

Keine neue Gentechnik durch die Hintertür

Angriff auf Vorsorgeprinzip und Wahlfreiheit

Achtung: Erneut plant die Gentechnik-Industrie und Wissenschaftslobbyisten einen Gentechnik-Angriff auf unsere Äcker, Ställe und Teller. Nach dem klaren Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) vom 25. Juli 2018, wonach die neuen Gentechnik-Verfahren (wie bspw. CRISPR/Cas) als Gentechnik zu regulieren sind, gibt es erheblichen Lobbydruck seitens der Gentechnik-Anwender, das bestehende Gentechnik-Recht aufzuweichen oder die neuen Gentechnik-Verfahren von der Regulierung auszunehmen. Das wäre ein Freifahrtschein für die Gentechnik-Anwender: Keine verpflichtenden Risikoprüfungen, keine Kennzeichnung, keine Haftung. Das im EU-Recht verankerte Vorsorgeprinzip und unsere Wahlfreiheit würden ausgehebelt. Denn ohne Regulierung der neuen Verfahren als Gentechnik würden neue gentechnisch veränderte Organismen (GVO) ohne Risikoprüfung und -bewertung, Zulassungsverfahren, Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung auf den europäischen Markt kommen. Bäuerinnen und Bauern, Züchter*innen, Verarbeitungsunternehmen, der Handel, aber auch Verbraucher*innen hätten keine Wahlfreiheit mehr, was sie anbauen, verfüttern oder essen wollen. Die gentechnikfreie Landwirtschaft und Lebensmittelerzeugung, aber auch Züchter*innen könnten sich nicht mehr vor Kontaminationen durch die neuen GVO schützen, es gäbe kein Standortregister mehr, keine „Koexistenz“-Regelungen, aber auch keine Haftung bei Verunreinigungen. Gentechnik-Anwender würden sich so ihre Profite sichern ohne dass sie Verantwortung für ihre Produkte übernehmen müssten. Eine Kampfansage für die gentechnikfreie Landwirtschaft und Lebensmittelerzeugung. Die AbL wird gemeinsam mit anderen Mitstreiter*innen die Gentechnikfreiheit in Europa und das Vorsorgeprinzip - über Jahrzehnte erkämpfte Errungenschaften der Zivilgesellschaft - verteidigen. Dieses Hintergrundpapier erläutert die Funktionsweise der neuen Gentechnik-Verfahren, ihren rechtlichen Status und setzt sich kritisch mit den Behauptungen der Befürworter auseinander.

Wettbewerbsvorteil Gentechnikfreiheit

Bäuerinnen und Bauern haben in der Auseinandersetzung um die Gentechnik viel gelernt: Es lohnt sich, den vollmundigen Versprechen der Gentechnik-Industrie nicht auf den Leim zu gehen, sondern kritisch zu hinterfragen, was die sog. „Innovationen“ tatsächlich bringen und wer davon profitiert. Gleichzeitig ist es ein großer Erfolg der Zivilgesellschaft und der kritischen Bäuerinnen und Bauern, mit einem bunten, vielfältigen und ideenreichen Widerstand, bisher den Anbau von Gentechnik-Pflanzen in Europa verhindert zu haben. Und es ist ein großer Wettbewerbsvorteil für Europäische Bäuerinnen und Bauern, Züchter*innen, Lebensmittelverarbeiter*innen und dem Handel, das erzeugen und anbieten zu können, was ein Großteil der Verbraucher*innen will: Keine Gentechnik auf dem Acker und auf dem Teller!

Rechtssicherheit

Das EuGH-Urteil zu den neuen Gentechnik-Verfahren hat Rechtssicherheit für alle Beteiligten geschaffen. Sowohl die Anwender der Gentechnik als auch die gentechnikfreie Branche weiss nun, unter welchen

Bedingungen Gentechnik angewendet werden kann und wie die gentechnikfreie Lebensmittelerzeugung gesichert werden kann. Verbraucher*innen behalten das Recht, informierte Entscheidungen über ihr Essen treffen zu können.



Das Urteil ist rechtskräftig und umzusetzen. Die neue EU-Kommission und die Mitgliedstaaten müssen sicherstellen, dass Freisetzungsversuche mit neuen Gentechnikkulturen den europäischen und nationalen Gentechnikgesetzen entsprechen. Sie müssen angemeldet, genehmigt und im Standortregister veröf-

fentlicht werden. Zudem gilt es zu verhindern, dass Importe illegal in die EU gelangen. Wollen Drittländer Produkte, die mittels der neuen Gentechnik-Verfahren erzeugt wurden, in die EU exportieren, müssen diese das europäische Zulassungsverfahren durchlaufen. Alle Einfuhren nicht zugelassener GVO in die Europäische Union sind illegal und müssen gestoppt werden. Bislang werden laut öffentlich zugänglichen Informationen nur zwei neue GV-Pflanzen kommerziell angebaut: Ein herbizidresistenter Raps der Firma CIBUS (USA und Kanada) und eine fettsäureveränderte Soja der Firma Calyxt (USA). Importe aus diesen Ländern müssen darauf getestet werden.

EuGH: Neue Gentechnik ist Gentechnik

Lange Zeit wurde diskutiert, ob die neuen Verfahren als Gentechnik einzustufen sind. Das hat der Europäische Gerichtshof (EuGH) mit seinem Urteil vom 25. Juli 2018¹ geklärt. Auch neue Verfahren wie CRISPR/Cas, Zink-Finger-Nuklease, TALEN oder ODM (s.u.) sind Gentechnik und fallen unter den Anwendungsbereich der EU-Freisetzungsrichtlinie 2001/18, d.h. sie müssen nach Gentechnikgesetz reguliert werden. Das bedeutet nicht Verbot der Techniken, wie teils suggeriert wird, sondern Risikoprüfung und -Bewertung, Durchlaufen eines Zulassungsverfahrens, Lieferung eines Nachweisverfahrens inkl. Referenz- und Kontrollmaterial, Rückverfolgbarkeit, Kennzeichnung und Monitoring. Es ist ein eindeutiges Urteil, das in dieser Klarheit nicht unbedingt erwartet wurde. Mit seiner Auslegung der EU-Gentechnik Richtlinie 2001/18 stärkt der EuGH das im Europarecht verankerte Vorsorgeprinzip.

Welche Gentechnik-Verfahren sind zu regulieren?

Nach der Begriffsbestimmung in Art. 2 Nr. 2 der Richtlinie 2001/18 ist ein GVO „ein Organismus, mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination nicht möglich ist.“ Das trifft auf die neuen Gentechnik-Verfahren zu, weil sie technische Eingriffe auf Ebene der DNA vornehmen und das Genom verändern. Sie arbeiten mit im Labor hergestellter rekombinanter DNA und benutzen sehr oft Metho-

¹ Rechtssache C-528/16

(<http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=204387&pageIndex=0&doclang=DE&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=753328>)

den der klassischen Gentechnik, um bspw. die Geschere CRISPR/Cas in die Zellen einzubringen. Zudem können sie die biologischen Eigenschaften von Organismen grundlegend verändern.²

Begrenzte Ausnahmeregelungen

Grundsätzlich fallen alle gentechnisch veränderten Organismen (GVO) unter den Geltungsbereich der Richtlinie. Ausgenommen sind nur wenige Verfahren, die im Anhang I B der Richtlinie 2001/18 aufgeführt werden. Hier ist unter anderem „Mutagenese“ als Verfahren genannt. Dies bestätigte der EuGH. Das zugrundeliegende Hauptkriterium: *Nur solche Verfahren* sind von der Regulierung auszunehmen, „die herkömmlich, in einer Reihe von Anwendungen angewandt wurden und seit langem als sicher gelten“, auch „history of safe use“ genannt (Erwägungsgrund 17). Die herkömmlichen Mutageneseverfahren mittels radioaktiver Strahlung oder Chemikalien waren schon 40-50 Jahre in der Anwendung, als diese Ausnahme geregelt wurde.³ Nach dem Urteil des EuGH bleibt es den Mitgliedstaaten freigestellt, auch diese Pflanzen strengeren Regeln zu unterstellen.

