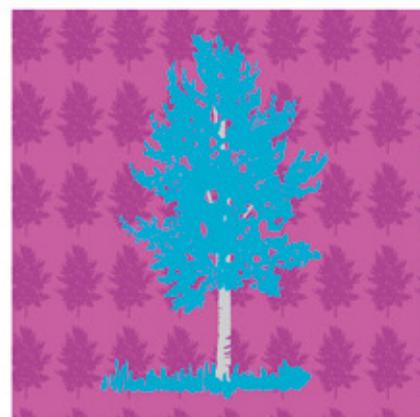


# GENTECHNIK GEFÄHRDET UNSERE LEBENSGRUNDLAGEN

Eine Streitschrift zu zehn Jahren Testbiotech



## **Gentechnik gefährdet unsere Lebensgrundlagen**

*Eine Streitschrift zu zehn Jahren Testbiotech*



Testbiotech

Dezember 2019

AutorInnen: Andreas Bauer-Pankus, Sylvia Hamberger, Mario Kuttruff, Juliana Miyazaki,  
Christoph Then, Nina Valenzuela

Illustrationen: Timo Zett, Claudia Radig-Willy

Layout: Claudia Radig-Willy

### **Impressum**

Testbiotech

Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie

Frohschammerstr. 14

D-80807 München

Tel.: +49 (0) 89 358 992 76

Fax: +49 (0) 89 359 66 22

[info@testbiotech.org](mailto:info@testbiotech.org)

[www.testbiotech.org](http://www.testbiotech.org)

Geschäftsführer: Dr. Christoph Then

## Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	4
II. Was wollen wir schützen? Gentechnik und die Grundlagen des Lebens	6
III. Zehn Beispiele: Wie Gentechnik die Zukunft des Lebens auf unserem Planeten gefährdet (Teil 1)	12
1. ‚Monarch-Fliege‘	12
2. ‚Hornlose Rinder‘	13
3. ‚Ungenießbarer Leindotter‘	13
4. ‚Super-Muskel-Schweine‘	14
5. ‚Schwer verdauliche Pilze‘	15
IV. Wissenschaft, Zivilgesellschaft und öffentliche Debatte	16
V. Zehn Beispiele: Wie Gentechnik die Zukunft des Lebens auf unserem Planeten gefährdet (Teil 2)	23
6. ‚Gene-Drive-Mücken‘	23
7. ‚Gentechnik-Bäume‘	24
8. ‚Scherenschnittmuster im Weizen‘	24
9. ‚Gentechnik-Korallen‘	26
10. ‚Turbo-Unkräuter‘	26
VI. Dialektik des Fortschritts, Ethik und ‚Patente auf Leben‘ im Zeitalter von CRISPR & Co	28
VII. Zehn ausgewählte Projekte aus zehn Jahren Testbiotech	34

## I. Einleitung

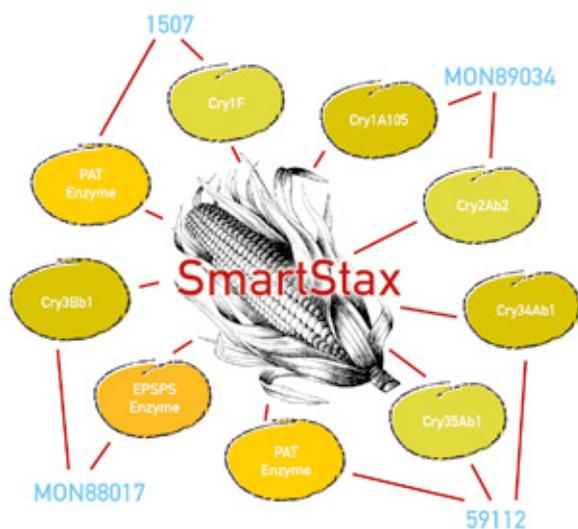
Vor rund zehn Jahren, im Oktober 2009, veröffentlichte Testbiotech als „Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie“ einen ersten Bericht. Es ging darin um die Risikoabschätzung von gentechnisch veränderten Pflanzen, die in die EU importiert werden oder dort auch angebaut werden sollten. Es handelte sich um Ackerpflanzen, die Insektengifte produzieren und gegen Spritzmittel resistent gemacht wurden. Die Entwicklung und der Anbau dieser Pflanzen sind zentraler Bestandteil der Marktstrategie von Agrochemie-Konzernen, die die Saatgutbranche inzwischen weitgehend übernommen haben. Das Konzept einer kapital- und ressourcenintensiven industriellen Landwirtschaft, die gegen die Natur arbeitet und die biologische Vielfalt auf und rund um den Acker wie einen Feind bekämpft, hat sich in einigen Regionen der Welt (insbesondere Nord- und Südamerika) bereits auf großen Flächen durchgesetzt. Wie von vielen BeobachterInnen befürchtet, ist seit der Einführung dieser Pflanzen der Aufwand an Pestiziden in den meisten Anbauregionen deutlich gestiegen.<sup>1</sup>

In der EU ‚profitiert‘ – dank der Genehmigungen für Importe gentechnisch veränderter Soja – vor allem die Tiermast von dieser Entwicklung. Dagegen wird der Einsatz von Gentechnikpflanzen zur direkten Verwendung in Lebensmitteln von großen Teilen des Marktes nach wie vor abgelehnt. Auch ihr Anbau hat sich in Europa bisher nicht durchgesetzt.

Wir interessieren uns ganz besonders für die offenen Fragen der Risikobewertung. Sind diese Pflanzen wirklich so sicher für Mensch und Umwelt, wie behauptet wird? Die EU hat bis Ende 2019 bereits rund 80 Importzulassungen und Genehmigungen für die Verwendung von gentechnisch veränderten Pflanzen in Lebens- und

Futtermitteln erteilt. Der Anbau der Pflanzen ist keineswegs generell verboten. Die Fragen nach der Sicherheit der Gentechnik-Pflanzen sind also hoch aktuell. Trotzdem waren wir, neben den ExpertInnen verschiedener EU-Mitgliedsländer, in den letzten zehn Jahren wohl die einzige Institution, die sich regelmäßig und im Detail mit den Prüfberichten der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA) und den Zulassungsbescheiden der EU-Kommission auf wissenschaftlicher Ebene befasste.

Dabei stellten wir fest: Gleichzeitig mit einem Rückgang der öffentlichen Aufmerksamkeit sank auch das Niveau der Risikoprüfung, obwohl der Gesetzgeber hier hohe Standards festgelegt hat. Parallel dazu nahmen die Risiken sogar zu: Inzwischen werden Pflanzen für den Import und zur Verarbeitung in Lebens- und Futtermitteln zugelassen, die nicht nur ein, sondern gleich ein halbes Dutzend Insektengifte produzieren und gegen mehrere Herbizide resistent gemacht sind. Kombinationswirkungen und deren mögliche Auswirkungen auf die Sicherheit der Nahrungsmittel werden in der Zulassungsprüfung aber kaum berücksichtigt. Da sich diese Entwicklung weitgehend unbemerkt von der Öffentlichkeit vollzog, stellte Testbiotech sich der Aufgabe, diese Zulassungen in die öffentliche Diskussion zu bringen und vom EU-Gericht überprüfen zu lassen.



*Der Mais SmartStax, gemeinsam von den Firmen Monsanto und DowDuPont entwickelt, ist eine Kombination aus vier gentechnisch veränderten Pflanzen (MON88017, MON89034, 59122, 1507): Er produziert sechs Bt-Insektengifte (Cry-Toxine aus verschiedenen Bacillus thuringiensis-Stämmen, eines davon, Cry1A105, hat keine natürliche Entsprechung) und ist tolerant gegen zwei Herbizide.*

<sup>1</sup> [https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech\\_Gentechnik-und-Landwirtschaft\\_Zwischen-Utopie-und-Dystopie.pdf](https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech_Gentechnik-und-Landwirtschaft_Zwischen-Utopie-und-Dystopie.pdf)

## I. Einleitung

Seit 2015 befasst sich Testbiotech auch verstärkt mit dem Thema ‚neue Gentechnik‘. Dabei ist auffällig, dass viele ExpertInnen aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft behaupten, dass es sich bei der ‚neuen Gentechnik‘ (Genome Editing) schon deswegen um eine sichere Technologie handle, weil hier keine Gene von einer Art auf die andere übertragen werden müssten. Vielmehr erfolge der Umbau des Genoms jetzt direkt in der Zelle, das Erbgut würde dadurch sozusagen nur ‚editiert‘ oder ‚redigiert‘. Deswegen könne man diese Organismen ohne systematische Risikoprüfung freisetzen, in der Landwirtschaft einsetzen und als Lebensmittel verarbeiten.

Interessanterweise stützen auch weite Teile der Berichterstattung in den Medien diese extreme und reduktionistische Sichtweise. Gleichzeitig sehen wir uns auch einer Flut von zunehmend aggressiven und populistischen Äußerungen aus Teilen der Wissenschaft gegenüber, in denen pauschal die Sicherheit der neuen Gentechnikverfahren behauptet wird. Dabei ist das Gefährdungspotenzial der ‚neuen Gentechnik‘ offensichtlich. So schreibt beispielsweise Jennifer Doudna, eine der Erfinderinnen der CRISPR-Technologie, in ihrem Buch „Eingriff in die Evolution“ von „*der Tatsache, dass das Redigieren von Genen für unsere Spezies und unseren Planeten radikale Folgen haben wird.*“

Hier stellt sich eine neue Herausforderung für Testbiotech: Die ‚neue Gentechnik‘ ist technologisch faszinierend, bietet weitaus mehr Potenziale als die ‚alte Gentechnik‘ und ist auch präziser. Doch ist sie wirklich auch pauschal sicher(er)? Wir befassen uns deswegen eingehend mit den Risiken dieser neuen Verfahren und der resultierenden Organismen, sowie mit den Rahmenbedingungen ihrer Regulierung.

Diesem Thema sind auch weite Teile dieses „Readers“ gewidmet. Wir zeigen, warum ein unbedachter und unkontrollierter Umgang mit der ‚neuen Gentechnik‘, so wie er von weiten Teilen der Politik, Wirtschaft und wissenschaftlichen ExpertInnen gefordert wird, zu einer erheblichen Gefährdung der bestehenden Artenvielfalt und der Zukunft unserer Lebensgrundlagen führen wird.

Für GentechnikerInnen wie Jennifer Doudna und George Church ist die bestehende biologische Vielfalt das Ergebnis eines „tauben, dummen und blinden Systems“, einer „schwerfälligen Evolution“, die jetzt vom Menschen mit der ‚neuen Gentechnik‘ verbessert werden muss. Wir versuchen hier einer anderen Sichtweise ausreichenden Raum zu verschaffen, hüten uns dabei aber vor zu einfachen Botschaften.

Wer sich informiert mit dem Thema Gentechnik auseinandersetzen will, dem dürfte schnell klar werden, dass man die Diskussion nicht auf einige kurze Slogans und Botschaften verkürzen kann, weil sich Potenziale und Risiken in einem oft dialektischen Verhältnis gegenüberstehen. Wir bitten die LeserInnen deswegen, sich etwas Zeit für diesen „Reader“ zu nehmen – ein guter Einstieg sind die über den Text verteilten 10 aktuellen Beispiele, die Potenziale und Risiken anschaulich machen sollen und sowohl zu ausgewählter wissenschaftlicher Literatur als auch zu kurzen Videoclips weiterleiten.

Wer sich für weitere Hintergründe interessiert: In drei weiteren Texten geht es um Schutzgüter und Risiken, um Wissenschaft und Gesellschaft sowie um Ethik und Patente. Verfasst haben wir die Texte gemeinsam im Team, nach vielen Diskussionen. Der „Reader“ bietet so nicht nur eine Übersicht über die aktuelle Debatte, sondern auch Einblicke in unsere Motivationen und nennt Gründe dafür, warum wir glauben, dass der Bedarf an Organisationen wie Testbiotech in den nächsten Jahren (leider) weiter wachsen wird und dem Einsatz der Gentechnik wirksame Grenzen gesetzt werden müssen.

---

*Während die Menschheit beim Schutz der Biosphäre bisher weitgehend versagt hat, dringt sie nun unter der Perspektive der ‚Optimierung‘ und Gewinnmaximierung zu den Grundlagen des Lebens vor und will sogar natürliche Populationen von Insekten, Bäumen, Säugetieren und anderen Lebensformen gentechnisch verändern. Die natürlich entstandenen Arten werden ihres Selbstwertes beraubt und zur Verfügungsmasse erklärt. Gleichzeitig werden gentechnisch ‚optimierte‘ Organismen per Patent zum „geistigen Eigentum“ erklärt und als ‚Ware‘ ihrer ‚Verwertung‘ zugeführt.*

---

## II. Was wollen wir schützen? Gentechnik und die Grundlagen des Lebens

Wir haben heute die technischen Möglichkeiten, Zellen zu schaffen, die sich erheblich von denen unterscheiden, die aus der Evolution hervorgegangen sind. Wir können Organismen hervorbringen, die die weitere Entwicklung der bestehenden Lebensformen sowie die ökologischen Netzwerke verändern, stören oder gar zerstören. Wir können in die ‚Keimbahn der biologischen Vielfalt‘ eingreifen und die Zukunft des Lebens einem Design ‚aus dem Genlabor‘ unterwerfen. Testbiotech verlangt eine strikte Regulierung von Freisetzungen, um zu verhindern, dass der Einsatz der Gentechnik die gemeinsamen Lebensgrundlagen zerstört.

