

© Zeynal Cebici (BY-SA 4.0)

Die meisten genmanipulierten Pflanzen sind resistent gegenüber Herbiziden und Insekten, doch entgegen der Versprechungen der Agrarindustrie hat das nicht zu einem geringen, sondern zu einem höheren Einsatz von Ackergiften geführt.

(NEUE) GENTECHNIK UND BIODIVERSITÄT

Wirkungen gentechnisch veränderter Organismen auf die Artenvielfalt

Nachdem sich die Begeisterung für Agrogentechnik in Europa in Grenzen hält, soll sich das Blatt mit Hilfe der neuen Gentechnik wenden: Es wird versprochen, dass der Eingriff ins Pflanzengenom, gezielt sei; man wisse, was man mache und die neue Gentechnik sei erforderlich für eine nachhaltige Landwirtschaft, für Innovation und Wirtschaftskraft des Landes. Doch führt die neue Gentechnik tatsächlich dazu, dass sich die Risiken der bisherigen Verfahren und der entstandenen gentechnisch veränderten Organismen (GVO) quasi in Luft auflösen und die Gefährdung der Biodiversität durch GVO kein Thema mehr ist?

EINE SKEPTISCHE europäische Öffentlichkeit hat dazu beigetragen, dass gentechnisch veränderte Organismen (GVO) in Europa kaum angebaut werden. In der EU zulässig, jedoch in Deutschland und den meisten EU-Ländern verboten, ist nur der Anbau der insektenresistenten Maislinie Mon810. Vor allem in Nord- und Südamerika werden GVO jedoch auf Millionen von Hektar angebaut. Zu fast 100 Prozent sind sie resistent gegen Herbizide und/oder Insekten, weniger als ein Prozent besitzen andere gentechnisch vermittelte Eigenschaften.

Bei Einführung der Agrogentechnik wurde gerne argumentiert, sie sei erforderlich für eine umweltfreundlichere Landwirtschaft mit weniger Pestiziden und führe zur Ertragssteigerung und Verbesserung pflanzlicher Eigenschaften. Auch sei

sie Mittel der Wahl zur Anpassung an den Klimawandel und Bekämpfung des Hungers. Die nun mehr als zwanzigjährige Erfahrung lehrt allerdings: Die Versprechen wurden nicht eingelöst.

Beispiele für Umwelteffekte herkömmlicher GVO

Aktuell sind über 85 Prozent der angebauten GVO resistent gegen Herbizide. Herbizidresistenz (HR) ist auch Ziel neuer Gentechnikverfahren, beispielsweise des sogenannten Base Editing (Veränderung einzelner DNA-Basen), bei dem in einem Gen einzelne Basen ausgetauscht werden sollen. Studien zeigen, dass GVO mit diesen Eigenschaften zu erheblichen Effekten auf die Biodiversität führen.¹ Herbizide, insbesondere das beim Anbau der meisten HR-Pflanzen eingesetzte Glyphosat, sind nicht

nur toxisch für Pflanzen, sondern für zahlreiche andere Organismen, sie vernichten Beikräuter, nehmen der Tierwelt die Nahrungsgrundlage und tragen so zum dramatischen Artenverlust bei. So wird der massive Rückgang der Monarchfalter in den USA mit dem flächenhaften Verschwinden ihrer Futterpflanze infolge des Anbaus von HR-Pflanzen auf Millionen von Hektar in Verbindung gebracht. Der Glyphosatverbrauch stieg massiv an, was das Auftreten Glyphosat-resistenter Beikräuter begünstigte, zu deren Bekämpfung dann wiederum die Herbizidmengen erhöht und weitere Herbizide eingesetzt werden. Die vermeintlich logische Folge: GVO sollen gegen mehrere Herbizide resistent sein, um die Applikation von Herbizid-Cocktails zu ermöglichen. Doch so verstärken sich die toxischen Effekte der Wirkstoffe auf Mensch und Umwelt, und der Verlust der Artenvielfalt beschleunigt sich. Aktuell zu beobachten im Fall der Dicamba-Resistenz in den USA: Das schnell verdunstende und sich verbreitende Herbizid schädigt nicht-resistentes Soja in der Umgebung – und zwingt Farmer quasi, zur Schadensbegrenzung ebenfalls Dicamba-resistentes Soja anzubauen.

Die gleichzeitig entstehenden immensen Schäden an anderen Kultur- und Wildpflanzen – und in der Folge an der Artenvielfalt im Agrarraum – sind eher selten Thema.

Insektenresistenz (IR), die andere wichtige Gentech-Eigenschaft, wird zunehmend mit HR kombiniert. Die in IR-Pflanzen gebildeten Bt-Toxine (ursprünglich aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis* stammende Proteine) können Nichtzielorganismen wie Bestäuber, Nützlinge sowie Boden- und Wasserorganismen töten oder zumindest schädigen.² Außerdem passen sich Schadinsekten relativ rasch an die Toxine an, was zumeist mit weiteren Insektiziden – und damit einhergehender Belastung von Mensch und Umwelt – beantwortet wird.

