

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 167

Dezember 2015

Inhalt

<i>Pilzkrankheiten bei Getreide: Ein Resistenzgen mit Breitband-Wirkung</i>	<i>S. 1</i>
<i>Genom-Chirurgie: Gezielte, vererbliche Mutationen in Gerste und Raps mit Hilfe der CRISPR/Cas9-Methode.....</i>	<i>S. 2</i>
<i>Neue Züchtungsverfahren: Europäische Pflanzenforscher hängen in der Luft.....</i>	<i>S. 3</i>
<i>Politik Schweiz: Bundesrat spricht sich für eine Verlängerung des Gentech-Moratoriums aus</i>	<i>S. 5</i>

Pilz-krankheiten bei Getreide



Braunrost an Weizen

Photo ©: [USDA-ARS Cereal rust image gallery](#)

Ein Resistenzgen mit Breitband-Wirkung

Von Pilzen hervorgerufene Krankheiten bedrohen rund um die Welt die Getreideernten, und führen zu erheblichen Ertragseinbußen. Die nachhaltigste Bekämpfungsstrategie, die von Pflanzenzüchtern intensiv verfolgt wird, ist die Entwicklung und der Anbau resistenter Sorten. Neben Rassenspezifischen Resistenzen, die sich nur gegen eine Variante von Krankheitserregern richten und durch Anpassungen des Erregers bald durchbrochen werden können, existieren auch einige wenige dauerhafte Resistenzen, die sich gegen mehrere Erreger richten und nur schwer oder gar nicht überwunden werden können.

Ein prominentes Beispiel für ein dauerhaftes Resistenzgen ist Lr34 bei Weizen, das vor pilzlichen Erkrankungen wie Braunrost, Gelbrost, Schwarzrost und Mehltau schützt. Nicht nur bremst es den Befall durch verschiedene Schaderreger, es tut dies wirksam auch schon seit über 100 Jahren: Lr34 wird schon lange in Weizen-Zuchtprogrammen eingesetzt, bisher wurde nicht beobachtet dass Krankheitserreger diese Resistenz umgehen können. Das Lr34 Resistenzgen wurde erfolgreich in zahlreiche, in vielen Ländern angebaute Weizen-Sorten eingekreuzt.

Im Jahr 2009 beschrieben Simon Krattinger und seine Kollegen aus der Arbeitsgruppe von Prof. Beat Keller von der Universität Zürich, zusammen mit Forschern aus Australien und Mexiko, die Klonierung und Charakterisierung des Lr34 Resistenzgens aus Weizen, einem der wenigen bisher isolierten dauerhaften Resistenzgene. Das Gen kodiert wahrscheinlich für ein Transport-Eiweiß und ist an der Signalübertragung bei der pflanzlichen Krankheitsabwehr beteiligt, der genaue Wirkungsmechanismus ist noch nicht genau verstanden und wird gegenwärtig intensiv erforscht.

In Gerste existiert kein dem Lr34 nahe verwandtes Gen. Eine Übertragung des Weizengens in Gerste mit Hilfe gentechnischer Verfahren führte zu einer deutlichen Verbesserung der Krankheitsresistenz in transgenen Pflanzen, so gegen den Gerstenrost und –Mehltau, welche durch andere Erreger als die entsprechenden Weizen-Krankheiten ausgelöst werden. Wie Krattinger, Keller und Kollegen jetzt zeigen konnten, führt auch eine Genübertragung von Lr34 in Reis zu einer gesteigerten Resistenz gegen verschiedene Reis-Pilzkrankheiten, darunter solche mit Erregern, die einen unterschied-

lichen Entwicklungszyklus aufweisen als die Weizen-Erreger. Lr34 ist damit ein Breitband-Resistenzgen, das in verschiedenen Getreidearten gegen unterschiedliche pilzliche Krankheitserreger wirksam ist.