Als Gentechnik zu regulieren sind hingegen Methoden/Verfahren, die zeitlich *nach* dem Erlass der Richtlinie 2001/18 entstanden sind oder sich hauptsächlich entwickelt haben, und deren „Risiken für die Umwelt und die menschliche Gesundheit bislang noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden“ können, so der EuGH in seinem Urteil (Randnr. 47). Demnach sind alte und neue Gentechnikverfahren neu und eben nicht „sicher und lange erprobt“. Patente für neue Gentechniken wie ODM wurden erst 2010 und für CRISPR 2012 angemeldet.

Kontrolle der Risiken

In seinem Urteil nennt der EuGH als weitere Begründungen, dass „sich die mit dem Einsatz dieser neuen Verfahren/ Methoden [...] verbundenen Risiken aber als vergleichbar mit den bei der Erzeugung und Verbreitung von GVO durch Transgenese auftretenden Risiken erweisen (könnten)“ (Randnr. 48). Einerseits

² Gemeinsame Verbände-Resolution (3.07.2018): „Neue Gentechnik regulieren – Koalitionsvertrag umsetzen“. https://www.abl-ev.de/fileadmin/Dokumente/AbL_ev/Gentechnikfrei/Verb%C3%A4nde-Resolution_Neue_Gentechnik-Verfahren_3.07.2018.pdf

³ Brockmann, K.: Was sagt der Europäische Gerichtshof in seinem Urteil zur neuen Gentechnik? In: Zukunft oder Zeitbombe? Designerpflanzen als Allheilmittel sind nicht die Lösung. Hrsg. Häusling, M. MdEP, Juni 2019.

könnten „die gleichen Wirkungen erzielt“ werden „wie mit der Einführung eines fremden Gens in diesen Organismus“. Andererseits könnten in einem „ungleich größeren Tempo und Ausmaß“ GV-Sorten erzeugt werden, als es bei der Anwendung herkömmlicher Methoden der Zufallsmutagenese möglich sei (Randnr. 48). Zudem könnten sich in die Umwelt freigesetzte lebende Organismen in dieser fortpflanzen und ausbreiten. „Die Auswirkungen solcher Freisetzung können unumkehrbar sein.“ Der Schutz der menschlichen Gesundheit erfordert auch nach erfolgter Freisetzung eine „gebührende Kontrolle der Risiken“ (Randnr. 49).

Vorsorge

Weiter betont der EuGH das Ziel der Richtlinie 2001/18 (Art 1): „Entsprechend dem Vorsorgeprinzip bei der absichtlichen Freisetzung von GVO in die Umwelt (...) die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu schützen“ (Randnr. 52). Nach Art 4 (1) der Richtlinie „obliegt es den Mitgliedstaaten, im Einklang mit dem Vorsorgeprinzip dafür Sorge zu tragen, dass alle geeigneten Maßnahmen getroffen werden, damit die absichtliche Freisetzung oder das Inverkehrbringen von GVO keine schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt hat. Das bedeutet insbesondere, dass eine solche absichtliche Freisetzung oder ein solches Inverkehrbringen erst nach der Verträglichkeitsprüfung im Sinne von Teil B oder Teil C der Richtlinie erfolgen darf“ (Randnr. 53).

Sorgfaltspflicht für zukünftige Generationen

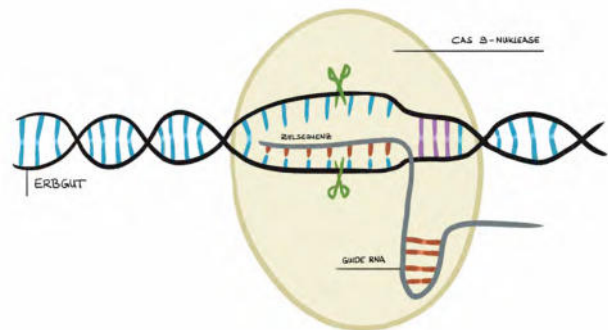
Auch das Bundesverfassungsgericht stärkte in seinem Urteil zum Gentechnikgesetz 2010 das Vorsorgeprinzip: „Da der wissenschaftliche Erkenntnisstand über die langfristigen Folgen des Einsatzes der Gentechnik noch nicht endgültig geklärt ist, hat der Gesetzgeber eine besondere Sorgfaltspflicht, bei der er den in Artikel 20a des Verfassungsgesetzes enthaltenen Auftrag zu beachten hat, die natürlichen Lebensgrundlagen auch für zukünftige Generationen zu schützen.“⁴

⁴ BVerfG (24.11.2010): Normenkontrollantrag in Sachen „Gentechnikgesetz“ erfolglos, Urteil vom 24.11.2010. www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2010/bvg10-108.html

Wie funktionieren die neuen Gentechnik-Verfahren?

In den letzten Jahren wurden neue molekularbiologische Verfahren⁵ entwickelt, die viel weitergehende Veränderungen des Erbguts erlauben, als die bisherigen Gentechnik-Verfahren. Sie werden auch als „Genome Editing“ (GE) bezeichnet. Das aktuell am häufigsten verwendete Verfahren heißt CRISPR/Cas.

CRISPR/Cas besitzt eine Erkennungskomponente (guide RNA), die einen Bereich (DNA-Sequenz) des Erbgutes gezielt erkennt und auffindet, und Cas, ein Enzym (die eigentliche „Genschere“), das an der angesteuerten Zielregion die DNA dann schneidet bzw. einen DNA-Doppelstrangbruch erzeugt.



Schematische Darstellung der Arbeitsweise von CRISPR/Cas9.⁶

Ein Doppelstrangbruch ist ein erheblicher Eingriff in die Zelle, deshalb werden sofort zelleigene Reparaturmechanismen aktiviert. Sie können entweder den Ausgangszustand wieder herstellen, oder aber Veränderungen an der Zielsequenz hervorrufen. So können einzelne wenige Basenpaare (die Buchstaben der DNA) des Genoms gezielt ausgetauscht, eingefügt oder entfernt werden. Das kann dazu führen, dass Gene stillgelegt, verändert oder in ihrer Wirkung verstärkt werden. Die Veränderungen sind ortsspezifisch (weil ein Zielort angesteuert wird), aber zufällige

⁵ Dazu gehören das CRISPR/Cas (Clustered regularly interspaced palindromic repeats/ CRISPR associated)-System, die Zink-Finger-Nukleasen (ZFN), TALENs (Transkriptionsaktivatorartige Effektor-nukleasen), aber auch ODM (Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese) und die RNA abhängige DNA-Methylierung.

⁶ Fachstelle Gentechnik und Umwelt (Juli 2018): Hintergrund: CRISPR/Cas (Technik). https://fachstelle-gentechnik-umwelt.de/wp-content/uploads/CRISPR_Technik.pdf

Veränderungen weniger Basenpaare (auch Punktmutationen). Diese bezeichnet man auch als SDN-1.⁷

Mit CRISPR/Cas können aber auch gezielt größere Veränderungen an der DNA vorgenommen werden. Dazu werden im Labor kurze DNA-Stücke hergestellt, die als Reparatur-Vorlagen für den Bereich rund um den Doppelstrangbruch dienen. Diese DNA-Stücke werden zusammen mit dem CRISPR/Cas-System in die Zelle eingeschleust. Sie sind mit dem Zielbereich der DNA bis auf die erwünschte Veränderung der Basen identisch. Zelleigene Reparaturmechanismen erkennen die Reparatur-Vorlage und bauen diese in das Erbgut ein. Das Einführen von kleinen gezielten Veränderungen wird als SDN-2-Technik bezeichnet, größere Veränderungen der DNA (z.B. ganze Genabschnitte) als SDN-3.

Am häufigsten wird CRISPR/Cas bisher genutzt, um am Erbgut von Zielorganismen gezielt kleine Veränderungen einzelner Basenpaare vorzunehmen, kleine DNA-Bereiche zu entfernen oder neue einzuführen (z.B. ganze Gensequenzen). Damit können Gene stillgelegt werden, zusätzliche Gene eingebaut und die Genexpression, also das An- beziehungsweise Abschalten von Genen, verändert werden. Bislang sind ca. 90% der Anwendungsforschungen solche Veränderungen.⁸ Diese „kleinen“ Veränderungen können je nach Ort der Veränderung und Funktion im Gesamtsystem, aber bereits erhebliche Auswirkungen auf den Organismus haben. Sie können zudem mehrfach hintereinander (seriell) oder in Kombination durchgeführt werden. CRISPR/Cas kann aber auch gleichzeitig mehrere Gene verändern (sog. Multiplexing) aber auch alle Genkopien einer polyploiden Pflanze gleichzeitig verändern (s.u.). Ganze Genome lassen sich so grundlegend umbauen.