Die Erfahrung mit dem GVO-Anbau lehrt zudem, dass sich der Gentransfer, d. h. die Ausbreitung und Übertragung von genetischem Material, sei es durch Auskreuzung auf nicht-GVO der gleichen oder verwandter Arten bzw. durch Verbreitung von Samen und anderem Pflanzenmaterial, nicht verhindern lässt. Verwandte Arten und Wildpflanzen können so Gentech-Eigenschaften erhalten, die ihre Interaktion mit Bodenlebewesen, Insekten und anderen Tieren beeinflussen.

Neue Techniken, neue Eigenschaften

Klar ist: Auch die neuen Verfahren sind mit Technik-spezifischen Risiken verbunden, die eine Prozess-basierte Prüfung erforderlich machen, denn die vermeintliche Präzision eines Eingriffs ins Genom ist nicht notwendigerweise ein Indiz für die Sicherheit des neuen GVO. Es können ebenfalls unerwartete Veränderungen auftreten, die die Aktivität von Genen und den Pflanzenstoffwechsel und damit Eigenschaften, Wachstum und Gesundheit der GVO beeinflussen. GVO mit bislang in Kulturpflanzen nicht vorhandenen Eigenschaften haben keine „Historie der sicheren Nutzung“. Die geforderte schnelle Entwicklung neuer GVO birgt ein besonderes Risiko, da unbeabsichtigte Effekte möglicherweise erst nach geraumer Zeit entdeckt werden – und bei rascher Marktdurchdringung der GVO ihre Beseitigung nahezu unmöglich wird.

Eigenschaften, die sich mit herkömmlicher Gentechnik trotz vieler Versuche nicht wirklich erreichen ließen, sind nun Ziel neuer Gentechnik:

Resistenz gegen Krankheitserreger (Pilze, Bakterien und Viren), Toleranz gegen Umweltstress wie Hitze, Trockenheit, Kälte oder salzige Böden, sowie beschleunigtes Wachstum und Ertragssteigerung. Die Zusammensetzung wichtiger pflanzlicher Bestandteile, wie Proteine, Fette und Stärke, aber auch die sonstiger Inhaltsstoffe soll entscheidend verändert werden.

Erste Produkte, wie nicht mehr braun werdende Champignons und Kartoffeln, kommen in den USA auf den Markt. Dort bedürfen viele dieser GVO jedoch keiner Zulassung, da das US-Regelungssystem neue Gentechnikverfahren zumeist nicht erfasst.³ Damit wird auch nicht ausreichend geprüft, wie sich die neuen GVO und ihre Eigenschaften auf die menschliche Gesundheit und die Interaktion mit der Umwelt (Pflanzen, Mikroorganismen, Bodenleben und Tierwelt) auswirken.

Neue Risiken?

Eine aktuelle Studie zeigt, welche Risiken für die Biodiversität mit neuen Techniken und Eigenschaften verbunden sind und wie wichtig eine vorausgehende Sicherheitsprüfung ist.⁴ So könnte Pilzresistenz die natürliche Mikroflora und nützliche Mycorrhiza-Pilze beeinflussen sowie auch Wachstums- und Alterungsprozesse, da Resistenzgene nicht nur eine Wirkung haben. Virusresistenz könnte zur Entstehung neuer Viren beitragen und ein veränderter Fettsäuregehalt sich auf die Abwehr von Schadinsekten und die Stresstoleranz auswirken. Generell gilt, Stresstoleranz ist ein durch viele Gene und intensive Interaktion zwischen Pflanzen und Umwelt gesteuerter Prozess, bei dem die Effekte der Veränderung eines Gens schwer vorherzusagen sind. Zudem zeigt sich gerade hier, dass die klassische Züchtung bei der Entwicklung trockenheitstoleranter Pflanzen mindestens so rasch zum Erfolg führt.⁵

Da stresstolerante GVO widrigere Umweltbedingungen besser ertragen, können sie heiße Sommer oder kalte Winter besser überstehen und sich so möglicherweise eher ausbreiten, sich auch in naturnahen Ökosystemen etablieren und dort zu Störungen führen. Gelangen die neuen Gentech-Eigenschaften durch Auskreuzung in Wildpopulationen und Landrassen, können sie – abhängig von vermittelter Eigenschaft – zur Entwicklung

schwer bekämpfbarer Beikräuter beitragen oder das Verhalten von Wildpflanzen verändern.

Schließlich ist eine Ausweitung des Anbaus stresstoleranter GVO auf Flächen denkbar, die bisher für den Anbau von Kulturpflanzen nicht geeignet waren, was wiederum den Anteil nicht-agrarischer und naturnaher Ökosysteme und damit die Biodiversität reduzieren würde. Wie wichtig aber die Biodiversität für uns alle ist und wie dringlich ihr Schutz, wurde erst vor Kurzem wieder durch den Bericht des Weltbiodiversitätsrat dargelegt.