### Eine gemeinsame Erinnerung an vier Milliarden Jahre Evolution

Das Erbgut, die DNA, die biochemische Grundlage der Vererbung, ist der Speicher der Erinnerung an die gemeinsame Evolution alles Lebendigen. Über etwa vier Milliarden Jahre gemeinsamer Evolution wurde in ungebrochener Kontinuität seit Anbeginn des Lebens von Zellen, Organismen, Arten gemeinsam gesammelt, ausgewertet und selektiert. Diese Erinnerung beruht, wie im Gedächtnis gespeicherte Erinnerung, auf Erfahrung, geht aber über das Gedächtnis der Individuen weit hinaus. Die im Erbgut gespeicherte Information ist nicht nur das Ergebnis der Evolution, sondern auch deren Gegenwart und Zukunft. Sie ist die Natur des Lebendigen.



Auf der gemeinsamen Erfahrung und der über sie gespeicherten Erinnerung beruht die Fähigkeit der gegenwärtigen Lebewesen zur Interaktion in den Ökosystemen, zwischen den Arten und innerhalb der Arten. Egal ob es um die Wechselwirkungen bei Biene und Blüte, Mikrobe und Wurzel, Fortpflanzung und die Beziehungen innerhalb der Nahrungsnetze geht, die DNA ist der Speicher, der das Verhalten und das Miteinander steuert. Die gemeinsame Erinnerung, die gemeinsame Erfahrung ermöglicht auch für die Zukunft eine Weiterentwicklung des Lebens als System, seine Wandlung, seine weitere Evolution in Kontinuität trotz seiner ungeheuren Komplexität.

Dabei geht die in der DNA gespeicherte Information keineswegs auf rein zufällige Ereignisse zurück. Die Art und Weise, wie die Information gespeichert und verändert werden kann, unterliegt vielfältigen Regeln, die das Vorhandene schützen und weitere, kohärente Entwicklung gewährleisten sollen. Diese Mechanismen haben wenig gemein mit dem oft verzerrten Bild einer Evolution, die nur auf zufälligen Mutationen und dem Überleben des Fitteren beruht. Die Evolution ist in ihrer Gesamtheit weder vorhersagbar noch rein zufällig.

Ein Beispiel für die Regeln und Mechanismen der Evolution sind die Grenzen zwischen den Arten. Durch diese Grenzen wird die Vielfalt, in ihrer stetig zunehmenden Komplexität, erst ermöglicht: Würde genetische Information zwischen den Arten wahllos ausgetauscht, gäbe es keine stabilen Merkmale einer Art. Vielmehr würden diese Merkmale sich rasch nivellieren, das Lebendige hätte zu großen Teilen eine ähnliche Ausstattung an genetischer Information, die um einen Mittelwert pendeln würde, ohne eine Richtung, eine Entwicklung zu finden. Die Evolution wäre so vermutlich über die Ebene der Einzeller nicht hinausgekommen.

Die Grenze zwischen den Arten ist längst nicht der einzige Mechanismus, den die Natur entwickelt hat, um die in der DNA gespeicherte gemeinsame Erinnerung und die darauf basierende biologische Vielfalt zu schützen. Wichtig für den Erhalt der Arten sind insbesondere die Mechanismen und Prozesse, die festlegen, wie Chromosomen und Zellen sich teilen und so eine Weitergabe der Information in geordneter Genomverteilung an Tochterzellen und nachfolgende Generationen möglich machen.

Über diese Mechanismen und die darauf basierenden Prozesse der Vererbung und Genregulation ist inzwischen eine ganze Menge bekannt: Dazu gehört beispielsweise die Art und Weise, wie die DNA auf den Chromosomen verpackt ist: Das die DNA umhüllende Chromatin ist an manchen Stellen so fest gepackt,

dass die betreffenden Genstrukturen über sehr lange Zeiträume und vor zu häufigen Mutationen geschützt überdauern können. Weitere Mechanismen sind Reparaturprozesse an der DNA nach Mutationen, mehrfache Kopien von Genen als Backup, aber auch Regionen im Erbgut, die besonders häufig mutieren und sich verändern, sogenannte Hot Spots, an denen die Entstehung neuer Genkombinationen von der Natur besonders begünstigt wird.

Theodosius Dobzhansky lehrte in den USA am Rockefeller Institute und der Universität von Columbia und ist einer der Väter der modernen Evolutionstheorie, auf den sich die Biologie bis heute beruft. In seinem von 1937 bis 1966 immer wieder aufgelegten Buch „Genetics and the Origin of Species“ betont er, dass gerade die Grenzen zwischen den Arten für den Erhalt der Vielfalt entscheidend sind. Er beschreibt verschiedene, damals schon bekannte Mechanismen, die dafür sorgen, dass sich bestimmte genetische Informationen, Orte im Genom öfter verändern als andere. Er erklärt die Bedeutung des genetischen Hintergrundes, der Gesamtheit des Genoms, für die Funktion eines einzelnen Gens. Schon Dobzhansky wusste, dass die Evolution zwar zufällige Ereignisse nutzen kann, aber die Arten keineswegs aus rein zufälligen Ereignissen entstanden sind:

*„It is frequently stated, particularly in popular scientific writings that mutations are haphazard, chance, accidental, random etc., changes of the genes. Such a characterisation is misleading when given without qualification. For the only respect in which mutations are haphazard is that they arise regardless of the needs of the organism at a given time, and hence are far more likely to be deleterious than useful. But the kinds of mutations that a gene is capable of producing as well as the frequencies with which it produces them are far from intermediate. They are controlled by the structure of the gene itself as well as the genetic constitution of the organism.“*  
(3rd Edition, 1951, Seite 58)

Auch scheinbar zufällige Prozesse bestehen keineswegs nur aus Trial and Error:

*„Such trial and error mechanism is provided primarily by mutation and sexual reproduction, which are able to generate a practically limitless variety of genotypes. But this does not mean that the modern theory of evolution is based on a belief in „chance“, as it is often but groundlessly alleged. „Chance“ enters only to the extent that any mutation has a finite probability of happening, and consequently mutations occur regardless of whether they will be immediately, over ever, useful. But the evolutionary changes in Mendelian populations are far from automatic results of lucky throws of the genetical dice, or even of the demands of the environments. The relation between the genetic system and the external milieu are so complex that the evolutionary process can be described as a creative one. Indeed, this process gives rise to previously nonexistent coherent entities, new organisms fit to perpetuate themselves in certain habitats.“* (3rd Edition, 1951, Seite 278)

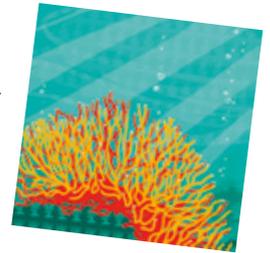
Und da sein Buch vom Ursprung der Arten handelt, betont er, wie wichtig gerade die Grenzen zwischen den Arten für die Bewahrung der Ergebnisse der Evolution und den Erhalt der Vielfalt sind:

*(...) reproductive isolation prevents the appearance of great masses of disharmonious gene patterns, and thus preserves the integrity of the historically evolved arrays of genotypes which are the existing species.*  
(3rd Edition, 1951, Seite 297)

Dobzhansky, dessen Werk bis heute zu den Pfeilern der modernen Evolutionstheorie gehört, beschreibt also nicht nur den Ursprung der Arten, sondern auch, wie eine Balance zwischen deren Bewahrung und Veränderung durch die Regeln der Natur gesichert wird.

### Neue Evolution mit den Mitteln der Gentechnik?

Die GentechnikerInnen haben sozusagen die Festplatte des Lebens geknackt. Sie haben herausgefunden, wie man viele der natürlichen Regeln von Vererbung und Genregulation umgehen kann. Sie können dem Erbgut mehr oder weniger beliebig neue genetische Informationen hinzufügen, das bestehende Erbgut verändern oder auch Genfunktionen löschen.



Nach Ansicht von George Church und Jennifer Doudna, die bei der Entwicklung von CRISPR/Cas führend beteiligt waren, erlauben die neuen Methoden sogar tiefgreifende Eingriffe in die Evolution. Demnach stehen wir am „Ende vom Anfang“ (Church & Regis, 2012, Seite 225). Damit ist gemeint, dass die gentechnische, vom Menschen gemachte Gestaltung der Evolution die bisherige Entwicklung ablösen wird. Jennifer Doudna schreibt dazu in ihrem Buch „Eingriff in die Evolution“ (2019):

*„Die Zeiten, in denen das Leben ausschließlich durch die schwerfälligen Kräfte der Evolution geprägt wurde, sind vorüber. Wir stehen an der Schwelle zu einem neuen Zeitalter, in dem wir die Herren über die genetische Ausstattung allen Lebens und all ihre vielfältigen, lebensprühenden Folgen sind. Schon jetzt ersetzen wir das taube, dumme, blinde System, das über die Erdzeitalter hinweg das genetische Material auf unserem Planeten geformt hat, durch ein System der bewussten, absichtsvollen, von Menschen gelenkten Evolution.“* (Seite 251/252)

Und George Church drückt es so aus (2012):

*„Synthetic genomics has the potential to recapitulate the course of natural genomic evolution, with the difference that the course of synthetic genomics will be under our own conscious deliberation and control instead of being directed by the blind and opportunistic processes of natural selection.“* (Seite 13)

Wenn führende GentechnologInnen wie Jennifer Doudna oder George Church darüber sprechen, dass der Mensch die Evolution technisch voranbringen solle und sie sogar kontrollieren könne, beruht dieser Anspruch auf den technischen Möglichkeiten, in das Speichermedium der DNA einzugreifen und es in kurzen oder auch langen Abschnitten, an einem oder auch mehreren Gen-Orten zu verändern. Werden die Daten auf der Speicherplatte der Evolution verändert, verändern sich auch die Funktionen und Eigenschaften der daraus entstehenden Organismen. Daraus resultiert der Anspruch, mit Hilfe der Gentechnik auch die Evolution steuern zu können.

Dieser Anspruch zeigt Wirkung: In letzter Zeit haben Ideen und Projekte, bei denen per Gentechnik in natürliche Populationen und deren Ökosysteme eingegriffen werden soll, stark zugenommen. So wird in den USA derzeit die Freisetzung von gentechnisch veränderten Esskastanien-Bäumen propagiert, die gegen eine Pilzkrankung resistent sein sollen. Um die Übertragung von Malaria zu bekämpfen, sollen Mücken bald mit transgenen Pilzen infiziert werden, die ein Insektengift produzieren. Diskutiert wird auch, Insekten mit dem Ziel einzusetzen, gentechnisch veränderte Viren in der Umwelt zu verbreiten oder Korallen gentechnisch so zu verändern, dass diese dem Klimawandel widerstehen können. Außerdem ist geplant, Insekten und Nagetiere durch „Gene Drives“ so zu verändern, dass man ganze Populationen ausrotten könnte (siehe Testbiotech, 2019).

Dabei verdrängen die GentechnikerInnen aber regelmäßig, dass die Struktur und Funktion des Erbgutes, wie oben dargelegt, auf einer hochkomplexen Ordnung beziehungsweise auf bestimmten Regeln und Mechanismen beruht und eben kein zufällig zusammengewürfelter Haufen Biochemie ist. Die Vielfalt der Arten beruht nicht auf einer Lotterie der Gene und wurde nicht vom Zufall generiert. Was bedeutet das, wenn man in die gemeinsame Erinnerung der biologischen Vielfalt eingreift und deren Struktur verändert?

### Die Auflösung der Netzwerke

Jede Art ist für sich eine einzigartige Erinnerung an Milliarden Jahre Evolution. Dazu zählt nicht nur die DNA an sich, sondern auch die biologischen Eigenschaften, Interaktionen, Symbiosen und Netzwerke der Arten mit ihrer jeweiligen Umwelt, durch die sie Anteil an der gemeinsamen weiteren Entwicklung hat. Geht eine Art verloren, weil sie ausstirbt, können andere Arten die Lücke nach einiger Zeit oft schließen, manche evolutionären Entwicklungen wiederholen sich oder kommen auch auf unterschiedlichen Wegen zu ähnlichen Ergebnissen. Wird aber ein Tipping Point überschritten, können mit dem Aussterben wichtiger Arten auch ganze Ökosysteme kippen. Vor fortschreitendem, vom Menschen verursachten Massenaussterben warnen beispielsweise Elisabeth Kolbert in ihrem Buch „Das sechste Sterben“ (2014) oder Dave Goulson in „Das Summen in der Wiese“ (2018) eindringlich.



