



*Argentinien hat als erstes und bisher einziges Land der Welt den Anbau und Handel von gentechnisch verändertem Weizen zugelassen. © Marcelo Manera/AFP/Getty Images*

## Die überschätzte Genschere

Kritiker von Gentechnik werden gerne als hysterisch und ahnungslos hingestellt. Die Debatte ist aber vielschichtiger – und das Versprechen der Befürworter unrealistisch.

Eine Analyse von [Christiane Grefe](#)

Die Welt erlebt eine Hungerkrise. Ursachen sind Kriege, Konflikte, die Folgen der Erderhitzung. Ob in Pakistan, Ostafrika oder Brandenburg, in Indien, China, Kalifornien, der Mittelmeerregion: Überall sind Bauern Dürren und Fluten ausgeliefert, unberechenbaren Rhythmen der Jahreszeiten und Regenfällen, neuen Schädlingen und Pflanzenkrankheiten. Der Ukraine-Krieg hat die Lage durch höhere Preise für Dünger und Weizen noch zugespitzt. Die Fragilität der Welternährung ist ein brennendes Thema.

In der Debatte darüber, wie man sie sichern kann, werden nun viele Optionen erörtert. Einige Pflanzenzüchterinnen, Wissenschaftler, die Biotechindustrie, ihre [Verbände](#) und seit einiger Zeit auch [Zusammenschlüsse junger Biologinnen und Pflanzenzüchter](#) präsentieren die neuen Verfahren der grünen [Gentechnik](#) als einen Schlüssel zur Lösung. Solche Stellungnahmen häufen sich auch vor dem Hintergrund der anstehenden Entscheidung in Brüssel, mit welchen Auflagen die Genschere CrisprCas und weitere Genome-Editing-Verfahren in Europa zugelassen werden sollen. Diese neuen Technologien mögen Chancen bieten, ihre Befürworter sind gewiss engagierte Überzeugungstäter. Doch einigen Plädoyers für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) muss widersprochen werden. Sie verengen die Probleme und Lösungen auf Halbwahrheiten und diffamieren Kritiker.

Auch ein [Artikel von Manuel Stark, der kürzlich auf ZEIT ONLINE erschienen ist](#), folgt teilweise einem Dreh, der sich wiederholt wie aus einem Argumente-Baukasten. Der Tenor, kurz gefasst: Die neuen Verfahren der Geneditierung seien sicher, noch sicherer als die

eigentlich auch schon sicheren alten, weil sie ohne artfremde Gene auskämen und die Eingriffe ins Erbgut viel präziser seien. Crispr & Co ähnelten "natürlichen" Veränderungsprozessen, auch deshalb müssten sie keinen zusätzlichen Risikoprüfungen unterzogen werden. Ein weiterer Verzicht auf diese Technologien in Europa sei angesichts der globalen Ernährungskrise verantwortungslos. Überschrift: "Die Welt wartet nicht, bis wir bereit sind".

In dem Artikel kommen ausführlich ein Agrarbiologe und ein Pflanzengenetiker mit positiven Bewertungen zu Wort. Kritiker hingegen – Brot für die Welt, [Greenpeace](#), der BUND – bleiben anonym. Es werden auch keine skeptischen Forscher aus Hochschulen oder Pflanzenzüchtungsunternehmen zitiert. So entsteht der Eindruck, dass GVO-Befürworter kompetent sind, Gegner hingegen "ganz normale Bürger ohne Spezialwissen", also ahnungslos.

### Nobelpreisträger als zweifelhafte Kronzeugen

Diese Codierung findet ihren Höhepunkt im Auftritt von 159 Nobelpreisträgern. Stark zitiert einen offenen Brief, den sie 2016 bei einem gemeinsamen Treffen aufgesetzt haben. Darin erheben die Forscherinnen einen schweren Vorwurf: Greenpeace nehme, getrieben von "aus Emotion geborenen Dogmen", mit einer Blockade des gentechnisch entwickelten Vitamin-A-Reis bewusst den Tod von Menschen in Kauf, namentlich Kindern, die infolge von Mangelerkrankungen sterben. Schaut man auf die Liste der Nobelpreisträger, so findet man neben einzelnen Gentechnikexperten auch die Schriftstellerin Elfriede Jelinek, außerdem zahlreiche Physiker, Mathematiker, Ökonomen etc. Die kennen sich mit dynamischer Makroökonomie, experimenteller Kapitalmarktforschung, Hochtemperatursuperleitern und Gravitationswellen aus – aber gentechnisches, agrar- oder ernährungswissenschaftliches "Spezialwissen"?

