



ALTE VERSPRECHEN – NEUE RISIKEN

Neue Gentechnik-Verfahren

Neue Gentechnik-Verfahren versprechen den präzisen «Umbau» von Pflanze, Tier und Mensch. Doch wie präzise sind die Techniken? Und wer wird von deren Anwendung am meisten profitieren? Kritische Nachfragen und eine vorsorgende Regulierung sind dringend notwendig.

Seit einigen Jahren sind verschiedene neue gentechnische Verfahren in der Entwicklung, die sowohl in der Pflanzen- und Tierzucht (inkl. Insekten), als teilweise auch in der Humanmedizin (Gentherapie) angewendet werden können. Neben Verfahren wie der Cisgentechnik (Ökologo 2/15), die der bekannten (Trans-)Gentechnik sehr ähnlich sind, stehen in der aktuellen Diskussion vor allem die so genannten Genome-Editing-Verfahren im Fokus (siehe Box S. 13). Im Gegensatz zur «alten» Gentechnik soll es mit diesen Verfahren, allen voran CRISPR-Cas, möglich sein, ganz präzise in das Erbgut von Pflanzen, Tieren (und Menschen) einzugreifen. Nachdem man drei Jahrzehnte lang im Bereich der «alten» Gentechnik mit ungenauen Schrottschussverfahren gearbeitet hat – der Ort des Einbaus der neuen Gen-Konstrukte konnte nicht kontrolliert werden und komplexe-

re gentechnische Veränderungen liessen sich kaum herstellen –, glaubt man sich jetzt in der Lage, das Erbgut und die Genregulation zielgerichtet, planvoll und ohne erhebliche Nebenwirkungen manipulieren zu können. Wortschöpfungen wie «Genome-Editing» (übersetzt ungefähr: «gezieltes Umschreiben» von Genomen) oder «Präzisionszüchtung» sollen glauben machen, dass man die Ära der Steinzeit-Gentechnik verlassen hat.

Alte Versprechen...

Entsprechend weitreichend sind die Versprechen und Erwartungen, was mit Hilfe der neuen Verfahren in der Pflanzenzüchtung alles erreicht werden kann: Von bekannten Zielen wie der Ertragssteigerung, deren Notwendigkeit wie gehabt mit der wachsenden Weltbevölkerung begründet wird, oder der Entwicklung von neuen Resistenzmechanismen gegen Schädlinge oder Pilzkrankungen, sollen sich nun auch komplexe Eigenschaften wie Trockenheits- oder Hitzetoleranz erzeugen lassen.

...neue Risiken

Ungeachtet der weit verbreiteten Euphorie gibt es einige WissenschaftlerInnen, die z. B. die Zielgerichtetheit von Verfahren wie CRISPR-Cas kritisch hinterfragen. So schneiden die eingesetzten Enzyme immer wieder auch an anderen, nicht vorherbestimmten Stellen im Genom. Darüber hinaus weisen sie darauf hin, dass die (vermeintliche) Präzision der Verfahren allzu oft mit deren Sicherheit gleichgesetzt wird. Doch so einfach ist es nicht. Gene sind keine linearen Konstruktionsanweisungen, keine Baupläne für Organismen, so betont es die Agrarökologin Angelika Hilbeck von der ETH Zürich. Sie erfüllen auch nicht nur eine bestimmte Funktion. Gene sind meistens multifunktional. Wenn man, wie es mit den neuen Verfahren möglich ist, z. B. ein einzelnes Gen stilllegt, weil es mit einer Eigenschaft in Verbindung gebracht wird, die man nicht mehr haben will,

muss man damit rechnen, dass noch ein paar andere Dinge ab- oder umgeschaltet werden. Es wird also in ein Netzwerk von rückgekoppelten Prozessen eingegriffen, von dem man nur einen Abschnitt kennt. Mit welchen Folgen? Wie werden sich Pflanzen, die im Labor die gewünschte Eigenschaft aufweisen, in der Umwelt verhalten, in der sie mit einer Vielzahl unterschiedlichster Faktoren interagieren und die selbst in einem ständigen Wandel begriffen ist? Wird die Pflanze ihre neue Eigenschaft über Generationen stabil behalten? Andere unerwünschte Nebenwirkungen könnten – für Mensch, Tier oder Umwelt – schwerwiegendere Folgen haben: So sind u. a. auch eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit der Pflanze, eine Anreicherung von Giftstoffen oder ein Anstieg von Allergenen möglich.¹

Gentechnik oder konventionelle Züchtung?

