

# ZUKUNFT ODER ZEITBOMBE? DESIGNERPFLANZEN ALS ALLHEILMITTEL SIND NICHT DIE LÖSUNG!

HEIKE MOLDENHAUER, KATRIN BROCKMANN,  
HANS-JOACHIM BANNIER, MARTIN HÄUSLING

IM AUFTRAG VON



**DIE GRÜNEN/EFA**  
im Europäischen Parlament



## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER

Martin Häusling, MdEP / Europabüro Hessen  
Kaiser-Friedrich-Ring 77  
65185 Wiesbaden

Tel. 0611 - 98920-30

Fax 0611 - 98920-33

[info@martin-haeusling.de](mailto:info@martin-haeusling.de)

### GESTALTUNG

Dipl. Des. (FH) Annette Schultetus  
[www.design-kiosk.de](http://www.design-kiosk.de)

### BEZUG DIESER PUBLIKATION

Ina Möllenhoff, Öffentlichkeitsarbeit

Tel. 0611 - 98920-30

Fax 0611 - 98920-33

[info@martin-haeusling.de](mailto:info@martin-haeusling.de)

### AUTOR\*INNEN

Heike Moldenhauer,  
Katrín Brockmann,  
Hans-Joachim Bannier,  
Martin Häusling

### REDAKTION

Dr. Andrea Beste

### DRUCK

[flyerheaven.de](http://flyerheaven.de)

### STAND

Juni 2019

### TITELBILD

Adobe Stock, Syda Productions

VORWORT MARTIN HÄUSLING	05
-------------------------	----

<b>AUF DEM PRÜFSTAND: NEUE GENTECHNIK IN DER LANDWIRTSCHAFT</b>	<b>06</b>
---	-----------

<i>„Genom-Editing“ oder: Naming is framing</i>	06
<i>Was ist neu an der Neuen Gentechnik?</i>	08
<i>Was ist alt an der Neuen Gentechnik?</i>	13
<i>Epilog – Ausweitung der Kampfzone</i>	19

HEIKE MOLDENHAUER

<b>WAS SAGT DER EUROPÄISCHE GERICHTSHOF (EUGH) IN SEINEM URTEIL ZUR NEUEN GENTECHNIK?</b>	<b>24</b>
---	-----------

<i>Die aktuelle Rechtslage</i>	24
<i>Wie machen es andere Staaten?</i>	25
<i>Vorsorgeprinzip und Risikomanagement in der EU</i>	26
<i>Was genau sagt das Urteil?</i>	26
<i>Was bedeutet das für die Praxis?</i>	27
<i>Wie wäre die Situation ohne gesetzliche Regelung der „Neuen Gentechnik“</i>	28
<i>Wie ist die Reaktion der Gentechnik-Befürworter auf das Urteil zu bewerten?</i>	28

KATRIN BROCKMANN

<b>LANGFRISTIG VITALE PFLANZEN GIBT ES NUR MIT GENETISCHER VIELFALT!</b>	<b>32</b>
--	-----------

<i>Warum einzelne Gene und CRISPR/Cas nicht die Fehlentwicklungen im Bereich Pflanzenzüchtung retten können</i>	32
<i>Die Probleme im heutigen Apfelanbau</i>	33
<i>Auf der Suche nach Schorf-resistenten Sorten</i>	37
<i>Vorhersagbares Scheitern monogenetischer Züchtungsstrategien</i>	39
<i>Fazit: Langfristig gesunde Sorten nur mit genetischer Vielfalt</i>	40

HANS-JOACHIM BANNIER

<b>WER ENTSCHEIDET EIGENTLICH, WAS INNOVATIV IST?</b>	<b>43</b>
---	-----------

<i>Die Schöpfer und Interessen hinter dem Begriff „Innovationsprinzip“</i>	43
<i>Was verstehen die Konzerne, die dieses Prinzip einfordern, darunter?</i>	43
<i>Was ist innovativ?</i>	44

MARTIN HÄUSLING

<b>FORDERUNGEN DER GRÜNEN/EFA</b>	<b>46</b>
-----------------------------------	-----------





## VORWORT

### MARTIN HÄUSLING

Die Richter des Europäischen Gerichtshofes (EUGH) haben im Juli 2018 mit bemerkenswerter Deutlichkeit Neue Gentechnik-Verfahren wie CRISPR/Cas unter das europäische Gentechnikrecht gestellt. Die Juristen machen damit eindeutig klar, dass Verfahren, die technisch in die DNA eingreifen, auch dann Gentechnik sind, wenn sie keine artfremde DNA einführen. Diese Entscheidung ist logisch und folgt konsequent dem europäischen Vorsorgeprinzip.

Seitens der Befürworter der Neuen Gentechnik wird diese rein nach bestehendem Recht getroffene juristische Beurteilung allerdings als Verhinderungswerkzeug der CRISPR/Cas-Technik & Co dargestellt.

Dies ist nicht nur eine sehr unsachliche Argumentation derer, die ganz klare schnelle finanzielle Interessen am unregulierten Einsatz von CRISPR/Cas haben und die Risiken deshalb herunterspielen, sondern sie untergräbt auch die wertvolle europäische Errungenschaft des Vorsorgeprinzips generell. Sogar die Mit-Erfinderin von CRISPR/Cas, Emmanuelle Charpentier, hat sich für eine strenge Regulierung ausgesprochen und sieht Europa hier sogar als Vorreiter. Sie scheint hier mehr Weitblick zu haben, als manch ein Kollege.

Die Gentechnikexpertin Heike Moldenhauer, die Juristin Katrin Brockmann und der Züchter Hans-Joachim Bannier haben sich aus unterschiedlichen Blickwinkeln mit den neuen Gentechnikmethoden, dem Urteil des EUGH und dem Sinn oder Unsinn monogenetischer Züchtung beschäftigt. Lesen Sie hier, was diese drei Experten zu der Thematik der Neuen Gentechnik zu sagen haben.

Ich wünsche eine interessante Lektüre...

## AUF DEM PRÜFSTAND: NEUE GENTECHNIK IN DER LANDWIRTSCHAFT

BEITRAG VON HEIKE MOLDENHAUER

Die Neue Gentechnik soll angeblich viele Probleme der Landwirtschaft lösen. Wie realistisch das ist, welche Rolle Begriffe für die Akzeptanzbeschaffung spielen, was sie von alter Gentechnik unterscheidet und zu Neuer Gentechnik macht, was sie kann, mit welchen Nebenwirkungen zu rechnen ist, welche Produkte es schon gibt, welche zumindest die Phantasie beflügeln, wem sie gehört, wer von ihr profitieren wird und wer nicht und was politisch auf der Agenda steht, davon handelt der folgende Text.

### „GENOM-EDITING‘ ODER: NAMING IS FRAMING

„Genom-Editing, ‚neue molekularbiologische Technologien‘, ‚neue Züchtungstechnologien‘, ‚zielgerichtete Mutagenese‘ – die neuen gentechnischen Verfahren in der Landwirtschaft kommen unter vielen Namen daher. Selten allerdings unter ihrem angemessenen: Gentechnik. So als hätte ein Spin-Doctor nach dem Debakel mit der alten Gentechnik dringend davon abgeraten, das G-Wort zu benutzen.

**„Framing** (englisch frame: „Rahmen“) ist der Prozess einer Einbettung von Ereignissen und Themen in Deutungsraaster. Komplexe Informationen werden dadurch selektiert und strukturiert aufbereitet, sodass eine bestimmte Problemdefinition, Ursachenzuschreibung, moralische Bewertung und/oder Handlungsempfehlung in der jeweiligen Thematik betont wird.“ Mit anderen Worten: „frames“ dienen dazu, die Wahrnehmung zu steuern.

Quelle: Wikipedia

Die wichtigsten Verfahren der Neuen Gentechnik, allen voran CRISPR/Cas, aber auch TALEN, Zinkfinger Nukleasen (ZNF) und ODM<sup>1</sup>, firmieren unter dem Begriff ‚Genom-Editing‘. Editieren heißt laut Duden bearbeiten oder verändern. Damit entsteht in der Vorstellung das Bild eines Redakteurs/einer Redakteurin, der/die auf der Tastatur seines/ihrer Computers einen Text bearbeitet und ihn verbessert. Dieser Text ist die Erbinformation von Lebewesen, die DNA. Sie erscheint korrekturbedürftig und muss deshalb umgeschrieben werden. Das geschieht, indem einzelne Buchstaben oder Wörter – Basen, Nukleotide, Gene – gestrichen oder durch andere ersetzt werden.

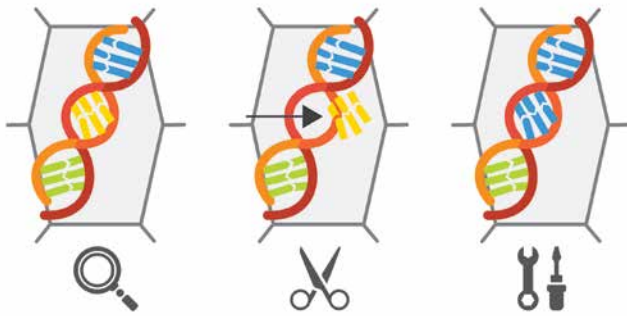
Dabei führt die Wortneuschöpfung ‚Genom-Editing‘ auf eine falsche Fährte: Nicht um menschliche Sprache geht es, sondern um genetisches Material, das im Labor neu zusammengestellt wird, um eine Neukombination von Erbgut, um technische Verfahren, die zu einem gentechnisch veränderten Organismus (GVO) führen. Anders als die alte Gentechnik, so wird suggeriert, verändert oder manipuliert die Neue Gentechnik Gene und Genome nicht, sie ‚editiert‘ sie. Gentechnik, Genmanipulation gar waren scheinbar gestern, heute hingegen betreiben Forscher\*innen ‚Genom-Editing‘ und damit vermeintlich etwas ganz Anderes, Sanfteres, weniger Gravierendes.

Auch wenn der Begriff ‚Genom-Editing‘ inzwischen etabliert ist, so steht doch spätestens seit dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EUGH) fest, dass die so bezeichneten Verfahren dem EU-Gentechnikrecht<sup>2</sup> unterliegen, also Gentechnik sind.

#### Wie funktioniert die Neue Gentechnik?

Das wichtigste Verfahren der Neuen Gentechnik<sup>3</sup> ist das CRISPR/Cas-System. CRISPR steht für Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats und bezeichnet Ab-

schnitte sich wiederholender DNA. Cas ist ein Enzym, das den DNA-Strang an vorgegebener Stelle schneidet. Mit CRISPR/Cas können einzelne Basenpaare des Genoms gezielt ausgetauscht, eingefügt oder entfernt werden. Gene können ausgeschaltet, verändert, in ihrer Wirkung verstärkt oder abgeschwächt werden.



Mittels "Lotsen" und "Schere" wird ein Teil des DNA-Strangs ausgetauscht.

Das CRISPR/Cas-System arbeitet mit zwei Komponenten, mit einem ‚Lotsen‘ und einer ‚Schere‘. Der ‚Lotse‘ wird passgenau so hergestellt, dass er den Bereich des Erbguts, der verändert werden soll, gezielt ansteuert. Die Aufgabe des ‚Lotsen‘ ist es, die ‚Schere‘ (ein Enzym<sup>4</sup>) zur anvisierten Gensequenz zu leiten. Der gentechnische Eingriff selber erfolgt in zwei Schritten. In einem ersten Schritt zerschneidet die ‚Schere‘ die DNA und führt so einen Bruch des DNA-Strangs herbei. Daraufhin werden zelleigene Reparaturmechanismen aktiv: Die Pflanzenzelle ist bestrebt, den Schaden so schnell wie möglich zu beheben, d.h. die getrennten DNA-Enden wieder zusammenzufügen. Sie repariert den Bruch in einem zweiten Schritt. Wie diese Reparatur erfolgen soll, darüber entscheiden Forscher\*innen im Vorhinein.

Erste Variante: Es bleibt der Zelle überlassen, wie sie den Bruch schließt. Dabei kann es zu einer zufälligen Veränderung weniger Basenpaare oder zu einer Punktmutation kommen, d.h. zu einer Änderung einer einzigen Base. Zweite Variante: Es wird ein Stück synthetisch hergestellte DNA in die Zelle eingeschleust, die bis auf wenige Bausteine identisch mit der ursprünglichen Gensequenz an dieser Stelle ist. Die Zelle soll die neu eingefügte DNA als Reparaturvorlage für den Bruch nutzen, die Veränderung übernehmen und sie ins Erbgut einbauen. Dabei kann ein gezielter Austausch von Basen stattfinden, einzelne Basenpaare können entfernt oder eingefügt werden. Bei Variante drei schließlich wird ebenfalls ein Stück synthetische DNA in die Zelle eingebracht. Dieses beinhaltet jedoch zusätzlich zur ursprünglichen Sequenz ein größeres Stück Fremd-DNA. Die Zelle soll die Reparaturvorlage auch hier in die Bruchstelle einbauen.<sup>5</sup>

Gegenwärtig wird das CRISPR/Cas-System bei Pflanzen in 90 Prozent aller Anwendungen zum ‚knock out‘ (übersetzt: außer Gefecht setzen) von Genen genutzt.<sup>6</sup> Deren vollständige Zerstörung dient in den meisten Fällen der Grundlagenforschung. Fällt ein Gen aus, lässt sich darüber im Umkehrschluss ermitteln, welche Funktion es hat.

Nicht zulässig ist die Aussage, dass eine kleine Veränderung nur eine kleine Wirkung hat. So können Herbizid-Resistenzen bei Pflanzen mit der Änderung einer einzigen Base erzeugt werden.<sup>7</sup>



Mit CRISPR/Cas können einzelne Teile des Genoms gezielt ausgetauscht, eingefügt oder entfernt werden.

**Genom:** die Gesamtheit der genetischen Information einer Zelle, also das Erbgut eines Organismus.

**DNA:** Die DNA ist der Träger der Erbinformation, also die materielle Basis der Gene.

**Base:** Die DNA setzt sich aus den vier Basen Adenin (A), Guanin (G), Cytosin (C) und Thymin (T) zusammen. Die Basen werden auch Buchstaben der DNA genannt.

Quelle: spektrum.de/Kompaktlexikon der Biologie



*Auch wenn mit einem gentechnischen Verfahren arteigene DNA eingebaut wird, ist es Gentechnik.*

*Damit aus einem Organismus ein GVO wird, braucht es keine Fremd-DNA. Das Verfahren ist ausschlaggebend.*

## WAS IST NEU AN DER NEUEN GENTECHNIK?

### Keine fremde Erbinformation – aber: ein direkter Eingriff ins Erbgut

Anders als bei der alten Gentechnik wird oftmals keine fremde Erbinformation in das Genom des sogenannten Zielorganismus eingeführt (etwa ein Bakteriengen in das Erbgut einer Pflanze). Jedoch: Damit aus einem Organismus ein GVO wird, muss weder Fremd-DNA verwendet noch müssen Artgrenzen überschritten werden. Vielmehr lautet die maßgebliche Definition in der Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG (Artikel 2, 2):

*„Genetisch veränderter Organismus (GVO): ein Organismus mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder durch natürliche Rekombination nicht möglich ist.“<sup>8</sup>*

Was einen GVO darüber hinaus charakterisiert, legt Anhang 1 A der Freisetzungsrichtlinie dar. Danach geht ein GVO aus der Anwendung bestimmter Verfahren hervor, er ist das Ergebnis eines technischen Prozesses. Zu seiner Herstellung werden u.a. DNA-Rekombinationstechniken angewandt, d.h. es werden Nukleinsäuremoleküle außerhalb des Organismus (also im Labor bzw. im Reagenzglas) erzeugt und durch Vektoren (eine Art Transportvehikel in die Empfängerzelle) in einen Wirtsorganismus eingebracht. Diese in den Wirtsorganismus übertragene Neukombination von Erbgut zeichnet sich dadurch aus, dass sie dort unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommt.<sup>9</sup>

Die zuweilen gehörte Gleichung „Keine Fremd-DNA = kein gentechnisch veränderter Organismus“ ist also nicht haltbar, weder juristisch noch naturwissenschaftlich. Entscheidend ist das Verfahren bzw. der Prozess der genetischen Veränderung; er macht einen entsprechend behandelten Organismus zum GVO.

Nicht haltbar ist auch die Behauptung, mit neuen gentechnischen Verfahren erzeugte Veränderungen in Pflanzen hätten ebenso gut ‚natürlich‘ entstehen können.<sup>10</sup> Zum einen gibt es dafür keinerlei Beweis; bisher hat niemand eine solche Pflanze hergezeigt. Zum anderen: Wenn diese Pflanzen auf natürlichem Wege entstehen könnten – welchen Sinn hätte dann der technische und finanzielle Aufwand, der betrieben werden muss, um eine Gentechnik-Pflanze herzustellen? Tatsächlich sind die Aussagen über die theoretisch mögliche ‚natürliche‘ Entstehung eines GVO eine direkte Reaktion auf die entsprechenden Formulierungen der Freisetzungsrichtlinie. Sie dienen dem Zweck, (bestimmte) GVO vom Geltungsbereich der Richtlinie auszunehmen, d.h. sie ohne Risikobewertung und Kennzeichnung auf den Markt zu bringen, indem sie auf ihre angebliche Natürlichkeit abstellen.

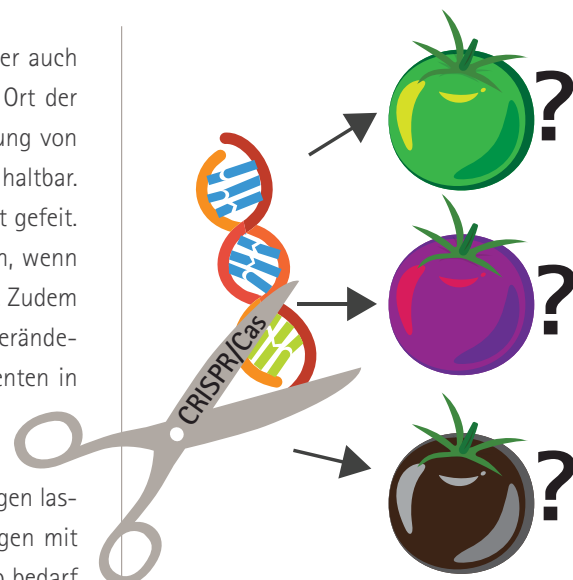
### Ortsspezifisch und gezielt – aber: unbeabsichtigte Nebenwirkungen sind möglich

Das CRISPR/Cas-System<sup>11</sup> wird an einer vorher festgelegten Stelle im Genom angewendet. Dafür müssen die anvisierte Gensequenz bzw. das Gen sowie dessen Funktion bekannt sein. Die gentechnische Veränderung erfolgt ortsspezifisch und gezielt – dort, wo der ‚Lotse‘ die ‚Schere‘ platziert. Bei der alten Gentechnik hingegen gibt es keinen Zielort. Beim Einbringen neuen Erbmaterials herrscht das Prinzip Zufall. Es lässt sich nicht steuern, an welcher Stelle wie viele Kopien eines in die Zelle eingeschleusten Gentechnik-Konstrukts im Erbgut des Zielorganismus verankert werden.