Welche Auswirkungen die mit neuen Gentechnik-Verfahren erzeugten DNA-Veränderungen haben, kann angesichts der Komplexität des Genoms und seiner Wechselwirkungen mit der Zelle, dem Organismus selber und der Umwelt nicht vorhergesagt werden. Deshalb müssen neue GVO, bevor sie auf den Acker, in unsere Lebensmittel und in die Umwelt gelangen, einer umfassenden Risikobewertung unterzogen werden. Das Vorsorgeprinzip muss angesichts

⁷ SDN meint „site directed Nucleases“, die Gen-Scheren können eine „ortsgerichtete“ Veränderung vornehmen.

⁸ Vogel, B. CRISPR-Pflanzen weltweit. In: Gen-ethischer Informationsdienst (Februar 2018), S. 25-27.

der weitreichenden Veränderungsmöglichkeiten von Organismen durch die neuen Gentechnik-Verfahren mit nicht voraussagbaren Auswirkungen auf die Organismen selber geschweige denn in der Umwelt oder in Nahrungsnetzen aber auch angesichts der dynamischen Entwicklung dringend angewendet werden. Nicht rückholbare Organismen dürfen nicht freigesetzt werden.

Gentechnik-Industrie und Wissenschaftslobbyisten wollen Freifahrtschein

Das Urteil ist klar: Sowohl die alten als auch die neuen Gentechnik-Verfahren müssen nach EU-Gentechnikrecht reguliert werden. Umso größer ist der Druck, den die Gentechnik-Befürworter*innen und ihre Interessenvertretungen seit dem Urteil auf die Politik ausüben. Sie wollen mit aller Macht eine Regulierung der neuen Gentechnik-Verfahren - v.a. eine verpflichtende Risikoprüfung und Kennzeichnung - verhindern und verfolgen eine durchschaubare Lobbystrategie.

Besonders lautstark ist die Agrar- und Ernährungsindustrie, die in gemeinsamen Briefen an deutsche⁹ und europäische Politiker¹⁰ erklären, die Rechtsprechung des EuGH stelle den Sektor „vor erhebliche Probleme.“ „Durch neue Züchtungsmethoden erzeugte Mutationen seien nicht von natürlich auftretenden zu unterscheiden.“ Unklar sei „wie die Zulassungsvoraussetzung, ein eindeutiges Nachweis- und Identifizierungsverfahren für den jeweiligen GVO bereitzustellen, erfüllt werden könne“. In den „neuen Züchtungsmethoden“ wird erhebliches Potenzial gesehen, „innerhalb von kurzer Zeit“ könnten Nutzpflanzen erzeugt werden, die „widerstandsfähiger gegen Wassermangel, Überschwemmungen, Versalzung, Hitze/Kälte, Krankheiten und Schädlinge“ seien. Sie würden die Chance für eine „nachhaltigere Landwirtschaft“ eröffnen. Um die Potenziale nutzen zu können, fordern sie „zeitnah“ eine „Modernisierung“ des EU-Gentechnikrechts und Anpassung an den „wissenschaftlichen Erkenntnisstand.“

⁹ BDP u.a. (20.03.2019): Verbändestellungnahme zum Urteil des Europäischen Gerichtshofes zu neuen Züchtungsmethoden, www.dvtiernahrung.de/uploads/media/2019_03_20_Verb%C3%A4ndeschreiben_EuGH-Urteil.pdf

¹⁰ www.agrarheute.com/media/2019-10/191023_offener_brief_der_agrar_und_ernahrungswirtschaft_zu_neuen_zuchtungsverfahren.pdf

Auch Wissenschaftsorganisationen und Forscher an Universitäten und Institutionen warnen vor den „negativen Auswirkungen“ des EuGH-Urteils.¹¹ Die EU-Rechtsvorschriften zu GVO würden „den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis nicht korrekt widerspiegeln.“ „Organismen, die durch Präzisionszüchtung einfache und zielgerichtete Genom-Editierungen erfahren haben und die keine Fremdgene enthalten, sind mindestens so sicher, als wären sie aus klassischen Zuchttechniken abgeleitet“. Sie appellieren an die EU, die GVO-Richtlinie zeitnah zu überarbeiten.

Bundesregierung uneinig

Bundeslandwirtschaftsministerin Julia Klöckner meint einerseits, mit dem EuGH-Urteil „müssen wir umgehen“, andererseits setzt sie „große Hoffnungen auf neue Züchtungsmethoden“, weil man das Erbgut von Pflanzen gezielter und schneller positiv beeinflussen könne als dies durch klassische Züchtung ginge.¹² Hingegen meint Bundesumweltministerin Svenja Schulze, dass auch die neuen Gentechnik-Verfahren als Gentechnik einzustufen seien. Sie folge dem Urteil des EuGH: „Gentechnische Veränderungen, wenn man sie in das Freiland entlässt, kann man nie wieder zurückholen.“ Dieses Risiko wolle sie nicht eingehen,¹³ begründete sie ihre am Vorsorgeprinzip orientierte Haltung.

In einer Anhörung im Bundestag Anfang November 2019 forderte Kees de Vries (CDU/CSU Berichterstatter) eine Anpassung des EU-Gentechnikrechts, der heutige Stand der Technik sei zu berücksichtigen. Die Bundesregierung solle sich im Rahmen ihrer EU-Ratspräsidentschaft 2020 für eine Novellierung des EU-Rechts einsetzen. Hingegen betonte SPD-Umweltsprecher Carsten Träger, dass es laut Urteil des EuGH

¹¹ Positionspapier von 85 Wissenschaftler*innen von europäischen Forschungsinstituten (24. Oktober 2018): „Die Regulierung gentechnisch veränderter Organismen als GVO hat negative Folgen für Landwirtschaft, Gesellschaft und Wirtschaft“. www.vib.be/en/news/Pages/European-scientists-unite-to-safeguard-precision-breeding-for-sustainable-agriculture.aspx

¹² www.morgenpost.de/politik/article216973005/Kloeckner-ueber-Kuekenscheddern-Klimaaktivistin-Greta-und-Fleisch-Label.html

¹³ https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/schulze-stellt-sich-in-der-pflanzenzucht-gegen-kloeckner-11535128.html?utm_content=start

von 2018 eine „glasklare Rechtslage (gäbe), die keine Wünsche offenlässt“. Nach wie vor aktuell und wichtig sei die Vermeidung von schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt durch das Vorsorgeprinzip. Mit Verweis auf den Koalitionsvertrag müssten auch neue Gentechniken und ihre Produkte sicherheitsüberprüft und gekennzeichnet werden.¹⁴ Anlass waren zwei Anträge: Während die FDP ein „technologieoffenes Gentechnikrecht“ fordert, treten die Grünen dafür ein, dass neue Gentechniken nach geltendem EU-Recht reguliert bleiben.



Alles neu bei der neuen Gentechnik? Befürworter-Behauptungen hinterfragt

Forschung ist nicht blockiert

Gerne wird behauptet, das EuGH-Urteil blockiere die Forschung. Blockade heißt, etwas wird verhindert. Das ist jedoch faktisch nicht der Fall. Forscher und Züchter können mit den neuen Gentechniken frei forschen und Produkte entwickeln – aber eben wie bisher unter gewissen Sicherheitsauflagen und im „Step-by-Step“-Verfahren, also Gewächshausprüfung vor Freisetzung etc.

Nachweisbarkeit und Identifizierung sind möglich

Klar ist, wenn die Sequenz bekannt ist, die verändert wurde, reichen in den allermeisten Fällen normale Analyse-Methoden aus (bspw. PCR¹⁵), die auch bei der alten Gentechnik verwendet wurden, um die

¹⁴ AgraEurope (11.11.2019): Koalition ohne gemeinsame Position zu neuen Züchtungstechniken, Länder S. 19.

¹⁵ Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) ist ein künstliches Verfahren zur Vervielfältigung von DNA. Sie kann u.a. als Nachweismethode für bekannte Gentechnik-Veränderungen dienen.

gentechnische Veränderung nachzuweisen.¹⁶ Auch kleinste Veränderungen können so nachgewiesen werden. Für eine EU-Zulassung müssen Unternehmen eine Nachweismethode liefern, angegeben, welche Methode benutzt wurde und Kontroll- und Referenzmaterial mitliefern.