Während diese Staatsbürger Greenpeace eines "Verbrechens gegen die Menschlichkeit" bezichtigen, bekommt die Leserin keine Chance, die Argumente der Umweltorganisation gegen den Vitamin-A-Reis zu prüfen. Liest man mal nach, dann bemängelt Greenpeace vor allem die Einseitigkeit des Ansatzes, Vitamin-A-Mangel mithilfe eines einzigen genveränderten Getreides zu bekämpfen. Andere Strategien wie Vitamintabletten und vor allem der Anbau vielfältiger Gemüsepflanzen könnten mehrere positive Ergebnisse über das Angestrebte hinaus erzielen: Sie würden zusätzlich einen widerstandsfähigeren landwirtschaftlichen Anbau ermöglichen und die Ernährung so diversifizieren, dass die ärmere Bevölkerung auch noch mit anderen Mikronährstoffen versorgt würde. Das Argument mag man überzeugend finden oder nicht – valide ist es.

### Verengter Blick auf die technische Lösung

Genau in dieser Herangehensweise liegt immer wieder der Unterschied: Während sich GVO-Befürworterinnen tendenziell auf die technische Lösung fokussieren, weiten die Kritiker die Perspektive auf das ganze Anbau- und Ernährungssystem aus und bemängeln eine übertriebene Darstellung dessen, was Genome Editing im Vergleich zu anderen Strategien vermag.

Auch Manuel Stark beginnt mit großem Orchester. Nun, da die Genome von vier großen Getreidesorten – Weizen, Gerste, Roggen und Hafer – "entschlüsselt" seien, sieht er die

Rettungschance: "Wer den Bauplan des Lebens einer Pflanze kennt, für den werden Plantagen in der Wüste denkbar oder Getreidefelder, bewässert vom Meer."

Aber mal halblang: Tatsächlich sind die Genome nicht entschlüsselt, sondern erst einmal sequenziert. Dieser Unterschied entspricht etwa dem zwischen Information und Wissen. Man kann zwar sagen, welche DNA-Abschnitte mit einigen Eigenschaften zusammenhängen, kennt damit aber noch keineswegs alle funktionalen Zusammenhänge innerhalb der Zelle und ihres Zusammenwirkens mit der Außenwelt. Beispielsweise wurde gerade erst wissenschaftlich aufgezeigt, dass bestimmte Regionen im Genom vor Mutationen besonders geschützt sind. Insofern ist zwar alles denkbar, womöglich in Zukunft auch Plantagen mit dürre- und salzwasserresistenten Pflanzen in der Wüste. Aber abgesehen davon, dass "Plantagen" sehr nach anfälligen und für den Artenschutz schädlichen Monokulturen klingt: Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass solche Wunderpflanzen schnell zur Verfügung stehen?

Toleranz gegen Dürrestress: zu komplex

Nicht sehr hoch. Gentechnisch verändertes Getreide, das Klimazumutungen und Pflanzenkrankheiten trotzen kann, wird seit 30 Jahren angekündigt – aber seit 30 Jahren hat man sich solchen Eigenschaften vor allem durch das Einkreuzen alter Sorten, also konventionelle Züchtung, angenähert. Auch CrisprCas 9, dessen erste Präsentation nun auch schon zehn Jahre her ist, habe noch keine solchen Gewächse auf den Markt gebracht, sagt Angelika Hilbeck, Agrarökologin der ETH Zürich und seit Jahrzehnten Beobachterin der Gentechnikdebatten in der UN-Konvention über Biologische Vielfalt.