Erreicht das Artensterben ein bestimmtes Ausmaß, wird das Netzwerk, der gemeinsame Zusammenhang, der ihre Ökosysteme ausmacht, empfindlich gestört oder sogar zerstört. Versteht man die DNA als die gespeicherte Erfahrung und geordnete Erinnerung an Milliarden Jahre von Evolution, könnte man in Analogie vom Risiko einer ‚biologischen Demenz‘ sprechen: Werden die Arten, als einzigartige organische Grundlage der biologischen Erinnerung, verändert oder zerstört, bedroht das die Funktion der bestehenden Ökosysteme ebenso wie deren zukünftige Entwicklung.

Doch nicht nur das Aussterben der Arten kann zu ‚biologischer Demenz‘ führen: Auch Eingriffe in das Erbgut können die dort gesammelten Informationen in ihrer Struktur, Konsistenz und Funktion gefährden. Bleibt man in der Analogie der ‚biologischen Demenz‘, können durch eine unkontrollierte Ausbreitung von gentechnisch veränderten Organismen in natürlichen Populationen deren „gemeinsame Erinnerungen“ an die Ergebnisse der Evolution verändert, gestört oder zerstört werden.

Breiten sich beispielsweise Organismen mit veränderten Inhaltsstoffen, neuartigen biologisch aktiven Molekülen oder veränderten Verhaltensmustern aus, kann sich dies wie ein „Störsender“ auf die Ökosysteme auswirken, von dem Nahrungs- und die Kommunikationsnetzwerke verändert, gestört oder auch zerstört werden. Die möglichen Auswirkungen sind vielfältig: Es kann zum Zusammenbruch von Ökosystemen kommen, zu einer Beschleunigung des Artensterbens oder einer Verschiebung ökologischer Gleichgewichte und evolutionärer Entwicklungspfade. Dabei können sich die jeweiligen Störfaktoren gegenseitig verstärken und beschleunigen.

### Wie sollen wir mit den Risiken umgehen?

Während Chemikalien in vielen Fällen als klar definierte Einheiten angesehen werden können, werden die Eigenschaften von Organismen erheblich von Wechselwirkungen mit der Umwelt, der Selbstreproduktion, der Selbstorganisation und der Anpassung geprägt. Diese Interaktionen können wechselseitige Effekte hervorrufen, die sich sowohl auf den Organismus selbst als auch auf seine Umwelt auswirken: Nicht nur wird die Umwelt durch die Organismen verändert, sondern die Umwelt kann auch die Eigenschaften der Organismen beeinflussen, u. a. durch das Auftreten von belebten und unbelebten Stressoren. Dabei spielt auch die Epigenetik eine wichtige Rolle, da Veränderungen der Genaktivität ganz wesentlich dazu beitragen können, dass es zu unvorhergesehenen Veränderungen der Eigenschaften in den nachfolgenden Generationen kommen kann. Für die Risikobewertung ergibt sich so das Problem, dass bei den Nachkommen gentechnisch veränderter Organismen neue Eigenschaften auftreten können, die auf der Ebene der ursprünglichen Organismen nicht zu beobachten sind.



Wie Testbiotech gezeigt hat (siehe in Giese, 2019), muss aus den vorliegenden Erfahrungen gefolgert werden, dass die Eigenschaften, die bei gentechnisch veränderten Organismen im Labor oder unter kontrollierten Bedingungen beschrieben werden, nicht ausreichen, um alle relevanten Eigenschaften vorherzusagen, die bei Nachkommen und in Wechselwirkung mit der Umwelt auftreten können. In der Folge muss parallel zur Erhöhung der räumlich-zeitlichen Komplexität auch von einer Abnahme der Verlässlichkeit der Risikobewertung ausgegangen werden.

Evolutionäre Prozesse machen es möglich, dass sich auch Ereignisse, für deren Eintreten nur eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht, tatsächlich ereignen. Dadurch können die Grenzen des gesicherten Wissens und der Vorhersagbarkeit in einem Ausmaß überschritten werden, dass eine zuverlässige Risikobewertung unmöglich wird.

Insbesondere für eine Risikobewertung von Gentechnik-Organismen, die in der Umwelt persistieren, sich ausbreiten und vermehren können, reicht das verfügbare gesicherte Wissen daher nicht aus, um eine verlässliche Risikobewertung vorzunehmen. Auf keinen Fall können technische Charakterisierungen von gentechnisch veränderten Organismen oder Versuche im Labor als ausreichend angesehen werden, um alle relevanten Effekte abzuschätzen, die in nachfolgenden Generationen und in Wechselwirkung mit der Umwelt auftreten können. Der Gesetzgeber sieht sich mit dem Problem konfrontiert, wie unter diesen Bedingungen ein verlässliches Ergebnis und belastbare Entscheidungen im Rahmen von Freisetzungsanträgen getroffen werden können, die das Vorsorgeprinzip ausreichend berücksichtigen.

Testbiotech fordert, dass die Abschätzung der „räumlich-zeitlichen Kontrollierbarkeit“ zu einem entscheidenden Kriterium in der Risikoprüfung von gentechnisch veränderten Organismen wird: Wenn bekannt ist, dass gentechnisch veränderte Organismen der „räumlich-zeitlichen Kontrollierbarkeit“ entgehen können, weil sie sich in natürlichen Populationen vermehren können, ohne dass es effektive Möglichkeiten gibt, ihre Persistenz und Ausbreitung zu kontrollieren, ist eine ausreichend verlässliche Risikobewertung grundsätzlich nicht möglich und eine Freisetzung der gentechnisch veränderten Organismen kann nicht genehmigt werden.

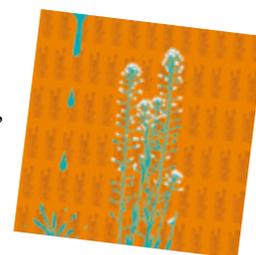
### Gentechnik bedroht unsere Lebensgrundlagen

Es liegt keinerlei Plausibilität in der Annahme, dass menschliche Intelligenz dazu in der Lage sei, mit Hilfe von gentechnischen Verfahren in diese komplexen Grundlagen des Lebens auf sichere und vorhersagbare Art und Weise einzugreifen.

Im Gegenteil: Ähnlich wie Pathogene, die viele Arten in ihrer Existenz bedrohen, oft durch menschliche Aktivität verschleppt und verbreitet werden, könnten auch gentechnisch veränderte Organismen, die in natürliche Populationen eingebracht werden, die Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen sowie die biologische Vielfalt gefährden.

Dabei ist wie erwähnt zu berücksichtigen, dass sich die Eigenschaften von gentechnisch veränderten Organismen, wie sie im Labor oder unter kontrollierten Versuchsbedingungen erscheinen, erheblich von denen unterscheiden können, die unter veränderten Umweltbedingungen oder nach mehreren Generationen entstehen.

Vor diesem Hintergrund wäre es unverantwortlich, gentechnisch veränderte Organismen freizusetzen, die sich in der Umwelt verbreiten und vermehren können, ohne Möglichkeiten einer wirksamen räumlichen und zeitlichen Kontrolle zu haben. Egal ob dabei neue oder alte Gentechnik zum Einsatz kommt, ob genetische Information hinzugefügt, verändert oder gelöscht wird: Diese Organismen entstammen nicht der ‚Erfahrung



der Evolution<sup>4</sup>. Durch ihre unkontrollierte Ausbreitung droht so – in Anlehnung an Dobzhansky (s. o.) – die Entstehung „einer großen Menge an nicht aufeinander abgestimmten Gen-Mustern“ und die Zerstörung der „Integrität der über lange Zeit evolvierten Genotypen, die die existierenden Arten ausmachen“.

Generell lassen sich die Probleme des Schutzes der Artenvielfalt nicht durch den Einsatz der Gentechnik lösen. Wer ‚die Biene retten‘ will, muss auf den Schutz der natürlichen Populationen und ihrer Ökosysteme setzen. Angesichts der hohen Anzahl von Arten, die durch den Klimawandel und andere vom Menschen bedingte Einflüsse gefährdet werden, ist es offensichtlich, dass Maßnahmen, diese Umweltschäden einzudämmen, höchste Priorität haben müssen. Wir können die natürliche biologische Vielfalt nicht dadurch reparieren, dass wir Mammuts wiederauferstehen lassen oder Bienen gegen Pestizide resistent machen. Der Gentechnik müssen vielmehr wirksame Grenzen gesetzt werden, damit sie nicht zusätzlich dazu beiträgt, die Ökosysteme zu destabilisieren und den Artenschwund noch zu beschleunigen.

### **Entscheidend sind dabei vor allem zwei Regeln im Umgang mit der ‚neuen‘ und ‚alten‘ Gentechnik:**

- › Die Regulierung und die Zulassungspflicht müssen, ausgehend von den jeweiligen Verfahren, alle Organismen erfassen, die mit Gentechnik in ihrem Erbgut verändert sind, auch wenn keine zusätzlichen Gene eingefügt wurden.
- › Die räumliche und zeitliche Kontrollierbarkeit der Gentechnik-Organismen muss gewährleistet sein. Das heißt jegliche Freisetzungen müssen strikt an die Möglichkeit von wirksamen Kontrollen und ‚Rückholbarkeit‘ gebunden sein.

### **Quellen:**

**Church, G. & Regis, E.** (2012) *Regenesis, how synthetic biology will reinvent nature and ourselves*, Basis Books, New York.

**Dobzhansky, T.** (1951) *Genetics and the Origine of Species, 3rd Edition, revised, a Columbia Paperback*

**Doudna, J. & Sternberg, S.H.** (2019) *Eingriff in die Evolution, Springer Buch*

**Giese, B., Friel, J.L., Preu, M., Then, C., Lalyer, C.R., Breckling, B., Schröder, W., von Gleich, A.** (2019) *Gene Drives - Potenziale, Risiken, Besorgnisgründe Ergebnisbericht des Pilot-Projekts 'GeneTip'*, [https://www.genetip.de/wp-content/uploads/GeneTip\\_Endbericht.pdf](https://www.genetip.de/wp-content/uploads/GeneTip_Endbericht.pdf)

**Goulson, D.** (2018) *Das Summen in der Wiese*, Ulstein Verlag

**Kolbert, E.** (2014) *Das sechste Sterben*, Suhrkamp Verlag

**Makova, K. D. & Hardison, R. C.** (2015) *The effects of chromatin organization on variation in mutation rates in the genome. Nat Rev Genet, 16(4), 213-223. doi: 10.1038/nrg3890*

**Testbiotech** (2019) *Gentechnik gefährdet den Artenschutz*, <https://www.testbiotech.org/node/2436>

### III. Zehn Beispiele: Wie Gentechnik die Zukunft des Lebens auf unserem Planeten gefährdet (Teil 1)

Testbiotech warnt vor den möglichen Folgen einer massenhaften Einbringung neuer Genkombinationen in Nahrungspflanzen und landwirtschaftlich genutzte Tiere oder sogar in natürliche Populationen.

Insbesondere Freisetzen von gentechnisch veränderten Organismen, die sich in den natürlichen Populationen ausbreiten und vermehren können, würden die ökologischen Systeme möglicherweise rasch überfordern. Die neuartigen Organismen können demnach wie ‚Störsender‘ auf ihre Umwelt wirken, zur Störung oder Zerstörung der bestehenden Netzwerke der biologischen Vielfalt beitragen und das Artensterben beschleunigen. Aber auch die gentechnischen Veränderungen unserer Nahrungspflanzen und Nutztiere geht mit erheblichen Risiken für Mensch und Umwelt einher. Ihr Einsatz muss deswegen strikt reguliert und die Risiken im Detail geprüft werden:

- › Um die Risiken zu untersuchen, reicht es nicht, die einzelnen gentechnischen Veränderungen jeweils isoliert zu berücksichtigen. Vielmehr müssen neue Muster der Genveränderungen und neue Kombinationen genetischer Informationen im Kontext mit dem Genom berücksichtigt werden. Die damit zusammenhängenden biologischen Fragestellungen und Risikofragen sind bei der neuen Gentechnik oft wesentlich komplexer als bei der bisherigen Gentechnik.
- › Um eine verlässliche Risikobewertung durchführen zu können, müssen die eingesetzten Hilfsmittel, alle Verfahrensschritte und alle gewollten oder ungewollten Veränderungen einbezogen werden.

#### 1. ‚Monarch-Fliege‘

Wenn gentechnisch veränderte Organismen in der freien Umwelt überleben und sich fortpflanzen können, kann es manchen von ihnen gelingen, sich wie ‚Aliens‘ innerhalb von natürlichen Populationen auszubreiten. Die betreffenden Organismen sind äußerlich nicht unbedingt auffällig. Bis das Problem bemerkt wird, kann es schon zu spät sein. Gentechnik gefährdet so den Erhalt der natürlichen Arten.