Schwieriger ist die Nachweisbarkeit, wenn die Sequenz, die verändert wurde, nicht bekannt ist. Bisher gibt es noch keine routinierte Untersuchung, die bei den neuen Gentechnik-Verfahren aufzeigt, dass in der Probe gentechnische Bestandteile sind. Auch bei der alten Gentechnik musste erst mal Zeit und Geld investiert werden, um Standard-Nachweisverfahren zu entwickeln. Dazu sind Marker entwickelt worden, die dann bspw. mit PCR nachweisbar sind. Die Herausforderung besteht nun darin, auch für die neuen Gentechnik-Verfahren solche genetischen Elemente zu entwickeln, bspw. aus den „Spuren“, die durch die verwendete Technik im Genom hinterlassen werden. Auch das Europäische Netzwerk von GVO Laboren (ENGL) bestätigte in seinem Bericht im März 2019, dass der Nachweis von genomeditierten Ereignissen im engeren Sinne technisch machbar sei. Möglicherweise könne nicht in allen Fällen die gleiche Spezifität für die Identifizierung erreicht werden, wie sie derzeit für die alten GV-ereignisspezifischen Verfahren existiert.¹⁷ Immer mehr wissenschaftliche Arbeiten zeigen, dass die unterschiedlichen Verfahren spezifische Spuren im Genom hinterlassen.^{18, 19} Diese können als Hinweis und Indiz genutzt werden, um zu identifizieren, woher die Veränderungen stammen. Gefordert wird deshalb das Erstellen weltweiter Datenbanken, die möglichst die internationalen Entwicklungen sämtlicher neuer GV-Pflanzen festhalten sollten.²⁰ Nutzbare Informationsquellen sind wissenschaftliche Artikel und Patentanmeldungen etc.

¹⁶ Duensing, N. (18.06.2018): Novel Features and Considerations for ERA and Regulation of Crops Produced by Genome Editing. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2018.00079>.

¹⁷ ENGL-Report (26.03.2019): Detection of food and feed plant products obtained by new mutagenesis techniques. <http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/doc/JRC116289-GE-report-ENGL.pdf>

¹⁸ www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2018.00079/full

¹⁹ Yves Bertheau (11/2018): New Breeding Techniques: Detection and Identification of the Techniques and Derived Products.

²⁰ ENGL-Report (26.03.2019): Detection of food and feed plant products obtained by new mutagenesis techniques. <http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/doc/JRC116289-GE-report-ENGL.pdf>

Naturnähe bedeutet nicht Sicherheit

Gerne wird behauptet, Veränderungen des Genom-Editings könnten auch durch natürliche Mutationen oder durch die Mutationszüchtung entstehen. Aus dieser Naturnähe wird per se ein geringeres Risiko abgeleitet. „Diese Gleichsetzung ist allerdings ein naturalistischer Fehlschluss und demnach für eine Risikobewertung nicht geeignet“, so das Bundesamt für Naturschutz (BfN). Auch wenn etwas in der Natur vorkomme, heißt es nicht automatisch, dass es zugleich sicher ist. Auch in der Natur findet man Gentransfer über die Artgrenze hinweg. Oder Viren können durch natürliche Mutationen schädlicher oder überhaupt erst pathogen werden.²¹

Auch aus rechtlicher Sicht ist es ein entscheidender Unterschied, ob die Veränderung ohne Fremdeinwirkung des Menschen erzeugt wurde, oder aber ob gerade der menschliche Beitrag zu der Veränderung des Genoms führt. Hat ein Mensch hieran ursächlich mitgewirkt, dann kommt der menschlichen Induktion, also dem Umstand, dass die fraglichen Veränderungen gerade nicht natürlich entstanden, sondern künstlich durch Menschen bewirkt wurden, eine entscheidende Rolle bei der Anwendung geltenden Rechts zu, so der Jurist Tade Spranger.²²

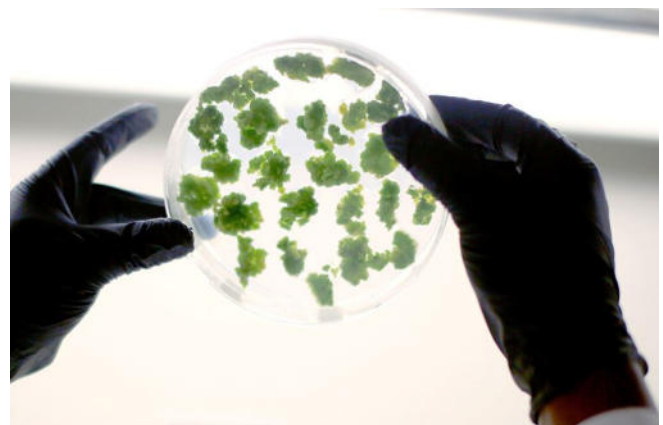


Foto: Cibus

²¹ BfN (12.7.2017): Hintergrundpapier zu Neuen Techniken. www.bfn.de/fileadmin/Bfn/agrotechnik/Dokumente/17-07-13_Hintergrundpapier_Neue_Techniken_end_online_barrierefrei_01.pdf

²² Stellungnahme Spranger zur 38. Sitzung des Ausschusses für Ernährung und Landwirtschaft (4.11.2019)

Erheblich Unterschiede der Verfahren

Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen Kreuzungszüchtung, Mutageneseverfahren und den neuen Gentechnik-Verfahren. Die klassische *Kreuzungszüchtung* findet auf dem Feld statt, es wird auf dem Acker gekreuzt und selektiert unter den jeweiligen Umweltbedingungen, an die sich die Pflanze so anpassen kann. Ziel der Züchtung ist der Erhalt und die Nutzung der genetischen Vielfalt der Kulturpflanzen und die Kombination gewünschter Eigenschaften.

Bei der *Mutagenesezüchtung* werden mit Strahlung oder Chemikalien verstärkt Mutationen ausgelöst. Die gesamte Pflanze oder die Zelle wird mit einem unspezifischen Reiz von aussen behandelt. Die Mutationen sind zufällig und ungerichtet. Ziel ist die Erhöhung der Vielfalt und genetischen Varianten im Genom. In darauf folgenden Selektions- und Kreuzungsschritten werden gewünschte Veränderungen ausgewählt und damit weiter gezüchtet. Wenn das Mutagen den DNA-Strang trifft, bewirken sie (einmalig!) einen Schaden. Dies kann gleichzeitig an mehreren unterschiedlichen Stellen im Genom passieren. Wird dies repariert, also der Ursprungszustand wiederhergestellt, dann bleibt das so.²³

Bei den *Genom-Editing-Verfahren* hingegen werden die Veränderungen direkt auf Ebene der DNA herbeigeführt. Dazu muss die zu verwendende Technik, bspw. der CRISPR-Komplex, im Labor synthetisiert und von aussen in den Zellkern eingebracht und dort aktiv werden. Dies geschieht i.d.R. mit den alten Gentechnik-Verfahren wie *Agrobacterium tumefaciens* oder Schrotschussverfahren, mit den gleichen Unvorhersagbarkeiten und Risiken, wie bei der alten Gentechnik.²⁴

²³ Kawall, K.: Die neuen Gentechnikverfahren. Eine Bewertung aus naturwissenschaftlicher Sicht. In: Kritischer Agrarbericht (2019)

²⁴ Insbesondere die weit verbreitete Methode, DNA mit dem Bakterium *Agrobacterium tumefaciens* in pflanzliche Zellen einzubringen, kann zu gravierenden Veränderungen in der Struktur des Erbguts führen. Es können große chromosomale Veränderungen wie Insertionen, Deletionen und Translokationen (große chromosomale Abschnitte werden auf ein anderes Chromosom übertragen) auftreten. Mindestens ebenso häufig sind Nebenwirkungen beim Einsatz der sogenannten „Genkanone“. Auch hier können Gene ungezielt und mehrfach in das Erbgut eingefügt werden (Fachstelle Gentechnik und Umwelt (Juli 2018): Hintergrund: CRISPR/Cas (Risiken). https://fachstelle-gentechnik-umwelt.de/wp-content/uploads/CRISPR_Risiken.pdf).