Eine umfassende, von den Interessen der Entwickler und Anwender möglichst unabhängige Risikobewertung der neuen Verfahren wird es wohl nur geben, wenn sie als das reguliert werden, was sie sind: Gentechnik (siehe Box S. 12). Organisationen wie die Schweizer Allianz Gentechfrei, aber auch viele europäische NGOs fordern dies schon seit Monaten². Von den zuständigen Behörden sowohl in den EU-Staaten, als auch in der Schweiz gibt es dagegen noch immer keine klare Festlegung. Unterdessen gehen die Diskussionen weiter, die nicht nur auf der rechtlichen und wissenschaftlichen, sondern auch der politischen und ökonomischen Ebene geführt werden. Aus Sicht der grossen Züchtungsunternehmen steht derzeit einiges auf dem Spiel. Wie das Beispiel der «alten» Gentechnik zeigt, wäre eine breite Anwendung der neuen Verfahren in Europa kaum möglich, wenn Saatgut und Produkte gekennzeichnet, Freisetzungsversuche und Anbau angemeldet, Koexistenzmassnahmen eingehalten und im Kontaminationsfall auch Schadensersatz gezahlt werden müsste. Entsprechend intensiv laufen die Lobbykampagnen der grossen Saatgut- und Chemiefirmen.

Rechtliche Unklarheit in Europa, erste Fakten in den USA

Während die rechtliche Situation in Europa und der Schweiz nach wie vor unklar ist, werden u. a. in den USA die ersten Fakten geschaffen. Seit 2015 wird dort beispielsweise der herbizidresistente Raps der Firma Cibus angebaut, der mit Hilfe der Oligonukleotid-gerichteten Mutagenese entwickelt wurde.³ Angebaut wird auch eine Kartoffel, die durch Cisgenese, Intragenese sowie RNA-Interferenz entstanden ist. Diese Kartoffel soll nicht nur gegen die Kraut- und Knollenfäule resistent sein, sich nach dem Anschneiden weniger verfärben, bei der Verarbeitung unter bestimmten Bedingungen weniger Acrylamid bilden, sondern auch bei kühleren Temperaturen gelagert werden können. Wie sicher sind diese Pflanzen für Mensch, Tier und Umwelt? Darüber liegen bislang keine Daten vor, da die zuständigen Behörden in den USA entschieden haben, dass beide Pflanzen bzw. die daraus entwickelten Produkte keine spezielle Risikobewertung erforderlich machen. Sie werden also nicht nur einfach angebaut, ohne dass (Bio-)Landwirte erfahren, wo dies geschieht, sondern sie landen auch ohne weitere Kennzeichnung auf dem Markt und damit auf dem Teller der VerbraucherInnen.

Wer wird von der Anwendung der neuen Gentechnik profitieren?

Aktuell verhandelt die Bayer AG mit dem Konkurrenten Monsanto über eine Übernahme, DuPont Pioneer möchte mit Dow-Agro Science fusionieren und Syngenta soll von ChemChina übernommen werden. Der Markt für Saatgut und Pestizide, der bereits heute von nur fünf Unternehmen dominiert wird, wird in Zukunft vielleicht nur noch von drei Grosskonzernen bedient.

