

KLIMAKRISE:

SCHNELLE LÖSUNGEN MIT GENTECHNIK?

Pia Voelker ist Mitarbeiterin im Fachbereich Landwirtschaft & Lebensmittel beim Gen-ethischen Netzwerk (GeN) in Berlin. Sie schreibt u.a. für das Fachmagazin GID und ist Redakteurin für den Podcast Hingehört & Nachgefragt.

Mit neuen Gentechnikverfahren sollen Pflanzen erzeugt werden, die den Folgen des Klimawandels standhalten. Doch die Anwendung der Verfahren ist mit Risiken verbunden und die Reaktion von Pflanzen auf Stressfaktoren wie Hitze oder Trockenheit komplex und bisher nicht vollständig erforscht. Von Pia Voelker

Die Entdeckung der sogenannten Gen-Schere CRISPR-Cas hat die Biotechnologie revolutioniert. Verfahren der neuen Gentechnik (NGT), zu denen auch CRISPR-Cas zählt, unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht von älteren Verfahren, da sie beispielsweise eine zielgerichtete Veränderung von Erbinformation ermöglichen. Während es bei älteren Verfahren dem Zufall überlassen war, an welcher Stelle und wie häufig das gewünschte Gen in ein Genom eingefügt wurde, kann bei den Verfahren recht zielsicher im Vorhinein festgelegt werden, wo die beabsichtigte Änderung passieren soll. Dafür werden biologische Werkzeuge benutzt, die genau die Sequenz im Genom erkennen können, die verändert werden soll. Zudem ermöglichen die Verfahren der NGT eine deutlich höhere Eingriffstiefe in das Erbgut der Pflanze, insbesondere im Vergleich zu konventionellen Züchtungstechniken. Das bedeutet, dass auch besonders geschützte Bereiche des Genoms verändert werden können. All das macht die Verfahren der NGT zu mächtigen Werkzeugen, die eine Vielzahl neuer Möglichkeiten eröffnen. Und sie bringt wenig erforschte Risiken mit sich, die möglicherweise enorme Auswirkungen für die Pflanze und ihre gesamte Umwelt haben. Diese spezifischen Risiken umfassen beispielsweise ungewollte Umstrukturierungen der DNA. Selbst kleine Veränderungen sind daher nicht pauschal als sicher anzusehen. Ein verantwortungsvoller Umgang durch eine strenge Regulierung wird damit unerlässlich.

Zügige Klimaanpassung mit neuer Gentechnik?

Die Klimakrise erfordert einen Systemwechsel in der Landwirtschaft. Sie muss Emissionen reduzieren und bestenfalls klimaneutral werden, sie muss aber auch extremen und unvorhersehbaren Wetterereignissen wie Hitze, Starkregen oder Dürre trotzen. Fehlender Frost in milden Wintern kann dazu führen, dass pflanzenschädigende Viren, Pilze oder Insekten nicht absterben und sich stärker ausbreiten. Diese veränderten

Bedingungen sorgen für erhöhten Stress bei den Nutzpflanzen und können zu Ernteeinbußen führen.

Pflanzen reagieren auf Stressfaktoren wie Trockenheit, indem sie ihr Wurzelwachstum verstärken. Denn je trockener es ist, umso größer und tiefer sollte das Wurzelwerk wachsen, um möglichst viel Wasser aus den tieferen Schichten aufnehmen zu können. Tieferes Wurzelwachstum verbraucht allerdings Energie, die die Pflanzen eigentlich an anderer Stelle zum Wachsen brauchen. Daher kommt es zu Einbußen bei den Ernteerträgen oder Frühreife, das Wachstum wird frühzeitig gebremst, die Qualität leidet, die Körner fallen kleiner aus.