„Präzise“ ist eine oft benutzte Beschreibung, um alte von Neuer Gentechnik oder auch von herkömmlicher Züchtung abzugrenzen. Dabei bedeutet ‚präzise‘, dass der Ort der Veränderung vorherbestimmt wird. Was dabei mitschwingt, ist eine Gleichsetzung von ‚präzise‘ und ‚sicher‘. Jedoch ist weder die eine noch die andere Zuschreibung haltbar. Denn auch die Neue Gentechnik ist vor unbeabsichtigten Nebenwirkungen nicht gefeit. So können ‚off target‘ – Effekte (also Effekte außerhalb des Zielorts) entstehen, wenn der ‚Lotse‘ die ‚Schere‘ nur ungenau an die Stelle führt, an der sie schneiden soll. Zudem sind ‚on target‘ – Effekte möglich (unerwartete Effekte am eigentlich für die Veränderung vorgesehenen Ort), etwa ein unbeabsichtigtes Einfügen von DNA-Fragmenten in die Zielsequenz.<sup>12</sup>

Die Auswirkungen der mit Neuer Gentechnik herbei geführten DNA-Veränderungen lassen sich – angesichts der Komplexität des Genoms und seiner Wechselwirkungen mit anderen Elementen der Zelle und mit der Umwelt – nicht voraussagen. Deshalb bedarf es einer umfassenden Risikobewertung, bevor GVO auf den Markt und in die Umwelt gelangen.

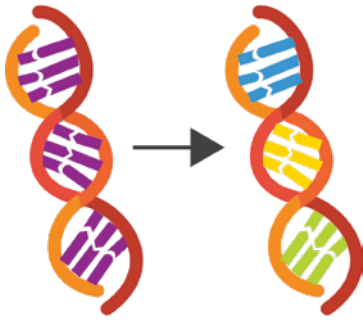


### Auf den Kontext kommt es an

Der Blick allein auf die DNA-Ebene lässt den Kontext außen vor, in dem eine gentechnische Veränderung stattfindet. Der Kontext – das sind Genom, Epigenetik (die Genregulation, die in jeder Zelle eines Organismus entscheidet, welche Gene aktuell abgelesen werden und welche nicht), Zelle, Organismus, aufnehmendes Öko- bzw. landwirtschaftliches System, Gesellschaft. Mit anderen Worten:

*„Das Erbgut, also die Gesamtheit der DNA eines Organismus, ist kein eindimensionales Konstrukt, bei dem eine kleine Veränderung lediglich das Aus- oder Anschalten bestimmter einzelner Eigenschaften definiert. Eine Pflanze ist ein in sich komplexer Organismus, bei dem viele Stoffwechsel- und Signalwege miteinander verbunden sind. Solche Signalwege regulieren biochemische Prozesse und bewirken damit eine Signalweiterleitung innerhalb der Pflanze. (...) Einzelne Veränderungen (und Kombinationen davon) können Effekte nach sich ziehen, die auf den ersten Blick nichts mit der ursprünglichen Veränderung zu tun haben. (...) Gezielte Veränderungen des Erbguts sollten also niemals isoliert und als linear betrachtet werden, sondern immer im Kontext eines im Gleichgewicht stehenden biologischen Systems. Hinzu kommt die Wechselwirkung der Pflanze mit sich ständig ändernden Umweltbedingungen, die auch einen großen Einfluss auf die Regulation pflanzlicher Gene haben.“*

Katharina Kwall, Fachstelle Gentechnik und Umwelt<sup>13</sup>



Große Teile des Genoms lassen sich grundlegend umbauen.

*Mit dem größeren Veränderungspotential steigt das Risiko unbeabsichtigter Wirkungen.*



Generell gilt für die alte wie für die Neue Gentechnik: Ist die Veränderung einer DNA-Sequenz bekannt, kann diese auch nachgewiesen werden.

### Veränderungen des Erbmaterials in großem Stil

Auch die neuen gentechnischen Verfahren sind in allen Domänen des Lebens einsetzbar – in Pflanzen, Tieren, Mikroben, Viren und menschlichen Zellen.<sup>14</sup> Jedoch ermöglichen sie eine weitaus größere Veränderung des Erbmaterials in einem Organismus als die alte Gentechnik. Weil sie – einzeln oder auch in Kombination – in ein und demselben Organismus wiederholt, gleichzeitig oder hintereinander angewandt werden können, lassen sich mit ihnen Genome grundlegend umbauen<sup>15</sup>, mit oder ohne Einführung fremden Erbguts. Auch wenn jede einzelne Veränderung für sich genommen klein sein mag, jedoch eine Vielzahl von Veränderungen in einem Genom ausgelöst wird, dann kann dabei in der Summe ein Organismus entstehen, der sich von seinem Original erheblich unterscheidet.

Gerade das CRISPR/Cas-System bietet die Möglichkeit, parallel oder sukzessive mehrere Zielsequenzen der DNA zu verändern. Dafür werden unterschiedliche ‚Lotsen‘ gleichzeitig oder nach und nach in den Zielorganismus eingebracht. Durch dieses sogenannte „Multiplexing“ können mehrere Gene zugleich ausgeschaltet sowie große Bereiche eines Genoms gelöscht werden.<sup>16</sup> Mit dem größeren Veränderungspotential steigt das Risiko unbeabsichtigter Wirkungen.

### Der Nachweis einer gentechnischen Veränderung ist diffiziler, aber machbar

Anders als mit alter Gentechnik erzeugte GVO enthalten mit neuen gentechnischen Verfahren hergestellte GVO keine Markergene<sup>17</sup> oder andere Sequenzen, die einen GVO sofort und eindeutig als GVO ausweisen. Der Nachweis, dass es sich bei einer mit Neuer Gentechnik entwickelten Pflanze um einen GVO handelt und nicht um das Ergebnis von Züchtung, ist möglich, aber (bisher noch) deutlich diffiziler. So verfügen die meisten Produkte der Neuen Gentechnik über eine „eindeutige Signatur in der DNA, zum Beispiel die genaue Länge der gelöschten Nukleotide.“<sup>18</sup> Hinzu kommt: Wenn in einem Organismus *alle* Gensequenzen mit der gleichen Gen-Information auf einmal verändert sind, deutet das auf den Einsatz neuer gentechnischer Verfahren; Züchtung erreicht in der Regel nicht alle Gensequenzen gleichzeitig.<sup>19</sup>

Nach geltendem EU-Gentechnikrecht unterliegen gentechnisch veränderte Lebens- und Futtermittel der Kennzeichnungspflicht. Deshalb müssen Unternehmen, die ihre GVO in der EU auf den Markt bringen wollen, zuvor Referenzmaterial und Nachweisverfahren zur Verfügung zu stellen; die Vorlage geeigneter Nachweisverfahren ist Bestandteil des EU-Zulassungsprozederes.<sup>20</sup> Ist ein technischer Nachweis nicht möglich, müssen GVO über Dokumentationssysteme kenntlich gemacht werden.<sup>21</sup> Dies ist eine seit langem etablierte Praxis – beispielweise bei Öl aus gentechnisch veränderter Soja und Zucker aus gentechnisch veränderten Zuckerrüben. Auch die lückenlose Kennzeichnung in der ökologischen Landwirtschaft erfolgt über Dokumentationssysteme.

Generell gilt für die alte wie für die Neue Gentechnik: „Ist die Veränderung einer DNA-Sequenz bekannt, kann diese auch nachgewiesen werden. (...) Zudem ist davon auszugehen, dass Unternehmen und Entwickler ihre Produkte nachweisbar machen, um ihr geistiges Eigentum zu schützen.“<sup>22</sup>

## EU-Kommission: nachweislich untätig

Für die Kontrolle der Märkte sind die Behörden der Mitgliedstaaten zuständig; dafür, dass sie die nötigen Informationen erhalten, um ihre Aufgaben erfüllen zu können, ist wesentlich die EU-Kommission verantwortlich. Diese muss als „Hüterin der Verträge“ über die Einhaltung der EU-Gesetze wachen und sie durchsetzen – auch und gerade gegenüber Handelspartnern wie den USA, wo mit Neuer Gentechnik erzeugte Produkte bereits über einen ‚non-regulated status‘ verfügen und ohne Kennzeichnung vermarktet werden dürfen.<sup>23</sup>

Die Devise der EU-Kommission scheint jedoch zu sein: Fakten schaffen durch Nichtstun. Damit spielt sie Gentechnik-Unternehmen und -Anbauländern in die Hände. So stehen den staatlichen und privaten Laboren der EU für den seit 2015 in den USA und seit 2018 in Kanada angebauten Gentechnik-Raps<sup>24</sup> der Firma CIBUS immer noch keine Nachweisverfahren zur Verfügung. Die EU-Kommission hat über Jahre ignoriert, dass der herbizidresistente Raps mit einem neuen gentechnischen Verfahren hergestellt wird. Die Klarstellung erfolgte mit dem EUGH-Urteil im Sommer 2018 – genug Zeit also, um bei der US- oder kanadischen Regierung auf Nachweisverfahren zu dringen.

### Die Neue Gentechnik ist neu, Sicherheitsbewertungen fehlen

Die neuen gentechnischen Verfahren verfügen über keine Geschichte der sicheren Nutzung. Es fehlt das Erfahrungswissen. Das unterscheidet sie von herkömmlicher Mutagenese, die in der EU-Gentechnikgesetzgebung als Referenzgröße dient.<sup>25</sup> Die angebliche Sicherheit der Neuen Gentechnik und der mit ihr erzeugten Produkte sind eine bloße Behauptung und nicht durch systematische Studien belegt.

Das CRISPR/Cas-System wurde für die Anwendung im Labor erstmals 2012 beschrieben.<sup>26</sup> Publikationen zu TALEN erscheinen seit 2010, zu Zinkfinger Nukleasen (ZNF) seit Mitte der 90er Jahre. Dabei geht es meistens darum, was mit diesen Verfahren machbar ist, nicht aber um Sicherheitsbewertung.<sup>27</sup>

Erfahrungen mit Produkten existieren praktisch nicht. Das hat einen banalen Grund: Auch wenn – aufgrund des medialen Hypes – mit Neuer Gentechnik erzeugte Pflanzen allgegenwärtig scheinen, sie sind es nicht. Angebaut und vermarktet werden zwei Gentechnik-Pflanzen in zwei Ländern, der herbizidresistente Raps der Firma CIBUS in den USA und Kanada<sup>28</sup> und eine Soja mit verändertem Fettsäuremuster der Firma Calyxt in den USA.<sup>29</sup> Wie sich diese in der Umwelt verhalten und ob sie möglicherweise negative gesundheitliche Auswirkungen haben, wurde nicht untersucht. Eine Gentechnik-Kennzeichnung tragen sie ebenfalls nicht. Über einen ‚non-regulated status‘ verfügen in den USA insgesamt 22 Produkte, darunter ein mit CRISPR/Cas erzeugter, nicht bzw. verzögert bräunender Speisepilz, der Verbrauchern eine Frische vorgaukeln soll, die er nicht hat und ein Mais mit veränderter Stärkezusammensetzung. Wie viele davon in den nächsten Jahren tatsächlich auf den Markt kommen, ist unklar.<sup>30</sup>

*EU-Kommission:  
Auch Nichtstun  
schafft Fakten.*



*Anggebaut und vermarktet werden zwei Gentechnik-Pflanzen in zwei Ländern: der herbizidresistente Raps der Firma CIBUS in den USA und Kanada und eine Soja mit verändertem Fettsäuremuster in den USA.*



Die alte Gentechnik hat in der Landwirtschaft in rund 25 Jahren kommerzieller Nutzung zwei gentechnisch vermittelte Eigenschaften hervorgebracht: Herbizid- und Insektenresistenz.



Die gentechnisch veränderte Malaria-  
mücke soll sich durch 'Gene drives' selbst  
abschaffen.

"Gene Drives" werden eingesetzt, um die klassischen Vererbungsregeln zu umgehen mit dem Ziel, die Verbreitung modifizierter Gene in Wildpopulationen zu beschleunigen.

Quelle: <https://genedrives.ch>

In der EU nehmen Zulassungsbehörden vor der Markteinführung eines gentechnisch veränderten Produkts eine Risikobewertung vor; es urteilt also eine dritte Instanz über Umwelt- und Gesundheitsaspekte. Das muss auch für alle mit neuen gentechnischen Verfahren erzeugte Pflanzen gelten.

### Expansion: Von Landwirtschaft zu Natur, von Verändern zu Zerstören

Die Anwendung der alten Gentechnik war und ist sehr übersichtlich. Sie hat in der Landwirtschaft in rund 25 Jahren kommerzieller Nutzung mit Herbizid- und Insektenresistenz zwei gentechnisch vermittelte Eigenschaften hervorgebracht, die auf vier Pflanzen übertragen wurden, auf Soja, Mais, Raps und Baumwolle. Angebaut werden diese hauptsächlich in Nord- und Südamerika sowie in Indien.

Die Anwendung der Neuen Gentechnik wird deutlich unübersichtlicher. Sie zielt nicht nur auf Nutzpflanzen, sondern ebenso auf Nutztiere und auf Insekten, Wildtiere, Bäume und Gräser.<sup>31</sup> Und sie zielt im Falle sogenannter ‚Gene Drives‘ auf die gentechnische Veränderung einer natürlichen Population<sup>32</sup> bzw. auf alle Individuen dieser Population, bis hin zu deren Ausrottung.

‚Gene Drives‘ benutzen das CRISPR/Cas-System, um eine oder mehrere Eigenschaften zu 100 Prozent auf alle Nachkommen einer Population oder sogar einer Spezies<sup>33</sup> zu übertragen. Während Nachkommen von sich geschlechtlich vermehrenden Organismen mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent ein Gen von ihren Eltern erben, liegt diese mit ‚Gene Drives‘ bei nahezu 100 Prozent. Damit tragen die nächste Generation sowie alle weiteren Nachkommen das gentechnisch veränderte Merkmal.

‚Gene Drives‘ können sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Natur eingesetzt werden. Was bei der alten Gentechnik, zumindest theoretisch, nicht vorgesehen ist, die Ausbreitung gentechnischer Eigenschaften über das mit GVO bepflanzte Feld hinaus (‚gentechnische Kontamination‘) – ist bei ‚Gene Drives‘ gewollt. ‚Gene Drives‘ sollen sich verbreiten, wildlebende Organismen verändern und im Ökosystem etablieren. Damit werde das Labor in die Umwelt verlegt, und es vollziehe sich ein Wandel von der Freisetzung eines fertigen und getesteten Produkts hin zur Freisetzung eines Werkzeugs für genetische Veränderungen, heißt es in einer Publikation des Bundesamtes für Naturschutz.<sup>34</sup>

"Gene Drives" in der Landwirtschaft sollen Unkräuter empfindlicher gegenüber Herbiziden machen,<sup>35</sup> d.h. eine durch exzessiven Spritzmitteleinsatz ausgelöste Resistenzbildung wieder aufheben. So ist das Glyphosat-resistente *Amaranthus palmeri*, ein Ackerunkraut, das insbesondere in den USA schwere wirtschaftliche Schäden verursacht,<sup>36</sup> ein „wahrscheinlicher Kandidat“ für eine ‚Gene drives solution‘.<sup>37</sup> Diese sieht so aus: Zunächst werden die Gene verändert, die zur Glyphosatresistenz geführt haben. Reagiert *Amaranthus palmeri* wieder auf Glyphosat, wird die erneut hergestellte Anfälligkeit mit ‚Gene Drives‘ auf so viele Pflanzen wie möglich übertragen – Glyphosat kann weiterhin als Spritzmittel gegen *Amaranthus palmeri*-Populationen eingesetzt werden.

Sollte diese „Gene drives“ – Lösung“ Wirklichkeit werden, würde ein durch Gentechnik geschaffenes Problem – die massive Zunahme des Glyphosat-Einsatzes und in der Folge Glyphosat-resistente Unkräuter<sup>38</sup> – mit noch mehr Gentechnik bekämpft. Es würden dann erstmals gentechnisch veränderte Nutzpflanzen mit gentechnisch veränderten

Unkräutern auf einem Acker wachsen, erstere dafür gemacht, den Glyphosat-Einsatz zu überstehen, letztere dafür, ihn nicht zu überstehen. Nutzpflanze wie Unkraut wäre an Glyphosat angepasst – die Glyphosat-Absätze wären bis auf Weiteres gesichert, die industrielle Landwirtschaft hätte mit einem gentechnisch an ein Herbizid angepasstes Unkraut eine Innovation der besonderen Art hervorgebracht. Das Basispatent für ‚Gene drives‘, die Pflanzen anfällig für Spritzmittel machen sollen, umfasst übrigens 167 Herbizide. Gehalten wird es von Kevin Esvelt, einem Forscher am Massachusetts Institute of Technology.<sup>39</sup>

‚Gene drives‘ sollen darüber hinaus Schadinsekten, die Ernten bedrohen, so verändern, dass ganze Populationen zusammenbrechen.<sup>40</sup>

Was die Freisetzung von mit ‚Gene Drives‘ ausgestatteten Organismen in die Umwelt bedeutet, in landwirtschaftliche und nicht landwirtschaftliche Ökosysteme, welche Nahrungsketten betroffen sind, was im Zusammenspiel mit anderen Lebewesen geschieht, lässt sich nicht annähernd prognostizieren. So klingt es fast schon verzweifelt, wenn ein Bericht kritischer Wissenschaftler fordert, Fehler seien bei dieser wirkmächtigen Technologie tunlichst zu vermeiden.<sup>40a</sup>

‚Gene Drives‘-Projekte werden u.a. von der Gates-Stiftung und dem US-Militär gefördert.<sup>41</sup> Wie mit ‚Gene Drives‘ vorläufig verfahren wird, hat die UN- Biodiversitätskonferenz (COP 14) Ende November 2018 festgelegt. Freisetzungen, etwa von Mücken, die den Malaria-Erreger nicht mehr übertragen sollen, soll es nur unter strengen Auflagen geben. Auf ein von vielen Seiten gefordertes Verbot oder ein Moratorium konnte sich die Staatengemeinschaft nicht einigen.<sup>42</sup>

## WAS IST ALT AN DER NEUEN GENTECHNIK?

Die alte Gentechnik war nie nur eine weitere in der Landwirtschaft eingesetzte Technologie, sondern immer auch mit globalen Heilsversprechen verknüpft. Gentechnisch veränderte Pflanzen sollten den Welthunger bekämpfen, in Extremwetterlagen als Folge der Erderhitzung bestehen, Nahrung und Existenz von Kleinbauern sichern und kleinen und mittleren Saatgutunternehmen ermöglichen, im Wettbewerb mit den Großen der Branche zu bestehen. Komplexe gesellschaftliche, politische und ökonomische Probleme, so die Suggestion, seien mit einem Eingriff ins Pflanzengenom zu lösen. So lauteten schon vor 20 Jahren die Verheißungen,<sup>43</sup> und so lauten sie wieder.<sup>44</sup>

Dabei werden die Versprechen taktisch eingesetzt. Ging es bei der alten Gentechnik in erster Linie um Akzeptanzbeschaffung, so geht es bei der Neuen Gentechnik zudem um Deregulierung. Die Botschaft lautet jetzt: Realität werden diese Pflanzen nur, wenn sie nicht dem EU-Gentechnikrecht unterliegen. Denn dieses bremse angeblich deren Entwicklung aus.

Handelt es sich um ein schlechtes *deja vu*, oder kann die Neue Gentechnik halten, was die alte versprochen hat?

## UN BIODIVERSITY CONFERENCE

Investing in biodiversity for people and planet



COP 14 - CP/MOP9 - NP/MOP3  
Sharm El Sheikh, Egypt, 2018

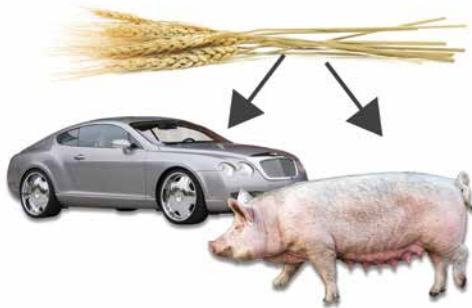
*Genes Drives: Auf ein von vielen Seiten gefordertes Verbot oder ein Moratorium konnte sich die Staatengemeinschaft auf der COP 14 nicht einigen.*



*„Eine nachhaltige Einkommenssteigerung zugunsten der Kleinbauern in Entwicklungsländern durch die Grüne Gentechnik konnte bis heute nicht nachgewiesen werden, ebenso wenig ein Beitrag zur Hungerbekämpfung.“*

Welthungerhilfe, 2010

FAO:  
„Es herrscht kein  
Mangel an  
Nahrungsmitteln“.



