosat, um eine vergleichbare oder bessere Unkrautunterdrückung zu gewährleisten. Die gesamte erforderliche Wirkstoffmenge lag mit Glyphosat deutlich niedriger und betrug in vielen Fällen nur die Hälfte im Vergleich zum konventionellen Anbau. Die Wahl des optimalen Zeitpunkts für den Herbizideinsatz war bei den herbizidtoleranten Sorten viel flexibler, und weniger vom Wetter abhängig. So war es möglich mit der ersten Spritzbehandlung zu warten bis die Zuckerrüben das Vierblattstadium erreicht hatten. Bis zu diesem Zeitpunkt konnten Unkräuter zwischen den Rübenpflänzchen wachsen, ohne ihnen Konkurrenz zu machen. Positiver Effekt: der Boden wird besser abgedeckt, ist gegen Erosion und Austrocknung geschützt, und die Artenvielfalt auf dem Feld wird bereichert.

Im herkömmlichen Zuckerrübenanbau schmälern sowohl Konkurrenz durch Unkräuter als auch die unvermeidbaren Beeinträchtigungen der Pflanzen durch die Herbizid-Behandlungen den Zuckerertrag. Wie sieht bei dem Anbau mit herbizidtoleranten Sorten aus? Direkt sichtbar war, dass die Glyphosat-Behandlung diesen Pflanzen nichts ausmachte – im Gegensatz zu den konventionellen Pflanzen, die nach der Behandlung mit den herkömmlichen selektiven Herbiziden stets leichte Anzeichen von Blatt-Schäden aufwiesen. Bei der Ernte dann zeigte sich ein deutlicher Unterschied: im Vergleich zu den herkömmlichen, drei Mal herbizidbehandelten Zuckerrüben wiesen die herbizidtoleranten Pflanzen, welche zwei Mal mit Glyphosat gespritzt wurden, einen zwischen 4% und 18% höheren Zuckerertrag pro

Flächeneinheit auf.

Unter den praxisnahen Bedingungen der hier beschriebenen Feldversuche in Europa liefern die herbizidtoleranten Pflanzen daher mit weniger Traktorfahrten und einem geringeren Einsatz an Herbiziden einen höheren Ertrag. So könnte auf der gleichen Fläche mit weniger Ressourcenverbrauch mehr produziert werden – davon würden Landwirt und Umwelt profitieren. Bis dahin müssen europäische Landwirte allerdings noch Geduld haben, und mit den herkömmlichen Anbauverfahren Vorlieb nehmen. Das Verfahren für eine EU-Anbauzulassung läuft seit dem Jahr 2000, als nächster Schritt wird eine Stellungnahme der Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA erwartet. Danach folgt noch ein weitgehend unberechenbarer Prozess politischer Entscheidungen. Es wäre zu hoffen, dass bei der Beurteilung der herbizidtoleranten Sorten auch Vorteile für die Nachhaltigkeit berücksichtigt werden – wie sie in der hier vorgestellten Studie aufgezeigt wurden.

**Quellen:** Henrike Nichterlein et al. 2012, [Yield of glyphosate-resistant sugar beets and efficiency of weed management systems with glyphosate and conventional herbicides under German and Polish crop production](#), Transgenic Res. (online 10. 12. 2012), DOI:10.1007/s11248-012-9678-z

## Phytophthora- resistente Kartoffeln

### Industrie in Europa gibt Stab an öffentliche Forschung ab

Man kennt die Erfahrung vom Mensch-ärgere-Dich-nicht-Spiel: besonders frustrierend ist es, wenn eine Figur kurz vor dem Ziel vom Brett geschlagen wird und wieder auf den Ausgangspunkt zurückkehren muss. Ein ähnliches Gefühl erlebten Verfechter der modernen Pflanzen-Biotechnologie in Europa, als BASF Ende Januar 2013 bekannt gab, den EU-Zulassungsprozess für die Phytophthora-resistente Kartoffelsorte Fortuna zu stoppen.

Europäische Landwirte müssen ihre Kartoffelkulturen z. T. über 10 Mal pro Saison gegen *Phytophthora infestans*, den Erreger der Kraut- und Knollenfäule, behandeln. Die klassische Züchtung von Kartoffelsorten, die günstige Anbau- und Verarbeitungseigenschaften mit Phytophthora-Resistenz vereinen, war bisher trotz jahrzehntelangen Bestrebungen nicht erfolgreich. Mit Hilfe der Gentechnik konnte die gewünschte Sorte in wenigen Jahren produziert werden. Fortuna trägt zwei Resistenzgene aus südamerikanischen Wildkartoffeln, und konnte ihre Resistenz gegen die Kraut- und Knollenfäule seit 2006 in zahlreichen Freilandversuchen an 11 Standorten in sechs EU-Ländern bestätigen. Ende 2011 meldete BASF die Pflanzen bei der EU für eine Anbauzulassung an. Jetzt wurde das Zulassungsverfahren von BASF gestoppt, «da weitere Investitionen aufgrund der Unwägbarkeiten im regulatorischen Umfeld und drohender Feldzerstörungen nicht gerechtfertigt werden können». Bereits 2012 hatte BASF die Forschungsaktivitäten im Bereich Pflanzenbiotechnologie aufgrund des schwierigen Umfelds aus Europa abgezogen und in die USA verlagert.

