

Alte Gentechnik, neue Gentechnik?

Positionspapier der Interessengemeinschaft für gentechnikfreie Saatgutarbeit (IG Saatgut) zu neuen molekularen Techniken in der Pflanzenzüchtung

Wir, die in der IG Saatgut zusammenarbeitenden Organisationen, Unternehmen und Initiativen, beobachten mit Sorge, dass molekulare Techniken für die Pflanzenzüchtung entwickelt und verwendet werden, deren rechtliche Regulierung nicht geklärt ist. Hierbei handelt es sich erstens um Techniken, die aus unserer Sicht klar der „klassischen“ Gentechnik zugeordnet werden müssten, dort aber „heraus definiert“ werden, zweitens um Techniken, bei denen „klassische“ gentechnisch veränderte Pflanzen im Laufe des Züchtungsprozesses hergestellt und verwendet werden, die gentechnischen Veränderungen im Produkt aber nicht mehr nachweisbar sein sollen, weil sie vorher entfernt wurden. Und drittens gibt es Techniken, mit denen direkt auf molekularer und/ oder auf epigenetischer Ebene, also in die Genregulation eingegriffen wird.

Um langfristig eine gentechnikfreie Saatgutarbeit zu ermöglichen, ist es nicht nur unabdingbar, dass vor den ersten Freisetzungen solcher neuartigen Pflanzen Strategien entwickelt werden, wie dies gewährleistet werden kann; es sind auch die Techniken als gentechnische oder gentechnik-ähnliche Verfahren einzuordnen und zu regulieren. Mit diesem Positionspapier wollen wir die dringend erforderliche politische und gesellschaftliche Diskussion anstoßen, die sich auch mit der Frage beschäftigen sollte, welche Art der Züchtung und Landwirtschaft von der Mehrheit in Zukunft gewollt ist – und welche nicht.

Gentechnik oder Nicht-Gentechnik?

Cisgenetik, Zinkfinger-Nuklease-Technik, Reverse Breeding, Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese usw. Das Feld der neuen Techniken ist gross und unübersichtlich, und ständig kommen neue Verfahren oder neue Varianten eines Verfahrens hinzu. In den Diskussionen, die derzeit in der Politik, in Behörden und in der gentechnikkritischen Szene geführt werden, steht meist die Frage im Mittelpunkt, ob Verfahren XY bzw. das aus diesem Verfahren resultierende Produkt nun der Gentechnik (gemäss ihrer Definition in der EU-Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG, Art. 2.2) zuzurechnen ist oder nicht.

Um sich nicht an technischen Details abzuarbeiten, ist es zunächst sinnvoll, die Verfahren aufgrund ihres jeweils spezifischen Ansatzpunktes zu kategorisieren, um damit ein gröberes Raster zu haben.

Kategorie 1: Trotz aller gegenteiligen Behauptungen: „Klassische“ Gentechnik

Viele der neuen Verfahren sind gar nicht so neu, sondern entsprechen der bereits seit über 20 Jahren bekannten Gentechnik sowohl im Züchtungsprozess als auch im Endprodukt. Derzeit wird allerdings versucht – teilweise mittels Argumenten der Gentechnik-KritikerInnen – Verfahren *und* Produkt als konventionelle Züchtung darzustellen. Bei der Cisgenetik z. B. werden angeblich – anders als bei der Transgenese – keine Artgrenzen überschritten: Das Ergebnis wäre auch durch klassische Züchtung erreichbar. Die Methoden der Transformation gehören allerdings eindeutig zur Gentechnik (Partikelbeschuss oder *Agrobacterium tumefaciens*); die Stelle der Integration des neuen Gens, auch

wenn es aus einer kreuzungskompatiblen Art stammt, ist im Genom nicht vorhersehbar. Und das macht die Risiken dieses Verfahrens – im Gegensatz zur konventionellen Züchtung – aus.

Zu dieser Kategorie gehören v. a. die folgenden Verfahren: Cisgenetik, Intragenetik, Floral dip und Verwendung gentechnisch veränderter Reiser. Auch das Pfropfen auf gentechnisch veränderte Unterlagen für den gewerblichen Anbau (und nicht nur während des Züchtungsprozesses) fällt unter diese Kategorie: Die Behauptung, dass z. B. beim Pfropfen auf eine gentechnisch veränderte Unterlage das daraus resultierende Erntegut (z. B. Äpfel) eindeutig kein GVO sei, ist falsch: So ist es u. a. möglich, dass Proteine aus der gentechnisch veränderten Unterlage in den nicht veränderten Reiser transportiert werden. Sowohl der Reiser als auch dessen Produkte können dadurch einen veränderten Phänotyp aufweisen. Wir halten es nicht für gerechtfertigt, dass – wie es z. B. die *Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit* (ZKBS) in ihrer Stellungnahme fordert – nur der GV-Wurzelstock, nicht aber die daraus resultierenden Ernteprodukte als GVO zu definieren und zu regulieren sind (vgl. ZKBS 2012, 10). Selbst, wenn keine trans- oder cisgene DNA im Produkt nachweisbar wäre, ist aufgrund der in Europa geltenden Prozessbewertung zwingend von einer Regulierung des gesamten Organismus als GVO auszugehen, sowohl für die Regulierung des Anbaus als auch für die Kennzeichnung der Ernteprodukte.

