

An den Möglichkeiten zur Veränderung von Genomen zur Ausprägung wünschenswerter Eigenschaften wie beispielsweise Resistenz gegen Pilz- und Schädlingsbefall forscht der Mensch, seitdem er sesshaft geworden ist. Grundlage für die modernen Verfahren zur Veränderung von Genomen ist es, Gene sequenzieren und lesen zu können, um festzustellen, wo bestimmte Merkmale liegen. Mit der Entwicklung

herausgegeben wird, lehnen die Deutschen Grüne Gentechnik mehrheitlich ab: Nur eine Minderheit (20,9 %) erkennt in gentechnischen Züchtungsverfahren einen Nutzen, wohingegen die Risiken von zwei Drittel der Befragten (66,4 %) als eher hoch oder sogar sehr hoch eingeschätzt werden. 57,5 % lehnen sie generell ab (zum Nachlesen: [TechnikRadar 2020](#)). Die Gesetzgebung in Deutschland und einigen anderen Staaten wie z. B. Frankreich und Italien sowie in der EU folgt dieser ablehnenden Haltung weitgehend.

Der Freistaat Bayern ist seit 2014 Mitglied im europäischen Netzwerk Gentechnikfreier Regionen und hat 2019 den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen verboten. Seit

2009 werden in Bayern keine gentechnisch veränderten Pflanzen freigesetzt. Darüber hinaus bestehen in 158 Kommunen und Landkreisen sowie 69 Regionen in Bayern Initiativen und Selbsterklärungen zur gentechnikfreien Kommune bzw. Region. Der Bayerische Bauernverband lehnt Grüne Gentechnik mit dem Verweis auf ungeklärte (Haftungs-)Risiken beim Anbau sowie der ablehnenden Haltung der Verbraucher:innen ab.

Nun ist jedoch Bewegung in die Debatte gekommen – hauptsächlich durch

die neuen Verfahren des Genome Editings wie z. B. die Genschere CRISPER/Cas. Im zweiten Quartal 2023 sollen die europäischen Richtlinien überarbeitet werden. Zwar wird eine Änderung des Gentechnikgesetzes mehrere Jahre in Anspruch nehmen, aber schon jetzt bringen sich viele Akteure in der Debatte in Stellung und es sind harte Kontroversen zu erwarten.

Mit den neuen Züchtungstechniken des Genome Editings können Pflanzen wesentlich präziser, effizienter, schneller, kostengünstiger und mit deutlich weniger zufälligen Nebenwirkungen verändert werden. Anders als bei der herkömmlichen Gentechnik werden keine artfremden Gene von außen, ohne zu wissen, wo sie genau landen, eingebracht. Man kann *ex post* nicht nachweisen, dass die Technik überhaupt angewendet wurde. Von daher ist umstritten, ob es sich überhaupt um „Gentechnik“ im herkömmlichen Sinne handelt.

Der Europäische Gerichtshof hat 1998 entschieden, dass Genom-Editierung unter das Gentechnikrecht fällt. Einige Wissenschaftsinstitutionen – z. B. der Security Advisory Board der Europäischen Union (2018) oder die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2019) – haben dagegen protestiert. Nach ihrer Ansicht sind weder die Klassifizierung des Genome Editings als Grüne Gentechnik noch die strengen Restriktionen für die Anwendung sachlich angemessen. Selbst bei der Partei der Grünen im Deutschen Bundestag gibt es Stimmen, die sich für eine Neubewertung aussprechen.

Genome Editing

Erfordert Genome Editing eine Neubewertung der Grünen Gentechnik?

der Genschere CRISPR/Cas wurden die Möglichkeiten der Gentechnik schlagartig erweitert. Die herkömmlichen Methoden zur Genveränderung, die mit Bestrahlung oder dem Einsatz von Chemikalien arbeiten, waren sehr ungenau und trafen einen viel größeren Bereich des Genoms als nötig.

Wurde nun eine Gensequenz ausgelesen, die wenig wünschenswerte Eigenschaften trägt, kann diese mithilfe einer künstlichen Guide-RNA, die in der CRISPR/Cas Methode zum Einsatz kommt, zielgenau aus dem Genom herausgelöst oder ausgeschaltet werden. Die entstandene Lücke im Genom kann entweder mit einem neuen Stück gefüllt werden oder bestehen bleiben.

Auch wenn es ganz natürlich ist, dass Genome aufgrund ihrer Instabilität immer wieder kleineren und größeren Veränderungen unterworfen sind und Veränderungen im Genom die Triebfedern der Evolution, Domestikation und Züchtung sind, wird mit den Verfahren des Genome Editings ein Feld betreten, das in einem verantwortungsethischen Kontext behandelt werden muss.

Nach Auskunft des TechnikRadars 2020, der von der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und der Körber-Stiftung gemeinsam



Claus Schwegheimer im Gespräch mit Markus Vogt, der die Möglichkeiten des Genome Editings in dieser Einleitung in einen verantwortungsethischen Kontext einordnet.



Foto: Goldlocki / Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0

Das Lesen und präzise Verändern von einzelnen Genomsequenzen hat es möglich gemacht, unsere Kulturpflanzen gezielt an aktuelle Bedingungen und Bedürfnisse anzupassen. Genveränderte Pflanzen dürfen in Deutschland derzeit allerdings ausschließlich in gesicherten Laboren wachsen.