Wie Reis besitzt auch die Hirse natürlicherweise ein mit Lr34 nahe verwandtes Gen, das aber aufgrund kleiner Sequenzunterschiede keine Wirkung als Resistenzgen aufweist. Es wäre zu erwarten, dass sich sowohl in Reis als auch in Hirse eine Lr34-vermittelte Pilzresistenz ohne Übertragung eines Transgens aus Weizen erzielen lässt, wenn die natürlich vorhandenen Gene leicht verändert werden könnten, so dass sie in ihrer Funktion dem Weizen-Lr34 entsprechen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass solche Genvarianten bereits in der Natur existieren, aber bisher nicht in Züchtungsprogrammen eingesetzt worden sind. Eine Suche in den vorhandenen Genbanken mit Hilfe molekularer Analysemethoden könnte so unter Umständen zur Entdeckung von Reis- und Hirsesorten mit besserer Pilzresistenz führen. Sollte dieser Ansatz nicht erfolgreich sein, wäre es denkbar, die erforderlichen kleinen Gen-Veränderungen mit den neu verfügbaren Verfahren der Gen-Chirurgie einzuführen. Für eine Anwendung in der Praxis steht diesem Ansatz jedoch die noch ungeklärte rechtliche Einstufung von so entstandenen Pflanzen und die Frage, ob es sich dabei um gentechnisch veränderte Organismen handelt oder nicht, entgegen.

Quellen: Simon Krattinger et al. 2015, [The wheat durable, multipathogen resistance gene Lr34 confers partial blast resistance in rice](#), Plant Biotech. J. (in print, online 15.10.2015, doi:10.1111/pbi.12491); Harsh Chauhan et al. 2015, [The wheat resistance gene Lr34 results in the constitutive induction of multiple defense pathways in transgenic barley](#), Plant. J. 84:202–215; Beat Keller et al. 2015, [Genomic Approaches Towards Durable Fungal Disease Resistance in Wheat](#), in: Advances in Wheat Genetics: From Genome to Field, Proceedings of the 12th International Wheat Genetics Symposium, Yasunari Ogihara et al. (Eds.), Springer (Japan); Joanna M. Risk et al. 2013, [The wheat Lr34 gene provides resistance against multiple fungal pathogens in barley](#), Plant Biotechnol J. 11:847–854.

Genom- chirurgie

Gezielte, vererbliche Mutationen in Gerste und Raps mit Hilfe der CRISPR/Cas9-Methode

Für die Entwicklung von Nutzpflanzen mit verbesserten Eigenschaften spielen neue Methoden der gezielten Erbgut-Veränderung (Genome Editing, «Genom-Chirurgie») eine immer wichtigere Rolle. Diese Verfahren erlauben es, feine Veränderungen im genetischen Material vorzunehmen, welche sich nicht von natürlich vorkommenden Mutationen unterscheiden lassen – nur dass es sich dabei nicht wie bei natürlichen Mutationen um vollkommen ungesteuerte Ereignisse handelt, sondern um auf einen vorbestimmten Zielort gerichtete Eingriffe. Ein besonders einfaches Verfahren beruht auf der Kombination einer kurzen synthetischen Leit-RNA, welche die Zielspezifität bedingt, und der Cas9-Nuklease, welche die DNA an der Stelle zu schneiden vermag an die sie durch die Leit-RNA hingeführt wird. Dieses Verfahren wird oft auch als CRISPR/Cas9 bezeichnet, obwohl streng genommen bei einer praktischen Anwendung der CRISPR-Bestandteil des natürlicherweise in Bakterien vorkommenden Systems durch die künstliche Leit-RNA ersetzt wird.

Um den Nutzen der Cas9 Technologie in Nutzpflanzen zu demonstrieren, haben jetzt Forscher vom britischen John Innes Centre bei Norwich gezielte Veränderungen an agronomisch relevanten Genen von Gerste und Raps vorgenommen. Sie veränderten dabei ein Gersten-Gen, welches die Winterruhe der Samen steuert, und ein Raps-Gen, das sich auf das Aufplatzen der Schoten und damit auf den Verlust von Rapssamen vor oder während der

Ernte auswirkt. Es gelang den Forschern, die gewünschten Veränderungen in beide Gene einzuführen, und sie konnten nachweisen dass diese Mutationen auch an die Nachkommen-Pflanzen weitergegeben werden und so tatsächlich neue erbliche Eigenschaften entstanden sind. In den Nachkommen gingen die hilfswise eingeführten und später nicht mehr erforderlichen DNA-Konstrukte zur Produktion der Leit-RNA und der Cas9-Nuklease verloren, so dass die resultierenden Pflanzen nicht von natürlichen Mutanten zu unterscheiden waren.

