

Crispr/Cas9 – Die Genscherendiskussion – Wissenschaft oder Polemik?

Im Dezember 22 meldete die DPA, dass die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Bettina Stark-Watzinger (FDP) die Erbgut-Technik mit Crispr/Cas neu regulieren und auf „fortschrittliche Technologien“ setzen will. „Die sogenannten Neuen Züchtungstechniken bieten viele Vorteile, Chancen und Potenziale. Wenn wir Herausforderungen wie den Klimawandel, die Ernährungssicherheit und die Etablierung einer nachhaltigen Landwirtschaft meistern wollen, müssen wir auf diese fortschrittlichen Technologien setzen“, erklärte sie. Das ist innerhalb der Regierungskoalition aber umstritten.



Bild: freepik.com

Im grünen oder roten Bereich?

Der Einsatz von sogenannten Genschern hat die Gentechnik revolutioniert. Dies kommt sowohl den Anwendungen in der „Roten Gentechnik“, also im medizinischen Bereich zugute, als auch der „Grünen Gentechnik“, für die Entwicklung verbesserter Nutzpflanzensorten. Während es im Bereich der medizinischen Anwendungen bei den Regularien zahlreiche Erleichterungen gibt, wurden im Grünen Bereich aber noch zusätzliche Restriktionen erlassen.

Die Crispr/Cas9-Technik fällt eigentlich nicht unter die strengen Anforderungen der Gentechnik Gesetzgebung, da, wie es im Gesetzestext heißt, genetische Veränderungen, „wie sie auch unter natürlichen Bedingungen vorkommen“, nicht reguliert werden. Durch die Genscherechnik ausgelöste genetische Veränderungen können aber (weitaus aufwendiger und wenig präzise) auch über ungezielte Mutagenese und Kreuzungen eingeführt werden.

2018 hatte allerdings der Europäische Gerichtshof geurteilt, dass Pflanzen, die mit dieser modernen Gentechnikmethode verändert wurden, unter das Gentechnikrecht fallen. Damit sind die Produkte dieser Technik aber faktisch in der EU von der Vermarktung ausgeschlossen.

(Ohnehin stellen die Organismen, um die es sich handelt, entsprechend dem Gentechnikgesetz keine Gefahr dar, sie sind der Sicherheitsstufe 1 zuzuordnen, bei denen „nach dem Stand der Wissenschaft nicht von einem Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt auszugehen ist“ (§ 7 Gentechnikgesetz).)

Neuer Rechtsrahmen

Derzeit arbeitet die EU-Kommission an neuen Vorgaben für präzise Instrumente der Gentechnik, etwa der Genschere CRISPR/Cas9. Mitte 2023 soll der Rechtsrahmen vorgestellt werden, wobei noch nicht bekannt wurde, wie die Regelung aussehen soll. Stark-Watzinger möchte sich innerhalb der Bundesregierung für eine risikoangepasste Novellierung des EU-Gentechnikrechts an den Stand der Wissenschaft starkmachen. Die Mehrzahl der Regierungsmitglieder von SPD und Grüne stehen aber weiter zu der aktuellen restriktiven Regulierung der „Gen-Chirurgie“.

Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler fordern schon lange eine Neuregulierung, weil sie die Befürchtung haben, dass die EU als Wissenschaftsstandort wegen der strengen Auflagen ins Abseits gerät. Sie beobachten mit Sorge, dass die Forschung und Entwicklung im Bereich der Nutzpflanzenzucht in außereuropäische Länder wie der USA und vermehrt auch nach China abwandert. Zum damaligen Urteil des EuGH sagte Holger Puchta, Leiter des Botanischen Instituts am Karlsruher Institute of Technology (KIT) „Es klingt so, als wenn die Richter eine Schrotflinte erlauben, aber ein Skalpell verbieten wollen“.

Was sind Genschere?

Moderne Genschere sind molekularbiologische Werkzeuge, mit denen sich Eingriffe in das Erbgut präzise durchführen lassen. Sie durchtrennen die DNA an einer bestimmten Stelle, so dass Gene ausgeschaltet werden können oder an der Schnittstelle neue Abschnitte eingefügt werden. Die bekannteste Genschere ist Crispr/Cas9.

Für die Entwicklung dieser Technik erhielten Jennifer Doudna und Emmanuelle Charpentier Im Jahr 2020 den Nobelpreis für Chemie. Mit Hilfe dieser Technik lassen sich z.B. natürliche Resistenzfaktoren innerhalb einer Art von einer Sorte auf eine andere übertragen.

Die neuen Methoden der Gentechnik erlauben eine präzise, zielgerichtete Veränderung einzelner Gene. Da diese Veränderungen, wenn auch ungezielt, auch durch die konventionellen Zucht- und Mutagenesemethoden bewerkstelligt werden können, lässt sich im Nachhinein nicht mehr nachweisen, ob es sich um eine „natürliche“ Mutation handelt oder ob sie über einen gentechnischen Eingriff hervorgerufen wurde. Daher fallen in vielen Ländern, etwa der USA, Pflanzen, deren Mutationen auch natürlich hätten auftreten können, nicht unter das Gentechnikrecht. Somit entfallen alle Einschränkungen beim Anbau und Vermarktung, zum Beispiel die Kennzeichnungspflicht als „Gentechnisch verändertes Produkt“.