Alle grösseren Saatgut- und Agrarchemieunternehmen arbeiten bereits jetzt mit den neuen gentechnischen Verfahren. Äusserst aktiv sind sie auch im Bereich der dazugehörigen Patente. Wer wird von der Anwendung der neuen Verfahren also am meisten profitieren? Und was für Pflanzen für welche Art von Landwirtschaft werden die Grossen entwickeln? Die Erfahrungen mit der «alten» Gentechnik sollten eigentlich ausreichen, um hier – nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch in der Politik – äusserst kritisch und wachsam zu sein und vorsorgend regulierend einzugreifen. Eva Gelinsky

Eva Gelinsky koordiniert die Interessengemeinschaft für gentechnikfreie Saatgutarbeit, arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin bei ProSpecieRara und ist im Vorstand der SAG

- 1 EcoNexus, Ricarda Steinbrecher (12/2015): Gentechnik bei Pflanzen und die «Neuen Züchtungstechniken» (NTZ) – inhärente Risiken und Regulierungsbedarf.
- 2 Download des Positionspapiers unter: http://gentechfrei.ch/images/stories/pdfs/Themen/2015SAG_Neue_Gentechnische_Verfahren.pdf
- 3 In Deutschland wird die versuchsweise Freisetzung des Cibus-Raps durch eine Klage bislang verhindert.

Neue Gentechnik-Verfahren

Cisgenetik (Cisgenese, Intragenese): Gene und weitere Elemente des eingeführten Genkonstrukts stammen ausschließlich aus dem Genpool der jeweiligen Pflanzenart (z. B. Wildapfelgene → Apfel). Aber: Übertragung durch «klassische» gentechnische Verfahren.

In der Schweiz werden cisgene Kartoffeln und Äpfel im Freisetzungsversuch getestet. Bislang sind weder in der Schweiz, noch in der EU cisgene Pflanzen/Produkte auf dem Markt.

Oligonukleotidtechnik (Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese, OGM): Kurze, synthetisch hergestellte DNA-Abschnitte werden in die Zelle eingeschleust. Dadurch werden zelleigene Reparaturmechanismen aktiviert, die an bestimmten Stellen im Erbgut Mutationen auslösen. In der Schweiz sowie in der EU sind vermutlich noch keine Pflanzen auf dem Markt.

«Genome Editing»/Gen-Scheren (CRISPR-Cas, TALEN, Zink-Finger-Nukleasen, Meganukleasen): Die DNA wird an bestimmten Stellen mit Hilfe von Enzymen aufgetrennt, die mit Gensonden gekoppelt sind. Nach der Reparatur der DNA durch die Zellen entstehen an den jeweiligen Stellen oft Mutationen. Es können an diesen Stellen auch zusätzliche DNA-Abschnitte eingebaut werden. In der Schweiz sowie in der EU sind vermutlich noch keine Pflanzen auf dem Markt.

Eingriffe in Epigenetik/Genregulierung (u.a. RNA-Interferenz (RNAi) oder Veränderungen der Chromatinstruktur/Methylierung): Hier wird unter anderem der Botenstoff RNA genutzt, um die Aktivität bestimmter Gene zu verändern. Die Effekte können vorübergehend oder längerfristig sein (ohne/mit Veränderung der DNA-Struktur). In der Schweiz sowie in der EU sind vermutlich noch keine Pflanzen auf dem Markt.

Gentechnikregulierung

Als die ersten Produkte der «alten» Gentechnik in den 1990er Jahren auf den Markt kamen, haben sich die Schweiz und Europa für eine Gentechnikregulierung entschieden, die mögliche Risiken des Verfahrens frühzeitig erkennen und bewerten soll. Die gentechnisch veränderten Pflanzen müssen ein Zulassungsverfahren durchlaufen, rückverfolgbar sein und gekennzeichnet werden. So können diese Produkte, sollte sich herausstellen, dass sie eine Gefährdung für Mensch, Tier und/oder Umwelt darstellen, (theoretisch) wieder vom Markt genommen werden. Damit hat das Vorsorgeprinzip eine wichtige Funktion sowohl in der schweizerischen, als auch der europäischen Gentechnikregulierung erhalten.

FOTO: CLIPDEALER