Die Forscher untersuchten auch, wie spezifisch die beobachteten Veränderungen waren, und ob diese auch an anderen als den vorbestimmten Positionen im Erbgut auftraten. Das Pflanzen-Erbgut weist viele ähnliche Kopien mancher Gene auf (Genfamilien), deren Sequenz sich nur wenig unterscheidet. Tatsächlich beobachteten die Forscher, dass in ihren Versuchen mitunter auch Veränderungen an anderen Positionen des Genoms auftraten welche der Zielsequenz weitgehend, aber nicht zu 100% entsprachen. Solche sekundären Mutationen können unerwünscht sein, wenn nur Veränderungen an einer Stelle beabsichtigt sind. Oft wird aber auch angestrebt, mehrere ähnliche Gene zugleich zu verändern, da einzelne Veränderungen durch das Vorhandensein eines zweiten sehr ähnlichen Gens maskiert werden. Tatsächlich konnten die Forscher zeigen, dass in einer ihrer Gerstpflanzen zwei unterschiedliche Kopien des Zielgens durch ihren Eingriff gleichzeitig verändert wurden. Durch gezielte Anpassungen des Versuchsprotokolls sollte es möglich werden, die Spezifität der genetischen Veränderungen weiter zu steigern – schon jetzt wird deutlich, dass die neuen Verfahren gerichtete Anpassungen im Pflanzen-Erbgut stark vereinfachen, und damit neue Impulse für die Pflanzenzüchtung geben können.

Quellen: Tom Lawrenson et al. 2015, [Induction of targeted, heritable mutations in barley and Brassica oleracea using RNA-guided Cas9 nuclease](https://doi.org/10.1186/s13059-015-0826-7), Genome Biology 16:258 (doi:10.1186/s13059-015-0826-7); [Using CRISPR/Cas9 to genetically modify crops](https://doi.org/10.1186/s13059-015-0826-7), On Biology, 30.11.2015

Neue Züchtungs- verfahren

Europäische Pflanzenforscher hängen in der Luft

Gentechnisch veränderter Organismus (GVO) oder nicht? Das ist eine entscheidende Frage, wenn es um den praktischen Einsatz neu entwickelter Pflanzensorten geht. Die sehr restriktiven Vorschriften der EU Freisetzungsrichtlinie für GMO, zusammen mit einer verbreiteten politischen Ablehnung von als GMO deklarierten Nutzpflanzen in vielen EU Mitgliedsstaaten, erschweren Freilandversuche mit GMO und machen einen Anbau in der Landwirtschaft so gut wie unmöglich.

Eine Reihe neuer, in den letzten Jahren entwickelter molekularer Züchtungsverfahren ermöglicht gezielte Eingriffe in das Erbgut, deren Resultate nicht von natürlichen Mutationen zu unterscheiden sind. Es ist unklar, ob derart veränderte Pflanzen als GMO eingestuft werden müssen. Die EU Freisetzungsrichtlinie ist nicht eindeutig, ob alle Produkte gentechnischer Verfahren als GMO gelten, oder nur solche, deren Erbmateriale auf eine Weise verändert wurde, die in der Natur nicht vorkommt. Gentech-kritische Organisationen bestehen darauf, dass alle Produkte der neuen Züchtungsverfahren als GMO eingestuft werden müssten, mit allen restriktiven regulatorischen Konsequenzen, während viele Forscher und Pflanzenzüchter darauf hinweisen, dass durch eine solche Interpretation die Entwicklung der neuen Verfahren zur Pflanzenzüchtung und ihr praktischer Einsatz in Europa blockiert würden.

In den USA hat das Landwirtschaftsministerium in mehreren Fällen bereits entschieden, dass mit Hilfe der neuen Züchtungsverfahren entwickelte Pflanzensorten nicht als GVO eingestuft werden. Bereits 2004 erhielt das Unternehmen Cibus den Entscheid, dass eine mittels Oligonukleotidgerichteter Mutagenese entwickelte herbizidtolerante Rapsorte nicht unter die GVO-Bestimmungen fällt; die Sorte befindet sich in den USA bereits im Anbau. Sechs EU-Mitgliedsstaaten (Finland, Deutschland, Irland, Schweden Spanien und Grossbritannien) haben Cibus ebenfalls mitgeteilt, dass ihrer Ansicht nach die Rapsorte nicht als GVO eingestuft werden muss, und tatsächlich fanden bereits Feldversuche mit der Rapsorte in Schweden und Grossbritannien statt.