Zugegeben, der Mensch-ärgere-Dich-nicht-Vergleich am Artikelanfang hinkt: BASF wurde nicht aus dem Spiel geschlagen, sondern hat sich selber für den Ausstieg in Europa entschieden. Auch stand Fortuna – trotz erfolgter Anmeldung – wohl nicht kurz vor dem Ziel einer Anbaubewilligung. Erfahrungen mit dem EU Zulassungsverfahren zeigen, dass über ein Jahrzehnt vergehen kann bis sich Politik und schwerfällige Bürokratie in der EU zu einer Entscheidung durchringen. Ausserdem ist es auch nicht so, dass die Spielfigur wieder zum Ausgangspunkt zurückkehren muss und Forschung und Entwicklung Phytophthora-resistenter Kartoffeln wieder ganz bei Null anfangen müsste. Zu gross ist das Interesse an einem nachhaltigen Pflan-

zenschutz für Kartoffeln gegen Phytophthora in Europa – und der wirtschaftliche Vorteil für die Landwirte, wenn sie die Anzahl der Pilzbehandlungen deutlich reduzieren können. Gleich mehrere, öffentlich oder durch Stiftungen finanzierte Projekte entwickeln mit ähnlichen Ansätzen wie BASF Kartoffeln, die ebenfalls der Kraut- und Knollenfäule trotzen.

So werden seit 2010 am Sainsbury Laboratory in Grossbritannien Kartoffeln mit zusätzlichen Resistenzgenen aus Wildkartoffeln im Freiland geprüft, seit 2012 eine andere Kartoffelsorte durch die irische Behörde TEAGASC. In den Niederlanden, wo der Kartoffelanbau eine besonders grosse Bedeutung hat und zugleich die jährlichen Kosten durch Phytophthora besonders hoch sind (ca. 100 Mio. EUR jährlich), werden seit 2006 an der Universität Wageningen im Rahmen des staatlich geförderte DuRPh – Projekts cisgene, Marker-gene-freie Kartoffeln ebenfalls mit Resistenzgenen aus Wildkartoffeln entwickelt. Diese tragen nur Kartoffel-eigene Gene, die mit Hilfe der Gentechnik aus den Spenderkartoffeln übertragen wurden. Dabei werden auch verschiedene Kombinationen von Resistenzgenen auf ihre Wirksamkeit geprüft – entweder vereint in einer Pflanze, oder aber als Gemisch verschiedener Sorten auf dem Feld, die sich in ihren Resistenzeigenschaften unterscheiden. Die Forscher hoffen, dass diese Pflanzen möglicherweise für ein erleichtertes Zulassungsverfahren in Frage kommen, da sie keine Erbinformation aus anderen Organismen («Transgene») enthalten – allerdings gibt es in der EU noch keine verbindlichen Bestimmungen zur Zulassung von cisgenen Pflanzen. Auch noch unklar ist, ob die hier beschriebenen Projekte über die erforderlichen Ressourcen verfügen, um ihre Entwicklungen – wenn sie einmal abgeschlossen sind – durch das aufwendige EU Zulassungsverfahren zu schleusen. Dies dürfte eine wesentlich höhere Hürde sein als der erfolgreiche Abschluss der Forschungsarbeiten. So bleibt ungewiss, ab wann Phytophthora-resistente Kartoffeln einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft in Europa leisten können. Die eigentlich schon fertig entwickelten Fortuna-Kartoffeln von BASF sind leider nicht mehr im Rennen. Es bleibt abzuwarten, ob die Forschungsprojekte ausserhalb der Industrie erfolgreicher sein werden und auf weniger Widerstände stossen werden.