Das hat Hilbeck zufolge einen Grund, er wird von Stark immerhin erwähnt: Toleranzen gegen Dürrestress oder Fluten ergeben sich aus einem ganzen Konzert von Erbinformationen, die in ständiger Wechselwirkung mit Umweltveränderungen stehen. Auch bei den neuen Züchtungstechnologien könnten die "Genomredakteure" aber bislang nur Eigenschaften verändern, die auf kurzen Genabschnitten liegen. Sie "kürzen" oder "ergänzen" zwar womöglich an mehreren Stellen zugleich. Aber dann ist auch noch weniger klar, mit welchen Wechselwirkungen Genom und Zelle reagieren.

Womit sich die Frage nach den Risiken stellt; so wie auch schon beim Eingriff an einer einzigen Stelle der DNA. Dass eine kleine, "gezielte" Veränderung mit einer "natürlichen" Mutation vergleichbar und daher sicher sei: Diese Darstellung der Befürworter bezeichnet Benedikt Haerlin von der Zukunftsstiftung Landwirtschaft, der die Debatte als Mitgründer des Gen-ethischen Netzwerks seit 36 Jahren verfolgt, als eine "semantische Nebelbombe". Denn oft erkennen Genscheren die Buchstabenfolge, die sie verändern sollen, auch noch an anderen Stellen im Genom und schneiden auch dort. Und das hatte bereits unerwartete Nebenwirkungen, sogenannte Off-target-Effekte. Bei einem [Leindotter](#) etwa, dessen Fettsäuregehalt verändert wurde, zeigten sich verdrehte Blätter, ein verzögerter Austrieb, ein verzögertes Wachstum.

Evolution und gezielte Eingriffe sind nicht vergleichbar

Gewiss, auch konventionelle Züchtungen müssen sich erst im Feld bewähren. GVO-Befürworter argumentieren: In der Evolution geht es seit Jahrtausenden immer wieder in natürlichen Mutationssprüngen oder seit zehntausend Jahren auch durch gezielte Auslese von Züchtern voran. Ein dürres Wildgras namens Teosinte und der heutige prächtige Maiskolben:

kein Vergleich! Das alles habe der Menschheit geholfen. Erst recht gemessen an dem drohenden Welthunger erschienen mögliche ökologische oder gesundheitliche Risiken minimal oder akzeptabel.

Das klingt plausibel. Doch erstens hinkt das Bild von der Evolution: Die allmähliche Anpassung einzelner Pflanzen in begrenzten Naturräumen übt einen geringeren ökologischen Einfluss aus als das wiederholte, massenhafte Freisetzen von Pflanzen, die mit gleich mehreren gezielten Eingriffen unabhängig von ihrem Ökosystem verändert wurden. Zweitens könnten neuartige Pflanzenmerkmale durchaus Risiken bergen, für die Gesundheit wie für Ökosysteme.

### In dubio pro Sicherheit

Ein Beispiel ist die gentechnisch veränderte Tomate, die gerade in Japan zugelassen wurde. Sie enthält infolge mehrerer Eingriffe ins Erbgut die mehrfach größere Menge einer Substanz, die angeblich eine blutdrucksenkende Wirkung hat. Diese Substanz verfügt aber zugleich über mehrere andere Stoffwechsel- und Abwehrfunktionen. Wie wirkt sich das auf den Menschen aus, wenn er die Früchte verzehrt? Reagieren diese Tomaten im Feld anders auf ihre Umwelt? Hat das wiederum Folgen für ihre Inhaltsstoffe? Laut Verbraucherschützerinnen wurde das in Japan vor der Zulassung der "Sicilian-Rouge-High-GABA"-Tomate nicht geprüft. In Europa wären solche Tests vorgeschrieben, denn es gilt das Vorsorgeprinzip. In dubio pro Sicherheit.

Diesen Rechtsgrundsatz versuchen Gentechnikbefürworter seit Jahren zu untergraben, indem sie ihm kreativ ein "Innovationsprinzip" zur Seite stellen. Dabei schützt die Vorsorge nicht nur Verbraucherinnen, sondern letztlich auch Unternehmen: Klare rechtliche Verhältnisse bewahren sie vor milliardenschweren Klagewellen à la Glyphosat in den USA. Fragwürdig ist auch die Forderung der GVO-Befürworterinnen, nur noch das fertige Produkt zu prüfen und nicht mehr den technischen Weg, auf dem es zustande kam. Damit würden mögliche Nebenwirkungen der Eingriffe marginalisiert, die Kennzeichnungspflicht untergraben und mit ihr die Wahlfreiheit der Verbraucher – ein Kern der Marktwirtschaft. So kann man die übergroße Mehrheit der Bürger, die Gentechnik ablehnt, vermutlich nicht überzeugen.