Kategorie 2: „Klassische“ Gentechnik im Prozess – aber nicht im Endprodukt?

Im Züchtungsprozess wird mittels Techniken der Trans- oder Cisgentechnik direkt verändernd in die Pflanze eingegriffen. Dies geschieht z. B. bei: Reverse Breeding, Agro-infiltration (ausser Floral dip) oder bei der Beschleunigten Züchtung. Hierbei wird entweder ausschliesslich während des Züchtungsprozesses eine gentechnisch veränderte Unterlage genutzt, um eine frühe Blüte zu induzieren oder das Verfahren kombiniert gentechnische Methoden mit dem Kreuzen verschiedener Elternpflanzen. Die gentechnisch übertragenen Gene, die eine frühe Blüte induzieren sollen, können aus anderen Sorten derselben Art, Landsorten oder verwandten Wildarten stammen, aber auch aus natürlicherweise nicht kreuzbaren Arten, wie z. B. der Birke (im Fall der beschleunigten Apfelzüchtung). Durch das Kreuzen eines früh blühenden, gentechnisch veränderten Elternteils mit anderen nicht GV-Sorten und anschliessenden Rückkreuzungen, soll – durch die Eigenschaft des Frühblühens – der Züchtungsprozess beschleunigt werden. Im Endprodukt – der fertigen Sorte – soll keine DNA des GV-Elternteils mehr vorkommen. Aufgrund der in Europa geltenden Prozessbewertung und vieler offener Fragen im Hinblick auf die Risikobewertung, sind wir bezüglich der Techniken dieser Kategorie – wie andere auch (Verbändepapier 2014) – davon überzeugt, dass nicht nur der jeweilige Prozess (in dem fraglos mit gentechnisch veränderten Pflanzen gearbeitet wird), sondern auch die Züchtungsprodukte als GVO zu regulieren sind, auch wenn darin keine trans- oder cisgenen Veränderungen mehr nachweisbar sein sollten.

Kategorie 3: Neuartige Verfahren, die auf molekularer Ebene direkt in die DNA und/ oder in die Genregulation eingreifen

Zu dieser Kategorie gehören v. a. die folgenden Verfahren: Zinkfinger-Nukleasen (ZFN 1-3), TALEN-Technik, Meganukleasen, Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese (ODM), CRISPR-Cas, RNA-dirigierte DNA-Methylierung (RdDM), RNAi-Technologie.

Beispiel RNAi-Technologie: Bei einem Verfahren, das u. a. *Monsanto* nutzt, spielen doppelsträngige RNAs eine wichtige Rolle. Stark verkürzt kann man sagen, dass man mit diesen Doppelstrang-RNAs gezielt Gene abschalten kann, weil sie eine Zwischenstufe der Genexpression abfangen und unwirksam machen. Genau diesen Vorgang nutzen nun Unternehmen, indem sie Pflanzen genetisch so verändern, dass sie insektenspezifische RNAs synthetisieren können, die, wenn sie von bestimmten Schädlingen mit

der Nahrung aufgenommen werden, in diesen gezielt lebenswichtige Gene abschalten und sie damit töten. Während der Einsatz von RNAi bei der Therapie menschlicher Krankheiten bislang keine nennenswerten Erfolge erzielt hat, weil es sich als ziemlich schwierig erwiesen hat, RNAs in menschliche Zellen einzuschleusen, nehmen Insekten und besonders deren häufig gefräßige Larven RNAs, die sie „mitessen“, sehr leicht über ihren Mitteldarm auf, von wo aus sie sich dann im gesamten Körper verteilen können. Die neuen Insektizid-RNAs sollen dabei aber so spezifisch sein, dass sie selbst nahe verwandte Insektenarten nicht betreffen.