Dr. Martha Mertens

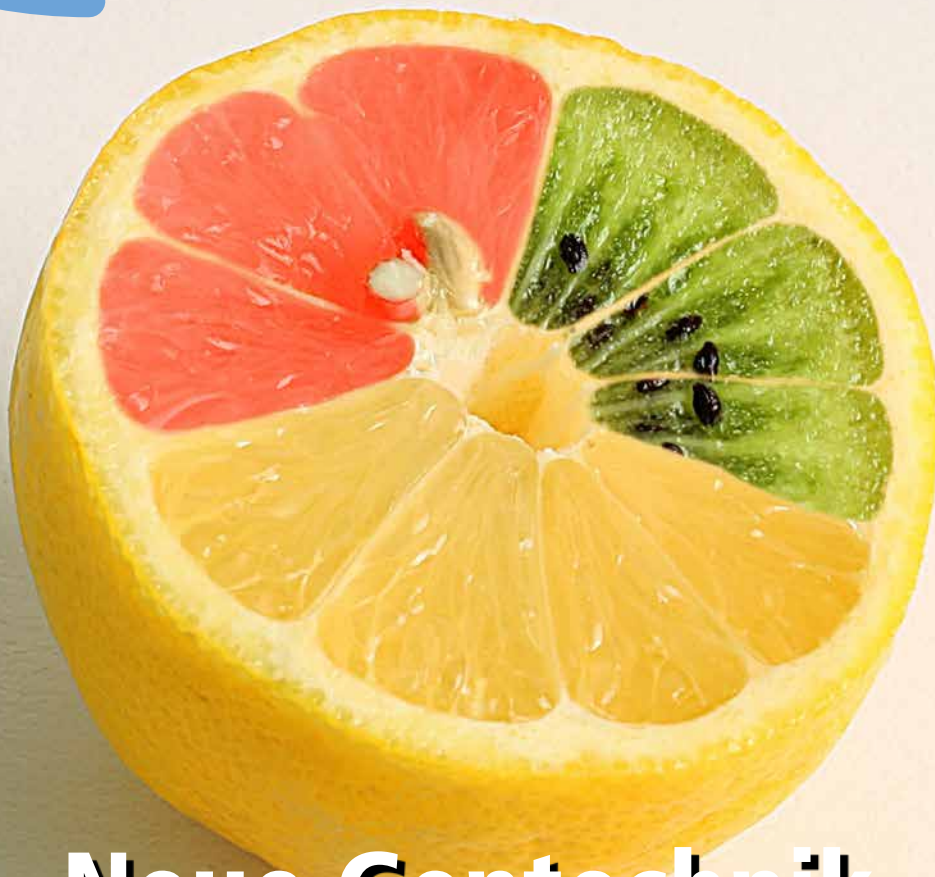
Die Autorin ist freiberuflich tätige Biologin und Mitglied im Institut für Biodiversität Netzwerk e. V. Regensburg.

- 1 Gesine Schütte/Michael Eckerstorfer/Valentina Rastelli/Wolfram Reichenbecher/Sara Restrepo-Vassalli/Marja Ruohonen-Lehto/Anne-Gabrielle Wuest Saucy/Martha Mertens (2017): Herbicide resistance and biodiversity: agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-016-0100-y>.
- 2 Angelika Hilbeck/Mathias Otto (2015): Specificity and Combinatorial Effects of *Bacillus Thuringiensis* Cry Toxins in the Context of GMO Environmental Risk Assessment. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2015.00071/full>.
- 3 Christoph Then (2019): Am I Regulated? https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Am_I_Regulated_de.pdf
- 4 Michael F. Eckerstorfer/Marion Dolezel/Andreas Heissenberger/Marianne Miklau/Wolfram Reichenbecher/Ricarda A. Steinbrecher/Friedrich Waßmann (2019): An EU Perspective on Biosafety Considerations for Plants Developed by Genome Editing and Other New Genetic Modification Techniques (nGMs). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2019.00031/full>.
- 5 Natasha Gilbert (2016): The race to create super-crops. In: *Nature* 533, S. 308-310. https://www.forumue.de/wp-content/uploads/2016/08/Stellungnahme-AGLE_Die-Welt-braucht-keinen-Goldenen-Reis_08082016.pdf.

2/2019

RUNDBRIEF

Forum Umwelt & Entwicklung



Neue Gentechnik

Zwischen Labor, Konzernmacht und bäuerlicher Zukunft

Seite 4

**Das neue Lieblingswerkzeug
der Biotechnologie:
Grundlagen neuer
Gentechnik**

Seite 10

**Neue Gentechnikverfahren
und Pflanzenzucht: Patente-
Kartell für Großkonzerne**

Seite 18

**Gefährliche Scheinlösung:
Mit neuer Gentechnik die
Welternährung sichern?**

Seite 20

**Kolonialherrschaft im
neuen Gewand: Afrika
als Versuchsfeld für neue
Gentechnik**

ISSN 1864-0982