2017 wurden 57 Prozent der Weltgetreideernte nicht als Lebensmittel genutzt.

## DIE VERSPRECHEN:

### 1. DIE NEUE GENTECHNIK HILFT GEGEN WELTHUNGER UND ERDERHITZUNG

Die neuen gentechnischen Verfahren sollen Nutzpflanzen hervorbringen, die durch ihren hohen Ertrag den Welthunger bekämpfen und durch Dürre-, Salz- oder Stressresistenz der Erderhitzung trotzen. Nicht die Rede ist davon, in welcher Phase von Forschung und Entwicklung sich welche Pflanzen befinden – wann also mit Ergebnissen zu rechnen ist. Vielmehr werden Potentiale beschworen und vorschnell als Realität verkauft.

#### Zum Welthunger

Es herrscht kein Mangel an Nahrungsmitteln, schreibt die Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO: „Die landwirtschaftliche Produktion würde ausreichen, um alle Menschen der Welt zu ernähren. Die Kalorienmenge, die jedem Menschen täglich zur Verfügung steht, stieg von 2.716 Kilokalorien (kcal) zur Jahrtausendwende auf 2.904 kcal in den Jahren 2015–2017. Selbst in Subsahara-Afrika stehen rechnerisch 2.422 kcal zur Verfügung, in Nordamerika und Europa sind es 3.485 kcal am Tag.“<sup>45</sup>

*„Landwirte [fahren] heute nicht nur in absoluten Zahlen die größte Ernte aller Zeiten ein, sondern auch pro Kopf der wachsenden Weltbevölkerung. Vollständig und so effektiv wie möglich als Lebensmittel eingesetzt, könnte diese Ernte 12-14 Milliarden Menschen ernähren.“*

Weltagrarbericht <sup>46</sup>

Für die Hungerbekämpfung ist nicht die Steigerung der Erträge zentral; also nichts, was mit gentechnischen Verfahren erreicht werden könnte. Von entscheidender Bedeutung ist – neben vielen weiteren Faktoren – wofür die Ernte eingesetzt wird.

*„Für 2017 wird die Weltgetreideproduktion auf 2.650 Millionen Tonnen geschätzt, 15% mehr im Vergleich zur Ernte 2012 mit 2.305 Millionen Tonnen. Trotz dieses Rekords wurde 2017 nur 43% des verwendeten Getreides (2,614 Milliarden Tonnen) direkt als Lebensmittel genutzt, 36% wurde als Tierfutter verwendet und der Rest zu Treibstoff oder anderen Industrieprodukten verarbeitet.“<sup>47</sup>*

FAO 2018

Das aber berührt Fragen von Armut und Reichtum, Verteilungsgerechtigkeit und Lebensstil – und die können nicht durch den Einsatz einer Technologie beantwortet werden.

#### Zur Erderhitzung

Was den Umgang mit der Erderhitzung angeht, sind Resilienz und Vielfalt landwirtschaftlicher Systeme weit wichtiger als die Fixierung auf das Genom einer Pflanze:

*„Grundsätzlich gilt: Kulturpflanzen sind Teil eines Ökosystems. Die Vitalität dieses Systems trägt entscheidend zum Gedeihen von Kulturpflanzen bei. Ein guter Zustand des gesamten Agrarökosystems ist für langfristig stabile Ernten im Zuge des Klimawandels wichtiger als isoliert betrachtete, möglicherweise gentechnisch veränderte DNA-Abschnitte. (...) es [ist] daher zentral, Ansätze der Züchtung und Landwirtschaft*

*zu fördern, welche die biologische Vielfalt und Bodengesundheit erhalten und weiterentwickeln, das gesamte Agrar-Ökosystem stärken und damit die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) der Anbausysteme fördern.“*

Stefanie Hundsdorfer, Interessengemeinschaft für gentechnikfreie Saatgutarbeit <sup>48</sup>

*Last but not least:* Wie realistisch sind die verheißenen Superpflanzen? Eigenschaften wie Ertrag, Trocken- oder Salzresistenz sind polygene Merkmale, d.h. sie beruhen auf mehreren Genen und sind nicht durch einfache Veränderungen wie eine Punktmutation zu erreichen<sup>49</sup> (siehe Beitrag von Hans-Joachim Bannier). Ob sie durch mehrere Punktmutationen herbeizuführen sind, ist äußerst fragwürdig.

## DIE VERSPRECHEN:

### 2. DIE NEUE GENTECHNIK NUTZT VOR ALLEM KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN

"CRISPR gehört nun der Welt" – so lässt sich eine der Erfinderinnen, Emmanuelle Charpentier, zitieren.<sup>50</sup> Sie hätte besser sagen sollen: CRISPR gehört Bayer. Denn CRISPR Therapeutics, die Firma, an der sie beteiligt ist, überlässt dem Konzern alle Anwendungen im Bereich landwirtschaftlicher Pflanzen- und Tierzucht exklusiv zur weiteren Nutzung.

Forscher bzw. die Einrichtungen, für die sie tätig sind, können – wie andere Erfinder auch – Patente halten und Firmen gründen. Sie sind dann, wie Charpentier, Forscherin und Unternehmerin zugleich. Das Broad Institute (in Kooperation mit dem Massachusetts Institute for Technology, MIT) und die Universität von Kalifornien haben weit mehr als hundert Patente auf die Grundlagen des CRISPR/Cas-Systems angemeldet. Wie Charpentier sind auch die anderen ErfinderInnen der Gen-Scheren – bzw. die Forschungseinrichtungen, für die sie tätig sind –, Patentkooperationen mit Gentechnik-Konzernen eingegangen.<sup>51</sup>

Wie bei der alten sind es bei der Neuen Gentechnik wieder die großen Konzerne, die über die meisten Patentanmeldungen verfügen. Spitzenreiter im Bereich Nutzpflanzen ist DowDuPont mit rund 50 internationalen Anmeldungen, gefolgt von Bayer/Monsanto mit rund 30. Die US-Firma Cellectis mit ihrem Tochterunternehmen Calyxt kommt auf mehr als 20, über deutlich weniger verfügen Syngenta und die BASF, einige wenige Patente angemeldet haben Züchtungsunternehmen wie die KWS und Rijk Zwaan. Für spezielle Anwendungen beantragen die Firmen dann weitere Patente. Diese erstrecken sich in der Regel auf Methoden, Saatgut, Pflanzen und oft auch auf deren Ernte.<sup>52</sup>

Dass Patente beantragt und erteilt werden, widerspricht der angeblichen ‚Natürlichkeit‘ der gentechnischen Veränderung. Nach dem Europäischen Patentübereinkommen dürfen keine Patente auf Pflanzen und Tiere, die „*durch im Wesentlichen biologische Züchtungsverfahren gewonnen werden*“, erteilt werden. Und die EU-Patentrichtlinie (98/44/EG) stellt dazu fest: „*Ein Verfahren zur Züchtung von Pflanzen oder Tieren ist im Wesentlichen biologisch, wenn es vollständig auf natürlichen Phänomenen wie Kreuzung oder Selektion beruht.*“<sup>53</sup>

Bei Patenten geht es um die Sicherung einer marktbeherrschenden Position. Patente gelten in der Regel 20 Jahre; die auf die alte Gentechnik erteilten laufen ab oder sind bereits abgelaufen. Die Neue Gentechnik hat eine weitere Runde der Patentierung ausgelöst, mit



*Permakultur = stabiles Ökosystem.*

Foto: Beste



*Wie bei der alten sind es bei der Neuen Gentechnik wieder die großen Konzerne, die über die meisten Patentanmeldungen verfügen. Spitzenreiter im Bereich Nutzpflanzen ist DowDuPont, gefolgt von Bayer/Monsanto.*



Entwickelt "in der Garage", aber das Patent gehört dann DowDuPont.

*Die bisherigen Designerpflanzen waren und sind nicht für die Teller der Armen bestimmt, sondern für Trog und Tank der Reichen. Lokal angepasste Sorten, die nur für wenige Standorte geeignet sind, sind kein einträgliches Geschäftsmodell.*

zuweilen grotesken Auswüchsen: So haben Bayer, Monsanto und DowDupont Patente auf glyphosatresistente (!) Pflanzen angemeldet, die statt mit alter Gentechnik mit dem CRISPR/Cas-System erzeugt worden sind.<sup>54</sup>

Befand sich alte Gentechnik fest in der Hand der vormals *six gene giants* Monsanto, Bayer, Syngenta, BASF, Dow und Dupont, so soll sich das mit der Neuen Gentechnik angeblich ändern. Weil sie so einfach und kostengünstig anzuwenden sei, böte sie kleinen und mittleren Pflanzenzüchtern endlich die Chance, mit eigenen Gentechnik-Kreationen auf dem Markt zu reüssieren. „Demokratisch“ sei die Neue Gentechnik, ist zu hören.

Doch wie realistisch ist das? Auch die vermeintlich „einfache“ Anwendung der neuen gentechnischen Verfahren setzt Kenntnisse in Molekulargenetik, Bioinformatik sowie entsprechend ausgestattete Labore voraus. Es bedarf geschulten Personals und finanzieller Ressourcen. Dabei werden Konzerne mit ihren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen kleinen und mittelständischen Saatgutunternehmen immer überlegen sein.

„Kostengünstig“ ist besonders das CRISPR/Cas-System. Das ist es aber nur, solange jemand damit forscht. Teuer wird es für kleine und mittlere Pflanzenzüchter, sobald sie eine Sorte zur Marktreife führen und kommerziell anbieten wollen. Denn dann werden sie mit Patenten konfrontiert. Sie müssen Lizenzgebühren für patentierte Verfahren oder patentiertes Material zahlen – oder mit einem Patentverletzungsverfahren rechnen. Auch hier gilt die strukturelle Überlegenheit der Großen: Das Patentsystem mit strategisch abgesteckten *claims*, teuren Anwälten und Rechtsstreitigkeiten können sich nur kapitalstarke Konzerne leisten.

Das Problem der mittelständischen Saatgutzüchter ist also nicht, wie oftmals suggeriert, das EU-Gentechnikrecht mit seinem zeitlich und finanziell aufwändigen Zulassungssystem. Und es sind auch nicht sie, die in erster Linie von einer Deregulierung der Neuen Gentechnik profitieren würden. Das sind vielmehr Bayer und Co. Die kleinen Züchter werden instrumentalisiert – oder sie lassen sich instrumentalisieren. Die, um deren Geschäfte es geht, proklamieren aus guten Gründen die angeblichen Vorteile für kleine und mittlere Pflanzenzüchter.

## DIE VERSPRECHEN:

### 3. KLEINBAUERN PROFITIEREN VON DER NEUEN GENTECHNIK

Die alte Gentechnik hat vor allem vier *cash crops* für den Weltmarkt hervorgebracht, produziert in großflächigen Monokulturen nach industriellen Maßstäben. Diese waren und sind nicht für die Teller der Armen bestimmt, sondern für Trog und Tank der Reichen. Gentechnisch veränderte Futtermittel, insbesondere Soja und Mais, wandern vor allem in die Massentierhaltung. Mais und Raps, aber auch Soja, werden als sogenannter Agrosprit eingesetzt. Hinzu kommt Baumwolle, die hauptsächlich für Kleidung verwendet wird.

Das soll mit der Neuen Gentechnik anders werden. Von den mit ihrer Hilfe kreierte Pflanzen sollen Kleinbauern profitieren. Doch wie wahrscheinlich ist das? Gentechnisch veränderte Pflanzen sind Teil eines industriellen Agrarsystems und dafür gemacht, global



und nicht lokal genutzt zu werden. Je umfangreicher die mit ihnen bepflanzte Fläche, desto besser für die Gewinne der Hersteller. Daher sind lokal angepasste Sorten, die nur für wenige Standorte geeignet sind, kein einträgliches Geschäftsmodell. Gentechnik-Pflanzen und -Verfahren sind zudem mit Patentansprüchen belegt – von denen die Patentinhaber vermutlich nicht aus *charity*-Gründen absehen werden.

Warum also der Focus auf Kleinbauern? Zum einen sind Kleinbauern (wie kleine Saatgutunternehmen auch) Sympathieträger – wer sich für sie einsetzt, führt vermeintlich Gutes im Schilde (auch wenn dies in der Gentechnik-Debatte einen deutlich neokolonialen Beigeschmack hat). Zum anderen geht es um die Eroberung neuer Märkte, konkret um die Ausweitung des kommerziellen und eine weitere Schwächung des informellen Saatgutsektors. Letzterer ist in bäuerlicher Hand (quasi ‚Konzern-frei‘) und geprägt von Nachbau, Tausch und Verkauf auf dem lokalen Markt. Und er ist bedeutend:

*„Ungefähr 75 Prozent der weltweit produzierten Lebensmittel wachsen heute aus bäuerlichem Saatgut, und etwa 85 Prozent allen Saatgutes wird von BäuerInnen außerhalb des kommerziellen Marktes produziert und weitergegeben“,* heißt es dazu bei FIAN.<sup>55</sup>

Dieses informelle System sei in Afrika südlich der Sahara für 80 bis 90 Prozent der Saatgutversorgung verantwortlich, bei einzelnen Nutzpflanzen (wie z. B. Kartoffeln) seien es fast 100 Prozent.<sup>56</sup>

Für Konzerne wie Bayer tun sich hier neue Geschäftsfelder auf. Während Nord- und Südamerika sowie Europa in Bezug auf kommerzielles Saatgut weitgehend gesättigte Märkte sind, ist in Afrika und Asien noch viel Spielraum; die Neue Gentechnik und mit ihr verknüpfte Patente sollen dazu dienen, ihn zu nutzen.

Wie Kleinbauern selber die Produktion von Saatgut angehen, zeigt beispielhaft die Seed and Knowledge Initiative (SKI), die in Malawi, Südafrika, Sambia und Zimbabwe aktiv ist. Die Initiative strebt Ernährungssicherheit für das südliche Afrika an und beschreibt ihr Tun so:

*„Wir arbeiten mit Kleinbauern zusammen, um durch Agrarökologie, bäuerlich geführte Saatgutssysteme, verbesserte Kulturvielfalt und die Wiederbelebung lokaler Wissenssysteme mehr Saatgut, Lebensmittel und Nährstoffe zu sichern.*

*Wir glauben, dass Saatgutsouveränität die Grundlage der Ernährungssouveränität ist – und als Symbol steht für die Autonomie der Bauern (und insbesondere der Frauen), den Zugang und die Kontrolle über lokal produziertes, kulturell angemessenes, zunehmend vielfältiges Saatgut und Lebensmittel sowie für die Gesundheit des Ökosystems, von dem alles abhängt.“*<sup>57</sup>

### Die Neue Gentechnik bedroht den Ökolandbau

Der ökologische Landbau schließt gentechnisch veränderte Pflanzen und Tiere aus. Das gilt auch für Pflanzen, die mit neuen gentechnischen Verfahren wie CRISPR/Cas gezüchtet worden sind. Dies hat zuletzt IFOAM International, der Zusammenschluss der weltweiten Ökolandbaubewegung, in einer Erklärung vom 12. November 2017 bekräftigt. In einem Positionspapier des Bundes Ökologischer Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) vom Mai 2018 heißt es ergänzend:



*Wer sich für Kleinbauern einsetzt, führt vermeintlich Gutes im Schilde, doch haben die Konzerne eher Interesse daran, den Saatgutsektor zu dominieren.*



SKI: Learning from each other to build a sustainable future

*Die weltweite Dachorganisation des Ökolandbaus, IFOAM, schließt Eingriffe in das Genom aus. Das wurde von den Mitgliedern beschlossen.*

*Es muss daher alles getan werden, damit Ökoprodukte und -saatgut gentechnikfrei gehalten werden können.*



*Betroffen von einer Deregulierung wäre nicht allein der Ökolandbau, sondern auch der gesamte konventionelle Sektor.*

*„Öko-Pflanzenzüchtung respektiert die Zelle und das Genom als unteilbare funktionelle Einheit und schließt alle technischen und physikalischen Eingriffe in das Genom bzw. isolierte Zellen aus.“<sup>58</sup>*

Der Ökolandbau ist durch die Neue Gentechnik in zweifacher Hinsicht bedroht – zum einen wie bei der alten Gentechnik durch eine Kontamination von Ernten, d.h. wenn gentechnisch veränderter Pollen durch Wind oder Insekten in Öko-Kulturen getragen wird oder es zu Vermischungen von Erntegut kommt (Ökoproduzenten bringen schon heute Millionensummen für getrennte Warenströme auf, die Verbraucher mitbezahlen müssen.)<sup>59</sup> Zum anderen, wenn die EU-Gentechnikgesetzgebung geändert würde. Starke Lobbies setzen sich vehement dafür ein, die neuen gentechnischen Verfahren und Produkte von einer Regulierung und damit Kennzeichnung auszunehmen und so unsichtbar zu machen. Sollten sie erfolgreich sein, wäre für konventionelles Saatgut oftmals nicht mehr nachzuvollziehen, wie es entwickelt wurde. Das aber träfe den Ökolandbau empfindlich, denn ökologisch gezüchtetes Saatgut ist noch lange nicht ausreichend verfügbar. Nach BÖLW-Schätzungen gehen in Deutschland etwa zehn bis fünfzehn Prozent des im Ökolandbau eingesetzten Saatguts auf ökologisch gezüchtete Sorten zurück, EU-weit weniger als fünf Prozent – das Gros der Öko-Sorten stammt demnach bisher aus konventioneller Züchtung.<sup>60</sup>

Was also im Falle einer Deregulierung der Neuen Gentechnik tun? Sich darauf berufen, im Einklang mit einer geänderten EU-Gentechnikgesetzgebung zu handeln? Das böte sicher keine Lösung. Denn einerseits wäre dann die Gentechnikfreiheit nicht mehr zu garantieren, und der Ökolandbau müsste eines seiner Grundprinzipien aufgeben. Andererseits wäre er mit einer gentechnikkritischen Öffentlichkeit konfrontiert, der kaum vermittelbar wäre, dass Produkte, die der Europäische Gerichtshof im Juli 2018 als Gentechnik klassifiziert hat, durch eine bloße Änderung der Gesetzgebung plötzlich keine mehr sein sollen. Der Ökolandbau könnte die solchermaßen wegregulierte Neue Gentechnik nur über den Aufbau einer zu 100 Prozent eigenen Ökozüchtung ausschließen – und dies wäre, sofern überhaupt machbar, eine Arbeit von Jahrzehnten. Betroffen von einer Deregulierung wäre nicht allein der Ökolandbau, sondern der gesamte konventionelle Sektor: Wenn eine Unterscheidung zwischen Gentechnik und Nicht-Gentechnik unmöglich gemacht würde, könnten sämtliches konventionelle Saatgut und also alle konventionellen Produkte potentiell gentechnisch verändert sein.

Für alle, die sich für eine Landwirtschaft jenseits des agrarindustriellen Modells mit seinen Kollateralschäden an Mensch und Natur engagieren, würde mit einer Deregulierung der Neuen Gentechnik die Systemalternative massiv beschädigt, wenn nicht gar völlig zerstört.

## EPILOG – AUSWEITUNG DER KAMPFZONE

Die Neue Gentechnik braucht keine Fremd-DNA, um Genome in einem bisher nicht möglichen Ausmaß zu verändern. Mit ihr lassen sich Organismen in einem weitaus größeren Umfang umbauen, als dies mit alter Gentechnik oder herkömmlicher Züchtung der Fall war. Die alte Gentechnik hatte nur die Landwirtschaft im Visier, die Neue Gentechnik will mit ihren Kreationen Landwirtschaft und Natur umgestalten: ‚Gene Drives‘ sollen wildlebende Organismen verändern (manche sogar ausrotten) und sich im Ökosystem etablieren. ‚Gene Drives‘ zielen auf 100 Prozent; mit ihnen können gentechnisch vermittelte Eigenschaften zu 100 Prozent auf alle Nachkommen einer Population oder sogar einer Spezies übertragen werden.