Um dies zu illustrieren, ein Beispiel: Ein Gen der Taufliege (*Drosophila melanogaster*) wurde mit der Gen-Schere CRISPR/Cas an ein ähnliches Gen des Monarchfalters (*Danaus plexippus*) angepasst. Durch die Veränderung von insgesamt nur vier Basenpaaren wurden die Taufliegen gegenüber Giften resistent, die von bestimmten Pflanzen gebildet werden. In der Folge können die Fliegen das Gift aufnehmen und so selbst giftig für ihre Fressfeinde werden. Eine massenhafte Freisetzung solcher Fliegen könnte schwerwiegende Konsequenzen für die Nahrungsnetze und die Ökosysteme haben.

**Dieses Beispiel zeigt: Geringfügige Veränderungen an einem einzelnen Gen können erhebliche Auswirkungen auf die Natur haben, auch wenn keine zusätzlichen Gene in das Erbgut eingefügt wurden.** Wenn derartige Organismen im Rahmen des Gentechnikgesetzes nicht strikt reguliert werden, können sie auch unbemerkt in die Umwelt entkommen. So wird Gentechnik zu einer Gefährdung des Artenschutzes.

*Quelle: Karageorgi et al. (2019) Genome editing retraces the evolution of toxin resistance in the monarch butterfly, Nature, <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1610-8>*

## 2. ‚Hornlose Rinder‘

Der Einsatz von Gen-Scheren ist nicht so einfach, wie oft suggeriert wird. Ein Teil des Problems: Zunächst muss die Gen-Schere ja erst einmal in die Zelle gelangen, bevor sie aktiviert werden kann. Dafür wird meist zuerst die DNA für die Gen-Schere in die Zelle geschleust – bei Tieren und Pflanzen werden dabei oft zusätzliche Hilfsmittel wie Gene aus Bakterien eingesetzt. In der Folge kommt es oft dazu, dass, bedingt durch das Verfahren, ungewollt zusätzliche Gene in das Erbgut von Tieren und Pflanzen eingefügt werden. Die möglichen Folgen sind vielfältig. Beispielsweise können in den Organismen Inhaltsstoffe gebildet werden, deren Sicherheit zweifelhaft ist. Tiere und Pflanzen können auch selbst anfälliger für Krankheiten werden, wenn entsprechende Gendefekte verursacht werden.



Fehler, die beim Einsatz von Gen-Scheren gemacht werden, können leicht übersehen werden, wenn man nicht berücksichtigt, wie kompliziert die Verfahren tatsächlich sind. So im Falle von Rindern, die in den Jahren 2015/2016 gentechnisch so verändert wurden, dass ihnen keine Hörner mehr wachsen. Wie man erst 2019 feststellte, gelangte dabei aber auch das Erbgut von Bakterien, die im Rahmen des Verfahrens eingesetzt wurden, in das Erbgut der Rinder. Man fand u.a. vollständige Genkonstrukte im Erbgut der Kühe, die eine Resistenz gegen Antibiotika vermitteln können. Werden die Gentechnik-Rinder wie geplant zur Zucht eingesetzt, können sich die unerwünschten Gene rasch in Milchkuh-Herden verbreiten.

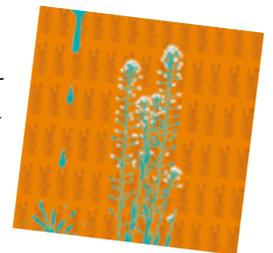
**Dieses Beispiel zeigt: Werden Gentechnikverfahren bei landwirtschaftlich genutzten Pflanzen oder Tieren eingesetzt, müssen alle daraus resultierenden Organismen eingehend untersucht werden.** Ansonsten können unbeabsichtigte Veränderungen des Erbgutes leicht übersehen werden. Der Einsatz der Gentechnik darf nicht dazu führen, dass sich Tierkrankheiten ausbreiten oder die Grundlagen unserer Ernährung gefährdet werden.

Quelle: Norris et al. (2019) *Template plasmid integration in germline genome-edited cattle*, bioRxiv preprint  
doi: <http://dx.doi.org/10.1101/715482>

## 3. ‚Ungenießbarer Leindotter‘

Manche gentechnisch veränderte Pflanzen können sich auch in der gentechnikfreien Landwirtschaft, in der Umwelt und in den natürlichen Populationen ausbreiten. In Europa sind das insbesondere Pflanzen wie Raps und Leindotter. Dadurch kann der Erhalt der ursprünglichen Arten und regionalen Sorten gefährdet werden.

In den USA und der EU interessieren sich viele GentechnikerInnen für den Leindotter (*Camelina sativa*). Ein Fokus liegt dabei auf der Produktion von Agro-Sprit. In den USA sind entsprechende Pflanzen, bei denen mit Hilfe der Gen-Schere CRISPR/Cas 18 Gene verändert wurden, bereits zum Anbau freigegeben. Im Ergebnis zeigen diese Pflanzen ein Muster der genetischen Veränderung und Veränderungen der Ölqualität, die mit konventioneller Züchtung nicht oder allenfalls nur sehr schwer erreichbar wären, obwohl keine zusätzlichen Gene eingefügt wurden.



Leindotter gehört zu den ältesten Kulturpflanzen in Europa. Die Pflanzen können in der Umwelt überleben und sich vermehren. Sie können sich auch mit natürlichen Populationen kreuzen. ExpertInnen warnen vor den Risiken, die mit einem Anbau von Gentechnikpflanzen mit veränderter Ölqualität und ihrer unkontrollierten Ausbreitung einhergehen können: Zum Beispiel können die Ölsäuren, die in gentechnisch veränderten Pflanzen gebildet werden, das Wachstum und die Fortpflanzungsrate von Wildtieren verändern, die von

solchen Pflanzen fressen. Probleme könnten sich auch ergeben, wenn die Ölsaaten ungewollt in Lebens- und Futtermittel geraten. In den USA wurde 2018 gentechnisch veränderter Leindotter ohne Auflagen zum Anbau freigegeben. Offensichtlich reichen die US-Gesetze schon bisher nicht aus, um die Ausbreitung von Gentechnikorganismen zu verhindern: Gentechnisch verändertes Gras und veränderter Raps vermehren sich in manchen Regionen der USA bereits unkontrolliert in der Umwelt.

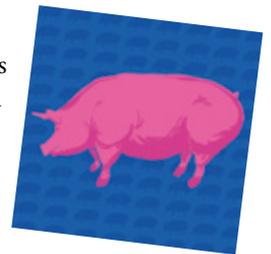
**Dieses Beispiel zeigt: Eine gesetzlich verpflichtende Zulassungsprüfung ist notwendig, um genaue Angaben über die gentechnischen Veränderungen zu erhalten. Nur dann kann man die Pflanzen bei Bedarf auch identifizieren und ihre unkontrollierte Ausbreitung verhindern.** Ansonsten könnten große Mengen von Organismen in die Umwelt gelangen, deren Erbgut nicht an die Ökosysteme angepasst ist, die den Erhalt unserer Lebensgrundlagen gefährden und auch ungewollt in die Lebensmittelproduktion geraten.

*Quellen siehe: Testbiotech (2019) Am I Regulated? [www.testbiotech.org/node/2345](http://www.testbiotech.org/node/2345)*

*Siehe auch: Unsere Videoserie zum Thema „Was ist (keine) Gentechnik?“, [www.testbiotech.org/videos](http://www.testbiotech.org/videos)*

#### 4. ‚Super-Muskel-Schweine‘

Mit Hilfe neuer gentechnischer Verfahren unter Verwendung von Gen-Scheren wie CRISPR/Cas sollen unter anderem auch Nutztiere mit erhöhtem Muskelwachstum geschaffen werden. Bei Rindern und Schweinen ist der Einsatz der Gen-Schere aber oft problematisch: Oft werden deswegen einzelne Zellen aus der Haut genommen, mit CRISPR & Co gentechnisch verändert und über Klonverfahren (wie schon beim Klon-Schaf Dolly eingesetzt) dann in embryonale Zellen umgewandelt, aus denen sich dann lebensfähige Embryonen und Tiere entwickeln sollen. In der Folge gibt es nicht nur Probleme mit den veränderten Genen, sondern auch mit der Genregulierung, die insbesondere durch das Klonverfahren gestört wird. Viele Tiere werden krank geboren und sterben kurz nach der Geburt. Ein Projekt der neuen Gentechnik sind sogenannte ‚Doppelmuskeltiere‘. In verschiedenen Experimenten mit Schweinen, Kühen, Schafen und Ziegen wurde versucht, das Myostatin-Gen (MSTN), welches das Muskelwachstum kontrolliert, auszuschalten. Im Resultat sollen sich die Muskelzellen unnatürlich stark vermehren. Dabei kann es bei den Tieren aber zu erheblichen gesundheitlichen Problemen kommen: Bei Versuchen in China entstanden aus 900 Embryonen nur acht Ferkel mit den gewünschten gentechnischen Veränderungen. Und auch diese starben in den ersten Monaten. Die Ferkel litten an Gesundheitsproblemen wie verdickten Zungen. Später wurden nach vielen weiteren Versuchen auch scheinbar gesunde Exemplare geboren. Aussagen über deren tatsächlichen Gesundheitszustand zu treffen, ist jedoch schwierig, weil sie schon früh für weitere Untersuchungen getötet wurden.



**Dieses Beispiel zeigt: Genome Editing an Nutztieren ist keineswegs frei von Nebenwirkungen, sondern oft mit Tierleid verbunden.** Auch der Verzehr von Nahrungsmitteln, die von diesen Tieren gewonnen werden, kann mit Risiken verbunden sein.

*Quelle: Wang K., et al. (2016) Efficient Generation of Orthologous Point Mutations in Pigs via CRISPR-assisted ssODN-mediated Homology-directed Repair.*

*Molecular Therapy - Nucleic Acids [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2162253117300173](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2162253117300173)*

### 5. ‚Schwer verdauliche Pilze‘

Beim Einsatz von CRISPR/Cas sind bestimmte Muster der Genveränderungen typisch und oft nicht zu vermeiden. Im Erbgut von Nutzpflanzen und auch bei Speisepilzen liegen bestimmte Geninformationen oft mehrfach vor. Die Gen-Schere schneidet an allen Stellen, an denen entsprechende Gensequenzen vorhanden sind. Im Ergebnis zeigen diese Pflanzen dann ein Muster der genetischen Veränderung, das mit konventioneller Züchtung oft nicht oder allenfalls nur sehr schwer erreichbar wäre, obwohl keine zusätzlichen Gene eingefügt wurden. Die dadurch neu entstandenen Genkombinationen gehen auch mit neuen biologischen Eigenschaften und neuen Risiken einher.



In den USA wurden unter Einsatz neuer Gentechnikverfahren (CRISPR/Cas) Speisepilze so manipuliert, dass ihre Schnittflächen erst später braun werden und sie somit länger gelagert werden können. Dafür wird die Struktur eines bestimmten Gens zerstört, das im Pilz in mehreren Kopien vorliegt. Der Einsatz von CRISPR führte so dazu, dass das Erbgut der Pilze an mehreren Stellen gleichzeitig verändert wurde. Ein derartiges Muster von Genveränderungen würde spontan nicht auftreten.

Für die zuständige US-Behörde APHIS reichte es für eine Freigabe im April 2016 aus, dass die EntwicklerInnen des Pilzes behaupteten, dass sie keine zusätzliche DNA eingebaut hätten. Es wurden beispielsweise keine Untersuchungen verlangt, um zu überprüfen, inwieweit weitere Inhaltsstoffe der Pilze verändert wurden. Ebenso wenig wurden Daten über ungewollte Veränderungen des Erbguts vorgelegt. In der Folge gibt es keine wissenschaftliche Publikation darüber, wie genau die Pilze in ihren Eigenschaften gewollt oder ungewollt verändert wurden.

**Dieses Beispiel zeigt: Ohne gesetzlich vorgeschriebene Zulassungsverfahren gibt es keine ausreichenden Daten, um die Risiken des Verzehrs gentechnisch veränderter Organismen abschätzen zu können.** Auch verlässliche Verfahren zur Identifizierung der Lebensmittel können dann kaum entwickelt werden. Liegen entsprechende Daten aber vor, sind Nachweisverfahren in der Regel kein Problem.

*Quelle: Waltz, E. (2016) Gene-edited CRISPR mushroom escapes US regulation.*

*Nature, <https://www.nature.com/news/gene-edited-crispr-mushroom-escapes-us-regulation-1.19754>*

*Siehe auch: Unser Video zum CRISPR-Pilz, [www.testbiotech.org/videos](http://www.testbiotech.org/videos)*

## IV. Wissenschaft, Zivilgesellschaft und öffentliche Debatte

Wissenschaft findet grundsätzlich nicht im luftleeren Raum statt. Forschungsergebnisse werden durch die gewählten Fragestellungen und Methoden beeinflusst und sind abhängig von der Perspektive der Forschenden. Dadurch unterliegen sie dem Einfluss bestimmter Interessen. Fehlt es an Vielfalt von Perspektiven, ist die Aussagekraft der Ergebnisse oft begrenzt oder sogar irreführend.