Im Juni 2015 sprach die Europäische Kommission ein Machtwort und forderte die Mitgliedsstaaten auf, sich bei derartigen Entscheidungen zurückzuhalten, bis es eine EU-weit gültige Klärung hierzu gibt. Die EU tut sich allerdings sehr schwer mit dieser Einstufung. Bereits ab 2007 hatte sie eine Expertengruppe zur Beurteilung der neuen Züchtungsverfahren eingesetzt, deren Abschlussbericht allerdings streng unter Verschluss blieb und nie veröffentlicht wurde. Die mehrfach verschobene und zuletzt für Ende 2015 in Aussicht gestellte rechtliche Interpretation der GVO-Definition, die für Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen gelten soll, wurde allerdings erneut herausgezögert, und ist jetzt für März 2016 angekündigt. Das Fehlen rechtlich verbindlicher Entscheidungsgrundlagen stellt Pflanzen-Wissenschaftler in der EU mittlerweile vor erhebliche Probleme, und blockiert Forschungs- und Züchtungsprojekte.

Zumindest bis zu einer definitiven Entscheidung durch die EU hat der schwedische Landwirtschafts-Ausschuss im November 2015 einem Forscherteam von der Universität Umeå mitgeteilt, dass mit Hilfe des neuen CRISPR/Cas9-Verfahrens gezielt eingefügte Genomveränderungen in Pflanzen nicht zu GVO führen, sofern die Pflanzen keine Fremd-DNA enthalten. Die Wissenschaftler bearbeiten ein Grundlagenprojekt, bei dem es um die Lichtwahrnehmung von Pflanzen geht. Sie hatten dazu eine Reihe von Mutanten der Modellpflanze Arabidopsis gesammelt, denen ein gestimmtes Eiweiss (PsbS) fehlt. Obwohl alle dieser Pflanzen die gleichen Eigenschaften aufweisen, gelten einige von ihnen als GVO, andere (mit Strahlung und erbgutverändernden Chemikalien behandelte) nicht, bei den neuen mit CRISPR/Cas9 produzierten Mutanten war es ungewiss. Die Forscher betonen, dass es nach wissenschaftlicher Logik nicht nachvollziehbar sei warum diese Pflanzen trotz identischer Eigenschaften so völlig unterschiedlich reguliert werden sollten – aber auch, dass die regulatorische Logik offenbar anders als die wissenschaftliche Logik funktioniert.

In einer ausführlichen Stellungnahme hatte das deutsche Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit im November 2015 ebenfalls dargelegt, warum die neuen Pflanzenzüchtungsverfahren CRISPR/Cas9 und Oligonukleotid-Mutagenese (ODM, die beim Cibus-Raps angewendet wurde) aus seiner Sicht nicht zu GVO führen. Es reagierte damit auf anderslautende Rechtsgutachten, die von gentech-kritischen Organisationen in Auftrag gegeben worden waren.

Der nächste wichtige Schritt zu einer Entscheidung zur GVO-Einstufung von Produkten der neuen Züchtungsverfahren wird die für das Frühjahr 2016 erhoffte Stellungnahme der Europäischen Kommission sein. Je nach deren Ausgang ist es wahrscheinlich, dass entweder gentech-kritische Organisati-

onen oder aber Forscher bzw. Pflanzenzüchter gerichtlichen Einspruch erheben werden, mit ungewissem Ausgang. So dürfte in der EU noch einige Zeit bis zur definitiven Klärung der umstrittenen Frage vergehen – eine Zeit, in der europäische Forscher und Pflanzenzüchter weiter in der Luft hängen, während auf anderen Kontinenten Forschung und Entwicklung vorangetrieben werden.

Quellen: [Crop conundrum](#), Editorial (17.12.2015), Nature 528:307-308; Alison Abbott, [Europe's genetically edited plants stuck in legal limbo](#), Nature 528:319-320; "Green light in the tunnel": [Opinion of the Swedish Board of Agriculture – a CRISPR-Cas9-mutant but not a GMO](#), Umeå University Press Release, 17.11.2015; [Fact sheet \(with figures\) describing the PsbS case](#) and [More elaborate background description \(with scientific references\) of the PsbS case](#); Umeå Plant Science Centre; [Stellungnahme zur gentechnikrechtlichen Einordnung von neuen Pflanzenzüchtungstechniken, insbesondere ODM und CRISPR-Cas9](#), Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit BLV (D), 12.11.2015; Noel J. Sauer et al. 2015, [Oligonucleotide-directed mutagenesis for precision gene editing](#), Plant Biotechnol. J. (in print, online 27.10.2015, [doi:10.1111/pbi.12496](#)).