**Quellen:** [BASF erweitert Forschung im Bereich Pflanzenbiotechnologie auf Pilzresistenz bei Mais](#), BASF Medienmitteilung, 29. 01. 2013; Thorsten Storck et al. (2012), «Status and perspectives of GM approaches to fight late blight» ([abstract – presentation](#)), 13. EuroBlight workshop St. Petersburg (Russia), 9-12 October 2011; [Field trial of late blight resistant potatoes Q&A](#), The Sainsbury Laboratory (UK); [TEAGASC \(Ireland\): Information on GM Potato Research](#); [DuRPh - Durable Resistance against Phytophthora through cisgenic marker-free modification project website](#), Wageningen University; Suxian Zhu et al 2012, "[Functional stacking of three resistance genes against Phytophthora infestans in potato](#)", Transgenic Res. 21:89–99; Suxian Zhu & Evert Jacobsen 2012, "[Towards Durable Resistance by Stacking Broad Spectrum Cisgenic Resistance Genes](#)", ISB News Reports July 2012:4-6

## Schweiz

### Grundlagen der Koexistenz sollen geregelt werden

Ende 2012 hat das eidgenössische Parlament entschieden: das laufende Gentech-Moratorium soll bis Ende 2017 verlängert werden. Bis zu diesem Zeitpunkt dürfen in der Schweiz keine Anbaubewilligungen für gentechnisch veränderte Nutzpflanzen erteilt werden. Als wichtiger Grund hierfür wurden Marketingüberlegungen ins Feld geführt und der Wunsch nach einem «gentechfrei»-Mehrwert für Produkte der Schweizer Landwirtschaft. Allerdings soll die Zeit bis 2017 nicht ungenutzt verstreichen – bis zu diesem Zeitpunkt sollen die nötigen Bestimmungen ausgearbeitet werden, um einen späteren Anbau von Biotech-Nutzpflanzen in der Schweiz zu regeln.



Für das Zulassungsverfahren, bei dem Risiken oder unerwünschte Auswirkungen der neuen Pflanzensorte beurteilt werden, existieren bereits heute strenge Vorschriften. So muss sichergestellt sein, dass Gesundheit von Mensch und Tier sowie die Umwelt nicht gefährdet werden, etwa weil sich die Pflanzen unkontrolliert ausbreiten, sich mit Kultur- oder Wildpflanzen auskreuzen oder Nicht-Zielorganismen schädigen. Erst wenn mögliche Bedenken aus dem Weg geräumt sind, könnte eine neue Biotech-Nutzpflanze für einen Anbau zugelassen werden. Bislang fehlen jedoch noch genaue Regeln für das Miteinander verschiedener Anbauformen, die eine unerwünschte Vermischung von herkömmlichem und gentechnisch verändertem Erntegut weitgehend verhindern und so eine Koexistenz ermöglichen. Hierbei geht es um die Wahrung der Wahlfreiheit der Konsumenten – die Behörden betonen ausdrücklich, dass alle sicherheitsbezogenen Aspekte bereits zuvor bei der Bewilligung von GVO-Sorten geprüft werden, und nur GVO, die als ausreichend sicher beurteilt wurden, in Verkehr gebracht werden dürfen.

Am 30. Januar 2013 hat nun der Bundesrat ein Regelungspaket für die Koexistenz vorgelegt, das Anpassungen am Gentechnik-Gesetz GTG sowie Konkretisierungen auf Ebene zweier Verordnungen umfasst. Um unerwünschte Vermischungen zu minimieren, wird ein Mindestabstand zum Acker des Nachbarn vorgeschrieben – für gentechnisch veränderten Mais 100 m, für Zuckerrüben, Kartoffeln, Weizen und Soja 12 m. Hierbei handelt es sich um den doppelten Abstand, der rein aufgrund wissenschaftlicher Daten erforderlich wäre. Der Bewilligungsinhaber für die gentechnisch veränderte Sorte, also z. B. der Saatguthersteller, wird in die Pflicht genommen: er muss dem Landwirt verbindliche Anweisungen für den Anbau der Pflanzen geben und kann dabei auch grössere Isolationsabstände vorschreiben. Dabei ist es im eigenen Interesse des Bewilligungsinhabers, dass diese Vorschriften möglichst streng sind: nach Schweizer Recht haftet für Schäden, die durch den Einsatz von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen entstehen, nicht der Landwirt sondern der Bewilligungsinhaber.

Es wird eine sorgfältige Trennung der Warenflüsse zwischen GVO-Pflanzen bzw. -Erntegut und konventionellem Material vorgeschrieben. In anderen Bereichen der Lebensmittelverarbeitung ist das schon lange üblich, so müssen auch Bio- und konventionelle Produkte getrennt voneinander transportiert, gelagert und verarbeitet werden. Biotech-Landwirte müssen einen geplanten Anbau zwei Monate im Voraus beim Bundesamt für Landwirtschaft anmelden und in einem Anbauverzeichnis eintragen. Diese Informationen sollen für benachbarte Landwirte, Saatgutproduzenten, aber auch Imker und kantonale Behörden zugänglich sein, um so den Informationsaustausch zu ermöglichen.