Ein „Konsens der Wissenschaft“, der auf einer einseitigen bzw. zu engen Forschungsperspektive beruht oder von einer gemeinsamen Aussicht auf Forschungsmittel und Verwertungsinteressen geleitet wird, ist wenig hilfreich und kann das Ansehen der Wissenschaft sogar erheblich beschädigen.

Dieses Problem ist nicht nur im Hinblick auf die öffentliche Debatte rund um die Regulierung der neuen Gentechnikverfahren entscheidend. Weil wir in einer komplexen Welt zunehmend auf die Erkenntnisse der Wissenschaft angewiesen sind, muss diese ihre Rahmenbedingungen reflektieren und für Transparenz sorgen.

So warnt der Bonner Philosoph Markus Gabriel (Süddeutsche Zeitung, 25. Oktober 2019) vor der Verdrängung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die für die Produktion und Anwendung von Wissen entscheidend sind. Er schreibt: *„Was sich heute gegenübersteht, ist nicht einfach die fortschrittsfreundliche, demokratische, moderne Wissenschaft einerseits und der düstere Aberglaube der Populisten und Religiösen andererseits, wie dies Verfechter eines ‚wissenschaftlichen Weltbildes‘ meinen (...). Es bestehen nämlich unzählige, sehr reale Gefahren, die aus der Kooperation von Wissenschaft, Technik und Kapital herrühren. Diese Gefahren werden in den Hintergrund gedrängt, wenn man sich gegen die Skepsis und für die Wissenschaft entscheidet.“*

### „Scientists for future“ und die Zukunft von WissenschaftlerInnen

Vielbeachtet ist gegenwärtig das Engagement von WissenschaftlerInnen im Rahmen der Klimadebatte. Sie treten im Zusammenhang mit Aktionen wie „Fridays for Future“ auf, um dem Anliegen des Klimaschutzes mehr Gewicht zu verleihen. Sie sehen es als ihre Pflicht an, sich nicht nur innerhalb ihrer eigenen Community und für ihre eigenen Forschungsziele zu engagieren, sondern für die Interessen des Allgemeinwohls. Ihre Motivation ist die Sorge um die gemeinsame Zukunft.

Auch der Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft wird im Zusammenhang mit dem Klimawandel immer wieder genannt. Sie soll einen Beitrag zur Lösung der durch den Klimawandel verursachten Probleme leisten. Genannt werden u.a. die Anpassung von Nutzpflanzen und Nutztieren, der Schutz der Artenvielfalt und die Bekämpfung der Ausbreitung von Mücken, die Krankheitsreger übertragen können.

Ein renommierter Wissenschaftler, der gerne diese möglichen Vorteile der Gentechnik betont, ist Detlef Weigel, Leiter des Max-Planck-Institutes für Entwicklungsbiologie in Tübingen. Die Mittel und Argumente, die Weigel einsetzt sind für einen Forscher seines Ranges überraschend. So wirft er beispielsweise in Zusammenhang mit den Aktionen von „Fridays for Future“ einer der bekanntesten Aktivistinnen, Luisa Neubauer, mögliche Heuchelei vor (siehe Abbildung nächste Seite).<sup>2</sup>

Zudem lässt sich Weigel im August 2018 in der Zeitschrift TASPO, die sich insbesondere an Fachkräfte im Gartenbau wendet, wie folgt zitieren: *„Ich kann mit voller Überzeugung sagen: Pflanzen, die gezielt genetisch verändert worden sind, haben ein noch geringeres Gefahrenpotenzial als konventionell gezüchtete Sorten. Sie sind besonders sicher.“*

Dass Weigel, der sich auf ähnliche Art und Weise immer wieder zu Wort meldet, mit seiner Einmischung in die öffentliche Debatte ganz spezielle Interessen verfolgt, ist wohl kaum von der Hand zu weisen. Er forscht nicht nur an Gentechnik-Pflanzen, sondern hat auch entsprechende Patente beantragt. Anders als den oben erwähnten „Scientists for Future“, geht es hier um Aufmerksamkeit für das eigene Forschungsgebiet.

2 <https://twitter.com/PlantEvolution/status/1152076278029099009>

**Ein Konsens von Gleichgesinnten**

Die persönliche Motivforschung in Bezug auf Detlef Weigel steht hier nicht zur Debatte. Vielmehr geht es darum, welche Gefahren aus einer Kooperation von Wissenschaft, Technik und Kapital herrühren, wenn Hintergründe und Motive nicht transparent gemacht werden, sondern unter Berufung auf „die Wissenschaft“ zum Maßstab politischer Entscheidungen gemacht werden sollen. Tatsächlich mischen sich in die öffentliche Diskussion um die Gentechnik vermehrt WissenschaftlerInnen ein, die, ähnlich wie Weigel, die dringlichen Interessen des Allgemeines geltend machen und doch wohl vor allem die eigenen Interessen meinen.

Testbiotech hat im Rahmen des „Science Blog“ eine ganze Reihe von WissenschaftlerInnen durchleuchtet, die sich zum gleichen Thema mit ähnlichen, teils sehr populistischen Stellungnahmen, zu Wort melden. Sie behaupten pauschal die Sicherheit und die Notwendigkeit des Einsatzes der Gentechnik in Bereichen wie der Landwirtschaft und versuchen gleichzeitig, SkeptikerInnen als unwissenschaftlich zu brandmarken und somit deren Argumente im Diskurs zu delegitimieren. So zum Beispiel der Potsdamer Molekularbiologe und Wissenschaftsfunktionär Bernd Müller-Röber, der unter anderem dem Biologenverband VBIO vorsteht



*Der Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBIO) und die in ihm organisierten, mitzeichnenden Fachgesellschaften setzen große Erwartungen in die Anwendung von Genome Editing – Verfahren in der Pflanzenforschung und Pflanzenzüchtung. Der VBIO und seine Fachgesellschaften würden es daher sehr begrüßen, wenn sich die damit befassten Ministerien und Behörden der oben skizzierten sachgerechten Auslegung anschließen könnten. Wir hoffen auf eine zeitnahe und differenzierte Klarstellung der rechtlichen Situation durch die EU-Kommission und bitten Sie eindringlich, sich dort dafür – wie hier vorgeschlagen - einzusetzen. Als wissenschaftliche Ansprechpartner bieten wir gerne und ausdrücklich unsere Unterstützung an.*

Kontakt: Prof. Dr. Bernd Müller-Röber, Präsident Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland, c/o VBIO e. V., Luisenstraße 58/59, 10117 Berlin, [praesident@vbio.de](mailto:praesident@vbio.de)

Dieser Impuls des VBIO wird explizit unterstützt von folgenden VBIO-Fachgesellschaften:



Prof. Dr. Karl-Josef Dietz  
Präsident  
Deutsche Botanische Gesellschaft



Prof. Dr. Roland Ulber  
Vorsitzender  
DEHEMA-Fachgemeinschaft Biotechnologie.



Prof. Dr. Frank Kempken  
Präsident  
Gesellschaft für Genetik



Prof. Dr. Johannes Buchner  
Präsident  
Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie



Prof. Dr. Christian Jung  
Präsident  
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung



Prof. Dr. Hans-Jörg Jacobsen  
Präsident  
Gesellschaft für Pflanzenbiotechnologie



Prof. Dr. Klaus-Dieter Jany  
Vorsitzender  
Wissenschaftlerkreis Grüne Gentechnik

und Lobbyarbeit für die Gentechnik macht.<sup>3</sup> Auch er ist an einer Reihe von Gentechnik-Patenten beteiligt, unter anderem gemeinsam mit Bayer.<sup>4</sup>

Weigel und Müller-Röber finden sich auch unter den AutorInnen einer Stellungnahme der Leopoldina vom Dezember 2019 wieder<sup>5</sup>, in der eine weitgehende Deregulierung der „Neuen Gentechnik“ bzw. des „Genome Editing“ gefordert wird und es als „wissenschaftlicher Konsens“ dargestellt wird, dass die Risiken des Einsatzes der Gen-Schere CRISPR/Cas denen der klassischen Züchtung gleichgesetzt werden können. Deswegen müsse diese Art der Gentechnik auch nicht genauer auf spezifische Risiken untersucht werden.

3 [www.wgg-ev.de/aktuelles/regulation-standpunkte/](http://www.wgg-ev.de/aktuelles/regulation-standpunkte/)

4 <https://www.testbiotech.org/pressemitteilung/unabh-ngige-wissenschaft-im-dienst-der-industrie>

5 [www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/wege-zu-einer-wissenschaftlich-begrundeten-differenzierten-regulierung-genomeditierter-pflanzen-in/](http://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/wege-zu-einer-wissenschaftlich-begrundeten-differenzierten-regulierung-genomeditierter-pflanzen-in/)



Experten mit Patent-Anmeldungen im Bereich Gentechnik und / oder mit bekannten Verbindung zu Bayer und / oder BASF

### Mitglieder der Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Regina Birner	Hans-Ruthenberg-Institut, Universität Hohenheim, Bioökonomierat
Prof. Dr. Ralph Bock	Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam-Golm, DFG-Senatskommission Grundsatzfragen der Genforschung
Prof. Dr. Hans-Georg Dederer	Juristische Fakultät, Universität Passau, DFG-Senatskommission Grundsatzfragen der Genforschung
Prof. Dr. Bärbel Friedrich	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Johannes Fritsch	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Prof. Dr. Bernd Müller-Röber	Lehrstuhl für Molekularbiologie, Universität Potsdam
Prof. Dr. Holger Puchta	Botanisches Institut, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
Prof. Dr. Martin Qaim	Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen
Prof. Dr. Chris-Carolin Schön	Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Technische Universität München
Prof. Dr. Klaus Tanner	Theologische Fakultät, Universität Heidelberg
Prof. Dr. Jochen Taupitz	Juristische Fakultät, Universität Mannheim
Prof. Dr. Jörg Vogel	Institut für Molekulare Infektionsbiologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Prof. Dr. Detlef Weigel	Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen
Dr. Ralf Wilhelm	Institut für die Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen, Julius Kühn-Institut, Quedlinburg
Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker	Genzentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München

<https://www.testbiotech.de/content/vertrauen-in-die-wissenschaft>

### Patente und Industrieverbindungen von Autoren der Leopoldina-Stellungnahme zu Genome Editing

Der von diesen WissenschaftlerInnen festgestellte Konsens gründet auf gemeinsamen Interessen, die aber in der Stellungnahme nicht transparent gemacht werden. Gleichzeitig werden Argumente vereinfacht, Differenzierungen vermieden und auf „die Wissenschaft“ als Entscheidungskriterium verwiesen. Die AnwenderInnen, EntwicklerInnen und möglichen ProfiteurInnen der Technologie sollen als objektive wissenschaftliche Instanz akzeptiert und ihre Argumente „geglaubt“ werden – losgelöst von den konkreten wirtschaftlichen Interessen an ihrer Verwertung.

Im Zentrum des Interesses steht für diese ExpertInnen die „neue Gentechnik“, die wahlweise auch „Genome Editing“, „neue Züchtungsverfahren“ oder „neue molekularbiologische Techniken“ genannt wird. Das Ziel: Man will verhindern, dass diese Technologien nach europäischem Gentechnikrecht reguliert werden, wie dies der EU-Gerichtshof 2018 entschieden hat. Diese Gesetzgebung schreibt vor, dass vor einer Freisetzung, vor Anbau und vor Vermarktung eine Sicherheitsprüfung erfolgen muss. Diese Prüfung kostet Zeit und Geld, was den eigenen Geschäftsinteressen entgegensteht.

### Die Fehler der Politik

Die genannten Akteure sind in diesem Spannungsfeld zugleich Täter und Opfer. Sie sind auch das Ergebnis einer verfehlten Forschungspolitik. In den letzten 20 Jahren wurde die Debatte und die Forschungslandschaft bezüglich der Risiken der Gentechnik weitgehend von Akteuren beherrscht, die ein wirtschaftliches Interesse an deren Anwendung haben. Die Gentechnik-Industrie finanziert die meisten Forschungsprojekte an transgenen Pflanzen und liefert die Daten für die Zulassungsprozesse. Ihr Ziel ist es dabei, den Eindruck zu erwecken, dass die Risiken beherrschbar und die vermarkteten Produkte sicher seien.