Derzeit befindet sich das Saatgut für entsprechend modifizierte Pflanzen, die sich gegen den westlichen Maiswurzelbohrer zur Wehr setzen können, in den USA in der Testphase. Die darin verwendete RNA legt das Gen für Snf7 lahm. Snf7 hilft dabei, Proteine an die richtige Stelle in der Zelle zu transportieren, und ohne diese Funktion sterben die Käferlarven in wenigen Tagen ab. Doch ist sichergestellt, dass die anti-Snf7-RNA nicht auch für andere Tiere und ev. sogar Menschen gefährlich ist? Genau darin sehen KritikerInnen ein Problem und beziehen sich u. a. auf eine Arbeit von Zhang et al. (2012), worin demonstriert wurde, dass sich kleine RNAs aus Speisepflanzen auch im Blut von Mäusen und Menschen nachweisen lassen. Mit welchen Folgen? Das ist derzeit noch unklar, da in diesem Bereich so gut wie keine (unabhängige) Risikoforschung stattfindet.

Gerade anhand der Techniken der Kategorie 3, die manche auch als „Synthetische Gentechnik“ (Testbiotech 2013) bezeichnen, wird einerseits die Komplexität der Thematik und der schnelle Wandel in der Wissenschaft deutlich. Beides macht das Thema „neue molekulare Techniken“ kompliziert und kaum zugänglich für die dringend erforderliche gesellschaftliche Diskussion. Andererseits zeigen diese Verfahren deutlich, dass es in der Entwicklung der Pflanzenzüchtung von der konventionellen Züchtung über die Gentechnik bis hin zu den neuen molekularen Techniken Kontinuitäten gibt: von Populationen zu Sorten, von Sorten zu Eigenschaften, von Eigenschaften zu Inhaltsstoffen, von Inhaltsstoffen zu Genen, und nun von Genen zu einzelnen Nukleinsäuren, und von Nukleinsäuren bis hin zu Methylgruppen einzelner Nukleinsäuren – die Eingriffstiefe nimmt immer weiter zu. Verbunden ist dies mit weitreichenden Kontextverschiebungen – sowohl in der züchterischen Praxis, die immer stärker ins Labor verlegt wird, als auch in den dazugehörigen Anbausystemen.

Weitere Bewertungskategorien

Welche weiteren Bewertungskategorien legen wir unseren Positionierungen zugrunde? Wir halten es für wichtig, dass man die neuen molekularen Techniken nicht nur *als Techniken* bewertet, sondern sie in ihrem gesellschaftlichen Kontext analysiert und kritisiert. Ihre Entwicklung ist für uns insofern Anlass, auf die folgenden grundsätzlichen Aspekte hinzuweisen:

- Da die neuen Verfahren im Kontext einer industrialisierten Landwirtschaft entwickelt worden sind, was sich u. a. an den Züchtungszielen zeigt, die mit ihnen erreicht werden sollen, passen sie nicht zu einer alternativen Landwirtschaft – im Sinne des Weltagrarberichts – die seit Jahren auch jenseits von Bio gefordert wird. Die neuen Verfahren werden also bereits bestehende Entwicklungen – wie z. B. die zunehmende Nutzung herbizidresistenter Pflanzen – in der Züchtung und Landwirtschaft verstärken und alternative Entwicklungspfade (weiter) schwächen bis verunmöglichen.
- Auch der Biobereich diskutiert derzeit über die neuen molekularen Verfahren. Hierbei vermissen wir eine kritische Bestandsaufnahme der derzeitigen Biolandwirtschaft und Züchtung. Wo stehen wir? Werden wir heute unseren Grundsätzen und unserem Selbstverständnis noch gerecht? Oder haben wir uns schon in eine Richtung bewegt, die uns von unserem früheren

Selbstverständnis immer weiter entfernt (Stichwort CMS-Hybriden)? In diesem Zusammenhang sei an einen der zentralen Grundsätze der ökologischen Landwirtschaft – ihre Prozessorientierung – erinnert. Wenn dieser Grundsatz gerade auch in der Züchtung und Saatgutproduktion ernst genommen würde, sollte er im Biobereich als Bewertungshilfe ausreichen, um zu einem klaren Ergebnis zu kommen: Dass keines der neuen Verfahren für die Biolandwirtschaft in Frage kommt. Und dies gilt sowohl für die *Biozüchtung*, als auch für die Verwendung der mit diesen Methoden gezüchteten Sorten im *Anbau*.