Ist CRISPR in der Zelle aktiviert, kann an einem gezielt vorhersagbaren Ort direkt auf Ebene der DNA eine Veränderung am Erbgut herbeigeführt werden. Z.T. wird auch vorgegeben, wie das Erbgut verändert werden soll (SDN-2 und 3). Wird der Doppelstrangbruch, den CRISPR auslöst, repariert und rückgängig gemacht, sucht und findet die CRISPR-Schere die Zielsequenz erneut und schneidet wieder. Das ist ein großer Unterschied zur Mutagenese, CRISPR kann so der Zelle eine Veränderung „aufzwingen.“²⁵ Zudem können mit CRISPR alle Genkopien erreicht werden, die der Zielsequenz der Gen-Schere entsprechen, auch das kann die Mutagenese nicht.²⁶

„Kleine“ Punktmutationen

Oft wird vorgeschoben, dass es sich nur „um einzelne Punktmutationen“ handle. Das ist sehr einfach und reduktionistisch dargestellt. Denn bereits kleine Änderungen können eine große Wirkung haben. So können das Einfügen oder Entfernen einzelner Buchstaben der DNA (Deletionen oder Insertionen), Organismen stark ändern. Bekannt ist dies bei Erbkrankheiten wie der Sichelzellenanämie, die auf die Änderung einer einzelnen Base zurückgehen können und dennoch eine große Wirkung haben. Auch eine Herbizidresistenz bei Pflanzen kann mit Änderung einer einzigen Base erzeugt werden. Hinzu kommt, dass die einzelnen „kleinen“ Veränderungen auch seriell (also mehrfach nacheinander) und/oder in Kombination angewendet werden können. Dadurch erlauben die Methoden, Organismen grundlegend zu verändern.

Weitreichende Veränderungen von Organismen

CRISPR/Cas kann aber auch sehr weitgehende Veränderungen bewirken, wie neuere Veröffentlichungen zeigen. So kann CRISPR auch mehrere DNA-Zielsequenzen ansteuern (indem unterschiedliche Erkennungs-RNAs verwendet werden. Durch dieses sog. „Multiplexing“ können mehrere Gene gleichzeitig ausgeschaltet oder große Bereiche des Genoms gelöscht werden, indem die Sequenz, die zwischen zwei Zielsequenzen liegt, entfernt wird. So wurden bei Weizen, durch den Einsatz von zwei Erkennungs-RNAs 35 der 45 Gliadin-Genkopien gleichzeitig ausgeschaltet. Die Immunreaktion gegenüber Gluten soll so reduziert werden (der Weizen ist nicht komplett

²⁵ Eine ausführliche Darstellung zu den Unterschieden und Wirkweisen findet sich im KAB 2019 (FN 23).

²⁶ Kawall K. (2019): New Possibilities on the Horizon: Genome Editing Makes the Whole Genome Accessible for Changes. *Front. Plant Sci.* 10:525. doi: 10.3389/fpls.2019.00525

glutenfrei). Was die Veränderungen der 35 Gene für den Weizen sonst noch bedeutet, ist völlig unklar.²⁷

Mit CRISPR/Cas ist es außerdem möglich, alle DNA-Bereiche zu verändern, die sich in ihrer Sequenz sehr ähnlich sind. Speziell Pflanzen haben oft ein redundantes Genom, das heißt Gene liegen oft mehrfach und als Varianten (Allele) vor. Alle Gen-Sequenzen/Gen-Cluster mit den gleichen Gen-Informationen können auf einmal verändert werden, so dass keine Sicherheitskopie mehr verbleibt.²⁸

Mit CRISPR/Cas können auch genetisch gekoppelte Gene, die in der Kreuzungszüchtung meist gemeinsam vererbt werden, entkoppelt werden. Dies kann zu ganz neuen genetischen Kombinationen durch CRISPR führen, die so durch klassische Züchtung nicht möglich sind. Vielleicht können die einzelnen Veränderungen „auch natürlich“ entstehen, sicher aber nicht in der Kombination, wie die neuen Gentechniken es ermöglichen.²⁹

„Präzise“ ist nicht „sicher“

Im Vergleich zu den alten Gentechnik-Verfahren kann der Ort der Veränderung auf Ebene der DNA präziser vorherbestimmt werden. Die Konsequenzen dieser Veränderungen können jedoch nicht pauschal als sicher angesehen werden.³⁰ Das Erbgut – also die Gesamtheit der DNA eines Organismus – ist kein eindimensionales Konstrukt, bei dem eine kleine Veränderung lediglich das An- oder Ausschalten bestimmter einzelner Eigenschaften definiert. Eine Pflanze ist in sich ein komplexer Organismus, bei dem viele Stoffwechsel- und Signalwege miteinander verbunden sind. Sind zentrale Signalwege auch nur mit einer kleinen Veränderung betroffen, kann dies viele verschiedene z. Bsp. zelluläre Prozesse beeinflussen. Einzelne Veränderungen (und Kombinationen davon) können Effekte nach sich ziehen, die auf den ersten Blick nichts mit der ursprünglichen Veränderung zu tun haben. Eiweiße können miteinander interagieren und sich gegenseitig in ihrer Wirkung hemmen oder verstärken oder ihre Bildung gegenseitig regulieren. Wird nur eine Komponente verändert, hat dies meist auch Auswirkungen auf andere Signal- und Stoffwechselwege.

²⁷ Kawall, K.: Die neuen Gentechnikverfahren (FN 23).

²⁸ Kawall, K.: Hintergrund: CRISPR/Cas (FN 6).

²⁹ Kawall K (2019) New Possibilities on the Horizon: Genome Editing Makes the Whole Genome Accessible for Changes. *Front. Plant Sci.* 10:525. doi: 10.3389/fpls.2019.00525

³⁰ BfN: Hintergrundpapier zu Neuen Techniken (FN21).

Werden mehrere Veränderungen eingebracht vergrößern sich solche Wechselwirkungseffekte. Deshalb sollten ortsspezifische Veränderungen des Erbgutes niemals isoliert und als linear betrachtet werden, sondern immer im Kontext eines im Gleichgewicht stehenden biologischen Systems. Hinzu kommen die Wechselwirkungen der Pflanze mit sich ständig ändernden Umweltbedingungen, die auch einen großen Einfluss auf die Regulation pflanzlicher Gene haben.³¹

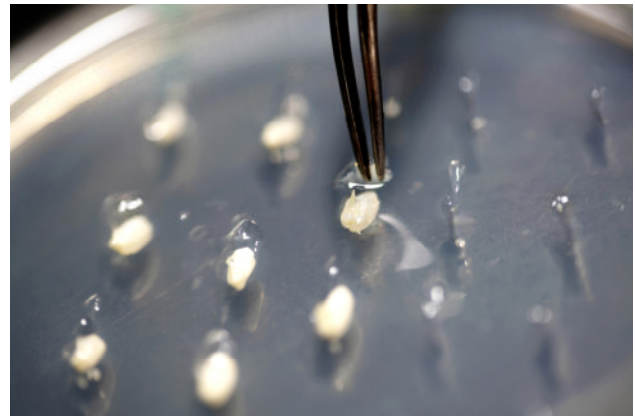


Foto BASF SE

Ungewollte Nebeneffekte festgestellt

Festgestellt wurde, dass die neuen Gentechnik-Verfahren nicht immer so arbeiten, wie vorgesehen. Neben den beabsichtigten Stellen können unbeabsichtigt auch andere Orte im Erbgut verändert werden (sog. off-target-Effekte) - Veränderungen an Nicht-Zielsequenzen. Denn CRISPR/Cas kann auch an Stellen im Genom andocken, die leicht von der gewollten Zielsequenz abweichen. Dies kann dazu führen, dass die Genschere an einer ganz anderen Stelle Veränderungen bewirkt.

Zudem zeigen Studien, dass die Verwendung von CRISPR zu einem ungewollten Umbau des Genoms bis hin zum Entfernen grosser Genomabschnitte führen kann.^{32, 33} Es können auch Fragmente der DNA-Sequenzen eingebaut werden, die Grundlage für die Synthese des CRISPR/Cas-Systems sind. Selbst wenn das Genom an einem gezielten Ort verändert wird, können diese Eingriffe ungewollte und nicht vorhersehbare Auswirkungen auf den Organismus haben (sog. on-target-Effekte), bspw. auf den Stoff-

³¹ Kawall, K.: Die neuen Gentechnikverfahren (FN 23).