Schnelle Lösungen mittels neuer Gentechniken erscheinen da verlockend. Dabei geht es vor allem um die zügige Anpassung einzelner Nutzpflanzen an bestimmte Bedingungen. Vor allem Vertreter*innen aus Politik und Industrie setzen daher in ihre Weiterentwicklung große Hoffnungen. Zeitgleich treten sie dringend für eine gesetzliche Deregulierung der Techniken ein, die die Nutzung deutlich vereinfachen würde. Aber wie weit ist die Forschung, und macht es Sinn, auf einen technischen Lösungsweg zu setzen?

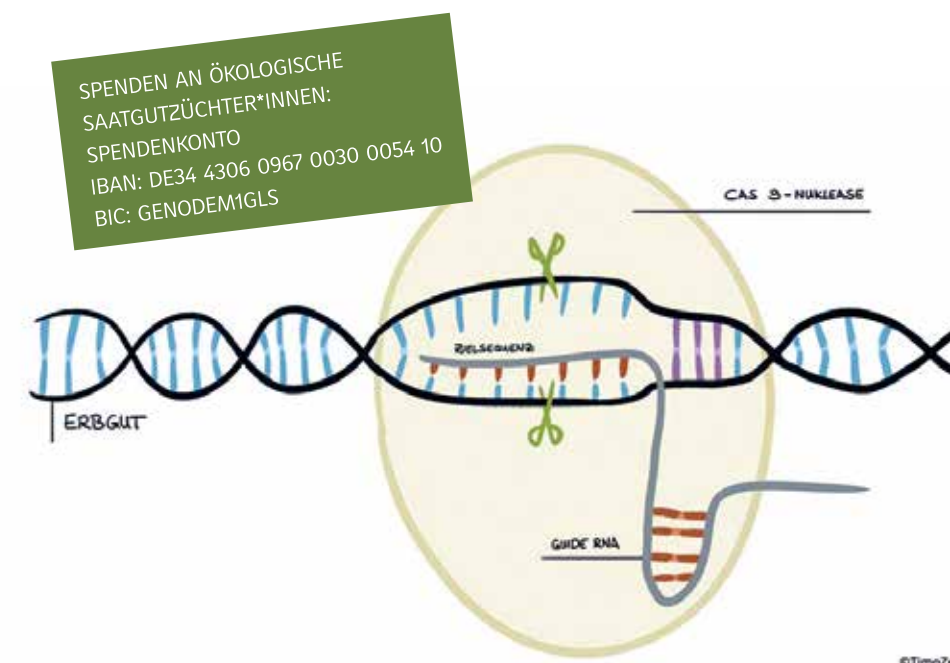
Bisher nur Grundlagenforschung

Um Pflanzen mit neuer Gentechnik an den Klimawandel anzupassen, sollen gezielt die Gene verändert werden, die an der Reaktion von Pflanzen auf bestimmte Stressfaktoren beteiligt sind. Die Hoffnung auf Erfolg ist darin begründet, dass mit neuen Verfahren wie CRISPR-Cas neue, komplexe Veränderungen am Erbgut möglich werden, die mit älteren Verfahren nicht denkbar waren. So ist es beispielsweise möglich, das Erbgut zu verändern, ohne dabei fremde Gene einzufügen oder das Erbgut an mehreren Stellen gleichzeitig zu verändern. Diese neuen Möglichkeiten können theoretisch von Wissenschaftler*innen dazu verwendet werden, um das Erbgut