In der EU ist die alte Gentechnik ein Angebot ohne Nachfrage geblieben,<sup>61</sup> gescheitert am Widerstand der Zivilgesellschaft, an der Ablehnung von Bäuerinnen und Bauern und Verbraucher\*innen. Für ihre Protagonisten aus Forschung, Unternehmen und Politik ist dies die Geschichte einer Niederlage. Eine Geschichte, die sie mit der Neuen Gentechnik nicht wiederholen möchten. Deshalb das Verschleiern gentechnischer Eingriffe mit der Wortschöpfung ‚Genom Editing‘, deshalb die Dauerpräsenz von Begriffen wie ‚präzise‘, ‚sicher‘, ‚natürlich‘, ‚nicht nachweisbar‘, deshalb der Focus auf Punktmutationen, die Betonung des Nutzens für kleine Saatgutunternehmen und Kleinbauern und eines ‚großen Potentials‘ für die Landwirtschaft.

Nach dem Urteil des EUGH, der die neuen gentechnischen Verfahren als Gentechnik eingestuft hat, verfolgt diese Kommunikation verstärkt ein Ziel: Das geltende EU-Gentechnikrecht soll ausgehebelt –, statt der angeblich ausbremsenden „Vorsorge“ soll mehr „Innovation“ gefördert werden. Mit Neuer Gentechnik hergestellte Produkte sollen ungetestet und unsichtbar für Saatgutzüchter\*innen, Bäuer\*innen, Verbraucher\*innen und Lebensmittelproduzent\*innen auf den Markt kommen. Auf diese Weise soll Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmitteln allgegenwärtig – und der Widerstand in der EU gebrochen werden. Das ist indiskutabel. In der kommenden politischen Auseinandersetzung wird es darum gehen, die EU-Gentechnikgesetzgebung zu verteidigen und mit ihr das Vorsorgeprinzip, die Risikobewertung von Gentechnik-Organismen, ihre Kennzeichnung sowie Transparenz und Wahlfreiheit – zentrale, über Jahrzehnte erkämpfte zivilgesellschaftliche Errungenschaften.



Quelle: [www.newsghana.com.gh](http://www.newsghana.com.gh)

*In der EU ist die alte Gentechnik ein Angebot ohne Nachfrage geblieben, gescheitert am Widerstand der Zivilgesellschaft, an der Ablehnung von Bäuerinnen und Bauern und Verbraucher\*innen.*

*Das geltende EU-Gentechnikrecht soll ausgehebelt, statt der angeblich ausbremsenden „Vorsorge“ soll mehr „Innovation“ gefördert werden.*



HEIKE MOLDENHAUER

ist EU Policy Advisor beim Verband Lebensmittel ohne Gentechnik (VLOG). Der VLOG setzt sich für eine Lebensmittelerzeugung ohne Gentechnik ein und betreibt Verbraucheraufklärung. Er repräsentiert Lebensmittelhersteller und -händler sowie die vor- und nachgelagerten Bereiche der Lebensmittelproduktion. Der Verband vertritt gegenwärtig mehr als 700 Mitglieder und Lizenznehmer.

Kontakt: [h.moldenhauer@ohnegentechnik.org](mailto:h.moldenhauer@ohnegentechnik.org) // [www.ohnegentechnik.org](http://www.ohnegentechnik.org)

## LITERATURNACHWEIS UND ERLÄUTERUNGEN

- 1 Katharina Kawall: Die neuen Gentechnikverfahren. Eine Bewertung aus naturwissenschaftlicher Sicht. In: Der kritische Agrarbericht 2019.
- 2 Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32001L0018> / Die Freisetzungsrichtlinie ist die Basis aller Gentechnikgesetzgebung in der EU.
- 3 Katharina Kawall: Genome Editing ohne Risiko? In: GID Nr. 247. November 2018.
- 4 Enzym = Eiweiß, das einen bestimmten Prozess in der Zelle umsetzt.
- 5 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: FAQs zu neuen Züchtungstechniken. Website besucht im März 2019. [https://www.bvl.bund.de/DE/06\\_Gentechnik/02\\_Verbraucher/08\\_FAQ/01\\_FAQ\\_Neue\\_Zuechtungstechniken/FAQ\\_Neue%20Zuechtungstechniken\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/06_Gentechnik/02_Verbraucher/08_FAQ/01_FAQ_Neue_Zuechtungstechniken/FAQ_Neue%20Zuechtungstechniken_node.html) / Katharina Kawall: Genome Editing ohne Risiko? In: GID Nr. 247. November 2018
- 6 Eva Gelinsky, Angelika Hilbeck: European Court of Justice ruling regarding new genetic engineering methods scientifically justified: a commentary on the biased reporting about the recent ruling. In: Environmental Sciences Europe 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6302053/>
- 7 <https://www.pflanzenforschung.de/de/journal/journalbeitrage/neuer-schneller-praeziser-mit-crisprcas9-zu-herbizidres-10614>
- 8 Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32001L0018>
- 9 Der Text der Freisetzungsrichtlinie im Wortlaut: „Verfahren der genetischen Veränderung im Sinne von Artikel 2,2 (...) sind u.a.: 1. DNS-Rekombinationstechniken, bei denen durch die Insertion von Nukleinsäuremolekülen, die auf unterschiedliche Weise außerhalb des Organismus erzeugt wurden, in Viren, Plasmide oder andere Vektorsysteme neue Kombinationen von genetischen Material gebildet werden und diese in einen Wirtsorganismus eingebracht wurden, in dem sie unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommen, aber vermehrfähig sind.“ / DNS ist die deutsche Übersetzung von DNA. Deutsch: DNS für Desoxyribonukleinsäure, Englisch: DNA für desoxyribonucleic acid.
- 10 Exemplarisch: KWS im Dialog. Aktuelles für Entscheidungsträger. Präzise Verfahren. Naturidentische Ergebnisse. 12/2015.
- 11 Der Focus des Textes liegt auf CRISPR/Cas.
- 12 Christoph Then, Andreas Bauer-Pankus: Russisches Roulette mit der biologischen Vielfalt. September 2017. / <https://www.testbiotech.org/content/russisches-roulette-mit-der-biologischen-vielfalt> / Eva Gelinsky, Angelika Hilbeck: European Court of Justice ruling regarding new genetic engineering methods scientifically justified: a commentary on the biased reporting about the recent ruling. In: Environmental Sciences Europe 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6302053/> / ENSSER Statement: Products of new genetic modification techniques should be strictly regulated as GMOs. September 2017. <https://ensser.org/publications/ngmt-statement/>
- 13 Katharina Kawall: Die neuen Gentechnikverfahren. Eine Bewertung aus naturwissenschaftlicher Sicht. In: Der kritische Agrarbericht 2019.
- 14 Bundesamt für Naturschutz (BfN): Neue Verfahren in der Gentechnik: Chancen und Risiken aus Sicht des Naturschutzes. Stand Juli 2017. [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/agrogentechnik/Dokumente/17-07-/13\\_Hintergrundpapier\\_Neue\\_Techniken\\_end\\_online\\_barrierefrei\\_01.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/agrogentechnik/Dokumente/17-07-/13_Hintergrundpapier_Neue_Techniken_end_online_barrierefrei_01.pdf)
- 15 European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility (ENSSER). ENSSER Statement on new genetic modification techniques. 2017. <https://ensser.org/tag/new-genetic-modification-techniques/> / Eva Gelinsky, Angelika Hilbeck European Court of Justice ruling regarding new genetic engineering methods scientifically justified: a commentary on the biased reporting about the recent ruling. Environmental Sciences Europe 2018
- 16 Katharina Kawall: Genome Editing ohne Risiko? In: GID Nr. 247. November 2018.
- 17 Ein Markergen „markiert“ die gentechnisch veränderten Zellen. Mit seiner Hilfe können die Zellen gefunden werden, die die neuen Gene aufgenommen haben. Ein Markergen wird zusammen mit dem gewünschten Gen übertragen.
- 18 Nina Duensing et al.: Novel features and considerations for ERA and regulation of crops produced by genome editing. In: Frontiers in Bioengineering and Biotechnology 18. June 2018. (<https://doi.org/10.3389/fbioe.2018.00079>).
- 19 Testbiotech Basis-Text 13-07-2018. Unterschiede: Genome Editing und Mutagenese. [https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Tabelle%20Vergleich%20CRISPR%20%26%20Mutagenese\\_2.pdf](https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Tabelle%20Vergleich%20CRISPR%20%26%20Mutagenese_2.pdf)
- 20 Verordnung Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel, Artikel 5.
- 21 Das regelt die Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und über die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG. / Danach müssen aus GVO hergestellte Produkte in jeder Phase des Inverkehrbringens über die gesamte Produktions- und Vertriebskette rückverfolgbar sein.
- 22 Bundesamt für Naturschutz (BfN): Neue Verfahren in der Gentechnik: Chancen und Risiken aus Sicht des Naturschutzes. Stand Juli 2017. [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/agrogentechnik/Dokumente/17-07-/13\\_Hintergrundpapier\\_Neue\\_Techniken\\_end\\_online\\_barrierefrei\\_01.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/agrogentechnik/Dokumente/17-07-/13_Hintergrundpapier_Neue_Techniken_end_online_barrierefrei_01.pdf)
- 23 „non-regulated“ bedeutet, Gentech-Produkte werden zur Vermarktung freigegeben, ohne zuvor eine Sicherheitsbewertung durchlaufen zu haben und ohne einer Kennzeichnungspflicht zu unterliegen. In den USA sind GVO automatisch von einer Regulierung ausgenommen, wenn nur wenige Basenpaare verändert wurden. / <https://www.usda.gov/media/press-releases/2018/03/28/secretary-perdue-issues-usda-statement-plant-breeding-innovation>
- 24 Der Raps ist herbizidresistent, die verwendete Technik ist ODM. <https://www.transgen.de/anbau/459.gentechnisch-veraenderter-raps-anbauflaechen-weltweit.html>
- 25 Mit Verfahren der herkömmlichen Mutagenese erzeugte Organismen gelten nach der Freisetzungsrichtlinie als genetisch veränderte Organismen (GVO). Sie werden jedoch nicht von

der Gentechnikgesetzgebung erfasst, sondern unterliegen der Ausnahmeregelung. Denn sie zählen zu den „Techniken zur genetischen Veränderung, die herkömmlich bei einer Reihe von Anwendungen angewandt wurden und seit langem als sicher gelten.“ (Erwägungsgrund 17) Siehe dazu den Beitrag von Katrin Brockmann.

26 Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2012). A programmable dual RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*, 337(6096), 816–821. doi: 10.1126/science.1225829

27 Deutscher Bundestag, Drucksache 19/792619. Antwort der Bundesregierung auf eine Kleine Anfrage der Abgeordneten Harald Ebner, Dr. Anna Christmann, Kai Gehring, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Forschungsförderung des Bundes für die Agrogentechnik inklusive Neuer Gentechnikverfahren. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/079/1907926.pdf>

28 Der CIBUS –Raps ist mit ODM hergestellt. Zu ODM siehe Katharina Kwall: Die neuen Gentechnikverfahren. Eine Bewertung aus naturwissenschaftlicher Sicht. In: Der kritische Agrarbericht 2019.

29 Mit TALEN hergestellt. <http://www.calyxt.com/first-commercial-sale-of-calyxt-high-oleic-soybean-oil-on-the-u-s-market/>

30 Christoph Then: Am I Regulated? Neue Gentechnik an Pflanzen: Probleme mangelnder Regulierung am Beispiel der USA. März 2019. <http://www.testbiotech.org/en/content/am-i-regulated-en>

31 Christoph Then, Andreas Bauer-Panskus: Russisches Roulette mit der biologischen Vielfalt. September 2017. / <https://www.testbiotech.org/content/russisches-roulette-mit-der-biologischen-vielfalt> / ETC Group: Forcing the Farm. How Gene Drive Organisms Could Entrench Industrial Agriculture And Threaten Food Sovereignty. October 2018.

32 „Eine Population ist in den biologischen Wissenschaften eine Gruppe von Individuen, in der Regel derselben Art, die durch Interaktionen zwischen ihren Mitgliedern geprägt wird und ihrerseits auf die Individuen und ihre Eigenschaften rückwirkt. Die Interaktionen können dabei ökologischer Art, genetischer oder evolutionsbiologischer Art oder sozialer Art sein.“ Vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/Population\\_\(Biologie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Population_(Biologie))

33 „Die Art, auch Species; Spezies – die grundlegende systematische Kategorie der Biologie, die im System der Pflanzen und Tiere die Gesamtheit aller Individuen bezeichnet, die eine potenzielle Fortpflanzungsgemeinschaft bilden. Die Art ist daher die kleinste natürliche Einheit, die alle Individuen umfasst, die sich fruchtbar miteinander kreuzen können und die somit Anteil an einem gemeinsamen Genpool haben.“ <https://www.wissen.de/lexikon/art-biologie>

34 Samson Simon, Matthias Otto, Margret Engelhard, „Synthetic gene drive: between continuity and novelty: Crucial differences between gene drive and genetically modified organisms require an adapted risk assessment for their use.“ *EMBO reports*, Vol. 19, No. 5, 2 April 2018. / <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5934763/>

Das Zitat im englischen Wortlaut: „As the CRISPR/Cas toolbox is inherited by GDO, the laboratory moves into the environment. Although CRISPR/Cas gene drives are constructed in the laboratory, the drive is designed to genetically modify organisms in the wild. In fact, gene drives imply a shift from the release of a finished and tested product to the release of an adjustable tool for genetic modification that is released into ecosystems.“

35 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine: Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values. National Academies Press. 2016. <https://www.gene-drives.com/gene-drives.pdf>

36 Christoph Then, Runa Boeddinghaus: Superweeds – Resistente Unkräuter bedrohen die Ernte! Das Prinzip industrielle Landwirtschaft in der Sackgasse. Studie im Auftrag von Martin Häusling. 2014 [http://www.martin-haeusling.eu/images/BroschureSuperWeeds\\_Web\\_.pdf](http://www.martin-haeusling.eu/images/BroschureSuperWeeds_Web_.pdf)

37 Plausibility of a Gene Drive Solution / Palmer amaranth is a likely candidate for gene-drive technology, for five reasons. First, it is an annual plant, so it has yearly sexual reproduction and a rapid generation time. Second, Palmer amaranth and some other members of the genus are dioecious (male and female flowers occur on separate plants) (Steckel, 2007), which ensures the outcrossing necessary to spread gene drives. Third, it does not have an extensive seed bank; studies suggest that most seeds do not persist in the soil, so that there is unlikely to be a seed repository that is immune to the gene drive. Fourth, an *Amaranthus* species has been trans-formed genetically (Pal et al., 2013), suggesting that it will be technologically feasible to insert gene drives into Palmer amaranth. Finally, Palmer amaranth is wind-pollinated, implying that the eradication of species will, at the very least, not harm insect pollinators.

Aus: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine: Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values. National Academies Press. 2016. <https://www.gene-drives.com/gene-drives.pdf>

38 Charles M. Benbrook: Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally.

*Environmental Sciences Europe*. Bridging Science and Regulation at the Regional and European Level. 2016. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-016-0070-0>

39 ETC Group: Forcing the Farm. How Gene Drive Organisms Could Entrench Industrial Agriculture And Threaten Food Sovereignty. October 2018.

40 Wie Endnote 39.

40 a): Critical Scientists Switzerland, European Network for Scientists in Social and Environmental Responsibility, Vereinigung Deutscher Wissenschaftler: Gene Drives. A report on their science, applications, social aspects, ethics and regulations. May 2019. <https://genedrives.ch/wp-content/uploads/2019/05/Gene-Drives-Report.pdf>

41 Wie Endnote 39.

42 <https://gmwatch.org/en/news/latest-news/18715>

43 Ute Sprenger: Die Heilsversprechen der Gentechnikindustrie. Ein Realitäts-Check. Studie im Auftrag des BUND 2008. [http://db.zs-intern.de/uploads/1229524445-08\\_12\\_17\\_bund\\_studie\\_heilsversprechen.pdf](http://db.zs-intern.de/uploads/1229524445-08_12_17_bund_studie_heilsversprechen.pdf)


44 Stefanie Hundsdoerfer: Präzise, sicher und unentbehrlich?! Argumente von Befürwortern der neuen Gentechnikverfahren auf dem Prüfstand. In: Der kritische Agrarbericht 2019. Darin findet sich ein Überblick über Versprechen und deren Protagonisten.

45 Food and Agriculture Organisation: Food Security Indicators. September 2018. <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/ess-fadata/en/#.XK0tjaRCQ2w>

- 46 Weltagrarbericht. Wege aus der Hungerkrise. <https://www.weltagrarbericht.de/themen-des-weltagrarberichts/hunger-im-ueberfluss.html>
- 47 Food and Agriculture Organisation: Food outlook. Biannual Report on Global Food Markets. Juli 2018. <http://www.fao.org/3/ca2320en/CA2320EN.pdf> / Die unter den Endnoten 45 bis 47 angegebenen Quellen sind auch abzurufen über: <https://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/Weltagrarbericht/02Hunger/Outlook2018.pdf>
- 48 Stefanie Hundsdoerfer: Präzise, sicher und unentbehrlich?! Argumente von Befürwortern der neuen Gentechnikverfahren auf dem Prüfstand. In: Der kritische Agrarbericht 2019.
- 49 Bundesamt für Naturschutz (BfN): Neue Verfahren in der Gentechnik: Chancen und Risiken aus Sicht des Naturschutzes. Stand Juli 2017. [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/agrogentechnik/Dokumente/17-07- / 13\\_Hintergrundpapier\\_Neue\\_Techniken\\_end\\_online\\_barrierefrei\\_01.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/agrogentechnik/Dokumente/17-07- / 13_Hintergrundpapier_Neue_Techniken_end_online_barrierefrei_01.pdf)
- 50 Interview mit Emmanuelle Charpentier in der „SZ“ vom 14. Mai 2017  
<https://www.sueddeutsche.de/wissen/genetikerin-emmanuelle-charpentier-im-interview-crispr-gehört-nun-der-welt-1.3502623?reduced=true>
- 51 Christoph Then, Ruth Tippe: Neue Gentechnikverfahren: Zunehmende Monopolisierung von Landwirtschaft und Züchtung. Testbiotech Hintergrund 26. 06. 2018. <https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Hintergrund%20Patente%20%26%20Genome%20Editing.pdf>
- 52 Wie Endnote 51
- 53 Europäisches Patentamt: [https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/guidelines/d/g\\_ii\\_5\\_2.htm](https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/guidelines/d/g_ii_5_2.htm)
- 54 Wie Endnote 51
- 55 FIAN-Schwerpunkt: Saatgut und das Menschenrecht auf Nahrung. 2016. [https://www.fian.de/fileadmin/user\\_upload/bilder\\_allgemein/Publikationen/FF\\_Magazin/FoodFirst\\_4\\_2016\\_Saatgut\\_Seite\\_4\\_bis\\_7.pdf](https://www.fian.de/fileadmin/user_upload/bilder_allgemein/Publikationen/FF_Magazin/FoodFirst_4_2016_Saatgut_Seite_4_bis_7.pdf)
- 56 Erklärung von Bern: Bedrohte Vielfalt. Saatgut im Spannungsfeld der Interessen. 2014. <http://www.prospezierara.de/de/news/neue-publikation-saatgut>
- 57 Seed and Knowledge Initiative <http://www.biowatch.org.za/list.php?cat=SKI>
- 58 BÖLW Positionspapier: Ökologische Pflanzenzüchtung. Ein Beitrag zu Vielfalt und Resilienz in der Landwirtschaft. Mai 2018. [https://www.boelw.de/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/Pflanze/180518\\_BOELW\\_Position\\_Pflanzenzuechtung.pdf](https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Pflanze/180518_BOELW_Position_Pflanzenzuechtung.pdf)
- 59 Dasselbe gilt für den konventionellen Sektor für „ohne Gentechnik“ gelabelte Produkte.
- 60 BÖLW Positionspapier: Ökologische Pflanzenzüchtung. Ein Beitrag zu Vielfalt und Resilienz in der Landwirtschaft. Mai 2018.
- 61 Seit der Markteinführung von GVO im Jahr 1996 wird eine einzige Pflanze in einem einzigen EU-Land in nennenswertem Umfang angebaut: der Gentech-Mais Mon 810 von Monsanto in Spanien. Importe gentechnisch veränderter Futtermittel aus Nord- und Südamerika ermöglicht eine ‚Kennzeichnungslücke‘ im EU-Recht. Bauern erfahren von der gentechnischen Herkunft von Soja oder Mais, nicht aber Verbraucher. Sie haben keine Kenntnis, wie tierische Produkte wie Milch, Fleisch und Eier erzeugt wurden. Es sei denn, sie kaufen „ohne Gentechnik“ gekennzeichnete Produkte. Das Label garantiert, dass keine Gentech-Futtermittel verwendet wurden.