³² Adikusuma, F. et al (August 2018): Large deletions induced by Cas9 cleavage. *Nature* 560 (7717). www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30089922

³³ Kosicki, M. et al (Juli 2018): Repair of double-strand breaks induced by CRISPR-Cas9 leads to large deletions and complex rearrangements. *Nature Biotechnology* volume 36. <https://www.nature.com/articles/nbt.4192>

wechsel der Pflanze, die Aktivität von Enzymen, Veränderungen von Proteinen etc.³⁴ Da sich Proteine auch gegenseitig beeinflussen, kann die Bildung von anderen Proteinen stimuliert oder gehemmt werden, Signalwege können beeinflusst werden. Dies wiederum kann ganz unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt und Ökosysteme haben, die nicht vorhersehbar sind.³⁵ Deshalb ist es wichtig, diese möglichen Effekte der neuen GVO, vor einer Freisetzung zu untersuchen.

Bakterien-Gene in Rindern

Lange galten „hornlose Rinder“, die durch die neuen Gen-Scheren erzeugt wurden (TALEN) als Musterbeispiel für die Präzision der Anwendung der Genom-Editing-Verfahren bei Tieren. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens hat die FDA (US-Behörde für Lebensmittel und Medikamente) die Genom-Analyse der Rinder ausgewertet und festgestellt, dass fehlerhafte Veränderungen im Erbgut übersehen wurden. Es befindet sich nicht nur die gewünschte DNA-Sequenz im Genom, sondern es wurden auch Gensequenzen der Bakterien ins Rindererbgut eingebaut, die zum Einbringen der Gen-Schere in den Zellkern verwendet wurden. U.a. findet sich die vollständige DNA-Sequenz im Rinder-Genom, die den Bakterien eine Resistenz gegenüber Antibiotika verleiht. Welche Auswirkungen das auf die Gesundheit der Rinder hat und ob die Gene biologisch aktiv sind, wurde nicht untersucht. Mitarbeiter der FDA wiesen darauf hin, dass es sich bei diesen Fehlern wohl kaum um Einzelfälle handeln dürfte. Bisher würde bei der Suche nach Gendefekten bei Tieren oft mit unzureichenden Methoden gearbeitet, obwohl bessere zur Verfügung stehen.³⁶ Die Firma Recombinatics, die die hornlosen Kühe entwickelt haben, entschuldigte sich bei der brasilianischen Firma Biosseguranca, die die erste Herde gentechnisch erzeugter hornloser Kühe aufbauen wollte. Sie hätten nicht nach der Integration von den Bakterien-Genen gesucht, das hätte nicht passieren dürfen. Das Projekt ist erst mal gestoppt, weil nun auch die brasilianischen Behörden die hornlosen Rinder als Gentechnik einstufen.³⁷

³⁴ ENSSER Statement on New Genetic Modification Techniques (27.09.2017). <https://ensser.org/publications/ngmt-statement/>

³⁵ Kawall K. (2019): New Possibilities on the Horizon (FN29)

³⁶ Testbiotech (6.08.2019): Hornlose Gentechnik-Rinder. www.testbiotech.org/aktuelles/hornlose-gentechnik-rinder-fehler-im-erbgut-uebersehen.

³⁷ Wired (26.08.2019): Brazil's Plans for Gene-Edited Cows Got Scrapped—Here's Why. www.wired.com/story/brazils-plan-for-gene-edited-cows-got-scrapped-heres-why/

Keine systematische Risikoforschung

Wie wenig Risikoforschung bislang durchgeführt wird, hat eine Studie des Julius-Kühn-Instituts³⁸ von 2019 untersucht. Sie haben die verfügbare Literatur u.a. zu CRISPR-Anwendungen in Pflanzen u.a. hinsichtlich des Auftretens von nicht gewollten (off-target) Effekten untersucht. Festgestellt wurde, dass längst nicht bei jeder Genom-editierten Pflanze nach Nebeneffekten geguckt wurde. Wenn in den Veröffentlichungen überhaupt nach off-targets geguckt wird, dann wird v.a. in den Bereichen des Genoms nach off-targets geschaut, deren Sequenz ähnlich der Zielsequenz von CRISPR ist. Nur in *gerade Mal 20%* (211 von 1.032 CRISPR-Anwendungen) wurde überhaupt nach solchen „vorangegangenen“ Nichtziel-effekten gesucht. Hier wurden in ein Viertel der Fälle tatsächlich off-targets gefunden. In nur *sehr wenigen Studien* (0,9% der Fälle) wurden „unvoreingenommene“ Methoden wie Ganz-Genom-Analyse (Whole genome sequencing) verwendet, um das Erbgut uneingeschränkt nach dem Auftreten von off-targets zu untersuchen. Um verifizierbare Aussage über das Auftreten von off-targets treffen zu können, braucht es systematische Untersuchungen der off-targets, vor allem mittels der Ganz-Genom-Sequenzierung. Wichtig für eine unabhängige Risikoprüfung ist, dass die Daten veröffentlicht werden, so dass sie auch überprüfbar werden. Über 100 Millionen Euro Forschungsgelder der Bundesregierung werden größtenteils zur Grundlagenforschung, Genomsequenzierungen und die spätere Anwendung von neuen Gentechnik-Verfahren eingesetzt.³⁹ „Zur Erforschung der Risiken gibt es nur sehr wenige Forschungsprojekte“, kritisiert Testbiotech.⁴⁰ Bislang wurden auch keine Projekte zu Nachweisverfahren gefördert, obwohl dies dringend geboten ist. Forschungsgelder zu Alternativen wie dem Ökolandbau betragen gerade mal 9,9 Millionen Euro.⁴¹

³⁸ Modrzejewski, D. et al (2019). What is the available evidence for the range of applications of genome-editing as a new tool for plant trait modification and the potential occurrence of associated off-target effects (doi:<https://doi.org/10.1186/s13750-019-0171-5>).

³⁹ Antwort der Bundesregierung, Drucksache 19/7926 (2.2.2019) auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ebner, u.a., Fraktion Bündnis 90/Die Grünen. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/079/1907926.pdf>.

⁴⁰ Testbiotech (7.03.2019): Bundesregierung fördert den Einsatz von Gentechnik in der Tier- und Pflanzenzucht. www.testbiotech.org/pressemitteilung/bundesregierung-foerdert-den-einsatz-von-gentechnik.

⁴¹ Volling (30.03.2019): 100 Mio. Euro für Gentechnik-Forschung in der Landwirtschaft.

www.bauernstimme.de/news/details/?tx_ttnews%5Btt_n

Gentechnik-Richtlinie ist praxisgerecht

Das Urteil und damit auch die Gentechnik-Richtlinie wird dem heutigen Stand der Wissenschaft gerecht, weil es die Dynamik der Entwicklung im Bereich neuer Gentechnik-Verfahren würdigt sowie das Potential, Organismen schneller, umfangreicher und wirkmächtiger verändern zu können.⁴² Der Bonner Jurist Tade Spranger sieht in dem geltenden Gentechnikrecht ein „praxisgerechtes und taugliches Instrumentarium“, was der EuGH durch sein Urteil „denkbar eindeutig und klar“ bestätigt hat. Würden die neuen Gentechnik-Verfahren nicht dem Gentechnikrecht unterliegen, gäbe es kein anderes Rechtssystem, das auch nur im Ansatz in der Lage sei, die Prüffunktion des Gentechnikrechts zu kompensieren.⁴³ Um die Risiken einschätzen zu können, ist eine angemessene am Vorsorgeprinzip orientierte Risikobewertung und ein Monitoring nach Zulassung erforderlich. Dies setzt voraus, dass mögliche Risiken untersucht und geprüft werden. Bislang gibt es keine systematische Risikoprüfung von nGVO, zu behaupten sie seien „sicher“ ist unwissenschaftlich. Bei den neuen Techniken gibt es keinerlei Erfahrungen - keine „history of safe use“. Deshalb müssten Risiken untersucht werden, statt sie pauschal abzusprechen, so Beate Jessel vom BfN. Eine starke Regulierung, wie bspw. bei der Zulassung von Arzneimitteln, schaffe Rechts- und Investitionssicherheit für Unternehmen.⁴⁴



Zuchtgarten Haus Bollheim

ews%5D=2347&cHash=b5e820873d28cb4145fa243b56abd879

⁴² Stellungnahme des BfN zur 38. Sitzung des Ausschusses für Ernährung und Landwirtschaft (4.11.2019)

⁴³ Stellungnahme Spranger (FN 22).