Markus Vogt hat an seinem Lehrstuhl ein Forschungsprojekt laufen, das sich mit der ethischen Bewertung des Genome-Editings auseinandersetzt. Es hat den Titel *Vorsorge und Innovation in der Bioökonomie* und entwickelt ein Stufenverfahren zur differenzierten Folgenabschätzung und Bewertung der CRISPR/Cas-Technologien. Eine systematische Frage ist, ob das ethische Prinzip der Vorsorge, das bisher als leitender Grundsatz die Gesetzgebung zur Grünen Gentechnik prägt, durch ein solches der Innovation ergänzt werden muss.

Denn Problemlösungen der Wissenschaft entfalten sich erst im Kontext von Innovationen, die stets mit einem gewissen Maß an Nichtwissen über die Folgen verbunden sind. Angesichts des Klimawandels sowie der Biodiversitätskrise gibt es starke Argumente, dass gerade im Bereich der Pflanzenzüchtung schnelle Innovationen dringend geboten erscheinen. Es braucht dazu jedoch eine umfassende Nachhaltigkeitsbewertung. Ethisch sind Innovation und Vorsorge nicht als Gegensätze, sondern als zwei komplementär aufeinander bezogene Konzepte zu diskutieren. Christliche Schöpfungsethik, die systematisch das kreativ-schöpferische Element mit demjenigen einer umfassenden Folgenverantwortung verbindet, ist geeignet, hier neue Balancen zu fördern.

Die europäische „Farm-to-Fork-Strategie“ will innerhalb der nächsten zehn Jahre die Pflanzenschutzmittel um 50 % und die Düngemittel um 20 % reduzieren. Viele meinen, das sei nur

mit Hilfe des Genome Editings zu erreichen. Der Nachweis, dass dies möglich ist und verbindlich angestrebt wird, muss jedoch noch erbracht werden. Die ethische Debatte ist nicht zuletzt auch deshalb so komplex und vielschichtig, weil im System der globalen Agrarpolitik viele Fehlanreize herrschen, die zu erheblichen ökologischen, sozialen und ökonomischen Belastungen führen und die Wahrnehmungen sowie die faktischen Wirkweisen der Grünen Gentechnik mitprägen. Ihre ethische Bewertung muss naturwissenschaftliche, gesellschaftliche und normative Aspekte umfassen und miteinander verbinden.

Definiert man Risiko als Produkt aus unerwünschten Folgen und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit, dann ergibt sich, dass es sowohl eine analytische als auch eine normative Komponente umfasst. Die Risiken der Genome Editings können folglich nicht hinreichend auf der Grundlage quantitativer und naturwissenschaftlicher Berechnungen formuliert werden. Auch die subjektive Seite und der Bezug zu sozialen Werten spielen eine konstitutive Rolle. Menschen nehmen Risiken nicht nur in Bezug auf mögliche physische Schäden wahr, sondern auch als Beeinträchtigungen sozialer und kultureller Werte (z.B. Wahlfreiheit in der Lebensmittelversorgung). Deshalb muss die Risikokalkulation in eine allgemeine Theorie der Verantwortung eingeordnet werden.

Das primäre Verantwortungsproblem des gentechnischen Handelns sind die nicht beabsichtigten Nebenwirkun-

gen (Non-target-Effekte). In der Tradition christlicher Ethik werden diese unter der Rubrik „Handlungen mit Doppelwirkung“ diskutiert und nach den beiden Leitkriterien der Übelminimierung und der Verhältnismäßigkeit bewertet; diesen kommt auch im Recht sowie in der ökonomischen Kosten-Nutzen-Abwägung eine wesentliche Rolle für die Entscheidungsfindung zu. Das ethische Verfahren der Folgenbewertung von Handlungen mit Doppelwirkung ist für das Genome Editing deshalb von besonderer Bedeutung, weil ihm im Unterschied zur „Gesinnungsethik“, die primär auf die Zählung der Handlungsmotive zielt, auch nicht beabsichtigte Nebenwirkungen methodisch zugänglich sind. Im Unterschied zu vielfältigen Befürchtungen sind bisher jedoch keine gesundheitlichen Schäden durch Grüne Gentechnik nachgewiesen. Da das Genome Editing gezielter und weniger invasiv eingreift, sind hier geringere Risiken zu veranschlagen.

Je größer die Schwierigkeit ist, inhaltlichen Konsens zu finden, desto größer die Bedeutung von formalen

Gerade für Genome Editing ist die demokratische Legitimierung ihrer Einführung sowie die Beachtung der „Grammatik der Akzeptanz“ (Wilhelm Korff) ein unverzichtbares Element der Verantwortung.

Regeln der Konfliktbewältigung. Deshalb ist gerade für Genome Editing die demokratische Legitimierung ihrer Einführung sowie die Beachtung der „Grammatik der Akzeptanz“ (Wilhelm Korff) ein unverzichtbares Element der Verantwortung. Es braucht einen breiten öffentlichen Diskurs. Verantwortungsethik in dem hier dargelegten Sinne ist eine Methode für die Strukturierung des Diskurses. Sie kann helfen, die unterschiedlichen Problemebenen einer ethischen Bewertung der neuen Verfahren von Gentechnik in der Pflanzenzucht deutlicher zu unterscheiden, dadurch manche Polarisierung des Diskurses zu vermeiden und Defizite der rechtlichen Regelung exakter zu benennen. ■