#### BILDNACHWEIS

- S. 11 Pixabay.de
- S. 12 Pixabay.de
- S. 13 Pixabay.de
- S. 14 Pixabay.de // Adobe Stock, [stock.adobe.com/de/](https://stock.adobe.com/de/) © getsaraporn
- S. 15 Dr. Andrea Beste
- S. 16 Adobe Stock, [stock.adobe.com/de/](https://stock.adobe.com/de/) © WavebreakMediaMicro // Pixabay.de
- S. 17 Pixabay.de // Adobe Stock, [stock.adobe.com/de/](https://stock.adobe.com/de/) © davideb89
- S. 18 Adobe Stock, [stock.adobe.com/de/](https://stock.adobe.com/de/) © volff
- S. 19 Rob Kall / flickr.com
- S. 20 Adobe Stock, [stock.adobe.com/de/](https://stock.adobe.com/de/) © Grecaud Paul

The image features several European Union flags (blue with twelve yellow stars) waving in the foreground. In the background, a modern building with large glass windows and a curved facade is visible under a bright, slightly cloudy sky. The scene is captured from a low angle, looking up at the flags and the building.

Freigesetzte, gentechnisch veränderte Organismen kann man nicht mehr zurückholen. Desto wichtiger ist daher ein Prüfungs- und Zulassungsprozess.



*Ein gentechnisch veränderter Organismus (GVO) ist laut EUGH ein Organismus, dessen genetisches Material technisch so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination nicht möglich ist.*



*Freigesetzte gentechnisch veränderte Organismen kann man nicht mehr zurückholen. Desto wichtiger ist daher ein Prüfungs- und Zulassungsprozess.*

## WAS SAGT DER EUROPÄISCHE GERICHTSHOF IN SEINEM URTEIL ZUR NEUEN GENTECHNIK?

BEITRAG VON KATRIN BROCKMANN

### DIE AKTUELLE RECHTSLAGE

Die Rechtslage lässt sich einfach beschreiben. Gentechnik ist Gentechnik ist Gentechnik. Nicht nur die schon bekannten Transgenese-Verfahren, bei denen fremdes Erbgut in Genome von Pflanzen eingebracht wird, unterliegen den Regelungen der Gentechnikrichtlinie 2001/18 EG.<sup>1</sup> Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EUGH) vom 25.07.2018 steht fest, dass auch neue Gentechnikverfahren nach der Gentechnikrichtlinie 2001/18 EG und den nationalen Gesetzen in der Bundesrepublik Deutschland dem Gentechnikgesetz, geregelt sind.<sup>2</sup>

In einigen europäischen Ländern wie Schweden, Finnland, Großbritannien und Deutschland<sup>3</sup> wurde vor dem Urteil auch von Behörden postuliert, dass die Neuen Gentechnikverfahren unter die Ausnahmeregelung der Gentechnikrichtlinie fallen und damit keine Zulassungsprüfung erfolgen müsste. Zu diesem Zweck wurden neue gentechnische Verfahren, teilweise sehr unterschiedlicher Funktionsweise, bis dahin gern unter dem Begriff „zielgerichtete Mutageneseverfahren“ zusammengefasst. Nach dem Urteil wurde nun von Gentechnikbefürwortern der Begriff „neue molekularbiologische Techniken“ für die neuen Gentechnikverfahren kreiert.<sup>4</sup>

Der EUGH legte ausdrücklich auch für die neuen Verfahren fest, dass erst „nach der Verträglichkeitsprüfung im Sinne von Teil B oder C der Richtlinie“ die absichtliche Freisetzung oder das Inverkehrbringen möglich ist. Man kennt solche behördlichen Prüf- und Zulassungsverfahren auch aus anderen Zusammenhängen. Wenn in Deutschland ein Haus gebaut werden soll, muss ein Bauantrag mit statischen und planerischen Unterlagen bei der Baubehörde eingereicht werden, damit diese überprüfen kann, ob das Haus korrekt geplant ist und in die Umgebung passt. Das geschieht unabhängig davon, dass die Häuser von Statikern und Architekten, also Fachleuten geplant werden. Diese Genehmigungspraxis ist teuer und aufwändig. Sie wird aber nicht in Frage gestellt.

Freisetzungen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) sind wegen der Möglichkeit, sich zu vermehren und zu verbreiten, potenziell für die Umwelt und für viel mehr Menschen mit einem Risiko verbunden als der Bau von Häusern.

Das Risiko gentechnisch erzeugter Organismen resultiert daraus, dass neben der gewünschten Eigenschaft, die im Labor erzeugt und geprüft wurde, aufgrund der Komplexität des Genoms und möglicher Wechselwirkungen nach gentechnischen Veränderungen auch völlig unbekannte Eigenschaften und unerwartete Interaktionen mit der Umwelt auftreten können.

Bei dem bekannten Mais MON 810, der angeblich am besten geprüften gentechnisch



veränderten Pflanze auf der Welt, wurde beispielsweise erst nach Jahren des Anbaus bekannt, dass neben der von Monsanto gewünschten pflanzeigenen Produktion von Bt-Gift zur Abwehr eines Maisschädlings, sich auch der Zellulose-Stoffwechsel der Pflanzen verändert hat. Durch diese Veränderung sind u.a. die Maisstoppeln sehr viel schwerer abbaubar im Boden als bei konventionell gezüchteten Maispflanzen. Das mag eine ertragbare Nebenwirkung sein. Sie verändert jedoch die Bedingungen der Kleinstlebewesen im Boden und die Bedingungen der Humusbildung.

Wenn diese Wirkung nicht bekannt ist, kann damit nicht umgegangen werden. Auch die nachteiligen Auswirkungen für Nichtzielorganismen, wie bestimmten Schmetterlingen, wurden nicht geprüft, sondern erst nachträglich bekannt. Nachträglich bekannte schädliche Wirkungen führten dann zu einem Verbot von MON 810 in Deutschland. Aufgrund der potenziell unbekanntenen Eigenschaften von GVO muss zunächst geprüft werden, ob die gentechnisch veränderten Organismen rückholbar sind, und wenn ja, mit welchen Sicherheitsauflagen die gentechnisch veränderten Pflanzen oder Tiere freigesetzt werden können. Das Problem potenziell unbekannter Eigenschaften und unbekannter Wechselwirkungen besteht auch bei gentechnisch veränderten Organismen, die mit neuen Gentechnikverfahren verändert wurden.

## WIE MACHEN ES ANDERE STAATEN?

Befürworter der Agro-Gentechnik verweisen gern auf andere Staaten und deren weniger aufwendige Prüfungen insbesondere für die neuen Gentechniken. Die USA und Kanada verfolgen beispielsweise grundsätzlich ein anderes Prinzip bei der Regulierung von Risiken. Dem liegt eine andere Rechtstradition, eine andere Haltung zu Eingriffsmöglichkeiten des Staates und zur Verteilung von Risiken zu Grunde.<sup>5</sup>

In den USA und Kanada wird nicht das Verfahren geprüft, sondern das Produkt. Bei der Produktbeurteilung gilt das Prinzip der „substanziellen Äquivalenz“. Nach diesem Prinzip wird davon ausgegangen, dass ein neu entwickeltes Produkt genauso sicher ist, wie ein bereits gehandeltes Produkt, wenn es stofflich gleichwertig, also substanzial äquivalent ist. Bei dieser „stofflichen“ Betrachtung bleiben mögliche Wirkungen, die beispielsweise bei dem CRISPR/Cas-Verfahren auftreten können, auch wenn keine zusätzlichen Gene in das Erbgut eingefügt werden, sondern Gene nur geschnitten oder Genabschnitte abgeschaltet werden, außerhalb der Prüfung.

Zwar müssen die Hersteller von gentechnisch hergestellten Produkten theoretisch auch in den USA und Kanada nachweisen, dass von diesen Produkten keine Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt ausgeht. Ist aber eine stoffliche Gleichwertigkeit gegeben, wie bei dem CRISPR/Cas Verfahren vorausgesetzt wird, gelten gentechnisch veränderte Pflanzen automatisch als sicher und müssen nicht überprüft werden.<sup>6</sup> Erst wenn die stoffliche Zusammensetzung neu ist, müssen Nachweise für die Sicherheit erbracht werden.

In einem fakultativen Vorverfahren für die Zulassung von Produkten, die mit neuen gentechnischen Verfahren hergestellt wurden, bewertet die zuständige Behörde des US-Landwirtschaftsministeriums, APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) nur die beabsichtigten Eigenschaften der Organismen. Konkrete Lücken dieser Risikobewer-



*Bei MON 810 erst nach Jahren entdeckt: nachteilige Wirkungen auf Schmetterlinge.*



*Sieht das Produkt gleich aus, gilt es in den USA als sicher, auch wenn seine (nicht sichtbaren) Gene verändert wurden.*

*Das Vorsorgeprinzip zielt darauf ab, vorbeugend zu handeln. Mögliche Risiken sind danach trotz fehlender Gewissheit über das Ausmaß, ihre Art oder ihre Eintrittswahrscheinlichkeit kenntlich zu machen, um erkannte Risiken gegebenenfalls managen zu können.*



*Der EUGH legte bestehendes Recht aus. Er entschied NICHT darüber, ob die Neue Gentechnik in Europa angewendet werden darf oder nicht.*

zung, die nicht überprüft werden, sind ungewollte Veränderungen des Stoffwechsels der Pflanzen, Interaktionen zwischen Genom und Umwelt und Effekte auf der Ebene der nächsten Generation.<sup>7</sup>

## VORSORGEPRINZIP UND RISIKOMANAGEMENT IN DER EU

Der EUGH bezieht sich in seinem Urteil auf das europäische Vorsorgeprinzip und seine umfangreiche und bedeutungsvolle Rolle in der Richtlinie 2001/18 EG. Es zitiert die Erwägungsgründe 4, 5, 6 und 8 sowie Art. 1 und 4 der Richtlinie 2001/18 EG, die alle einen Bezug zum Vorsorgeprinzip haben.<sup>8</sup>

Das Vorsorgeprinzip ist festgeschrieben in Art. 191 Abs. 2 des Grundsatz-Vertrags über die Arbeitsweise der europäischen Union (AEUV):

*„Die Umweltpolitik der Union zielt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten in den einzelnen Regionen der Union auf ein hohes Schutzniveau ab. Sie beruht auf den Grundsätzen der Vorsorge und Vorbeugung, auf dem Grundsatz, Umweltbeeinträchtigungen mit Vorrang an ihrem Ursprung zu bekämpfen, sowie auf dem Verursacherprinzip.“*

Das Vorsorgeprinzip zielt darauf ab, vorbeugend zu handeln. Mögliche Risiken sind danach trotz fehlender Gewissheit über das Ausmaß, ihre Art oder ihre Eintrittswahrscheinlichkeit kenntlich zu machen, um erkannte Risiken gegebenenfalls managen zu können.

## WAS GENAU SAGT DAS URTEIL?

Der EUGH entschied über Fragen, die das oberste französische Verwaltungsgericht ihm gestellt hatte, nachdem landwirtschaftliche Vereinigungen und Umweltvereinigungen gegen Gentechnikregelungen im französischen Umweltgesetz geklagt hatten.

Geklärt wurde zunächst, ob Pflanzen, deren Genome mit neuen Gentechnikverfahren wie CRISPR/Cas<sup>9</sup> oder TALEN bearbeitet wurden, gentechnisch veränderte Organismen sind. Nachdem dies bestätigt wurde, wurde geklärt, ob die Ausnahme des Art. 3.1 für Mutageneseverfahren auch für die neuen Gentechnikverfahren gilt. Die Richtlinie 2001/18 EG enthält keine rechtliche Definition für Mutagenese, sondern Regelbeispiele. Auch deshalb konnte der Begriff Mutagenese zum Kampffeld der angestrebten Deregulierung für neue Gentechnikverfahren werden. Juristen hatten scheinbar eine Lücke in der Richtlinie entdeckt.

Der EUGH hat zur Klärung dieser Frage die Freisetzungsrichtlinie 2001/18 EG nach dem Wortlaut, der Systematik des Art. 2 und 3, ihrer historischen Entstehungsbedingungen und dem Sinn und Zweck ausgelegt. Der EUGH stellte fest, dass nach dem Erwägungsgrund 17 die Ausnahme von Zulassungsprüfungen (nach Art. 3.1) nur gelten soll, wenn die entsprechenden Verfahren lang erprobt und sicher sind. Die herkömmlichen Mutagenese-Verfahren mittels radioaktiver Strahlung oder Chemikalien waren schon 40-50 Jahre in der Anwendung, als diese Ausnahme geregelt wurde.

Patente für die neuen Gentechnikverfahren sind nach 2010 (Oligonukleotid gerichtete Mutagenese – ODM) oder 2012 (CRISPR/Cas) angemeldet worden. Die neuen Gentechnikverfahren sind daher sehr neu und nicht lang erprobt und sicher.

Der EUGH begründete seine Entscheidung ausdrücklich mit dem Vorsorgeprinzip:  
*„Wie in Rn. 48 des vorliegenden Urteils ausgeführt, könnten sich die mit dem Einsatz dieser neuen Verfahren/Methoden der Mutagenese (hier sind Verfahren wie CRISPR/Cas gemeint), auf die das vorlegende Gericht Bezug nimmt, verbundenen Risiken für die Umwelt und die menschliche Gesundheit aber als vergleichbar mit den bei der Erzeugung und Verbreitung von GVO durch Transgenese auftretenden Risiken erweisen. Folglich würde eine Auslegung der Ausnahme in Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie 2001/18 in Verbindung mit Nr. 1 ihres Anhangs I B, wonach die mit Verfahren/Methoden der Mutagenese gewonnenen Organismen unterschiedslos vom Anwendungsbereich der Richtlinie ausgenommen wären, den mit ihr verfolgten Schutzzweck beeinträchtigen und dem Vorsorgeprinzip zuwiderlaufen, zu dessen Umsetzung die Richtlinie dient.“*

Urteil des EUGH vom 25.07.2018

Ausgenommen von den Zulassungsprüfungen sind demzufolge nach wie vor allein GVO, die durch klassische Mutagenese-Verfahren verändert wurden. Es bleibt nach dem Urteil des EUGH den europäischen Staaten jedoch freigestellt, auch diese GVO-Pflanzen unter strengere Regeln zu stellen.

## WAS BEDEUTET DAS FÜR DIE PRAXIS?

Alle mit neuen gentechnischen Verfahren (CRISPR/Cas9, TALEN, etc.) veränderte Pflanzen unterliegen den Regelungen der Gentechnikrichtlinie. Entgegen der Verlautbarungen der Gentechnikbefürworter kann auch in Europa weiter mit neuen Gentechnikverfahren geforscht werden und es können auch GVO, die mit neuen Gentechniken produziert wurden, grundsätzlich zugelassen werden.

Es besteht kein Verbot für diese Verfahren. Doch vor der Markteinführung muss eine Risikobewertung stattfinden und die Hersteller müssen Nachweisverfahren für ihre GVO zu liefern. Nach der Marktzulassung sind Monitoring und Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten und ist ein Eintrag ins Standortregister oder vergleichbaren Plattformen obligatorisch. So ist transparent, wo die entsprechenden Pflanzen wachsen, können Vorsorgemaßnahmen gegen gentechnische Verunreinigungen getroffen werden und im Schadensfall Haftungsregeln greifen. Da die gentechnischen Veränderungen bei den neuen Verfahren teilweise nicht auf der Ebene der DNA nachzuweisen sind, müssen andere Nachweisverfahren angewandt und gegebenenfalls entwickelt werden.

*Ausgenommen vom Zulassungsverfahren: Klassische Mutagenese-Verfahren, da sie als „lange erprobt und sicher“ gelten.*



*Entgegen der Verlautbarungen der Gentechnikbefürworter kann auch in Europa weiter mit neuen Gentechnikverfahren geforscht werden und es können auch GVO, die mit Neuen Gentechniken produziert wurden, grundsätzlich zugelassen werden.*



*Ohne Regulierung wäre die Koexistenz gentechnikfreier landwirtschaftlicher Produktion und Verarbeitung mit der mit Gentechnik produzierenden Landwirtschaft und Verarbeitung europaweit beendet.*

*Unsachliche Reaktionen auf das EUGH-Urteil offenbaren das völlige Fehlen eines Risikobewusstseins.*



*„Ich sehe da keinen Unterschied!“*

## WIE WÄRE DIE SITUATION OHNE GESETZLICHE REGELUNG DER „NEUEN GENTECHNIK“

Ohne Regulierung würden gentechnisch veränderte Pflanzen ohne Risikoprüfung und ohne Kennzeichnung angebaut und freigesetzt werden können. Die Koexistenz gentechnikfreier landwirtschaftlicher Produktion und Verarbeitung mit der mit Gentechnik produzierenden Landwirtschaft und Verarbeitung wäre europaweit beendet. Niemand könnte mehr wissen, ob er gentechnisch veränderte Organismen anbaut, an seine Tiere verfüttert oder selber konsumiert. Europa wäre dann ebenfalls das Versuchslabor für neue Designerpflanzen.

Der schwächeren Risikobewertung in den USA steht ein im Vergleich zu Europa stärkeres Produkthaftungsrecht gegenüber. In Europa fehlt es an Produkthaftungsregelungen und Verfahren mit auch für Konzernen existenziell wirkenden Schadensersatzbeträgen, wie sie in den USA üblich sind und mit den Glyphosatklagen gegen Monsanto/Bayer auch in Europa einen gewissen Bekanntheitsgrad erlangt haben. Das Argument der leichteren Zulassungsbedingungen in anderen Staaten ist daher auch unter dem Gesichtspunkt der völlig unterschiedlich wirkenden Rechtssysteme zurückzuweisen.

Aktuell besteht ein Problem mit geplanten Importen von beispielsweise Futtermitteln, die mit neuen Gentechnikverfahren in den USA produziert wurden. Hier müssen die zuständigen Behörden aufgrund der rechtlich unterschiedlichen Handhabung in den USA und Europa für den Import Nachweisverfahren fordern und Risikoprüfungen vor der Zulassung des Imports veranlassen.