⁴⁴ Stellungnahme des BfN (FN 42)

Trockenheitstolerantere Pflanzen - effizienter ohne Gentechnik

Die Züchtung auf Trockenheitstoleranz ist eine höchst komplexe Angelegenheit. Einerseits weil in vielen Fällen die gewünschten Eigenschaften nicht auf einzelnen DNA-Abschnitten beruhen. Sondern sie gehen aus einem komplexen Zusammenspiel mehrerer Gene, der Umwelt der Pflanzen und unterschiedlichen Steuerungsmechanismen hervor. Zudem sind diejenigen Eigenschaften, welche Trockenheitstoleranz bedingen, tief in der Konstitution der Pflanzen verankert. Eine züchterische Verbesserung von Trockenheitstoleranz ist deshalb fast immer mit weiteren, grundlegenden, pflanzenphysiologischen Veränderungen verbunden.⁴⁵

Hingegen ist konventionelle oder biologische Züchtung auf Trockenheitstoleranz durchaus erfolgversprechend, die durch wechselnde Selektion unter Trockenstress und optimalen Feldbedingungen erreicht werden können. Lange standen andere Merkmale im Vordergrund der Pflanzenzüchtung, dies muss sich angesichts der Klimaherausforderungen dringend ändern. Hoffnungsvolle Strategien sind der Anbau von vielfältigen und variablen Sorten, sog. heterogenen Populationen oder entwicklungsfähigen Mischungen, in denen je nach Witterungsverlauf und Art des Wassermangels verschiedene Typen zum Zuge kommen. Züchtung kann aber nur einen kleinen Beitrag zur Klimaanpassung leisten. Es braucht widerstandsfähige Ackerbausysteme, die den Boden wasseraufnahmefähiger machen, Humus aufbauen, Bodenlebewesen aktivieren und weite Fruchtfolgen mit vielfältigen Sorten aufweisen. Es braucht Vielfalt im System und Risikostreuung.

Hunger ist ein Verteilungsproblem

Immer noch wird behauptet, dass auch die neuen Gentechnik-Verfahren große Potentiale zur Hungerbekämpfung haben sollen. Längst ist anerkannt, dass die Überwindung des Hungers keine Technikfrage sondern v.a. ein Verteilungsproblem ist. Das Hungerproblem ist sehr viel komplexer. Hunger ist nur selten ein Ergebnis der Knappheit an Nahrungsmitteln, die auf den Märkten zur Verfügung stehen. Rein rechnerisch reichen die verfügbaren Nahrungsmittel auf der Welt für die Ernährung aller Menschen aus. Laut FAO konnte der Produktionsstand der globalen Landwirtschaft bereits 2006 zwölf Milliarden Menschen ernähren (FAO 2006). Menschen hungern, weil sie nicht genügend Einkommen haben, um sich Nahrungsmitteln

⁴⁵ Wember, Q.: Dürre Argumente der Gentechniklobby. In: Bauernstimme (Dezember 2018)

tel zu kaufen, oder keine ausreichenden Produktionsgrundlagen, um sie selbst zu erzeugen. Sie brauchen Zugang zu Land, zu Wasser, zu Bildung, zu regional angepasstem, nachbaufähigem und patentfreiem Saatgut.⁴⁶

Zugang zur Technik ist eingeschränkt

Die reine Herstellung der Gen-Schere CRISPR ist relativ kostengünstig und einfach. Um CRISPR aber erfolgreich anzuwenden ist erhebliches Wissen in Molekulargenetik und Bioinformatik sowie die entsprechende Laborausstattung und Personal nötig. Zunächst muss herausgefunden und definiert werden, an welcher Stelle im Erbgut die Veränderungen vorgenommen werden sollen. Selbst Mittelständische Unternehmen, wie bspw. die NPZ in Schleswig-Holstein, schließen sich zu gemeinsamen Laboren mit anderen Züchtern zusammen, um sich diese Forschung leisten zu können.

Patent-Kartelle

Bei der Diskussion um neue Gentechnik-Verfahren wird gerne übersehen, dass mit den neuen Gentechnik-Verfahren eine Verschärfung der Patentsituation zu erwarten ist. Durch Patente aber wird die Forschungs- und Züchtungsarbeit erheblich eingeschränkt bzw. unmöglich gemacht.

Konzern	Kooperation mit
Bayer	ERS Genomics und CRISPR Therapeutics
DowDuPont	Universität von Kalifornien / Caribou
Monsanto	Broad Institute
Syngenta	Broad Institute

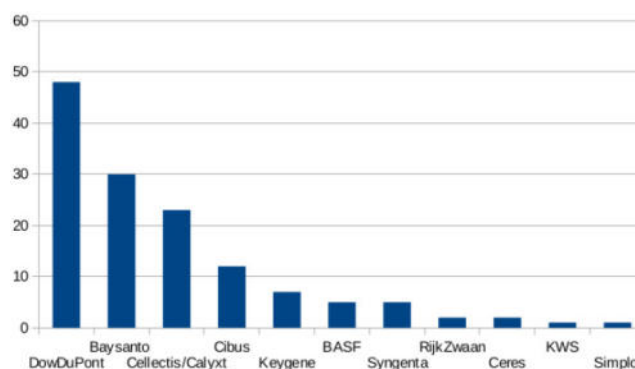
Übersicht über Patentkooperationen zwischen Saatgut-Konzernen und den Entwicklern der CRISPR-Technologie⁴⁷

Die fünf größten Saatgutunternehmen haben bereits frühzeitig Kooperationsverträge mit den Erfinder*innen der Verfahren abgeschlossen, um deren patentierte Verfahren wie CRISPR oder TALEN nutzen zu können. Besonders erfolgreich war DowDuPont (Corteva). Dem Konzern ist es gelungen, 48 Grundlagentechnologien verschiedener Institutionen in einem Patentpool zu vereinen. Der Zugang zu diesen 48 Patenten

⁴⁶ Brot für die Welt: Die Welternährung braucht keine Gentechnik. www.brot-fuer-diewelt.de/fileadmin/mediapool/2_Downloads/Fachinformationen/Aktuell/Aktuell_37_Welternahrung_braucht_keine_Gentechnik.pdf

⁴⁷ Christoph Then & Ruth Tippe (6/2018): Neue Gentechnikverfahren: zunehmende Monopolisierung von Landwirtschaft und Züchtung. www.testbiotech.org/sites/default/files/Hintergrund%20Patente%20%26%20Genome%20Editing.pdf

sei notwendig, um CRISPR/Cas-9 in der Pflanzenzucht nutzen zu können. Die Patente-Nutzer zahlen Lizenzgebühren an Corteva, haben Berichtspflicht und müssen Leitlinien und Vertraulichkeit einhalten. Damit hat sich Corteva zum „Türwächter“ für CRISPR/Cas-9 gemacht, kann Wettbewerber kontrollieren seine eigene marktbeherrschende Stellung absichern. Allein die hohe Anzahl von relevanten Grundlagenpatenten zeigt, dass die Mittelständischen Züchter bereits in diesem frühen Stadium der Technologieentwicklung weitgehend abgehängt sind. Oder sie begeben sich in neue Abhängigkeiten von übermächtigen Konkurrenten.⁴⁸



Grafik: Zahl der internationalen Patentanmeldungen (WIPO/WO) im Bereich Nutzpflanzen und neue Gentechnik pro Unternehmen (2008-Juni 2018) (FN 47)

Für spezielle Anwendungen beantragen die Entwickler dann weitere Patente auf die verwendeten Techniken, deren Anwendung und entsprechend manipulierte Pflanzen. Bereits im Juni 2018 gab es über 130 internationale Patentanmeldungen. Führend bei den neuen Gentechnik-Verfahren ist DowDuPont (ca. 50 Patentanmeldungen) gefolgt von Bayer/Monsanto (30). Die Firma Collectis mit ihrer Tochterfirma Calyxt (die mit Bayer kooperiert) kommt auf mehr als 20. CIBUS hat 12, Keygene 7, die BASF und Syngenta je fünf. Einige wenige Patente wurden auch von klassischen Züchtungsunternehmen wie Rijk Zwaan (2) oder der KWS (1) angemeldet.⁴⁹

Undurchsichtige Patentlandschaft

Die Frage, mit welchem genetischen Ausgangsmaterial und an welchen Eigenschaften Züchter überhaupt noch arbeiten können, wird in einer zunehmend undurchsichtigen Patentlandschaft insbesondere für kleine und mittlere Züchter immer schwieriger zu überschauen. Woran haben andere ggf. schon gearbeitet oder in welchen Bereichen können sie selber noch aktiv sein, ohne unwissentlich auf patentiertes

⁴⁸ Then: Neue Gentechnikverfahren und Pflanzenzucht. In Rundbrief Forum Umwelt und Entwicklung (2/2019).