Ja: Genome Editing und allem voran Crispr/Cas bieten faszinierende Möglichkeiten. Sie werden das Wissen über Pflanzen verbessern. Sie können industrielle Verfahren auf risikoarme Weise effizienter machen, denn sie nutzen gentechnisch veränderte Mikroorganismen in abgeschlossenen Systemen. Aber in der Landwirtschaft sind GVO, einmal in die Natur entlassen, nicht mehr rückholbar. Viele Pflanzen lassen nun einmal ihre Pollen fliegen und kreuzen sich aus. In Ursprungsregionen wie Mexiko beim Mais könnte sogar die Vielfalt wertvoller Wildarten beeinflusst werden.

Ob die Risiken der GVO als minimal, verantwortbar oder brisant eingeschätzt werden, ist in einem demokratischen Gemeinwesen eine Frage der politischen Verständigung. Für die alte Gentechnik ist eine umfassende Risikoabwägung beschlossen worden. Ob sie für die neuen Technologien weiter gelten soll, darüber wird nun gerade in der EU unter breiter Beteiligung debattiert. Künftig könnte man die Anforderungen abgestuft gestalten, je nachdem, mit welchem Ziel welches Verfahren genutzt wird und wie viel man darüber weiß. Möglichkeiten für ein solches diversifiziertes Zulassungsverfahren werden gerade in Ministerien und Ämtern nüchtern geprüft. Aber Risiken einfach wegzureden, sollte keine Option sein.

Heruntergespielt wird in Manuel Starks Artikel auch ein politisch-ökonomisches Argument gegen GVO: die allzu große Marktmacht einzelner Unternehmen. Weil Genome Editing als

Verfahren billiger ist, soll es angeblich auch Mittelständlern größere Innovationschancen bieten. Aber das ist wenig plausibel, wenn nur noch vier globale Konzerne den kommerziellen Saatgutmarkt weltweit beherrschen. Die Großen besitzen viel mehr Patente, sie können anderen Marktteilnehmern die Lizenzen für ihre Verwendung verweigern oder sie für deren Nutzung bezahlen lassen. Dabei haben kleine Züchter oft nicht mal genug Anwälte, um mögliche Ansprüche zu ermitteln oder zu erheben. Forschung wird teurer, damit wird es letztlich auch das Saatgut. Manuel Stark fordert deshalb, Patente auf GVO nicht zuzulassen. Gut gemeint – aber wie soll das politisch durchsetzbar sein? Wahrscheinlich gar nicht, denn eine solche Beschränkung träfe den Kern der Rolle von Innovationen in unserem Wirtschaftssystem.

### Verdrängungsdruck à la "Wachse-oder-weiche"

Eine Kritik der Gentechnik-Befürworter ist berechtigt: Bei den konventionellen GVO werden dem gentechnischen Eingriff oft negative Folgen zugeschrieben, die eigentlich auf den Einsatz von Pestiziden zurückzuführen sind. Der Grund: Bislang sind fast ausschließlich Mais, Soja und Baumwolle auf dem Markt, die gegen das Unkrautvernichtungsmittel Glyphosat resistent gemacht wurden oder selbst das Schädlingsgift Bt produzieren können. Sie tun das vorbeugend und flächendeckend, und nicht die Gentechnik schadet dann den Böden oder der Artenvielfalt, sondern die Überdosis Ackergifte, die durch sie ermöglicht wird.