## WIE IST DIE REAKTION DER GENTECHNIK-BEFÜRWORDER AUF DAS URTEIL ZU BEWERTEN?

Die Reaktion der Gentechnikbefürworter auf das EUGH-Urteil war zum Teil sehr unsachlich. Unsachlich deshalb, weil die Äußerungen wenig Anknüpfungspunkte zum Urteil herstellten. Stattdessen wurde die Notwendigkeit der Deregulierung Neuer Gentechnikverfahren als „alternativlos“ formuliert. Da ist der Wunsch der Vater des Gedankens, nicht die Auseinandersetzung mit der Argumentation des EUGH.

Stefanie Frank, Vorsitzende des Bund Deutscher Pflanzzüchter (BDP), meinte, der EUGH ignoriere die wissenschaftliche Bewertung der Experten europäischer und nationaler Behörden, nach denen Pflanzen, die sich nicht von klassisch gezüchteten unterscheiden lassen, nicht als GVO einzustufen seien.<sup>9</sup> Für diese These, die auch dem amerikanischen Modell der stofflichen Äquivalenz entspringt, wird ausgeblendet, dass ohne Unterscheidungsmöglichkeiten Patente für die neuen gentechnischen Verfahren gar nicht durchsetzbar sind. Eine Patentierung wird jedoch von den Anwendern der neuen Gentechnikverfahren durchaus angestrebt.

Professor Jens Boch vertrat die Auffassung, „*dass der EUGH diese hochpräzise Technik nun als potenziell gefährlicher einstuft, als die unpräzise klassische Mutagenese ist ein Affront für die Wissenschaft.*“<sup>10</sup>

Dieses Argument unterschlägt die Begründung des EUGH für das potenziell höhere

Risiko. Der EUGH hat nicht auf die behauptete „Präzision“ Bezug genommen, sondern auf das höhere Tempo und das mögliche Ausmaß der Änderungen durch die neuen gentechnischen Verfahren abgestellt. Diese Aspekte stellen die Gentechnikbefürworter nicht in Frage, sondern proklamieren sie als Vorteil gegenüber den herkömmlichen Züchtungsverfahren.<sup>11</sup> Das Argument unterschlägt außerdem die Unterschiede zwischen Züchtung mit klassischen Mutageneseverfahren und den neuen Gentechniken. Ein guter Überblick über Unterschiede findet sich in Tabelle 1.<sup>12</sup>

**Unterschiede zwischen Züchtung bzw. Mutagenese und den neuen Gentechnikverfahren**

Kriterium	Züchtung Mutagenese	Neue Gentechnik/ Genome Editing
Zielsetzung	Zufallsmutagenese oder Mutationszüchtung erhöht die Bandbreite genetischer Varianten im Genom der Pflanzen innerhalb kürzerer Zeiträume, als dies normalerweise der Fall ist. Die erhöhte genetische Vielfalt ist dann der Ausgangspunkt für die Selektion, auf die weitere Kreuzungen und Selektion folgen.	Genome Editing dient nicht dazu, die Vielfalt der genetischen Variationen zu erhöhen. Vielmehr sollen nur ganz bestimmte Veränderungen im Erbgut herbeigeführt werden.
Eingriffstiefe	Die Verfahren zur konventionellen Züchtung setzen immer an der ganzen Zelle oder dem ganzen Organismus an und greifen nicht direkt in die DNA im Zellkern ein. Dies gilt auch für die Mutationszüchtung (Mutagenese). Die Pflanzen oder deren Zellen werden Reizen ausgesetzt, die von außen auf sie einwirken.	Es wird direkt auf der Ebene der DNA eingegriffen. Dazu muss in jedem Fall im Labor synthetisiertes Material von außen in die Zellen eingefügt werden (DNA, RNA, Enzyme).
Natürliche Genregulation	Das Ergebnis der Mutagenese ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Dazu zählen die Art der mutationsauslösenden Reize, aber auch zelleigene Mechanismen wie der GenOrt, Reparaturmechanismen und andere Elemente der Genregulation.	Die erzielten Effekte können auch unter Umgehung der natürlichen Genregulation und den Regeln der Vererbung erzielt werden.

Quelle: Then 2018

Die Behauptung - größere Präzision der gezielten Mutation bedeutet geringeres Risiko - setzt voraus, dass sämtliche Wirkungen der „Präzisionsmutationen“ bekannt sind und dass die gentechnischen Veränderungen exakt nur die Eigenschaft hervorrufen, die gewünscht und untersucht wurden. Das ist nicht Stand der Wissenschaft.

Aus diesem Grund sieht die Richtlinie 2001/18 EG vor, dass gentechnisch veränderte Organismen nach wissenschaftlich entwickelten Fragestellungen auf mögliche Risiken geprüft werden.

Die Praxis der Risikoprüfungen ist auch in Europa leider noch weit davon entfernt, Risiken als Voraussetzung des Risikomanagements umfassend zu untersuchen. Hier müssen bessere Standards durch gerichtliche Überprüfungen von Zulassungsentscheidungen und auch durch die EU-Parlamentarier durchgesetzt werden.

*Die Behauptung - größere Präzision der genetischen Veränderung bedeutet geringeres Risiko - setzt voraus, dass sämtliche Wirkungen bekannt sind und dass die gentechnischen Veränderungen exakt nur die Eigenschaft hervorrufen, die gewünscht und untersucht wurden. Das ist nicht Stand der Wissenschaft.*

## RECHTSANWÄLTIN KATRIN BROCKMANN

Katrin Brockmann wuchs in Mecklenburg-Vorpommern auf und studierte nach einer landwirtschaftlichen Lehre mit Abitur Tierproduktion an der Humboldt-Universität zu Berlin. Nachdem sie vier Jahre als Lektorin für den Deutschen Landwirtschaftsverlag gearbeitet hatte, begann sie 1993 Jura zu studieren. Seit 2002 ist sie in Berlin als Rechtsanwältin mit Schwerpunkt Umweltrecht tätig.

Kontakt: [rechtsanwaeltin@katrin-brockmann.de](mailto:rechtsanwaeltin@katrin-brockmann.de)



## LITERTURNACHWEIS

- 1 Richtlinie 2001/18 EG, Amtsblatt der europäischen Gemeinschaften L 106/1 [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0002.02/DOC_1&format=PDF)
- 2 Urteil des EUGH vom 25.7.2018, Aktenzeichen C 528/16, <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?sessionId=FD3197D4789401B04E99BBF8970C3257?text=&tdocid=207002&tpageIndex=0&tdoclang=de&mode=req&tdir=&tooc=first&part=1&cid=5323426>
- 3 Das Bundesamt für Verbraucherschutz (BVL) erließ im Februar 2015 einen Feststellungsbescheid, dass eine mit einem Oligonukleotid-Verfahren, dem RTDS Verfahren teilweise herbizidresistent gemachte Raps, dem so genannten Raps kein gentechnischer veränderter Raps sei. Nach dem EUGH-Urteil wurde der Bescheid im August 2018 zurückgenommen.
- 4 "Pflanzenforscher wollen neues Gentechnikgesetz", Artikel von Katrin Zinkant in der Süddeutschen Zeitung vom 27.11.2018 <https://www.sueddeutsche.de/wissen/2.220/genome-editing-gentechnik-1.4228790>
- 5 Ich beziehe mich auf einen Vortrag von Prof. Arno Scherzberg, Universität Erfurt, Öffentliches Recht und Verwaltungswissenschaften: „Rethink Precaution –Towards a Broader and more Comprehensive Approach to Risk Governance“, International Conference „Genome Editing under Gene Technology Law“, 6.11.2018 in Berlin
- 6 „US-Behörden: Mit CRISPR gezüchtete Pflanzen sind keine Gentechnik – Erste Produkte bald auf dem Markt“ Mitteilung vom 25.4.2016, <https://www.transgen.de/aktuell/2569.usa-CRISPR-pflanzen-gentechnik.html>
- 7 „Am I regulated, Probleme mangelnder Regulierung am Beispiel der USA“, Christoph Then, Testbiotech, März 2019 [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr340\\_main\\_02.tpl](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr340_main_02.tpl)
- 8 Urteil des EUGH vom 25.7.2018, Aktenzeichen C 528/16, <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?sessionId=FD3197D4789401B04E99BBF8970C3257?text=&tdocid=207002&tpageIndex=0&tdoclang=de&mode=req&tdir=&tooc=first&part=1&cid=5323426>, Rdnr. 3 und 4
- 9 EUGH-Urteil\_zu\_Neuen\_Zuechtungsmethoden/20180725\_EUGH\_Entscheidung\_neue\_Zuechtungsmethoden.pdf, [https://www.bdponline.de/de/Presse/Archiv/2018/EUGH-Urteil\\_zu\\_Neuen\\_Zuechtungsmethoden/2018-0725\\_EUGH\\_Entscheidung\\_neue\\_Zuechtungsmethoden.pdf](https://www.bdponline.de/de/Presse/Archiv/2018/EUGH-Urteil_zu_Neuen_Zuechtungsmethoden/2018-0725_EUGH_Entscheidung_neue_Zuechtungsmethoden.pdf)
- 10 „Pro-und-Contra-Hat-der-Europaeische-Gerichtshof-neue-Gentechnikverfahren-richtig-eingeordnet“, Jens Boch, Prof. für Pflanzenbiotechnologie, Abteilungsleiter am Institut für Pflanzengenetik der Leibniz Universität Hannover, <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/96896/>
- 11 Prof. Dederer [http://www.jura.uni-passau.de/dederer/bmbf-projekte/projektetails/?no\\_cache=1&tx\\_importconveris\\_pi1%5Baction%5D=showSingleProject&tx\\_importconveris\\_pi1%5Bid%5D=1494](http://www.jura.uni-passau.de/dederer/bmbf-projekte/projektetails/?no_cache=1&tx_importconveris_pi1%5Baction%5D=showSingleProject&tx_importconveris_pi1%5Bid%5D=1494): Techniken der Genomeditierung funktionieren so einfach und exakt wie ein Textverarbeitungsprogramm: Die DNS kann sequenzspezifisch gespalten und umgeschrieben werden. So können ganz gezielt genetische Veränderungen am Erbgut vorgenommen werden. Als besonders vielversprechend gilt die günstige, schnelle und präzise CRISPR/Cas9-Methode. Sie ermöglicht auch die gleichzeitige Veränderung mehrerer Gene. Mit Hilfe dieser Methoden wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler effizienter als bisher neue Pflanzen züchten.
- 12 Then, C. (2018): Unterschiede: Genome Editing und Mutagenese. [https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Tabelle%20Vergleich%20CRISPR%20%26%20Mutagenese\\_2.pdf](https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Tabelle%20Vergleich%20CRISPR%20%26%20Mutagenese_2.pdf)  
Einige Unterschiede zwischen Züchtung/Mutagenese und den neuen Gentechnikverfahren, Am I regulated, Probleme mangelnder Regulierung am Beispiel der USA, Christoph Then, Testbiotech, März 2019 [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr340\\_main\\_02.tpl](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr340_main_02.tpl), S. 17

## BILDNACHWEIS

- S. 24 Marianne Häusling  
 S. 25 Adobe Stock, [stock.adobe.com/de/](https://stock.adobe.com/de/) © Klaus Epele  
 S. 26 pixabay.de



Denn es gibt sie durchaus, die gesunden  
Sorten, deren Schorf- und sonstige Resistenzen  
Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte „gehalten“  
haben.

## LANGFRISTIG VITALE PFLANZEN GIBT ES NUR MIT GENETISCHER VIELFALT!

*Warum einzelne Gene und CRISPR/Cas nicht die Fehlentwicklungen im Bereich Pflanzenzüchtung retten können - hier aufgezeigt am Beispiel Apfel*

EIN BEITRAG VON HANS-JOACHIM BANNIER



*Züchtung setzt bisher vor allem auf den Ertrag.*

*Die heute den Anbau dominierenden Apfelsorten sind hoch anfällig für Krankheiten und Schädlinge.*

Die Pflanzenzüchtung setzt schon seit vielen Jahren vor allem auf den Ertrag. Widerstandsfähigkeit und Resistenzen gegenüber Krankheiten spielen dabei kaum eine Rolle. Dies führt zu hochgezüchteten aber schwachen Pflanzen und als Folge zu einem immer größeren Einsatz von Pestiziden als sogenannten „Pflanzenschutz“. Besonders extrem hat diese Art der Züchtung den Obstbau geprägt, wo die Krise daher auch besonders offensichtlich ist.

Die heute den Anbau dominierenden Apfelsorten sind hoch anfällig für Krankheiten und Schädlinge – vor allem für die Pilzkrankheit Apfelschorf, die hässliche Flecken auf Früchten und Blättern hinterlässt und die Assimilation (Aufnahme von Nährstoffen und Energie) behindert. Makellose Äpfel, wie wir sie aus dem Supermarkt kennen, sind nur mit einem hohen Aufwand an Pflanzenschutzmitteln zu erreichen.

Da mag es für manche Wissenschaftler verlockend klingen, mit Hilfe der Gentechnik eine schorfanfällige Marktsorte wie den Gala resistenter zu machen, indem man ihr ein Schorfresistenz-Gen aus dem Wildapfel *Malus floribunda* einfügt. Mit dem Neuen Gentechnik-Verfahren CRISPR/Cas soll das nun alles noch viel einfacher gehen.

Die großen Probleme bei der Vitalität heutiger Apfelsorten sind jedoch nicht „naturgegeben“, sondern einer Entwicklung einer Apfelzüchtung geschuldet, die seit den 1930er Jahren unter dem Einfluss der neuen Möglichkeiten chemischer Pflanzenschutzmittel begann und die weltweit seither von Inzucht und Vitalitätsverlust geprägt ist<sup>1</sup>. Solange wir auf dieser Schiene weiterbasteln und die fragilen Konstrukte anfälliger und inzestuös überzüchteter Apfelsorten mit einzelnen eingefügten Genen retten wollen, werden die Erfolge allenfalls kurzfristiger Natur sein.

### Lösungen am Problem vorbei?

Als 2016 ausgerechnet der Direktor des Schweizer Forschungs-Instituts für den Biologischen Landbau (FiBL), Urs Niggli, die Öffnung des ökologischen Landbaus gegenüber den Neuen Gentechnik-Methoden forderte, löste er damit ein großes Medienecho aus. Er wird seither von allen Gentechnik-Befürwortern landauf landab als Kronzeuge für die neuen Gentechnik-Methoden ins Feld geführt. Wenn schon der „Bio-Papst“ dafür ist...<sup>2</sup>

Nun ist Professor Niggli zwar weder Apfelzüchter noch Obstbauwissenschaftler, doch seine These vom Apfel, der mit CRISPR/Cas resistent gemacht werden könne, wurde seither bereits von anderen Autoren aus der Bioszene ungeprüft übernommen<sup>3</sup>.



Kann ein einzelnes Gen, aus einem Wildapfel gewonnen, die Probleme des heutigen Apfelanbaus lösen? Um das zu beurteilen, sollten wir einen Blick auf die Entwicklung des Obstanbaus sowie der Apfelzüchtung der letzten 100 Jahre werfen.

## DIE PROBLEME IM HEUTIGEN APFELANBAU

Es steht in der Tat schlecht um die Pflanzengesundheit der heutigen, im Erwerbsanbau weltweit angebauten Apfelsorten. Ob ‚Jonagold‘, ‚Elstar‘, ‚Gala‘, ‚Braeburn‘ oder ‚Pink Lady‘ – sämtliche dieser modernen, inzwischen teils seit gut 40 Jahren im Anbau befindlichen Sorten sind hoch anfällig für diverse Pilzkrankheiten wie Schorf, Mehltau oder Obstbaumkrebs sowie häufig auch für die gefürchtete Bakterieninfektion Feuerbrand. Als Hauptproblem aber gilt heute der Apfelschorf, der nicht nur Früchte befällt und fleckig aussehen lässt, sondern auch die Blätter – mit der Folge, dass die Assimilation des Baumes vermindert ist und die Früchte womöglich gar nicht erst zu voller Größe heranreifen.

Der schöne Schein im Supermarkt täuscht: Die makellosen Früchte, die wir heute im Supermarktregal gewöhnt sind, sind im Obstbau nur mit einem intensiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) zu erreichen. Der heutige konventionelle Obstbau gehört zu den landwirtschaftlichen Kulturen mit dem mengenmäßig höchsten Einsatz von PSM. Entgegen allen Beteuerungen von „integriertem Anbau“ und präziserem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln steigt der Einsatz von Fungiziden im Obstbau in Deutschland noch immer stetig an<sup>4</sup>. In den Fachzeitschriften des Obstbaus sind heute Krankheiten und Schädlinge sowie deren Bekämpfung das alles beherrschende Thema, flankiert jeweils von den Anzeigen der Chemiefirmen.

20 bis 30 Spritzungen mit diversen Pestiziden (Fungiziden, Herbiziden, Insektiziden) vom Austrieb im Frühjahr bis zur Ernte sind im Obstbau durchaus üblich. Rückstände der PSM essen wir – als Konsumenten konventionell produzierter Äpfel – allerdings täglich mit. Zwar gibt es Grenzwerte für einzelne PSM, nicht aber für die kumulative Wirkung von Cocktails verschiedener Mittel.



*Jonagold in einem konventionellen Obstanbaubetrieb: große, makellose Früchte, wie wir sie aus dem Supermarkt kennen*



*Jonagold (2008) in einer Obstanlage ohne Fungizideinsatz*



*Jonagold (2014) in einer Obstanlage ohne Fungizideinsatz, nach einem regenreichen Frühjahr*

*Der schöne Schein im Supermarkt täuscht.*



*Fungizidwerbung von Bayer*

*20 bis 30 Spritzungen mit diversen chemisch-synthetischen Pestiziden sind im konventionellen Obstbau durchaus üblich.*

*Die Anfälligkeit ist nicht naturgegeben!*



*Schaut man sich heute in alten Streuobstbeständen um, findet man noch eine Fülle von robusten Apfelsorten.*

Bio-Obstbauern dürfen solche „systemisch“ wirkenden chemischen Mittel (die von der Pflanze aufgenommen werden und „von innen“ wirken, aber auch Rückstände in den Äpfeln hinterlassen), nicht verwenden. Stattdessen tragen sie vorbeugend Beläge von Schwefel (und bei kalten Temperaturen auch Kupfer) auf die Blätter auf, um jegliche Pilzinfektionen fernzuhalten und die Assimilation der Blätter und damit auch die Versorgung der Früchte zu gewährleisten. Nach jedem stärkeren Regen müssen diese Schutzbeläge wieder erneuert werden, da sie ja nicht von innen wirken; je nach Witterungsverlauf und Regenmenge kann das zwischen Austrieb und Ernte der Äpfel 30-50 Spritzungen gegen Apfelschorf und andere Blattkrankheiten bedeuten.

Der Konsument kann Bio-Äpfel allerdings beruhigt essen – sie enthalten keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. Allerdings reichert sich das verwendete Kupfer im Boden an und kann das Bodenleben negativ beeinflussen (z.B. ist die Zersetzung des Falllaubs durch Regenwürmer verlangsamt); außerdem verändern Kupfer- und Schwefelspritzungen auch die Blattflora und beeinträchtigen indirekt auch Nützlinge – mit der Folge, dass wiederum vermehrte Maßnahmen gegen Schädlinge (z.B. Blattläuse) notwendig werden.

Auf die genannten Maßnahmen zur Schorfprophylaxe einfach zu verzichten ist für die Bio-Obstbauern beim Einsatz derzeitiger Apfelsorten nicht vorstellbar.