- Wer kann die Techniken eigentlich anwenden? Sind und werden es im Wesentlichen die großen, kapitalstarken Züchtungsunternehmen sein oder können sie auch von kleineren Unternehmen oder Initiativen mit einer Hof-basierten Züchtung genutzt werden? Die Frage kann im Fall der neuen molekularen Methoden einfach und kurz beantwortet werden: Alle Verfahren finden im Labor statt und setzen die entsprechende Ausstattung und ausgebildetes Personal voraus. Die rasanten Entwicklungen können einige Verfahren allerdings schnell so günstig werden lassen, dass ihre Anwendung auch von nicht-labortechnisch arbeitenden Betrieben eingekauft werden kann. Allerdings führt dies zu einem Wissensverlust oder einer Abkopplung von Wissen auf Seiten dieser Betriebe, anstatt dass gerade dort in den Ausbau und in die Weiterentwicklung nicht-labortechnischer Verfahren investiert wird. Auch gesellschaftlich wird die Lösung von pflanzenbaulichen Problemen zunehmend nur noch auf der Seite der avanciertesten molekularen Techniken erwartet.

Politische Forderungen

1. Die neuen molekularen Verfahren sowie die aus ihnen resultierenden Pflanzen müssen (mindestens) ebenso reguliert werden wie die gentechnischen Verfahren/Produkte. Das heißt: Bei der Herstellung der Pflanzen, beim Umgang mit diesen Pflanzen im Labor und in der Umwelt muss das Vorsorgeprinzip zur Anwendung kommen.
2. Sowohl die neuen molekularen Techniken (Prozess), als auch die daraus resultierende Pflanzen (Produkt) müssen einen Zulassungsprozess durchlaufen, der auf einer umfassenden und unabhängigen Risikoforschung basiert. Dies hat auch dann zu gelten, wenn im Produkt z. B. keine Fremd-DNA mehr nachweisbar ist.
3. Zur Sicherung der Wahlfreiheit im Sinne des Abwehrrechts sowie zum Schutz der genetischen Vielfalt muss die *gentechnikfreie* Produktion einschließlich der Saatgutproduktion geschützt werden. Dafür haben bei einer (auch versuchsweise erfolgenden) Freisetzung die ProduzentInnen und/oder PatentinhaberInnen der gen-/biotechnologischen Pflanzen Sorge (und ggf. Kosten) zu tragen, da die Schutzpflichten höher zu gewichten sind. Ihnen und den potenziellen NutzerInnen dieser Pflanzen kann auch ein Verzicht auf die Produktion und den Anbau entsprechender Pflanzen zugemutet werden.
4. Gen-/biotechnologiefrei arbeitende Betriebe benötigen Transparenz über die in der Sortenentstehung verwendeten Techniken. Daher ist eine umfassende, lückenlose Deklarationspflicht für die oben genannten molekularen Techniken bei Saat- und Pflanzgut einzuführen.

Fazit

In der Diskussion um gentechnisch veränderte Pflanzen wurde in den 1980er und 90er Jahren immer wieder auf die Komplexität der Thematik hingewiesen – eine breite gesellschaftliche Diskussion kam nur schleppend in Gang. Inzwischen hat diese Diskussion stattgefunden (und findet noch immer engagiert statt), und noch immer spricht sich eine deutliche Mehrheit der Bevölkerung in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland gegen Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmitteln aus.

In den Debatten um die Gentechnik allgemein und konkret die Einführung von Schwellenwerten oder *Low Level Presence* im Saatgut hat sich die IG Saatgut immer klar positioniert: Mit gentechnischen Verunreinigungen im Saatgut wird es langfristig keine gentechnikfreie Saatgutarbeit geben können, die diese Bezeichnung verdient. Denn Koexistenz ist – zuallererst im mehrstufigen Saatgutbereich (Züchtung, Erhaltungszüchtung, Vermehrung, privater Saatguttausch und Saatguthandel) – nicht möglich. Unsere Überzeugung, die auch den oben skizzierten politischen Forderungen zugrunde liegt, ist, dass wir uns in einer Situation befinden, in der gesellschaftlich zu entscheiden ist, ob es langfristig gentechnikfreie Saatgutarbeit und Landwirtschaft geben soll oder nicht. Denn diese wird nur zu erhalten sein, wenn Gentechnik über den Ökolandbau hinaus verboten wird: grundsätzlich und weltweit. In Bezug auf die neuen Techniken bedeutet dies: Auch für sämtliche Verfahren aus den Kategorien 1 und 3 brauchen wir ein Verbot – ansonsten wird es langfristig zu Verunreinigungen im Saatgut kommen, die für Pflanzen der Kategorie 3 nicht einmal nachweisbar sein werden. Für die Kategorie 2 brauchen wir wenigstens ein Moratorium, bis geklärt ist, ob die Verfahren bzw. die daraus resultierenden Pflanzen die gentechnikfreie Saatgutarbeit und Landwirtschaft nicht gefährden (z. B. durch Auskreuzungen aus Zuchtgärten).