Politik Schweiz

Bundesrat spricht sich für eine Verlängerung des Gentech-Moratoriums aus

Wie weiter mit der Grünen Biotechnologie in der Schweiz? Hierzu gibt es sehr unterschiedliche Ansichten. Während Forscher darauf hinweisen, dass gentechnisch verbesserte Pflanzen – zum Beispiel solche mit verbesserter Resistenz gegen Pflanzenkrankheiten, die weniger mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden müssen - in der Schweiz einen Beitrag zu einer noch nachhaltigeren Landwirtschaft leisten könnten, wollen Bio-Landwirtschaft und Umwelt-Aktivisten Gentech-Pflanzen am liebsten für immer aus der Schweiz verbannen. Handel und Landwirtschaft erhoffen sich von einer «gentechfreien Schweiz» einen gespürten Mehrwert für Produkte aus dem Inland, ökonomische Vorteile gegenüber preiswerteren Importprodukten, und gar Exportchancen in die EU, obwohl auch dort die meisten Länder auf einen GVO-Anbau verzichten. Die Konsumenten sind verunsichert, eine Mehrheit würde daher im Zweifelsfall eher zu konventionell produzierten Pflanzenprodukten greifen. Diese Wahlmöglichkeit existiert allerdings nur in der Theorie – obwohl verschiedene Produkte aus GVO-Pflanzen in der Schweiz schon seit längerer Zeit als Futter- oder Lebensmittel zugelassen sind, verzichten Lebensmittel-Produzenten freiwillig auf deren Verwendung. Die gar nicht so kleine Minderheit der Konsumenten, die Vorteile in GVO-Nutzpflanzen sehen und Produkte daraus kaufen würden, suchen in der Schweiz vergebens danach.

Im Rahmen der Vernehmlassung zur Anpassung des Gentechnikgesetz GTG und zum Vorschlag einer Koexistenz-Verordnung (2013) wurden laut Vernehmlassungs-Bericht «äusserst unterschiedliche, mitunter auch extreme Meinungen kundgetan... Aus den geäusserten Meinungen lässt sich kein Konsensvorschlag ableiten». Insgesamt lehnten zwei Drittel der Antwortenden die Vorschläge, die einen GVO-Anbau in der Schweiz unter strengen Auflagen regeln sollten, aus verschiedenen Gründen ab. Auch bei im Jahr 2014 durchgeführten Stakeholder-Workshops, auf denen verschiedene Optionen zur Regelung eines GVO-Anbaus in der Schweiz diskutiert wurden, wichen die Positionen stark voneinander ab. 52% der Teilnehmenden gaben dem Ziel «GVO-freie Schweiz» (durch Moratoriums-Verlängerung oder permanente Verbote) eine hohe Priorität.

Angesichts der kontroversen und schwer vereinbaren Standpunkte hat der Bundesrat jetzt den naheliegenden Weg gewählt, und schlägt eine weitere

Verlängerung des seit 2005 bestehenden Gentechnik-Moratoriums nach 2017 vor, diesmal um vier Jahre bis 2021. Wie bisher wäre davon nur der kommerzielle Pflanzenanbau betroffen, Freilandversuche mit GVO-Pflanzen in der Grundlagenforschung sollen weiterhin möglich sein. Mit dem Moratorium möchte der Bundesrat die Gelegenheit zu einer «gründlichen und sachlichen Diskussion des möglichen zukünftigen Einsatzes von GVO in der schweizerischen Landwirtschaft» geben. Die zuständigen Departemente UVEK und WBF wurden beauftragt, einen Vorschlag für eine gesetzliche Regelung im Gentechnik-Gesetz auszuarbeiten. Zusätzlich sollen Grundsätze zum Schutz der gentechnikfreien Produktion und zur Wahlfreiheit der Konsumentinnen und Konsumenten (Koexistenz) präzisiert werden. Die gesetzlichen Grundlagen für einen kontrollierten GVO-Pilotanbau in bestimmten Perimetern in der Zeit nach Ende des Moratoriums sollen ebenfalls vorbereitet werden, eine Konkretisierung auf Verordnungsstufe ist allerdings erst dann vorgesehen, wenn das Moratorium definitiv endet oder sich eine Lockerung abzeichnet.