#### Ein naturgegebenes Problem...?

Nein – das war nicht immer so. Noch bis etwa 1920 war der Obstbau in Deutschland ein meist nur extensiv, auf Hochstämmen und im Nebenerwerb ausgelegter Teil des bäuerlichen Betriebes. Die wenigen Betriebe, die in jener Zeit schon (Buschobst-) Plantagen im Haupterwerb bewirtschafteten, hatten gegen Pilzkrankheiten nur Schwefel und Kupfer zur Verfügung, so wie es heute der biologische Anbau praktiziert. Für solche Anbauweisen kamen nur Sorten infrage, die sich als von Natur aus robust gegenüber Krankheiten erwiesen – ein *Golden Delicious* oder ein *Gala* dagegen hätten unter solchen Bedingungen keine Chance gehabt. Schaut man sich heute in alten Streuobstbeständen um, findet man z.T. noch eine Fülle dieser teils unglaublich robusten Apfelsorten, wenn auch ihre Namen den meisten kaum noch geläufig sein dürften: *Edelborsdorfer*, *Martens Sämling*, *Finkenwerder Prinz*, *Riesenboiken*, *Luxemburger Triumph*, *Graue Herbstrenette*, *Gelber Münsterländer Borsdorfer*, *Nimmermür*, *Damason Renette*, *Seestermüher Zitronenapfel*, *Jakob Fischer*, *Zabergäu-Renette*, um nur einige dieser traditionellen Sorten namentlich zu nennen. Von anderen noch in alten Streuobstbeständen anzutreffenden Sorten sind uns heute nicht einmal mehr Namen bekannt.

**Ihnen allen ist gemeinsam, dass ihre Resistenzeigenschaften über viele Jahrzehnte – oft auch Jahrhunderte – bis heute erhalten geblieben sind.**



Zum Beispiel Rote Sternrenette – alte Sorte, sehr robust gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs

Ein zwar sehr wohlschmeckender, aber krankheitsempfindlicher *Cox Orange* dagegen galt im 19. Jahrhundert noch als „Liebhabsorte“ mit hohen Pflegeansprüchen, aber nicht als Sorte für den Massenanbau.

Als die Züchter dann im 19. und angehenden 20. Jahrhundert damit begannen, gezielte Kreuzungen vorzunehmen, um den Anbau aromatischer Tafeläpfel zu forcieren, waren sie bestrebt, solche aromatischen, aber empfindlichen Sorten jeweils mit einer robusten traditionellen Sorte zu kreuzen. Manche Sorten aus dieser Zeit – wie z.B. *Holsteiner Cox*, *Alkmene* und *Discovery* – gehören noch heute zu den besten Tafeläpfeln, die man auch ohne die heute üblichen intensiven Spritzfolgen anbauen könnte.



*Holsteiner Cox* – aromatischer Tafelapfel, 1903 in Schleswig-Holstein entstanden, auch ohne Fungizideinsatz weitestgehend frei von Schorf

### Kehrtwende in der Züchtung

Die Zeitenwende im Obstbau kam mit den Errungenschaften der chemischen Industrie: Seit diese dem Obstbau ihre chemischen Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stellte, war es nun plötzlich möglich, auch solche Sorten mit Gewinn anzubauen, die vorher aufgrund ihrer Schorfanfälligkeit völlig uninteressant waren. Sorten wie *Golden Delicious* oder *Jonathan* – hoch anfällig für Schorf, Mehltau und diverse andere Krankheiten – waren plötzlich interessant, weil sie jedes Jahr im Frühjahr einen hohen Blütenansatz zeigen.

*Der zwar sehr wohlschmeckende, aber krankheitsanfällige Cox Orange galt im 19. Jahrhundert noch als „Liebhabsorte“ mit hohen Pflegeansprüchen, aber nicht als Sorte für den Massenanbau.*

*Mit chemischen Pflanzenschutzmitteln war es plötzlich möglich, auch Sorten mit Gewinn anzubauen, die vorher aufgrund ihrer Anfälligkeit völlig uninteressant waren.*

*Plötzlich züchtete man von England bis Neuseeland, von Amerika bis Japan primär nur noch mit fünf hoch krankheitsanfälligen Sorten.*

*Ausgerechnet diese krankheitsanfälligsten Sorten unseres Planeten wurden zu „Stammvätern“ des moderne Obstbaus.*

### **Hoher Blütenansatz plus intensiver chemischer Pflanzenschutz von der Blüte bis zur Ernte = hoher Ertrag bzw. größerer Gewinn –**

das war seit den 1950er Jahren auch in Deutschland die Formel des modernen Erwerbsobstbaus.

### **Genetische Verarmung und Inzucht**

Auch die weltweite Obstzüchtung begann, ihren bis dahin beschrittenen Züchtungsweg zu verlassen: Plötzlich züchtete man von England bis Neuseeland, von Amerika bis Japan primär nur noch mit den fünf hoch krankheitsanfälligen Sorten *Golden Delicious*, *Jonathan*, *Cox Orange*, *McIntosh* und *Red Delicious* weiter – es begann eine vorher nie dagewesene genetische Verarmung und Inzucht<sup>5,1</sup>, die umso dramatischer ist, weil hier ausgerechnet die krankheitsanfälligsten Sorten unseres Planeten zu „Stammvätern“ des moderne Obstbaus geworden sind. Die Züchter fokussierten sich ausschließlich auf die Verbesserung von Fruchthärte, Geschmack, Optik und Lagereigenschaften, um die Äpfel „großhandelstauglich“ zu machen. Die Vitalität der Pflanze war dagegen nicht mehr im Fokus der Züchter – nach dem Motto: Gespritzt wird im Obstbaubetrieb ja ohnehin. Stattdessen wurden und werden Werbekampagnen vom Zaun gebrochen, um Sorten wie RubINETTE oder Pink Lady im Handel zu platzieren, die alles sind, nur keine gesunden Pflanzen. Ob Jonagold, Elstar, Gala oder Pink Lady – allesamt sind sie Kinder oder Enkel des „Schorf-Weltmeisters“ Golden Delicious.



*Der Golden Delicious, „Weltmeister“ in Sachen Apfelschorf, wurde zum Stammvater des modernen Obstbaus*

**Diese (Fehl-)Entwicklung ist der Hauptgrund, warum der konventionelle Erwerbsobstbau heute vollständig am Tropf der Chemieindustrie hängt und ein Obstbau ohne Fungizid-Einsatz den heutigen Obstbauern als weltfremde Spinnerei erscheint.**

Ganz nebenbei – sozusagen als Kollateralschaden – ist die genetische Verarmung auch der Grund, warum Apfelallergiker heute meinen, dass sie keine Äpfel vertragen. Tatsächlich vertragen sie jedoch nur eine bestimmte – untereinander genetisch und inhaltsstofflich sehr ähnliche – Gruppe von Äpfeln des modernen Obstbaus nicht.

## AUF DER SUCHE NACH SCHORF-RESISTENTEN SORTEN

### Fokussierung auf den japanischen Wildapfel ‚Malus floribunda‘

Spätestens als in den 1970er Jahren die ersten Obstbaubetriebe ihre Plantagen auf biologischen Anbau umstellten, wurde das Desaster des Vitalitätsverlusts der modernen Apfelsorten offenbar.

Auch einige Züchter begannen, nach neuen Wegen zu suchen, um wieder robustere Sorten für den (Bio-)Anbau zu züchten. Allerdings: Statt sich auf robuste alte Sorten zu besinnen, setzten die Züchter weltweit nun auf die Schorfresistenz des japanischen Wildapfels *Malus floribunda* (Vf). Nahezu 95 Prozent der heutigen schorfresistenten Apfelsorten stützen sich auf die Vf-resistenz von *Malus floribunda* 821<sup>4</sup>. Der Grund: Beim *Malus floribunda* hatten die Molekularbiologen inzwischen ein einzelnes Gen identifizieren können, das für die Schorfresistenz dieses kleinen Wildapfels verantwortlich ist. Also kreuzte man den *Malus floribunda* – auf dem Wege klassischer Kreuzungszüchtung – mit dem hoch anfälligen *Golden Delicious* und prüfte anschließend, welche der Nachkommen die Resistenz des *Malus floribunda* geerbt hatten. Jene kreuzte man dann mit *Jonathan*, deren Nachkommen wiederum mit den Nachkommen von *Cox Orange* und *McIntosh* usw. Am Ende dieser Züchtungsarbeit standen Sorten wie *Topaz* oder *Santana*, die seit den 1990er Jahren als sog. „Resistenzsorten“ den Markt erobern. Gemeinsam ist diesen Sorten, dass sie auf der einen Seite das Vf-Gen des *Malus floribunda* enthalten, gleichzeitig aber auch das – teils inzestuös verstärkte – Erbgut der hoch krankheitsanfälligen Stammväter der modernen Apfelzüchtung.

*Statt sich auf robuste alte Sorten zu besinnen, setzten die Züchter weltweit nun auf die Schorfresistenz des japanischen Wildapfels.*

*Das Erbgut der hoch krankheitsanfälligen Stammväter wird immer weiter vererbt.*

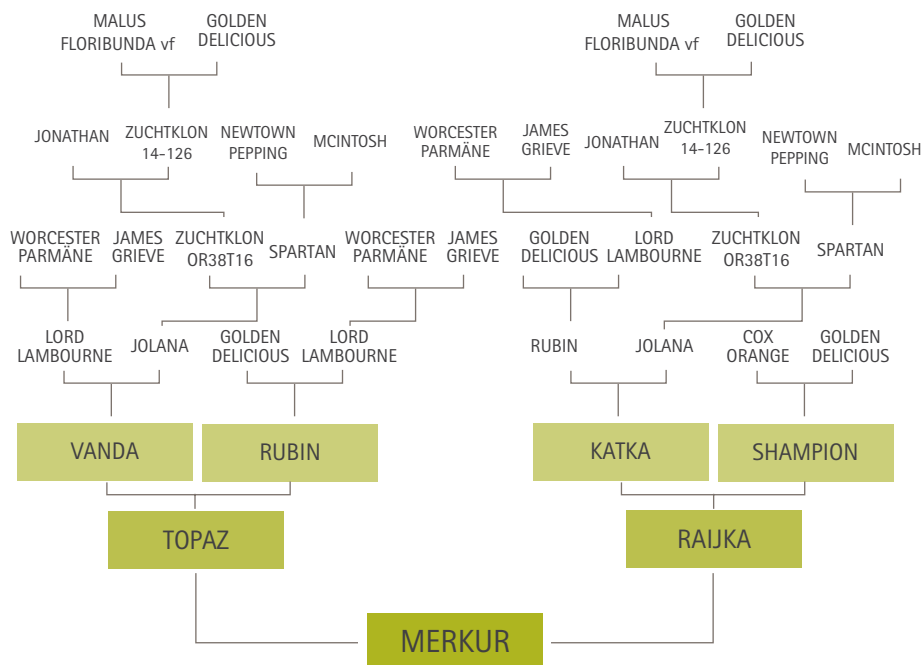


Abb. 1: Die Abstammung der tschechischen Züchtungssorte Merkur (Topaz x Rajka) mit ihrer vielfachen Einkreuzung der Apfelsorten Golden Delicious, Jonathan, Cox Orange und McIntosh. Berücksichtigt man, dass die im Stammbaum mehrfach eingekreuzte Sorte James Grieve nach neuestem Wissensstand ebenfalls von Cox Orange abstammt, ist die genetische Verengung auf das Erbgut der 4 krankheitsanfälligen Ahnensorten noch drastischer zu sehen. Quelle: Erwerbs-Obstbau, 2010

*Damals hieß es schon:  
"schneller und effektiver",  
aber das war eine  
Fehleinschätzung.*

*Die nur auf einem  
einzelnen Gen lokalisierte  
Schorfresistenz kann in  
kurzer Zeit überwunden  
werden.*

Diesen Weg der sog. ‚monogenetischen Schorfresistenz‘ (ein einzelnes Gen regelt die Resistenzeigenschaft der Pflanze) hielten die Züchter für schneller und effektiver als den Weg der Kreuzungszüchtung mit alten, polygen resistenten Sorten (deren Resistenzeigenschaft durch das Zusammenspiel vieler Gene bewirkt wird), weil man deren Erbgut noch nicht entschlüsselt und deren „Wirkungsmechanismus“ bei der Schorf-Abwehr bis heute noch nicht verstanden hat. Bei den polygen resistenten Sorten konnte (und kann) man den Züchtungsfortschritt deshalb nicht gleichermaßen manipulativ kontrollieren und ist stärker auf den „glücklichen Zufall“, bzw. auf die Sortenkenntnis und das „gute Händchen“ des Züchters bei der Auswahl der Kreuzungseltern angewiesen.

#### Der Traum zerplatzt...

Der Haken dabei: Der Traum der Obstbauern, mit den neuen „Schorfresistenzsorten“ den unzähligen Fungizid-Spritzungen zu entkommen, ist nach nicht einmal 15-20 Jahren Anbaupraxis geplatzt. Nicht nur beim Topaz, sondern bei vielen dieser Züchtungssorten ist die anfängliche Resistenz inzwischen in vielen Gegenden Deutschlands bereits auf ganzer Linie zusammengebrochen (siehe Foto unten). Ursache ist die nur auf einem einzelnen Gen lokalisierte (monogene) Schorfresistenz, die – im Gegensatz zu polygen verankerten Resistenzen – von den ihrerseits „lernfähigen“ Schorfpilzrassen in kurzer Zeit überwunden werden konnte.



*Die monogenetisch basierte Schorfresistenz des Topaz ist nach nicht einmal 20 Jahren Anbau durchbrochen, Früchte und Blätter können inzwischen z.T. stark schorf-fleckig werden...*

Und noch schlimmer: Neuartige Krankheiten wie z.B. ‚Elsinoe Blattflecken‘ befallen offenbar vorzugsweise viele dieser „Schorfresistenz-Sorten“ (siehe Foto unten) – im Instituts-Jargon wird diese Krankheit inzwischen bereits ‚Topaz-Spots‘ genannt! Ihre Anfälligkeit dafür haben sie allem Anschein nach ebenfalls vom Golden Delicious geerbt.

Im Ergebnis wird der ökologische Obstbau diese Sorten über kurz oder lang genauso mit Kupfer und Schwefel behandeln müssen wie die empfindlichen Marktsorten.



... und die vermeintliche „Öko-Sorte“ kämpft in ungespritzten Obstanlagen inzwischen mit weiteren, neu auftretenden Krankheiten („Topaz-Spots“)

## VORHERSAGBARES SCHEITERN MONOGENETISCHER ZÜCHTUNGSSTRATEGIEN

Am großflächigen Zusammenbruch der *Malus-floribunda*-Schorffresistenz bei den modernen Züchtungssorten zeigt sich eindrücklich, dass ein einzelnes – vom Rest des Genoms sozusagen alleingelassenes – Gen die Probleme unserer inzestuös überzüchteten modernen Apfelsorten nicht (oder immer nur für sehr kurze Zeit) lösen kann.

Gleichwohl möchten Akteure wie Prof. Niggli vom FIBL der Bio-Szene jetzt weismachen, dass dieselbe Strategie, einzelne Gene aus Wildäpfeln in unserer anfälligen Kultursorten „einzubauen“, jetzt mit CRISPR/Cas Erfolg haben soll:

*„Nehmen Sie die Schorffresistenz bei Äpfeln: Man kann diese Eigenschaft durch Einkreuzen des japanischen Holzapfels erzielen, der ein Resistenzgen gegen den Schorf enthält. [...] Mit Crispr kann man das betreffende Gen aus dem Holzapfel gezielt und schnell in den Kulturapfel einfügen – und das Ergebnis ist viel besser“.*

Urs Niggli, Februar 2018<sup>7</sup>.

Abgesehen davon, dass es noch gar keinen CRISPR-Apfel gibt, an dem man das behauptete „bessere Ergebnis“ belegen könnte, ist es schon erstaunlich, mit welcher Hartnäckigkeit Prof. Niggli die Fakten ignoriert und hier immer noch ausgerechnet jenes Vf-Gen anpreist, dessen Resistenz-Zusammenbruch inzwischen doch nahezu alle Bio-Obstbauern erreicht hat.

Gentechnik-Befürworter haben für diesen Fall auch bereits eine neue Argumentation parat: Der Zusammenbruch von Resistenzen im Anbau von Pflanzen sei gang und gäbe und ganz normal. Die Züchter müssten den sich wandelnden Schadorganismen eben immer einen Schritt voraus bleiben und dies sei mit CRISPR/Cas künftig effektiver und schneller möglich<sup>8</sup>. Eine solche Argumentation unterschlägt jedoch, dass der jetzt beobachtete plötzliche Zusammenbruch der Schorf-Resistenz nur bei den modernen monogenetisch resistenten Sorten passiert.



*Ein einzelnes – vom Rest des Genoms sozusagen alleingelassenes – Gen kann komplexe Probleme nicht lösen.*

Vergleichbare dramatische Resistenzeinbrüche sind von alten Apfelsorten nicht bekannt, obwohl viele von ihnen (wie z.B. Boskoop, Ontario, Rheinischer Bohnapfel oder auch ältere Züchtungssorten wie Holsteiner Cox oder Alkmene) über Jahrzehnte im Massenanbau standen.

### FAZIT:

### LANGFRISTIG GESUNDE SORTEN NUR MIT GENETISCHER VIELFALT

Auch wenn die Züchter künftig vielleicht zwei oder drei Gene einfügen möchten, statt eines: Solange wir weiter an den fragilen Konstrukten inzestuös überzüchteter Apfelsorten herumbasteln und uns aus der Sackgasse einer genetisch verarmten und ent-vitalisierten Apfelzüchtung nicht endlich wieder heraus manövrieren, ist absehbar, dass mit dem Herumbasteln an einzelnen Genen allenfalls nur kurzlebige Erfolge erzielt werden.

Eine Züchtung, die langfristig gesunde Apfelsorten zum Ziel hat – egal ob für den konventionellen oder den biologischen Anbau – ist daher gut beraten, wenn sie sich der historischen Wurzeln der modernen (Inzucht-) Züchtung bewusst wird und ihre Aufmerksamkeit wieder auf (in Vergessenheit geratene) polygenetisch (und deshalb stabile) gesunde Sorten mit großer genetischer Bandbreite und deren Weiterentwicklung richtet. Denn es gibt sie durchaus, die gesunden Sorten, deren Schorf- und sonstige Resistenzen Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte „gehalten“ haben.

Dass dieser Weg in der Obstzüchtung mühsam ist und Zeit dauern wird, ist unbestritten. In den vergangenen 80 Jahren wurde ein solcher Weg – zugunsten vermeintlich „schnellerer“ Methoden – sträflich vernachlässigt. Umso notwendiger, jetzt die Züchtung neu auszurichten und in Richtung polygen resistente und vitale Obstsorten zu züchten.

*Die Züchtung muss sich neu ausrichten und in Richtung polygen resistente und vitale Obstsorten züchten.*



*Zum Beispiel Seestermüher Zitronenapfel – eine alte Sorte mit Multiresistenz gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs und besten Erträgen. Mit solchen polygen resistenten Sorten hat in der Vergangenheit – bis zur aktuellen Diskussion über das Scheitern der monogenetischen Schorfresistenzen – nie jemand gezüchtet.*



Die ökologische Züchtungsinitiative apfel:gut e.V. zum Beispiel geht einen solchen Weg. Wir machen im Grunde dort weiter, wo die Züchter (unter den Einflüsterungen der Chemieindustrie) um 1930 aufgehört haben: Wir nehmen Sorten mit gewünschten Fruchteigenschaften auf der einen Seite und kreuzen sie – ganz ohne Gentechnik – mit multi-resistenten traditionellen Massenträgersorten auf der anderen Seite. Wir sind uns sicher, dass dabei auch marktfähige Sorten herauskommen, deren Resistenzen eben nicht nach 10 Jahren wieder zusammenbrechen.

Was hier am Beispiel des Apfels aufgezeigt wurde, gilt in manchmal abgeschwächter, manchmal aber auch noch krasserer Form auch für andere landwirtschaftliche Kulturen weltweit. So kritisiert Felix zu Löwenstein, Biobauer und Vorsitzender des Bundes Ökologischer Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), den „Tunnelblick aufs Genom“ beim Bananenanbau, wo man einen Bananenvirus jetzt mittels CRISPR/Cas in Schach halten wolle<sup>9</sup>.