Da sich Pflanzen/ Pflanzensorten, die mit Hilfe der neuen molekularen Techniken entwickelt wurden, kurz vor der Kommerzialisierung befinden (oder – z. B. in den USA – bereits auf dem Markt sind), ist es dringend erforderlich, dass rasch eine Entscheidung bzgl. ihrer rechtlichen Regulierung getroffen wird. Genauso wichtig ist eine breite gesellschaftliche Diskussion, auch wenn das Thema äußerst technisch und kompliziert erscheint. Aber weil es aus Sicht der gentechnikfreien Saatgutarbeit und Landwirtschaft um die Existenzfrage geht, darf der aktuelle Diskurs nicht ExpertenInnen (oder vermeintlichen ExpertInnen) und IndustrievorteilerInnen überlassen werden.

Quellen:

Testbiotech 2013: Stellungnahme *Synthetic Genome Technologies*. Download: [Testbiotech](#)

Verbändepapier (AbL, BUND, GeN, Greenpeace, IG Saatgut, Save our Seeds, Testbiotech, Zukunftstiftung Landwirtschaft) 2014: Neue gentechnische Verfahren in Pflanzen- und Tierzucht müssen reguliert werden. Stellungnahme aus Anlass des Symposiums „Herausforderungen 2015: Neue Entwicklungen in der Gentechnik – Neue Ansätze für das behördliche Handeln?“ des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), 5.-6. November 2014, Berlin.

Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS) 2012: Stellungnahme der ZKBS zu neuen Techniken für die Pflanzenzüchtung.

Zhang, L. et al. 2012: Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1: evidence of cross-kingdom regulation by microRNA. In: *Cell Research* 22, pp. 107-126.

MAS: Molekulare Marker als Ergänzung der Züchtungsmethoden oder Einfallstor des Baukastendenkens?

Jenseits der oben genannten drei Kategorien ist eine molekulargenetische Methode schon lange in der konventionellen Züchtung etabliert: MAS (*Marker assisted selection*). Die Selektionsmethode MAS ist wiederum Grundlage für Züchtungsmethoden wie Tilling und SMART-Breeding. Anhand molekularer Marker werden den Trägern dieser Marker Eigenschaften zugesprochen, auf die mittels MAS ausgelesen werden kann. Die eingesetzten enzymatischen und chemischen Mittel sind laut Betriebsmittellisten im Ökolandbau nicht zugelassen. Die Entwicklung der Marker, d. h. die Zuordnung bestimmter Bandenmuster zu definierten Eigenschaften, findet fast nur in großen Unternehmen oder staatlichen Forschungseinrichtungen statt. Eine unabhängige bäuerliche Züchtung ist damit also nicht gewährleistet.

MAS ist umstritten: Innerhalb der universitären Ausrichtung der Ökologischen Pflanzenzüchtung wird MAS genutzt oder soll sogar vorangetrieben werden. In der praktischen Saatgutarbeit gibt es – auch innerhalb der IG Saatgut – einen Dissens über die Bewertung der MAS.

Sativa und ProSpecieRara wenden sie an, da sie damit ergänzend zu ihrer Züchtung in ausgewählten Projekten auf pyramidierte Resistenzen auslesen, den Züchtungsprozess beschleunigen und damit konkrete Probleme des ökologischen Intensivgemüsebaus bedienen wollen. Auch wollen sie mittels MAS monogene Resistenzen ausschließen können, nachdem eine Feldtoleranz festgestellt wurde.

Arche Noah schließt die Anwendung von Markern in der Zukunft als ein zusätzliches Element in einem gut überlegten Züchtungsprozess nicht aus, soweit die Auslese an Phänotyp und Standortanpassung nicht vernachlässigt wird.

Reinsaat, Kultursaat, Saat:gut, VEN und Dreschflegel lehnen MAS aufgrund des Baukastendenkens, welches auch der Gentechnik zugrunde liegt, als eine für Ökologische und bäuerliche Pflanzenzüchtung ungeeignete Methode ab. Hier werden insbesondere die Verschiebung der Methodenerforschung und die damit verbundenen einseitigen Wissenszuwächse sowie die klare Grenzziehung zu gentechnologischen Methoden kritisiert.

Die Bingenheimer Saatgut AG wird, falls mittels MAS gezüchtete Sorten ins Sortiment aufgenommen werden sollten, diese – soweit transparent – als solche kennzeichnen.

Die Verwendung von Enzymen, die von gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt wurden, wird von allen Organisationen innerhalb der IG Saatgut abgelehnt.