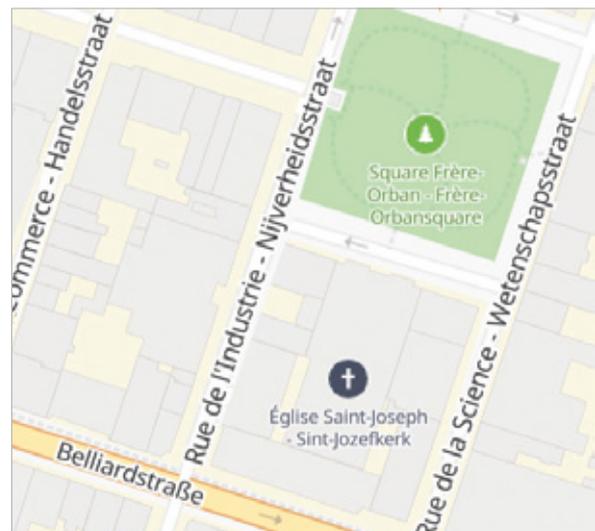
Was dagegen den Aufbau einer Risikoforschung betrifft, die unabhängig von diesen Akteuren ist, hat die Politik in Deutschland und der EU bisher weitgehend versagt. Es gibt in diesem Bereich fast keine Forschungsprogramme mit Schwerpunkt auf dem Schutz von Mensch und Umwelt. Zugleich wird von den EmpfängerInnen öffentlicher Forschungsförderung oft gefordert, nicht nur zu forschen, sondern konkrete Anwendungen und Produkte zu entwickeln, die auch zum Patent angemeldet werden können.

Damit hat die Politik einen Mainstream in der Forschung ‚herangezüchtet‘, der zu wenig auf offene Erkenntnis und die Interessen der Allgemeinheit ausgerichtet ist. Im Fokus stehen hingegen primär wirtschaftliche Interessen, Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Produktentwicklung.

Zurückzuführen ist dieses grundlegende Problem also nicht auf einzelne WissenschaftlerInnen oder bestimmte wissenschaftliche Einrichtungen. Es resultiert vielmehr ganz wesentlich aus den grundlegenden Bedingungen der gegenwärtigen Forschungspolitik: Da neben der Industrie auch die mit öffentlichen Mitteln geförderte Forschung oft vor allem an Produkt- und Technologieentwicklung interessiert ist, finden die Schutzziele Gesundheit und Umwelt oft keine ausreichende Beachtung. So fehlen für eine Risikoforschung, die konsequent auf die Schutzziele Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz ausgerichtet ist, ausreichende Anreize und somit innerhalb der Forschungslandschaft die nötige Bandbreite wissenschaftlicher Erkenntnisse. Auf diese ist die Gesellschaft jedoch angewiesen, um vernünftige Entscheidungen hinsichtlich der Zulassung bestimmter Risikotechnologien und den daraus resultierenden Produkten zu treffen.

Betrachtet man die Entwicklung aus der Perspektive der Forschungsinstitute, müssen diese vor allem im Wettstreit um Forschungsgelder und Patente erfolgreich sein. Das ist aus wirtschaftlicher Sicht legitim und erwartbar, denn so funktioniert der gegenwärtige Forschungsbetrieb. Wenn es aber um Schutzziele, die Bewertung der Risiken und die Regulierung neuer Technologien geht, führen diese Rahmenbedingungen zu einem grundsätzlichen Interessenkonflikt. Werden diese Rahmenbedingungen nicht transparent gemacht, fehlt dem Diskurs eine ausgewogene Grundlage.

Diese gesellschaftliche Realität spiegelt sich sogar im Stadtplan von Brüssel<sup>6</sup>: Hier findet sich die *Rue de la Science* nicht nur in Nähe des Parlamentes, sondern in unmittelbarer Gesellschaft der *Rue du Commerce* und der *Rue de l'Industrie*. Das Umfeld der Forschung definiert die Produktion von Wissen und Nichtwissen ...



### Diskurs und mediale Hegemonie

Angeblich objektive Wissenschaft kann dazu instrumentalisiert werden, um die Meinungen anderer Diskurs TeilnehmerInnen abzuwerten bzw. zu entwerten und so eine ganz bestimmte Sicht der Dinge als „die Wahrheit“ zu konstruieren. Hier kommen die Medien und insbesondere der Wissenschaftsjournalismus ins Spiel.

Jennifer Doudna, eine der ErfinderInnen der CRISPR-Technologie, gehört zu denen, die die besondere Bedeutung der Wissenschaftskommunikation erkannt haben: „*Angesichts der Tatsache, dass das Redigieren von Genen für unsere Spezies und unseren Planeten so radikale Folgen haben wird, war die Herstellung von Kommunikationsverbindungen zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit nie von so großer Bedeutung wie heute.*“<sup>7</sup>

Gerade im Fall der neuen Gentechnikverfahren dominiert in den Medien oft ein überraschend altbackenes und idealisiertes Bild wissenschaftlicher Autorität, das direkt aus den 1950er-Jahren stammen könnte.

6 Quelle: Suchmaschine Qwant (leicht überarbeitet)

7 Doudna & Sternberg (2019) „Eingriff in die Evolution“, Springer Verlag, Seite 251

Insbesondere die VertreterInnen hochrangiger Forschungseinrichtungen werden oft als RepräsentantInnen „der Wissenschaft“, als *die* objektive Instanz, dargestellt, deren Aussagen nicht angezweifelt werden können bzw. dürfen. Die Frage, aus welchem Interesse sich die jeweiligen WissenschaftlerInnen in die gesellschaftliche Debatte einmischen, wird von den Redaktionen dabei längst nicht immer gestellt.

Gleichzeitig hat sich im Rahmen des Wissenschaftsjournalismus eine auffällige ‚Tradition‘ der Förderung durch bestimmte Sponsoren herausgebildet: So wurde schon 2002 von Bertelsmann Stiftung, Volkswagenstiftung und BASF ein „Qualifizierungsprogramm Wissenschaftsjournalismus“ ins Leben gerufen, das seit 2007 von der Robert Bosch Stiftung, dem Stifterverband und der BASF als „Initiative Wissenschaftsjournalismus“ weitergeführt wurde.<sup>8</sup> Man kann annehmen, dass viele der in den letzten 20 Jahren ausgebildeten WissenschaftsjournalistInnen an entsprechenden Programmen teilgenommen haben. Daraus entwickelte sich dann die Veranstaltungsreihe „Wissenswert“, die als die wichtigste Tagung für den Wissenschaftsjournalismus in Deutschland gilt.<sup>9</sup> Die Veranstalter der Konferenz warben 2019 Sponsoren mit besonderen Werbemöglichkeiten: „Ihr Unternehmen legt Wert auf eine breite Streuung seiner Werbeartikel und möchte zugleich einen Memory-Effekt im Kopf der Wissenschaftsjournalisten erzeugen?“<sup>10</sup> Bayer und BASF gehörten dem Programmbeirat der

Veranstaltung an. Das erstaunte und störte auch JournalistInnen. So zum Beispiel Malte Kreutzfeldt von der TAZ in seinem Tweet vom 26. November 2019.<sup>11</sup>

Das Sponsoring von Bayer und BASF zeichnet sich durch eine flächendeckende und systematische Großzügigkeit aus. Auch das „Science Media Center“ und die „Quadrige Debatte“<sup>12</sup> („Wissenschaftskommunikation außerhalb der Komfortzone“) gehören zu den geförderten Einrichtungen.

Nun sollen hier WissenschaftsjournalistInnen nicht unter Generalverdacht oder an den Pranger gestellt werden. Was aber auffällt, ist, dass die Berichterstattung über die Gentechnik vorwiegend über die Wissenschaftsredaktionen erfolgt und dass hier zumeist sehr positiv berichtet wird. Zudem kommen in vielen Fällen nur die ExpertInnen zu Wort, die auch selbst in Entwicklung und Anwendung gentechnisch veränderter Organismen involviert sind, oft ohne dass dies transparent gemacht wird.

Das ist kein Zufall: So bietet das „Science Media Center“ als Service den Zugang zu den ‚wahren ExpertInnen‘ an und präferiert dabei zumindest im Bereich Gentechnik regelmäßig die Perspektive der AnwenderInnen und EntwicklerInnen. Aus dieser Sicht haben andere gesellschaftliche Institutionen allenfalls noch eine ‚Meinung‘. Da ihnen die „fachbezogene Expertise“ und die „wissenschaftliche Reputation“ fehle, handele es sich auch nicht um ExpertInnen, sondern um „Themenanwälte“ (siehe z.B. Tagesspiegel, 9.10.2018, „Genome Editing und die Schere im Kopf“). Es droht die Entstehung einer regelrechten Diskursblase, die abweichendes



Malte Kreutzfeldt  
@MKreutzfeldt

Dass 3 Stiftungen, 5 Forschungsgesellschaften und 1 Uni nicht reichen, um so eine Tagung zu finanzieren, erstaunt mich. Wirklich bedenklich finde ich aber, dass Firmen-Sponsoren einen Sitz im Programmbeirat erhalten. #ww19 #wissenswert19

3:06 nachm. · 26. Nov. 2019 · Twitter Web App

8 <https://idw-online.de/de/news237289>

9 <https://web.archive.org/web/20130825112045/https://www.initiative-wissenschaftsjournalismus.de/initiative/projekttraeger/>

10 <https://wissenswert-bremen.de/marketing-und-sponsoring/#werbmoeglichkeiten>

11 <https://twitter.com/MKreutzfeldt/status/1199328595493175296>

12 [www.stifterverband.org/download/file/fid/8421](http://www.stifterverband.org/download/file/fid/8421)

Expertenwissen pauschal disqualifiziert, eine inhaltliche Debatte dadurch erheblich behindert und die Grundlage für eine informierte gesellschaftliche Meinungsbildung bedroht. Also das Gegenteil eines offenen und informierten Diskurses, den wir gerade rund um die Anwendungen der Gentechnik dringend brauchen. Dass gesellschaftliche Akteure außerhalb der etablierten, anwendungsorientierten Forschungslandschaft eine zentrale Rolle für die Entstehung einer informierten gesellschaftlichen Debatte spielen können, zeigen Erfahrungen aus anderen Technologien mit besonderer Bedeutung für die Umwelt: zum Beispiel Pestizide, Auto und Verkehr oder Atomkraft. Bei vielen Nichtregierungsorganisationen gibt es hier Expertenwissen und Kompetenzen, die außerhalb etablierter wissenschaftlicher Einrichtungen und deren Forschungslaboren entstanden sind und sich für eine verantwortliche politische Entscheidungsfindung im Sinne des Gemeinwohls oft als entscheidend erwiesen haben.

### Die Förderung einer Risikoforschung mit Schwerpunkt Umwelt- und Naturschutz

Die EU-Richtlinie 2011/18 sieht in ihrer Empfehlung Nummer 21 die Förderung einer systematischen und unabhängigen Erforschung der Risiken im Bereich der Gentechnik vor: *„Die Mitgliedstaaten und die Kommission sollten sicherstellen, dass eine systematische und unabhängige Forschung in Bezug auf die potentiellen Risiken durchgeführt wird, die mit der absichtlichen Freisetzung oder dem Inverkehrbringen von GVO verbunden sind.“*

Tatsächlich aber zeigen die meisten Mitgliedsstaaten und die EU-Kommission, die unabhängige Risikoforschung organisieren sollen, bisher ein deutlich überwiegendes Interesse an Technologieentwicklung und Förderung von Innovationen. Der Schutz von Umwelt und Gesundheit hat zwar laut EU-Gesetzen hohe Priorität, in der Praxis spielt er aber schon deshalb nur eine untergeordnete Rolle, weil dementsprechendes Wissen aufgrund der einseitigen Forschungslandschaft gar nicht erst generiert wird (vgl. Ulrich Beck 1986)<sup>13</sup>.

Es wird offensichtlich erwartet, dass AnwenderInnen und EntwicklerInnen sozusagen nebenher und in eigenem Interesse auch die Erforschung der Risiken betreiben. Tatsächlich ist auch für die Industrie das Thema Risiko von zentraler Bedeutung. Doch gibt es hier im Vergleich unterschiedliche Gewichtungen: Während aus der Sicht von Umwelt und VerbraucherInnen die Risikovermeidung im Vordergrund steht, werden Industrie und staatliche Einrichtungen auf Grund des dominierenden Wettbewerbsprinzips ganz wesentlich von der Notwendigkeit zur Risikobereitschaft geleitet, die als eine notwendige Voraussetzung zur Förderung von neuen Technologien angesehen wird.