von Pflanzen so zu verändern, dass sie stress-toleranter werden. Doch die Antworten der Pflanzen auf Stressbedingungen sind kompliziert. Trockentoleranz beispielsweise ist ein sehr komplexes Merkmal, an dem viele Gene beteiligt sind. Ein Blick in die wissenschaftliche Literatur der letzten Jahre zeigt eindeutig, dass die Verfahren der NGT bisher überwiegend in der Grundlagenforschung eingesetzt werden. Stressantworten von Pflanzen werden durch viele verschiedene Faktoren reguliert. Diese komplexen Zusammenhänge müssen zunächst einmal im Einzelnen, aber vor allem in seiner Gesamtheit verstanden werden. Momentan werden vor allem einzelne Komponenten der Stressnetzwerke und ihre Zusammenhänge erforscht. Dies führt zwar zu Einzelerkenntnissen, nicht aber zum Verständnis der Komplexität als Ganzes. Eine Analyse der marktorientierten Anwendungen von CRISPR-Cas zeigt zudem, dass es derzeit noch keine mit NGT erzeugte Pflanze gibt, die besonders gut mit Stressfaktoren wie Trockenheit, Hitze oder Nährstoffmangel umgehen kann. Es ist also enorm schwierig, die komplexen Stressantworten der Pflanzen erfolgreich zu verändern. Sollte eine solche Pflanze doch irgendwann erzeugt werden können, müsste sie in Langzeitstudien und unter verschiedenen Stressbedingungen überprüft werden. Dabei muss auch untersucht werden, inwieweit sich die gentechnische Veränderung der Pflanzen auf andere Organismen im Ökosystem auswirkt.

Systemische Resilienz statt schnelle Lösungen

Abgesehen davon, dass die Wissenschaft sich noch in der Grundlagenforschung befindet, wird ein Fokus auf die Anwendung von Technologien wie NGT der Komplexität der Klimakrise nicht gerecht. Es sollte in Zukunft vielmehr um ein generelles Umdenken gehen, die eine Resilienz landwirtschaftlicher Systeme gegenüber klimatischen Schwankungen anstrebt. So können breit aufgestellte Anbausysteme aus Mischkulturen verschiedener Arten und lokal angepasster Sorten das Anbaurisiko deutlich senken. Landwirtschaftliche Systeme müssen ökologisch so stabil wie möglich gestaltet werden. All diese Faktoren werden bei einer Fokussierung auf technische Lösungen nicht mitgedacht. Aus dieser Perspektive heraus ist es wichtig, die Risiken durch Klimakrise und Artensterben zu minimieren, statt auf technologiefixierte Lösungen zu setzen und uns damit neue, unkalkulierbare Risiken in die Landwirtschaft und auf den Teller zu holen.



Strenge Gentechnikregeln auf der Kippe

Der Umgang mit NGT ist, genau wie ältere Verfahren, streng unter dem europäischen Gentechnikrecht reguliert. Teil dieser Regulierung ist ein Prüfungs- und Zulassungsverfahren. Das ist wichtig, da die Anwendung von NGT gravierende Folgen für die Pflanze selbst sowie auf ihre interagierende Umwelt nach sich ziehen kann. Damit diese Prüfungen sichergestellt werden, braucht es weiterhin eine Regulierung unter dem bestehenden EU-Gentechnikrecht. Doch die Regulierung ist in Gefahr: Die Europäische Kommission ist gerade auf dem Weg, in Brüssel einen neuen Gesetzesvorschlag zu erarbeiten. Dieser könnte in einer Aufweichung der strengen Regeln für bestimmte Techniken der NGT münden.

Die Folgen wären weitreichend: Pflanzen oder Tiere, die mit diesen Verfahren entwickelt wurden, könnten ohne Risikoprüfung kommerzialisiert werden. Für Züchter*innen, Landwirt*innen und Verarbeitung wäre nicht mehr transparent, welche Produkte mit gentechnischen Verfahren hergestellt wurden. Auch die gentechnikfreie Landwirtschaft wäre in Gefahr: Einmal freigesetzte GVO sind nicht mehr rückholbar und gentechnikfreie Felder können damit kontaminiert werden. Verbraucher*innen könnten sich nicht mehr aktiv gegen den Konsum gentechnisch veränderter Lebensmittel entscheiden, da diese nicht als solche gekennzeichnet wären. Dennoch eine ermutigende Nachricht zum Schluss: An der öffentlichen Konsultation der EU-Kommission im Oktober haben sich viele Bürger*innen beteiligt und von der Kommission eine strenge Regulierung der neuen Gentechniken eingefordert. Bleibt zu hoffen, dass die Kritik ernstgenommen wird und in der EU auch weiterhin verantwortungsvoll mit den Techniken umgegangen wird.