Andererseits ist es aber kein Zufall, dass bisher vor allem diese Eigenschaften gentechnisch "gebaut" wurden. Agrarwissenschaftlerinnen tendieren dazu, ihre Forschungsfragen im Rahmen des aktuellen Landwirtschaftssystems zu stellen. Dort herrschte und herrscht ein massiver Verdrängungsdruck, "Wachse-oder-weiche". Darauf antworten die bisherigen GVO als Rationalisierungstechnologien, die Arbeitskräfte bei der Unkrautbekämpfung einsparen. Ein Bauer kann mehr Hektar bewirtschaften, wenn er sich nicht mehr darum kümmern muss, Herbizide gezielt auszubringen. Dumm nur, dass die Beikräuter auch gegen das Gift Resistenzen entwickeln. Dann müssen neue Gifte her. Diesem Zweck gelten auch wieder viele Patentanträge für Sorten, die mit Genome Editing gezüchtet wurden. Damit unterstützen sie aber weiterhin ein System der Großbewirtschaftung mit nur sehr wenigen Pflanzensorten – Mais und Soja; ein System, das sich als nicht nachhaltig erwiesen hat.

### Wieso überhaupt wieder Mais?

Auf Mais zielt auch eine neue Eigenschaft, mit der Bayer für die erfolgreiche Anwendung von Genome Editing wirbt. Eine Sorte mit kurzem Halm soll Stürmen wie ein standhafter Zinnsoldat widerstehen. Das klimaresiliente Gewächs wird noch getestet. Kritiker wie der Biologe Friedhelm von Mering vom Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft ziehen erneut die Linse weiter auf, um auf das ganze System zu schauen: Wieso die Pflanze nicht besser mit Hecken und Bäumen gegen starke Winde schützen; mit Landschaftselementen, die über diesen einen Zweck hinaus noch viele andere positive Effekte haben, etwa für die Artenvielfalt und den Wasserhaushalt? Und wieso überhaupt wieder Mais, die ultimative globale Pflanze, deren Anbau zu zwei Dritteln als Futtermittel für den Fleisch-Überkonsum und als Rohstoff für Biosprit genutzt wird?

Solche systemischen Argumente werden von jüngeren Gentechnik-Fans durchaus geteilt. Sie meinen aber, man könne mit den neuen Technologien auch im Biolandbau und anderen, diverseren Agrarsystemen die Erträge steigern. Gäbe es relevante Produkte für eine

biodiverse, robustere Landwirtschaft, wäre die Risiko-Nutzen-Abwägung tatsächlich vielleicht eine andere. Aber da ist wenig in Sicht. Was es gibt, sind vielmehr Convenience-Produkte wie Äpfel, die nicht mehr braun werden, damit die lieben Kleinen sie schon geschält in den Kindergarten mitnehmen können, oder ein Pilz, der länger hält. Was es gibt, ist jene blutdrucksenkende Tomate in Japan. Alles Produkte für wohlhabende Lifestyle-Konsumentinnen. Was es jenseits dessen noch gibt? Viel Hoffnungs-PR.

### Eine Diskussion, die nur ablenkt

Dass wir dafür keine Zeit mehr haben, ist vielleicht der stärkste Einwand gegen die neuen GVO. Kaum jemand propagiert sie zwar nach einer langen Geschichte des Scheiterns noch ohne die Einschränkung, dass sie kein Allheilmittel seien. Doch die Diskussion lenkt immer wieder von jenen Alternativen ab, die in kurzer Zeit viel mehr für die weltweite Ernährungssicherheit bringen würden: weniger Fleisch essen, Verschwendung bekämpfen, in heißen Ländern Infrastrukturen für Kühlung und Verarbeitung zur Verfügung stellen. Traditionelles Saatgut – auch mit modernen Methoden – systematischer analysieren; dessen Eigenschaften sind oft schon da und man muss sie nicht erst zurechtschnippeln.

In Landschaften und Landwirtschaften käme es darauf an, Veränderungen mit vielfältigem ökologischen Nutzen voranzubringen. Dazu gehören komplexe Ackerbaustrategien wie Mischkulturen und Agroforstsysteme, gezielte Hilfen und Züchtungsprogramme für Kleinbauern. Für all das gab es in den letzten Jahrzehnten sehr viel weniger Forschungsmittel als für die grüne Gentechnik. Höchste Zeit, dass sich das ändert. Oder, in Abwandlung des Titels von Starks Artikel: Die Welt wartet, dass wir dafür bereit sind.