Diese unterschiedlichen Perspektiven sind für sich genommen nicht problematisch, solange es eine Balance zwischen den Interessengruppen gibt. Diese Balance zwischen Risikovermeidung und Risikobereitschaft ist in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten jedoch zunehmend verloren gegangen. Auf dieses Problem hat Testbiotech 2013 gemeinsam mit anderen NGOs vor dem Reichstag in Berlin hingewiesen.<sup>14</sup>

Der Verlust dieser Balance führt zu einem erheblichen Finanzierungsproblem für WissenschaftlerInnen, die sich mit der Biotechnologie aus der Perspektive der Risikovermeidung befassen wollen. Derzeit würden in Deutschland wohl nur sehr wenige WissenschaftlerInnen Etikette wie „kritische Risikoforschung“

13 Beck, U. (1986) Risikogesellschaft, Suhrkamp Verlag

14 Quelle: Testbiotech – [www.testbiotech.org/node/798](http://www.testbiotech.org/node/798)

(in Bezug auf die Gentechnik) bewusst und öffentlich in Anspruch nehmen. Das Risiko, mit einem derartigen ‚Branding‘ Nachteile bei der Vergabe von Forschungsmitteln zu erleiden, wäre ganz erheblich. Allgemein gesprochen gibt es für eine Forschung, die konsequent auf Schutzziele ausgerichtet ist, kaum finanzielle Anreize. Damit fehlt im Umgang mit Risikotechnologien ein entscheidendes Korrektiv.

Es handelt sich also nicht nur um ein Finanzierungsproblem bestimmter Forschungsrichtungen, sondern um einen zentralen Aspekt der allgemeinen Willensbildung und Entscheidungsfindung der Gesellschaft insgesamt.

Ein von Testbiotech 2017 veröffentlichtes Rechtsgutachten kommt in diesem Zusammenhang zu der Einschätzung: *„Es bedarf einer systematischen vorsorgeorientierten Forschung, um die Risiken, die von Stoffen und Produkten aus dem Bereich der Gen- und Biotechnologie für Mensch und Umwelt ausgehen (können), objektiv und schutzgutbezogen zu bewerten. Ohne eine solche vorsorgeorientierte, nicht interessengeleitete Risikoforschung können staatliche Schutzpflichten gegenüber der Bevölkerung und der Umwelt im Bereich der Gen- und Biotechnologie nicht, jedenfalls nicht hinreichend wahrgenommen werden. Denn die zuständigen staatlichen Stellen müssen in der Lage sein, die ihnen von Herstellern etwa im Rahmen von Zulassungsverfahren von Stoffen und Produkten vorgelegten Forschungsergebnisse begründet kritisch hinterfragen zu können. Eine bloße Plausibilitätskontrolle, die die vorgelegten Forschungsergebnisse lediglich nachvollzieht, gewährleistet nicht, dass den staatlichen Schutzpflichten genügt wird.“*<sup>15</sup>

Um die Balance zwischen Risikovermeidung und Risikobereitschaft zu verbessern, scheint eine Veränderung im Bereich der Governance der Forschungspolitik entscheidend, die durch geeignete neue strukturelle und finanzielle Anreize ergänzt werden müsste. Konkret müsste die Perspektive der „Betroffenen“ (Umwelt und VerbraucherInnen) hinsichtlich der Entscheidung über Projekte im Bereich der Risikoforschung gestärkt werden. Dieser Ansatz einer erweiterten Governance kann beispielsweise durch eine Einbeziehung von Umwelt- und Verbraucherbänden in die Entscheidungsprozesse realisiert werden. Zudem müssten zur systematischen Förderung einer Forschung, die auf Risikovermeidung ausgerichtet ist, erhebliche finanzielle Anreize zur Verfügung gestellt werden. Sind diese finanziellen Anreize nicht stark genug, um von der herkömmlichen „Mainstream-Forschung“ wahrgenommen zu werden, besteht die Gefahr einer „Nischenwissenschaft“, in der kein ausreichender Wettbewerb zwischen den geeigneten Institutionen herrscht und möglicherweise auch ein Mangel an wissenschaftlicher Expertise besteht. Es ist anzunehmen, dass es etlicher Jahre bedürfte, um eine ausreichend diverse Forschungslandschaft entstehen zu lassen. Neben der Höhe der finanziellen Anreize wird es auch um die Kontinuität und Langfristigkeit der Forschungsförderung gehen.

Dass es zu einer Initialzündung hinsichtlich der Neuorganisation von Risikoforschung kommen wird, ist bisher aber leider nicht absehbar. Deshalb gilt es, weiter aufzuklären: Das Modell einer Clearing-House-Stelle bzw. eines ‚Horizon Scanning‘ unter Beteiligung von gemeinnützigen Organisationen<sup>16</sup>, die sich ohne eigene ökonomische Verwertungsinteressen an der Technologie, aus der Perspektive der Schutzgüter, mit Risikotechnologien befassen und insbesondere für die Interessen von Natur, Umwelt, VerbraucherInnen- und Tierschutz einstehen, hat auch für andere Bereiche beispielhaften Charakter.

<sup>15</sup> <https://www.testbiotech.org/node/2259>

<sup>16</sup> Siehe Fachstelle Gentechnik und Umwelt, <https://fachstelle-gentechnik-umwelt.de/>

## V. Zehn Beispiele: Wie Gentechnik die Zukunft des Lebens auf unserem Planeten gefährdet (Teil 2)

### 6. ‚Gene-Drive-Mücken‘

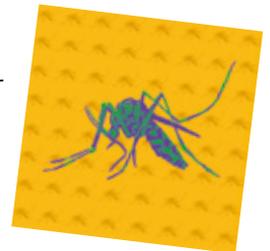
Mit den neuen Gentechnikverfahren sollen auch natürliche Populationen verändert werden. Dafür wurden sogenannte ‚Gene Drives‘ entwickelt, die es ermöglichen sollen, natürliche Populationen, z.B. Schädlinge, auszutauschen, zu dezimieren oder auch auszurotten. Wesentliches Merkmal des Gene Drives: Er kann die Regeln der natürlichen Vererbung umgehen. Die zusätzlich eingefügten Gene breiten sich dann schneller in der Population aus, als es natürlicherweise der Fall wäre. Um das zu erreichen, wird insbesondere die Gen-Schere CRISPR/Cas verwendet: Das Erbgut für die Gen-Schere wird im Erbgut des manipulierten Organismus fest verankert und kopiert sich in den nachfolgenden Generationen selbst immer wieder. Alle Nachkommen tragen dann das zusätzliche Gen – natürlicherweise wäre es in jeder Generation durchschnittlich nur die Hälfte.

Eingesetzt werden soll die Technologie unter anderem an Fruchtfliegen, die in der Landwirtschaft als Schädlinge angesehen werden, bei Mücken, die Krankheiten übertragen können oder auch bei unerwünschten Nagetieren, zur Bekämpfung von invasiven Arten oder von Pflanzen, die als Unkräuter gelten. Das Problem: Einmal freigesetzt, kann das Experiment kaum noch gestoppt werden. Auch wenn Schäden an Mensch und Umwelt eintreten, würde es oft keine effektiven Methoden geben, um die Gentechnik-Organismen wieder aus der Umwelt zu entfernen. Dabei lassen sich die Langzeitfolgen nicht verlässlich abschätzen. Die technischen Charakterisierungen von gentechnisch veränderten Organismen oder Versuche im Labor reichen in keinem Fall aus, um alle relevanten Risiken abzuschätzen, die in nachfolgenden Generationen und in Wechselwirkung mit der Umwelt auftreten können. Unter der Perspektive des Vorsorgeprinzips können unkontrollierbare Freisetzungen deswegen nicht genehmigt werden.

**Dieses Beispiel zeigt: Freisetzungen von gentechnisch veränderten Organismen, deren Ausbreitung nicht kontrolliert werden kann, dürfen nicht zugelassen werden.** Es gibt keine Möglichkeiten, die Langzeitfolgen ihrer Freisetzung verlässlich abzuschätzen. Versagt die Kontrolle, können die Ökosysteme erheblich geschädigt und das Artensterben beschleunigt werden. Auch für die Menschen ist das Risiko erheblich, wenn es zum Beispiel zu einer Übertragung neuer Krankheiten kommen würde.

*Quelle: Gantz V.M. & Bier E. (2015) The mutagenic chain reaction: A method for converting heterozygous to homozygous mutations. Science. <https://science.sciencemag.org/content/348/6233/442>*

*Siehe auch: Unser Video Gene-Drive Mücken, [www.testbiotech.org/videos](http://www.testbiotech.org/videos)*



## 7. ‚Gentechnik-Bäume‘

Mit Gentechnik gegen das Aussterben von Baumarten? In den USA sollen Esskastanienbäume (chestnut trees) durch Übertragung von Genen aus dem Weizen gegen bestimmte Pilzkrankungen resistent gemacht werden. Zurzeit wird in den USA darüber diskutiert, ob diese Gentechnik-Bäume jetzt ohne weitere Auflagen zur Anpflanzung freigegeben werden sollen. Doch viele ExpertInnen warnen: Bäume können einige hundert Jahre alt werden und durchlaufen während dieser Zeit verschiedene Stadien von Wachstum, Blüte, Samenbildung und Alterung, dabei können sich Effekte zeigen, die in den ersten Jahren nicht zu beobachten waren. Während dieser Zeit werden sie zudem vielfältigen Veränderungen ihrer Umwelt ausgesetzt sein, wie dem Klimawandel. Auch der dadurch ausgelöste Stress kann die Genregulierung und die biologischen Eigenschaften der Bäume verändern. Waldbäume stehen mit ihrer Umwelt vielfältig in Beziehung – u. a. über Wurzelpilze, Insekten, Wildtiere und andere Pflanzenarten. Bäume produzieren im Laufe ihres Lebens Millionen von Pollen oder Samen, die mit dem Wind kilometerweit transportiert werden können. Das künstlich veränderte Erbgut kann sich über Pollen, Samen und bei Pappeln auch über Sprösslinge in der Umwelt verbreiten. Gelangen die Gentechnik-Bäume in natürliche Populationen, können die Folgen kaum abgeschätzt werden.



Kurz gesagt, die Zeiträume, die im Rahmen einer Risikobewertung betrachtet werden müssten, sind zu lang und die möglichen Wechselwirkungen zu komplex. Es ist es keineswegs unwahrscheinlich, dass die Bäume oder ihre Nachkommen in Reaktion auf die unterschiedlichen Stressfaktoren Eigenschaften entwickeln, die ursprünglich, in der ersten Generation der Gentechnik-Bäume, nicht beobachtet wurden. So können die natürlichen Baumbestände geschwächt und die mit ihnen zusammenhängenden Ökosysteme gestört oder sogar zerstört werden.

GentechnikerInnen in China, den USA und Schweden arbeiten inzwischen trotzdem mit CRISPR-Verfahren (DNA-Scheren) auch an Waldbäumen. In Schweden wurden 2016 erste Freisetzungen derartig manipulierter Pappeln beantragt. Diese Bäume weisen eine ganze Reihe von gewollten Veränderungen in ihrem Erbgut auf: Blüte, Wachstum, Ausbildung von Ästen, Blättern und Wurzeln sind betroffen. Ziel ist es, Bäume mit deutlich verändertem Wuchs und Aussehen zu schaffen. Wirtschaftliche Ziele von Gentechnik an Bäumen sind u.a. beschleunigtes Wachstum und eine veränderte Holzqualität für die Holz- und Papierindustrie.

**Dieses Beispiel zeigt: Die Freisetzung gentechnisch veränderter Bäume gefährdet das Ökosystem der Wälder, insbesondere wenn sie sich in der Umwelt ausbreiten können und ihre veränderten Gene in die natürlichen Populationen gelangen.** Unkontrollierbare Freisetzungen von Gentechnik-Bäumen können unter der Perspektive des Vorsorgeprinzips nicht zugelassen werden.

*Quelle siehe: Bericht von Testbiotech: „Gentechnik gefährdet den Artenschutz“,  
<https://www.testbiotech.org/aktuelles/gentechnik-gefaehrdet-den-artenschutz>*

### 8. ‚Scherenschnittmuster im Weizen‘

Auch wenn mit der Gen-Schere CRISPR/Cas gearbeitet wird, kommen oft die Verfahren der ‚alten Gentechnik‘ zum Einsatz, um die Gen-Schere in das Erbgut des Zielorganismus einzuschleusen. Diese können spezifische, ungewollte Veränderungen auslösen. Zudem ist das Muster der Genveränderung bei den neuen Verfahren oft einzigartig und nicht durch konventionelle Züchtung erreichbar. Das gilt auch für die Fälle, in denen keine zusätzlichen Gene ins Erbgut eingefügt werden.



GentechnikerInnen unter Beteiligung der US-Firma Calyxt (USA) haben im Weizen eine Gruppe von Gluten-Eiweißstoffen (Gliadine) ins Fadenkreuz genommen, die im Verdacht stehen, entzündliche Darmkrankheiten auszulösen (Zöliakie). Diese Gene kommen in einer großen Genfamilie vor, die in sogenannten Gen-Clustern (das heißt in mehreren Kopien) an verschiedenen Orten im Genom vorliegen. Bisher gelang es mit konventioneller Züchtung nicht, die große Anzahl an Genen und Genkopien zu verringern. Mit Hilfe der Gen-Schere CRISPR/Cas gelang es 2018 erstmals, einen großen Teil dieser Gene auszuschalten: 35 von 45 Genen, die Gliadine produzieren, wurden so ‚ausgeknipt‘. In der Folge entsteht ein einzigartiges Muster der genetischen Veränderung im Weizen. Dieses kann auch biologische Eigenschaften (wie Veränderungen von Inhaltsstoffen) auslösen, die nicht beabsichtigt sind. Deswegen müssen diese Pflanzen eingehend auf ihre Risiken untersucht werden, auch wenn für diese neue Genkombination keine zusätzlichen Gene eingefügt wurden.