⁴⁹ Then und Tippe (6/2018) (FN 47)

Material zurückzugreifen. Patente führen also zur Verzögerung oder Verhinderung von Forschungs Innovationsprozessen⁵⁰ und bergen hohe Rechtsunsicherheiten.⁵¹



EuGH-Urteil bringt Rechtssicherheit. Wir fordern Umsetzung.

Aus Sicht der gentechnikfreien Züchtung, Landwirtschaft, Lebensmittelherstellung und Handel sowie kritischen Umwelt- und Verbraucherschützern hat das richtungsweisende EuGH-Urteil Rechtssicherheit für alle Wirtschaftsbeteiligten geschaffen. Es ist ordnungsgemäß umzusetzen. Das Vorsorgeprinzip, die Verpflichtung zur Durchführung einer Risikobewertung und eines Zulassungsverfahrens sowie die Anforderungen an die Nachweisbarkeit, Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung müssen auf alle neuen GVO angewendet werden. Insbesondere muss die neue EU-Kommission Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Nachweisverfahren für neue GVO voranbringen.⁵² Sie

⁵⁰ De Schutter (2009): United Nations. The right to food. www.keine-gentechnik.de/fileadmin/files/Infodienst/Dokumente/09_07_un_right_to_food.pdf

⁵¹ Stellungnahme des Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Mai 2010): Biopatente – eine Gefährdung für Nutzung und Erhaltung der Agrobiodiversität?

⁵² Die Entwicklung von Nachweisverfahren hatte die EU-Kommission und die Mitgliedstaaten lange vernachlässigt. Bereits im April 2017 hat das Netzwerk der Europäischen Gentechniklabore (ENGL) die EU-Kommission angefragt, ob sie bezüglich der Entwicklung von Nachweismethoden aktiv werden sollen. Damals hatte die Kommission dies verneint. Erst im September 2018 gegenüber den Mitgliedstaaten erklärt, dass das ENGL aktiv werde, um den Herausforderungen beim Nachweis der Anwendung der

Abl-Positions- und Hintergrundpapier zu neuen Gentechnik-Verfahren (Nov. 2019)

muss sicherstellen, dass die Behörden der EU-Mitgliedstaaten wirksame Kontrollen für Agrarimporte durchführen, die aus Ländern eingeführt werden, in denen neue GVO angebaut werden. Erforderlich ist ein globales Transparenzregister, das alle alten und neuen GVO weltweit erfasst. Gerade aufgrund der hohen Dynamik dieser neuen Techniken und der Vielzahl an GVOs, die freigesetzt werden könnten, braucht es eine konsequente Umsetzung des Vorsorgeprinzips und eine Regulierung der neuen Gentechnik-Verfahren durch die Gentechnik-Gesetzgebung. Nur so kann die gentechnikfreie Landwirtschaft und Lebensmittelerzeugung - von der Züchtung bis zum Teller des Verbrauchers - sichergestellt werden.

Verbraucher fordern Wahlfreiheit und Vorsorge

Gegenüber dem Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft vertritt ein großer Teil der Bevölkerung in Deutschland nach wie vor eine skeptische Position: So sind 93% der Befragten der Meinung, dass mögliche Auswirkungen auf die Natur immer untersucht werden sollten, wenn Pflanzen gezielt gentechnisch verändert werden. 79% sprechen sich für ein Verbot von Gentechnik in der Landwirtschaft aus. 93% der Befragten sind dafür, Lebensmittel von Tieren, die mit gentechnisch veränderter Nahrung gefüttert werden, im Handel zu kennzeichnen.⁵³ Ähnlich sieht es die Österreichische Bevölkerung: Organismen aus den neuen Gentechnik-Verfahren sollten genauso streng kontrolliert und geregelt werden, wie solche aus der alten Gentechnik, dass meinen 84% der Befragten. 94% stimmten zu, dass die österreichische Bundesregierung sich innerhalb der EU dafür einsetzen solle, dass Produkte aus den neuen Gentechnik-Verfahren auch weiterhin ebenso streng kontrolliert werden wie Produkte aus der alten Gentechnik.⁵⁴

neuen Techniken zu begegnen (https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/sc_modifgenet_20180911_sum.pdf).

⁵³ www.bmu.de/publikation/naturbewusstsein-2017/

⁵⁴ Marktforschungsstudie zum Thema „Einkaufsverhalten und Einstellung zu Gentechnik“ von CAWI marketagent, im Auftrag von ARGE Gentechnik-frei (<https://presse.alpha-z.at/news-studie-gentechnik-freie-produktion-wichtigerfaktor-beim-lebensmitteleinkauf?id=93216&menuid=19497&tab=4&l=deutsch>)

Auch die Ergebnisse der im Herbst 2019 vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) organisierten Verbraucherkonferenz zu den neuen Gentechnik-Verfahren sind klar. Die 20 Teilnehmer*innen forderten: „Beibehaltung des Vorsorgeprinzips“, „Sicherung der Wahlfreiheit der Verbraucher“, „Informationsfreiheit und Transparenz“, „Vorrang sozialer Aspekte vor wirtschaftlichen Interessen“, „Reform des Patentrechts“ mit dem Ziel, kein Patentschutz auf Lebewesen, „Haftungsregelung für unerwartete Schäden durch den Hersteller“ sowie „Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln.“⁵⁵

Viel zu verteidigen

Einer Aufweichung des Gentechnikgesetzes oder einer kompletten Deregulierung der neuen Gentechnik-Verfahren ist klar entgegen zu treten. Das im EU-Recht verankerte Vorsorgeprinzip und die für Europa erkämpfte Wahlfreiheit würden unterlaufen. Eine gentechnikfreie Landwirtschaft und Lebensmittelerzeugung könnte nicht mehr sichergestellt werden.



Gentechnikfreie Landwirtschaft sichern. Keine Gentechnik durch die Hintertür

Die Versprechen der neuen Gentechnik-Verfahren sind groß. Schnell sollen klimaanpassungsfähige Pflanzen entwickelt, der Hunger reduziert und die Umwelt geschont werden. Was von diesen neuen GVO tatsächlich bis zur Marktreife kommt, und ob die neuen GV-Pflanzen auf dem Acker funktionieren, wird die Zukunft zeigen. Bei der alten Gentechnik hat Europa gut daran getan, erst mal abzuwarten, denn es hat sich gezeigt, dass GVO in den Anbauländern durchaus zu mehr statt weniger Problemen geführt hat (Stichwort Resistenzbildungen, Abhängigkeiten etc.). Stattdessen haben sich die Bäuerinnen und Bauern in Europa einen wichtigen Wettbewerbsvorteil erkämpft, da wir gentechnikfreie Produkte erzeugen können. Das Setzen auf die neuen Gentechnik-Verfahren bedeutet auch eine Technikfixierung und einseitige Forschungsförderung - anstatt die Ursachen der Probleme anzugehen und auf wirklich nachhaltige Lösungen zu setzen. Hierzu bedarf es auch eine mindestens ebenso hohe Forschungsförderung für die konventionelle und ökologische Züchtung.

Wir setzen auf gentechnikfreie Landwirtschaft und Lebensmittelerzeugung, Ausbau von nachhaltigen Lösungswegen, konzernunabhängiges Saatgut und Keine Patente auf Leben.

Autorin und weitere Informationen:

Annemarie Volling, Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL) e.V., www.abl-ev.de

Unterstützen Sie die Arbeit für die gentechnikfreie bäuerliche Landwirtschaft:

Empfänger: FaNaL e.V. Rheda-Wiedenbrück
IBAN: DE68478535200002029379
Kreditinstitut: Kreissparkasse Wiedenbrück
Stichwort: gentechnikfrei

⁵⁵ www.bfr.bund.de/cm/343/verbrauchervotum-genome-editing.pdf