Konventionelle Züchtungsmethoden sind teilweise rabiat

Viele Pflanzenzüchter (ausgenommen bei der Öko-Pflanzenzucht) arbeiten schon lange nicht mehr mit einfachen Kreuzungen, sondern mit radioaktiven Strahlen oder Erbgut-verändernden Chemikalien, die wahllos Mutationen in der Pflanze erzeugen. Hat man Glück, mutiert ein Merkmal der Pflanze so, dass sie möglicherweise effizienter oder resistenter gegen Schädlinge oder Umweltstress wird. Dann kann sie weitergezüchtet werden. Die mit Sicherheit entstandenen weiteren Erbgutveränderungen werden in Kauf genommen. Aber, diese Art der Züchtung fällt eben nicht unter die strengen Regulierungen des Gentechnikrechts.

Ein Beispiel für den Einsatz der Genschere wäre das Wiedereinführen von Resistenzfaktoren, die im Verlauf von langen Züchtungsreihen aus der Ursprungspflanze verloren gingen. Oder aber die Kombination verschiedener Merkmale aus mehreren Sorten in einer einzigen Nutzpflanze. Will man das mit konventionellen Kreuzungsmethoden erreichen, benötigt es Jahrzehnte.

Patentrecht auf neue Sorten

Ein oft angeführtes Argument gegen die molekularen Züchtungsmethoden ist, dass die Erzeuger ein Patentrecht auf die gewonnene Sorte haben.

Grundsätzlich sind Erfindungen, die sich auf biologisches Material beziehen, patentierbar. Patentrechtlich zulässig ist somit die Patentierung von Pflanzen oder Tieren mit Eigenschaften, die durch Gentechnik oder sonstige technische Verfahren verändert wurden. Auch die Früchte der Pflanzen und die Folgegenerationen von Tieren können von dem Patentschutz erfasst werden (§ 9a PatG) und entsprechend Lizenzzahlungsverpflichtungen auslösen.

Ausgenommen von der Patentierung sind unter anderem Pflanzensorten und Tierrassen sowie „im Wesentlichen biologische Verfahren“ zur Züchtung von Pflanzen und Tieren. In Deutschland ist zudem explizit gesetzlich geregelt, dass Pflanzen und Tiere, die ausschließlich durch solche Verfahren gewonnenen wurden (§ 2a Abs. 1 Nr. 1 PatG, "Patentierungsverbote") nicht patentiert werden dürfen¹. Die Auslegung der Bestimmungen ist aber nach wie vor strittig („im Wesentlichen biologische Verfahren“) und vor dem Europäischen Patentamt sind noch Verfahren anhängig.

Es stellt sich somit weniger als eine Problematik der biologischen Wissenschaft dar, sondern als eine politisch-juristische Fragestellung.

Zukunft wagen

Bauern und Züchter sind auf der Suche nach den „Super-Pflanzen“ der Zukunft. Sie müssen trotz Hitze und Dürre hohe Erträge bringen und mit weniger Gift auskommen. Überall auf der Welt spüren Menschen die Folgen des Klimawandels. Es wird heißer, vielerorts sind die Böden ausgezehrt und können kaum noch Wasser speichern, Schädlinge haben ein leichtes Spiel.

Gerade weil das Tempo des Klimawandels den Züchtern so wenig Zeit lässt ihre Sorten anzupassen, kommen die neuen molekularbiologischen Genome-Editing-Verfahren ins Spiel, die die Züchtung erheblich beschleunigen können.

Ein Beispiel: Einer chinesischen Forschergruppe ist es gelungen, in einer Kulturweizensorte eine Resistenz gegen den Mehltau-Pilz zu erzeugen, dem wohl schädlichsten Krankheitserreger bei Weizen. Weil Weizen ursprünglich aus drei verschiedenen Arten entstanden ist, besitzt er ein dreifaches Genom und damit viele wichtige Gene in dreifacher Ausführung; auch das MLO-Gen, dessen Produkt für das Eindringen des Pilzes in die Pflanzenzelle verantwortlich ist. Erst mit der Genschere CRISPR/Cas wurde es möglich, alle drei MLO-Gene gleichzeitig zu blockieren, was mit klassischer Züchtung nahezu unmöglich ist. Deswegen gibt es keine herkömmlich gezüchteten Weizensorten mit dauerhafter Mehltau-Resistenz bisher. Der Anbau dieser Weizensorte in Europa müsste nach der momentanen Bestimmungslage aufwendige, zeitraubende, teure Zulassungsverfahren durchlaufen und selbst danach wäre der Weizen nahezu unverkäuflich, da er als „Gentechnisches Produkt“ zu kennzeichnen wäre.

Im Namen der rationalen Wissenschaft und auch in Hinsicht auf die Zukunft der Forschung und Pflanzenzüchtung in Deutschland, können wir nur hoffen, dass die Neufassung der Bestimmungen zu Genschern sich an wissenschaftlichen Fakten orientiert und nicht von Ideologien oder politischem Kalkül bestimmt wird.

Exkurs: Akzeptanz von Gentechnik

Gentechnisch veränderte Lebensmittel, das hat die große Mehrheit der Deutschen bislang vehement abgelehnt. In kaum einem anderen Land ist der Widerstand gegen die Nutzung der Technik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie so groß. Doch nun scheint der Widerstand leicht zu bröckeln, das zeigt eine repräsentative Umfrage vom Verband Lebensmittel ohne Gentechnik (VLOG), die aktuell (Jan. 2023) veröffentlicht wurde². Demnach sprechen sich nur noch 58 Prozent gegen Lockerungen der Regeln für Zulassung



und Kennzeichnung von Pflanzen aus, die mit neuen Gentechnik-Verfahren gezüchtet werden. In früheren Umfragen lag die Ablehnungsquote noch deutlich über 80 Prozent.

¹ www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/saatgut-und-biopatente/biopatente.html

² www.ohnegentechnik.org/artikel/vlog-umfrage-deutliche-mehrheit-gegen-absenkung-der-eu-gentechnik-standards