Schliesslich werden gesetzliche Grundlagen dafür geschaffen, zusammenhängende Gebiete mit gentechnikfreier Landwirtschaft einzurichten, in denen keine GVO-Produktionsmittel eingesetzt werden dürfen. Dies kann sowohl auf Initiative von Landwirten und Interessensverbänden erfolgen als auch durch eine kantonale Verfügung, sofern die betroffenen Landwirte damit einverstanden sind.

Das Vernehmlassungs-Verfahren, bei dem sich interessierte Kreise zu den Vorlagen äussern können, dauert bis zum 15. Mai 2013. Danach können durch die Behörden Korrekturen angebracht werden. Der jetzt vorgeschlagenen Revision des Gentechnik-Gesetzes müsste auch noch das Parlament

zustimmen, bevor sie in Kraft tritt.

**Quellen:** [GVO-Anbau: Bundesrat schickt Koexistenzregelung in die Vernehmlassung](#), Medienmitteilung BAFU/BLW (mit Links zu den Textvorschlägen), 30. 01. 2013; [Thema Biotechnologie](#), Informationsseite Bundesamt für Umwelt (BAFU).

## Pflanzen. Forschung. Ethik.



### Neues Webportal zu ethischen und gesellschaftlichen Aspekten der «Grünen Biotechnologie»

In vielen Ländern ist die «Grünen Biotechnologie», wie der Einsatz gentechnisch veränderter Nutzpflanzen auf dem Acker, schon längst Alltag. In Europa dagegen wird sie intensiv diskutiert – und dabei geht es nicht nur um technische Aspekte der Entwicklung. Zwar spielen Fragen der Sicherheit oder möglicher unerwünschter Auswirkungen von GVO auf die Umwelt in der öffentlichen Debatte eine prominente Rolle. Oft gründen die abweichenden Positionen aber auf unterschiedlichen Beurteilungen der sozialen, moralischen und kulturellen Auswirkungen neuer Technologien. Dabei spielen Themen wie «Natürlichkeit der Nahrungsmittel», «Verantwortung für die Schöpfung» oder «Freiheit der Wissenschaft» eine wichtige Rolle.

Das neue Webportal [Pflanzen. Forschung. Ethik.](#) strebt an, die Diskussion um die moderne Pflanzenzüchtung in einen weiteren Kontext zu stellen, und den Nutzer auf dem Weg zu einer eigenständigen Urteilsbildung zu begleiten. Übersichtliche Texte, Abbildungen und Videos informieren über Hintergründe der Pflanzenforschung, und geben Stimmen und Meinungen von unterschiedlichen Akteuren wieder. Die Besucher der Website erhalten Gelegenheit, zu praktischen Anwendungen der «Grünen Biotechnologie», wie nährstoffangereicherte Maniok, schorfresistente Äpfel, und virusresistente Bohnen ein eigenes Gutachten abzugeben und sich so aktiv an einem wachsenden interaktiven Ethikrat zu beteiligen. Auf diese Weise soll ethisches Argumentieren erfahrbar werden. [Pflanzen. Forschung. Ethik.](#) eignet sich daher in besonderer Weise für Bildung und Fortbildung und kann auch im Unterricht und Seminaren eingesetzt werden.

Das Webportal wurde im Rahmen des vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst geförderten Projekts «Grüne Biotechnologie und Ethik» erstellt. Die Projektleitung liegt beim TTN Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität München und dem Lehrstuhl für Praktische Theologie der Evangelisch-Theologischen Fakultät der LMU München.

**Quellen:** [Start des neues Webportals des Instituts TTN: Pflanzen. Forschung. Ethik.](#), Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität München, 15. 01. 2013; Website [Pflanzen. Forschung. Ethik.](#) ([www.pflanzen-forschung-ethik.de](http://www.pflanzen-forschung-ethik.de))

## Kontakt und Impressum



POINT erscheint monatlich in elektronischer Form auf Deutsch und Französisch. Er fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die grüne Biotechnologie zusammen. Für ein kostenloses Abonnement (e-mail) können Sie sich auf unserer Website [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch) anmelden, dort steht auch ein [Archiv](#) der vorherigen Ausgaben zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

Text und Redaktion: [Jan Lucht](#)

scienceindustries, Postfach, CH-8021 Zürich

Telefon: 044 368 17 63

Homepage: [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch), e-mail: [info@internutrition.ch](mailto:info@internutrition.ch)

Eine Initiative von **scienceINDUSTRIES**  
S W I T Z E R L A N D