Über die erforderlichen Anpassungen des Gentechnik-Gesetzes wird noch das Parlament beraten und beschliessen. Dabei ist kaum zu erwarten, dass dieses die jetzt vorgeschlagene Verlängerung des Moratoriums zurückweist. Im Rahmen der Initiative ScienceDebate hatten die Akademien der Wissenschaften Schweiz und der Schweizerische Nationalfonds vor den Parlamentswahlen im Herbst 2015, in Zusammenarbeit mit der Online-Wahlhilfe smartvote.ch, die Positionen von 2'437 Kandidierenden für das Parlament ausgewertet. Über drei Viertel der Teilnehmer gaben dabei an, eine Verlängerung des Moratoriums zu unterstützen. Bis auf die FDP, die eine ideologisch motivierte Verlängerung des Moratoriums ablehnte, zieht sich der Wunsch nach einer Moratoriums-Verlängerung quer durch alle politischen Parteien.

Die Motivation für die Ablehnung eines GVO-Anbaus in der Schweiz hat sich dabei über die Jahre gewandelt. Bei der Gentechnikfrei-Volksinitiative von 2005 und den folgenden Verlängerungen des Moratoriums durch das Parlament bis zum Jahr 2013 standen noch vermutete offene wissenschaftliche Fragen zu Chancen und möglichen Risiken eines GVO-Anbaus in der Schweiz im Zentrum. Nachdem das umfangreiche, 2013 abgeschlossene Forschungsprogramm [NFP59 zu Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen](#) viele dieser Fragen beantwortet hatte und dabei keine Gründe fand, die ein Verbot der Gentechnik auf dem Acker aus wissenschaftlicher Sicht gerechtfertigt hätten, verlagerte sich die Argumentation. Die Moratoriums-Verlängerung von 2013-2017 wurde vor allem mit dem Nutzen als Marketing-Instrument für die Schweizer Landwirtschaft begründet, um die Nachfrage nach Inland-Produkten zu stützen und Export-Chancen zu erschliessen.

Der aktuelle Vorschlag des Bundesrates für eine weitere Verlängerung des Moratoriums verzichtet auf eine konkrete fachliche Begründung, sondern stützt sich weitgehend auf die verbreitete Ablehnung der Grünen Gentechnik bei den Schweizer Interessensgruppen ab. Nach Ansicht des Bundesrats ist eine gesetzliche Moratoriums-Verlängerung solange möglich, wie sie hinreichend begründet und sowohl zeitlich als auch sachlich begrenzt ist. Ob die Ablehnung einer Technologie eine hinreichende Begründung für ein staatliches Technologie-Verbot darstellt, sollte bei der politischen Diskussion bedacht werden. Ob das Moratorium wie vom Bundesrat gewünscht eine Chance für eine vertiefte Diskussion bietet oder nur zu einer weiteren

Denkpause und Zementierung des status quo ohne Aussicht auf eine Lösung führt, wird sich zeigen – bisher ist nicht klar, wie die Diskussion vorgebracht werden soll.

Quellen: [Bundesrat spricht sich für eine Verlängerung des Gentech-Moratoriums](#) aus Medienmitteilung Bundesrat, 18.12.2015; [Vernehmlassungsbericht Anpassung Gentechnikgesetz GTG und Koexistenz-Verordnung 2013](#), BAFU / BLW; [Bericht über die Stakeholder-Workshops zu den überarbeiteten Koexistenzregelungen zwischen GVO und nicht-GVO](#), BAFU / BLW, Mai 2015; [Wahlen 2015: ScienceDebate Schweiz](#), Akademien der Wissenschaften Schweiz (akademien-schweiz.ch).

Kontakt und Impressum



POINT erscheint monatlich in elektronischer Form auf Deutsch und Französisch ([Archiv](#) der vorherigen Ausgaben). Der Newsletter fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die grüne Biotechnologie zusammen. Für ein kostenloses Abonnement können Sie sich per [e-mail](#) an – und abmelden Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

Text und Redaktion: [Jan Lucht](#)

scienceindustries, Postfach, CH-8021 Zürich

Telefon: 044 368 17 63

e-mail: jan.lucht@scienceindustries.ch

Eine Initiative von

scienceINDUSTRIES
S W I T Z E R L A N D