*„Kein Mensch hat die Frage gestellt, wie schlau es eigentlich ist, dass wir weltweit mit einer einzigen Bananensorte unterwegs sind, die noch dazu in riesigen Plantagen – Banane, Banane, Banane, Banane – angebaut wird. Wir haben mit der industriellen Landwirtschaft unglaublich instabile Systeme geschaffen. Und wenn wir die jetzt noch ein bisschen weiter retten, indem wir an der Genetik der Pflanzen rumbasteln, dann gehen wir am eigentlichen Problem vorbei. Mal ganz davon abgesehen, dass es auch Risiken gibt, die man mit großer Vorsicht abschätzen muss“* Felix Löwenstein

Wenn es um die Durchsetzung der neuen Techniken (gegen den Willen der Bevölkerungsmehrheit in Europa) geht, reden ihre Verfechter gern von der Sicherung der Welternährung, von Klima angepassten oder gesünderen Sorten. Und was passiert, wenn die Techniken – wie in den USA – wirklich erlaubt werden?

Die ersten zugelassenen gentechnisch veränderten Äpfel in den USA – die sog. ‚Arctic apples‘ – sind nicht im Geringsten ein Beitrag zur Welternährung und sie sind auch weder Klima angepasst noch gesünder, sondern im Gegenteil: Sie fördern die Verbrauchertäuschung, indem sie die Braunfärbung angeschnittener oder beschädigter Äpfel verhindern. So sehen die Äpfel (z.B. in den Salatkreationen von Fast-Food-Herstellern) „frischer“ aus als sie in Wirklichkeit sind.



HANS-JOACHIM BANNIER

betreibt eine Apfelplantage mit 300 verschiedenen (alten und modernen) Apfelsorten und ist Mitbegründer des Pomologen-Vereins sowie der ökologischen Züchtungs-Initiative Apfel:gut.e.V.

2010 veröffentlichte er eine Studie über die Geschichte der Apfelzüchtung bzw. die Stammbäume der heutigen Apfelsorten.<sup>1</sup>

Kontakt: [alte-apfelsorten@web.de](mailto:alte-apfelsorten@web.de)

## LITERATURNACHWEIS

- 1 Moderne Apfelmzüchtung: Genetische Verarmung und Tendenzen zur Inzucht, in: Erwerbs-Obstbau 2010, DOI 10.1007 / s10341-010-0113-4, Springer-Verlag
- 2 Niggli, Urs: Die neue Gentechnik hat großes Potenzial. Taz, 6.4.2016.
- 3 Lichtenhahn, Martin u. Koller, Martin: Gen-Editierung die neue Züchtungsmethode – Revolution oder Sackgasse?, in: Ökumenischer Gärtnerbrief 01/2018, S.34–37
- 4 Roßberg, Dietmar u. Harzer, Uwe: Erhebungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Apfelmbau. In: Journal für Kulturpflanzen, 67 (3). S. 85–91, 2015, ISSN 1867-0911, DOI: 10.5073/JFK.2015.03.01. Verlag Eugen Ulmer KG Stuttgart
- 5 Noiton et Alspach (1996): Founding clones, inbreeding, coancestry, and status number of modern apple cultivars; in: Jam Soc Hortic Sci 121(5), S. 773–782
- 6 Ruess, F.: Resistente und robuste Kernobstsorten. Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg 2000.
- 7 Niggli, Urs: „Die Gen-Schere ist ein Top-Verfahren“, in: Lebensmittelzeitung, 6/2018, S.3
- 8 <https://www.transgen.de/forschung/2537.kreuzen-gentechnik-genome-editing-pflanzenzuechtung.html> (aufgerufen am 26.03.19).
- 9 Felix Löwenstein in: Lieber, A., „Wer blickt über den Tellerrand? Das Grundsatzurteil des Europäischen Gerichtshofs spaltet die Agrarbranche. Welches Potenzial hat die neue Gentechnik für die Pflanzenzüchtung?“ Der Freitag, 22.11.18. Online unter <https://www.freitag.de/autoren/der-freitag/wer-blickt-ueber-den-tellerrand>

## BILDNACHWEIS

- S. 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40 Hans-J. Banner.  
 S.41 A. Laumann  
 S. 32 fotolia.de, BrunoWeltmann  
 S.43 stock.adobe.com, Sergey Nivens  
 S. 44 Pixabay, Drohne, alles

## WER ENTSCHEIDET EIGENTLICH, WAS INNOVATIV IST?

EIN BEITRAG VON MARTIN HÄUSLING

### DIE SCHÖPFER UND INTERESSEN HINTER DEM BEGRIFF „INNOVATIONSPRINZIP“

Seit einiger Zeit reden Chemiefirmen wie BASF und Bayer, Dow Chemical Company, Novartis AG, Computerunternehmen wie IBM oder der Agrarkonzern Syngenta viel vom sogenannten „Innovationsprinzip“. Das klingt modern, schwungvoll, zukunftsorientiert! Man hat direkt ein junges erfolgreiches Start-Up vor Augen, das man sofort fördern und von ausbremsenden bürokratischen Fesseln befreien will. Gegen so ein Prinzip kann man ja prinzipiell nichts haben. – Oder?

Sicher. Grundsätzlich nicht. Aber es ist auffällig, dass dieses „Innovationsprinzip“ massiv und ausschließlich von größeren Chemie- und IT-Firmen thematisiert und eingefordert wird. Es ist also nicht, wie man eher vermuten könnte, eine Initiative von kleinen und mittleren Unternehmen mit Bezug zur Nachhaltigkeit.

### WAS VERSTEHEN DIE KONZERNE, DIE DIESES PRINZIP EINFORDERN, DARUNTER?

Auf europäischer Ebene wurde der Begriff „Innovationsprinzip“ 2013, während der Eurokrise, als Überschrift auf einem Wunschzettel der oben genannten und weiterer internationaler Konzerne an den damaligen Kommissionspräsident Barroso, den Ratspräsident Rompuy und den Parlamentspräsident Schulz genannt, mit dem Untertitel: „Stimulierung der Konjunkturerholung“.

Dort äußern die am Ende des Briefes namentlich unterschreibenden Vertreter der Konzerne tiefe Besorgnis über *„die negativen Auswirkungen von neuen Entwicklungen im Bereich Risikomanagement und regulatorischer Richtlinien auf die Innovationslandschaft in Europa.“*

Sie konstatieren, Europa habe konsequent einen ausgewogenen Ansatz beim Risikomanagement verfolgt, aufgrund eines wissenschaftsbasierten Ansatzes und der Balance des Vorsorgeprinzips mit dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit.

Doch dann kritisieren sie, das notwendige Gleichgewicht von Vorsorge und Verhältnismäßigkeit sei gestört, da zu sehr auf das Vorsorgeprinzip und das Vermeiden technologischer Risiken gesetzt werde. Besonders betroffen seien eine Reihe von chemischen, landwirtschaftlichen und medizinischen Technologien, deren soziale und ökonomische Vorteile unbestritten seien, in deren Regulierungsprozess jedoch zu sehr auf Risikovermeidung unter Verlust wissenschaftlichen Vorgehens gesetzt werde.



*„Innovationsprinzip“: Das klingt modern, schwungvoll, zukunftsorientiert! Gegen so ein Prinzip kann man ja prinzipiell nichts haben. Oder?*

*Internationale Konzerne kritisieren: Das notwendige Gleichgewicht von Vorsorge und Verhältnismäßigkeit sei gestört, da zu sehr auf das Vorsorgeprinzip und das Vermeiden technologischer Risiken gesetzt werde.*

*Die Einführung von Medikamenten, Holzschutzmitteln, Pestiziden oder eben gentechnisch veränderten Pflanzen soll nicht weiter durch ein lästiges Vorsorgeprinzip ausgebremst werden.*

Damit ist die Katze aus dem Sack: Die Einführung von Medikamenten, Holzschutzmitteln, Pestiziden oder eben gentechnisch veränderten Organismen soll nicht weiter durch ein lästiges Vorsorgeprinzip ausgebremst werden.

Es geht also, wie mein Kollege Harald Ebner, MdB, es treffend formuliert hat, eigentlich um ein „Bedenken Second-Prinzip“.

Die weltweit einzigartige, auf den Druck engagierter Umwelt- und zivilgesellschaftlicher Gruppen in den letzten 20 Jahren in Richtlinien gegossene Errungenschaft des europäischen Vorsorgeprinzips wurde von Anfang an von der Industrie massiv bekämpft. Diese ist anscheinend noch nicht bereit, Europa für ihr ungebremstes Wachstum verloren zu geben. Hat man es doch in der restlichen Welt überwiegend nicht mit derart „restriktiven“ Zulassungsprozessen und Nachweisaufgaben zu tun.

Das kann man so aber natürlich nicht schreiben. Da muss ein glatter, sympathiebesetzter Begriff her, gegen den niemand etwas haben kann. Und: wer hat schon etwas gegen Innovation?

### WAS IST INNOVATIV?

Jetzt haben wir aber gesehen, dass es den Wortschöpfern des „Innovationsprinzips“ gar nicht um Innovation an sich geht. Denn schon das Vorsorgeprinzip, an dessen Anwendung sie sich stören, ist ja, so sehen es viele Andere weltweit, eine große Innovation. Der europäische Versuch, bei der Zulassung von Technologien, Stoffgruppen oder Produkten das Abwägen von Risiken und Vorteilen in einem halbwegs transparenten Prozess nach gutem Wissen UND Gewissen durchzuführen, anstatt schlicht den Interessen wirtschaftlich mächtiger Konzerne den Vorrang einzuräumen, ist im weltweiten Vergleich unter ökologischen und sozialen Gesichtspunkten als sehr innovativ anzusehen. Es kommt also immer auf den Blickwinkel an.

Leider hat es sich inzwischen eingebürgert, und das ist zweifellos ein Erfolg der oben genannten Interessenvertreter, Technologien, wie „Precision Farming“ oder „Gene-Editing“ nicht nur mit hübschen Namen zu versehen (Naming is framing, wie Heike Moldenhauer es in ihrem Textbeitrag nennt) sondern, sie auch noch als unhinterfragt innovative Lösungen für aktuelle Probleme in der Landwirtschaft zu verkaufen, z.B. für den Kampf gegen den Klimawandel oder den Welthunger. Was verwunderlich ist, da sie, wissenschaftlich betrachtet, bisher den Beweis dafür schuldig geblieben sind, dass sie das auch können.

Ich will hier nicht falsch verstanden werden. Es mag innovativ sein, eine Technologie zu entwickeln, die per Fernsteuerung funktioniert und es ist sicher innovativ, Enzyme dazu zu bringen, in einem Zellkern halbwegs das zu tun, was ein Forscher getan haben will (CRISPR/Cas). Ob diese beiden Technologien und deren Produkte jedoch besonders innovative Lösungspotentiale beinhalten, die aktuellen Probleme im Bereich Landnutzung zu bewältigen, die allein der Weltklimabericht und der erste Weltbiodiversitätsbericht aufzeigen, bleibt für mich höchst fraglich.



*„Precision Farming“ oder „Gene-Editing“ werden unhinterfragt als innovative Lösungen für aktuelle Probleme in der Landwirtschaft verkauft, z.B. für den Kampf gegen den Klimawandel oder den Welthunger.*

Es ist daher nicht das Ausbremsen von „Innovation“, wenn man diesen Technologien skeptisch begegnet sondern schlicht der für einen langjährigen Praktiker im Umgang mit biologischen Systemen nur schwer erkennbaren Nutzen (im Vergleich zu zahlreichen Risiken), der den Sinn einer schnellen Einführung ohne besondere Auflagen in Frage stellt.

Der Traum von der technischen Steuerbarkeit biologischer Systeme scheint noch lange nicht ausgeträumt. Die Faszination, die in der Landwirtschaft von den direkten Beeinflussungsmöglichkeiten durch Technik oder Chemie ausgeht, ist in erster Linie dem Eindruck zu verdanken, diese Beeinflussungsmöglichkeiten seien einfach, zielsicher und kontrollierbar. Was falsch ist, wie wir heute wissen. Einfach sind die meisten heute zur Anwendung kommenden Technologien in der Tat: Düngersack, Pestizidspritze und gentechnisch Glyphosat-resistent gemachtes Saatgut, machen die Praxis des industriellen Ackerbaus weltweit sehr einfach. Gemessen am Energieverbrauch heißt „einfach“ hier aber eindeutig nicht „effizient“. Und die Ergebnisse, die wir in den natürlichen Systemen hinterlassen zeigen seit Jahren, dass wir so die biologischen Grundlagen unserer Ernährung zerstören.

Es wird immer deutlicher, dass das Nachahmen natürlicher Prozesse (wenn sie bekannt sind) oder das Unterstützen natürlicher Prozesse und Regelmechanismen (wenn sie noch nicht ganz durchschaut sind) in der Regel zu sanfteren und naturverträglicheren Lösungen führt, als die Manipulation mit systemfremden Mitteln. Das Suchen und Finden vor dem Konstruieren hat als Technik schon lange Tradition: in alten hochgradig angepassten Landnutzungssystemen, wie der Permakultur oder dem Agroforst, im ökologischen Landbau oder auch in der Bionik. Dabei werden der Natur Wirkungsmuster „abgeguckt“ und genutzt, die ihre Testphase in der Evolution schon zigmal durchlaufen und positiv bestanden haben. Sowohl bei der Risikobewertung als auch bei der Aufwand-Nutzen-Analyse ist dies viel effizienter.

Wir glauben immer noch, wie Hans-Joachim Bannier in dieser Publikation schreibt, mit einem Gen ein komplexes Problemmuster lösen zu können. Egal, ob mit oder ohne CRISPR/Cas: Diese Sichtweise ist zu simpel und sie entspricht überhaupt nicht mehr unserem biologischen Wissenstand. Wer so vorgeht, blendet 99% des Wissens, das die Menschheit inzwischen über biologische Systeme hat, aus.

Das ist ganz und gar nicht innovativ.

*Die Faszination, die in der Landwirtschaft von den direkten Beeinflussungsmöglichkeiten durch Technik oder Chemie ausgeht, ist in erster Linie dem Eindruck zu verdanken, diese Beeinflussungsmöglichkeiten seien einfach, zielsicher und kontrollierbar.*



MARTIN HÄUSLING

Martin Häusling ist Bio-Milchbauer, seit 2009 Mitglied des Europäischen Parlaments und Mitherausgeber dieser Studienreihe.

Kontakt:  
[info@martin-haeusling.de](mailto:info@martin-haeusling.de)  
[www.martin-haeusling.eu](http://www.martin-haeusling.eu)

## FORDERUNGEN DER GRÜNEN/EFA ZUM UMGANG MIT NEUER GENTECHNIK

- 1.** Kennzeichnung gentechnisch veränderten Saatgutes: Damit Landwirte, Gärtner und Züchter erkennen können, wie eine Sorte gezüchtet wurde, muss eine Kennzeichnungspflicht des Saatgutes verankert werden.
- 2.** Zulassung und Kennzeichnung von Importen: Die EU-Kommission muss dafür sorgen, dass mit neuen gentechnischen Methoden außerhalb Europas erzeugte Organismen und Produkte VOR dem Import nach Europa ein Zulassungsverfahren durchlaufen und gekennzeichnet werden.
- 3.** Keine Gentechnik ohne Regulierung: gentechnische Züchtungstechniken und die daraus gewonnenen Produkte müssen ein Zulassungsverfahren mit einer Risikobewertung durchlaufen und dem Vorsorgeprinzip unterliegen.
- 4.** Wo Gentechnik drin ist, muss auch Gentechnik drauf stehen: Der mehrheitliche Verbraucherwille in der EU nach Gentechnikfreiheit der Nahrungsmittel ist zu respektieren. Die EU-Kommission muss jetzt dafür Sorge tragen, dass alle gentechnischen Verfahren dem Gentechnikrecht zugeordnet und dementsprechend reguliert und gekennzeichnet werden.
- 5.** Die EU-Kommission muss umgehend Forschungsprogramme auflegen, um für Behörden und Wirtschaftsbeteiligte Nachweisverfahren für mit Neuer Gentechnik erzeugte Produkte zur Verfügung zu stellen.
- 6.** Gentechnikfreien Anbau schützen: Sollte es zu Freisetzungen von Pflanzen kommen, die mit neuen gentechnischen Verfahren erzeugt wurden, müssen diese in einem Standortregister eingetragen werden. So wissen konventionell und ökologisch wirtschaftende Betriebe, was in ihrer Nachbarschaft angebaut wird.
- 7.** Haftung: Für gentechnische Verunreinigungen der Ernten ihrer Nachbarn müssen die Nutzer von mit Neuer Gentechnik erzeugten Pflanzen haften. Mehrkosten und -aufwand, die für den gentechnikfreien konventionellen und ökologischen Landbau entstehen, um Gentechnik aus ihren Betrieben herauszuhalten, müssen die Landwirte tragen, die neue gentechnischen Sorten anbauen.
- 8.** Keine Patente auf Pflanzen: Das Landwirte- und Züchterprivileg ist zu respektieren und aufrecht zu erhalten.
- 9.** Wirkliche Innovationen fördern: Die Forschung an robusten lokalen Sorten, Mischkulturen und Synergieeffekten innerhalb von Agrarökosystemen als gesellschaftlich akzeptierte Innovation ist zu fördern. Diese sind zudem besser geeignet, um den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen an eine nachhaltige Landwirtschaft zu begegnen.
- 10.** Keine undemokratischen Entscheidungen: Die EU-Kommission hat erklärt, bei ihrer Einstufung der neuen gentechnischen Züchtungstechnologien den Rat und das Parlament zwar anhören zu wollen, sich an deren Stellungnahmen aber nicht gebunden zu fühlen. Das werden wir so nicht akzeptieren. Die Grünen werden sich dafür einsetzen, dass das Parlament bei dieser Entscheidung angemessen beteiligt und gehört wird.



# ZUKUNFT ODER ZEITBOMBE? DESIGNERPFLANZEN ALS ALLHEILMITTEL SIND NICHT DIE LÖSUNG!

*HEIKE MOLDENHAUER, KATRIN BROCKMANN,  
HANS-JOACHIM BANNIER, MARTIN HÄUSLING*

Die Richter des Europäischen Gerichtshofes (EUGH) haben im Juli 2018 mit bemerkenswerter Deutlichkeit Neue Gentechnik-Verfahren wie CRISPR/Cas unter das europäische Gentechnikecht gestellt. Die Juristen machen damit eindeutig klar, dass Verfahren, die technisch in die DNA eingreifen, auch dann Gentechnik sind, wenn sie keine artfremde DNA einführen. Diese Entscheidung ist logisch und folgt konsequent dem europäischen Vorsorgeprinzip.

In dieser Studie haben sich die Gentechnikexpertin Heike Moldenhauer, die Juristin Katrin Brockmann und der Züchter Hans-Joachim Bannier aus unterschiedlichen Blickwinkeln mit den Neuen Gentechnikverfahren, dem Urteil des EUGH und den Potentialen monogenetischer Züchtung beschäftigt.

Dabei wird geklärt, was die neuen Verfahren können, wie sicher und zielgenau sie, bzw. die entstehenden Organismen sind. Was genau hat der EUGH entschieden und wie wirkt sich das auf die Regulierung in Europa aus? Und was ist eigentlich die vielversprechendste Herangehensweise, wenn wir Pflanzen züchten wollen, die den aktuellen Herausforderungen in unseren landwirtschaftlichen Systemen gerecht werden. Martin Häusling, Biobauer und Politiker stellt im Kontext neuer Techniken und des neuerdings beschworenen "Innovationsprinzips" die Frage: Was ist eigentlich "innovativ"?

Lesen Sie hier, was die vier Experten zu der Thematik der Neuen Gentechnik zu sagen haben.