Bei der Veränderung der Pflanzen ging man in mehreren Stufen vor: Zunächst wurden mit ‚alter Gentechnik‘ transgene Weizenpflanzen hergestellt (unter Verwendung der sogenannten Gen-Kanone). Der Grund: In den Pflanzen muss zunächst das Eiweiß (Enzym) für die Gen-Schere gebildet werden. Dafür muss ein bakterielles Gen zur Bildung des Enzyms in das Erbgut der Pflanzen eingefügt werden. Erst in einem zweiten Schritt wurden dann mit Hilfe der ‚neuen Gentechnik‘ (Genome Editing) die jeweiligen Gene so ‚geschnitten‘, dass diese ihre Funktion verlieren. Dieses zweistufige Verfahren ist typisch für die Anwendung der Gen-Schere, die immer zunächst in die Zellen eingebracht werden muss, bevor sie aktiv werden kann. Entsprechende Verfahren wurden bei fast allen genomeditierten Pflanzen angewandt, die in den USA zum Anbau angemeldet bzw. freigegeben wurden. Eine Folge: In den Pflanzen sind auch Bestandteile der Transgene (u.a. aus Bakterien) vorhanden, die man dann später durch weitere Züchtungsschritte wieder zu entfernen versucht. Zudem werden durch den Einsatz der ‚Schrotschussverfahren‘ der alten Gentechnik oft vielfältige weitere ungewollte Veränderungen des Erbguts ausgelöst. Es können so auch neue Stoffe gebildet werden, die nicht beabsichtigt und schwer zu entdecken sind.

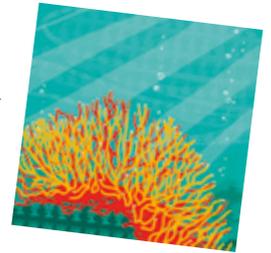
**Dieses Beispiel zeigt: (1) Pflanzen, die mit der ‚neuen Gentechnik‘ verändert werden, müssen eingehend auf ungewollte Veränderungen untersucht werden. Dabei müssen alle Stufen der jeweiligen Verfahren einbezogen werden. (2) Zudem weisen die genomeditierten Pflanzen oft Genkombinationen und Eigenschaften auf, die mit konventioneller Züchtung nicht oder nur sehr schwer erreicht werden können. Risiken für Mensch und Umwelt müssen eingehend untersucht werden.**

*Quelle: Sanchez-Leon et al. (2018) Low-gluten, nontransgenic wheat engineered with CRISPR/Cas9. Plant Biotechnology Journal doi: 10.1111/pbi.12837*

*Siehe auch: Unser Videos zum Thema „Was ist (keine) Gentechnik?“, [www.testbiotech.org/videos](http://www.testbiotech.org/videos)*

### 9. ‚Gentechnik-Korallen‘

Hilft Gentechnik gegen Klimawandel und Artensterben? Manche Akteure behaupten das. Korallen beziehungsweise die mit ihnen in Symbiose lebenden Mikroorganismen sollen mit Hilfe von CRISPR/Cas9 verändert werden, um ihre Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel und an erhöhte Temperaturen zu stärken. Korallen sind komplexe Organismen, die auf eine Symbiose mit Mikroorganismen angewiesen sind, die Stoffe produzieren, die für das Überleben der Korallen notwendig sind. Es wird angenommen, dass auch bei der Bleichung der Korallen die Störung dieser Symbiose eine wichtige Rolle spielt. Erste Ideen, wie man durch den Einsatz neuer Gentechnik und der Genschere CRISPR/Cas die Korallen vor hitzeinduzierten Schäden schützen könnte.



Es gibt aber auch verschiedene Mechanismen, mit denen sich die Korallen selbst auf natürliche Art und Weise an den Klimawandel anpassen können, diese werden längst nicht vollständig verstanden. Es ist auch unbekannt, wie die Interaktionen zwischen den Korallen und ihren Symbionten sich durch die gentechnischen Eingriffe verändern würden. Dazu kommt das Problem, dass die gentechnisch veränderten Organismen nach einer Freisetzung nicht wieder aus den Korallensystemen entfernt werden können. Gentechnische Eingriffe in derartig komplexe Systeme können so dazu führen, dass die Interaktionen zwischen den Korallen und ihren Symbionten erheblich und langfristig gestört werden.

**Dieses Beispiel zeigt: Der unbedachte Einsatz von Gentechnik gefährdet den Artenschutz. Es besteht ein erhebliches Risiko, dass die Ökosysteme destabilisiert werden und der Artenschwund noch beschleunigt wird.**

*Quellen siehe: Bericht von Testbiotech: „Gentechnik gefährdet den Artenschutz“,  
<https://www.testbiotech.org/aktuelles/gentechnik-gefaehrdet-den-artenschutz>*

### 10. ‚Turbo-Unkräuter‘

Oft wird behauptet, dass der bisherige Einsatz der Gentechnik bewiesen habe, dass die Technologie sicher sei. Das stimmt allerdings nicht. Viele Risiken wurden gar nicht eingehend untersucht. Und auch wenn sich nicht alle Befürchtungen bewahrheitet haben, so gibt es doch genug Beispiele dafür, was bereits schiefgegangen ist und lange Zeit übersehen wurde.



Eines dieser Beispiele ist mit erheblichen Folgen für Umwelt und Landwirtschaft verbunden: Gentechnisch veränderte Pflanzen mit einer Resistenz gegenüber Glyphosat werden seit über 20 Jahren kommerziell angebaut und sind weltweit die am häufigsten verwendeten Gentechniksaaten. In das Erbgut dieser Pflanzen wurde ein Gen für die Bildung eines zusätzlichen Enzyms eingefügt, das auch natürlicherweise in Pflanzen vorkommt, aber in der natürlichen Form nicht ausreicht, um sie gegen das Herbizid zu schützen. Die meisten der zum Beispiel in Argentinien, Brasilien und den USA angebauten Gentechnikpflanzen (Soja, Mais, Baumwolle, Zuckerrüben und Raps) sind deswegen so in ihrem Erbgut verändert, dass sie zusätzlich bestimmte weitere Varianten dieser EPSPS-Enzyme (5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate (EPSP) synthase) produzieren. Nach Forschungsergebnissen, die 2018 von chinesischen WissenschaftlerInnen veröffentlicht wurden (untersucht wurde die Art Ackerschmalwand, die oft als Modellpflanze genutzt wird), führt dieses zusätzlich in den Pflanzen gebildete Enzym aber nicht nur dazu, dass die Pflanzen gegenüber Glyphosat resistent werden. Es greift auch in den Stoffwechsel der Pflanzen ein, der Wachstum und Fruchtbarkeit steuert. Das kann dazu führen, dass Nachkommen der Pflanzen mehr Samen bilden und resistenter gegen Umweltstress sind. Als mögliche Ursache für die beobachteten Effekte nennen die ForscherInnen Wechselwirkungen mit dem natürlichen Pflanzenhormon Auxin. Dieses pflanzliche Hormon reguliert Wachstum, Fruchtbarkeit und die Anpassung an Umweltstress.

Diese Erkenntnis stellt die bisherigen Annahmen der Risikobewertung im Hinblick auf eine mögliche unkontrollierte Ausbreitung auf den Kopf: Kreuzen sich die Gentechnikpflanzen mit natürlichen Populationen, haben die Nachkommen einen deutlichen Überlebensvorteil und können sich wesentlich schneller ausbreiten, als bisher vermutet. Die neuen Untersuchungen zeigen, dass dieses Umweltrisiko vom zusätzlich eingefügten Gen selbst (und dem zusätzlich gebildeten Enzym) abhängig ist – und nicht, wie bislang angenommen, einzig vom Einsatz von Glyphosat. Durch Stressbedingungen wie Hitze und Trockenheit kann sich der Effekt sogar noch verstärken.

Hinweise auf ein unerwartet hohes Ausbreitungspotenzial dieser transgenen Pflanzen hatten sich bereits in früheren Untersuchungen gezeigt. Dennoch hatten die Europäische Lebensmittelbehörde EFSA und die Gentechnikindustrie stets behauptet, dass das zusätzliche EPSPS-Enzym keinen Überlebensvorteil für die Pflanzen biete, wenn diese nicht zusätzlich mit Glyphosat behandelt würden. Die neuen Forschungsergebnisse aus China zeigen jedoch: die zusätzlich in die Pflanzen eingebauten Gene können das Risiko für deren Ausbreitung in der Umwelt auch dann erhöhen, wenn kein Glyphosat eingesetzt wird. In der Folge könnten Gentechnikpflanzen invasiv werden und langfristig natürliche Arten verdrängen.

Es gibt weitere Aspekte, die für die Landwirtschaft bedeutsam sind. Manche Unkrautarten passen sich erfolgreich an den Gebrauch von Glyphosat an: Sie können die Aktivität der betreffenden Genabschnitte erhöhen und so ihrerseits, auf sozusagen natürlichem Weg, die Wirkung ihrer EPSPS-Enzyme erhöhen. Auch die Nachkommen der Unkräuter sind dann gegen den Einsatz des Herbizids geschützt. Die neuen Forschungsergebnisse legen nahe, dass diese Unkräuter dadurch auch eine höhere biologische Fitness erlangen können. Der großflächige Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen kann demnach dazu führen, dass durch diese Anpassungsmechanismen immer mehr Superunkräuter entstehen. In Ländern, in denen die glyphosatresistenten Gentechnikpflanzen angebaut werden, breiten sich herbizidresistente Unkräuter tatsächlich wesentlich schneller aus, als ursprünglich erwartet wurde.

**Dieses Beispiel zeigt: Werden gentechnisch veränderte Organismen freigesetzt, können Schäden in der Umwelt lange unentdeckt bleiben. Die derzeitige Risikoprüfung reicht nicht aus, um die Sicherheit der Pflanzen zu gewährleisten.**

*Quelle: Fang, J. Et al. (2018) Overexpressing Exogenous 5-Enolpyruvylshikimate-3-Phosphate Synthase (EPSPS) Genes Increases Fecundity and Auxin Content of Transgenic Arabidopsis Plants. Front. Plant Sci. 9.*

*<https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00233>*

*Siehe auch: Unser Video zum Thema Import gentechnisch veränderter Sojabohnen, <https://www.testbiotech.org/videos>*

## VI. Dialektik des Fortschritts, Ethik und ‚Patente auf Leben‘ im Zeitalter von CRISPR & Co



Ähnlich wie im Bereich der Gentechnik gibt es auch in der Soziologie Stimmen, die von einem Neuanfang sprechen, vor dem die Gesellschaft derzeit steht. So stellt Andreas Reckwitz beispielsweise das Ende des gegenwärtig herrschenden „*Dynamisierungsparadigmas*“ zur Diskussion. Als Dynamisierungsparadigma bezeichnet er das herrschende Dogma, welches seit ca. 1980 ökonomisch wie kulturell den Ton angibt. Damals, so Reckwitz, begegnete man der „*sozio-ökonomische[n] und soziokulturelle[n] Doppelkrise*“ mit Liberalisierung (in soziokultureller Hinsicht) und Deregulierung (in sozioökonomischer Hinsicht). Reckwitz sieht „*den politischen Wandel als Dialektik von Regulierungs- und Dynamisierungsparadigmen*“ und die Aufgabe bestehe folglich in der „*Bewältigung von ökonomischen und kulturellen Doppelkrisen*“. Ein grundlegender Paradigmenwechsel zwischen (Über-)Regulierung und (Hyper-)Dynamisierung ging in der jüngeren Vergangenheit erst zwei Mal vonstatten: Nach 1945 in die eine Richtung (hin zu mehr Regulierung) und nach 1980 in die andere (hin zu mehr Dynamisierung). Auch die gegenwärtige Krise lässt sich laut Reckwitz nur vor diesem Hintergrund verstehen: Wir befänden uns am Ende einer Phase umfassender – und zu weit getriebener – Dynamisierung. Aus diesem Grund veröffentlichte er im November 2019 in der Wochenzeitung „Die Zeit“ einen „*Ordnungsruf*“ – einen Appell für mehr Regulierung und dafür, der ausufernden Dynamisierung Grenzen zu setzen. „*Die Herausforderung ist dabei generell, die Errungenschaften der letzten Jahrzehnte der globalen Dynamisierung und Liberalisierung [...] zu bewahren und weiterzuentwickeln und zugleich regulierend einzugreifen*“ (vgl. Reckwitz 2019).

Nach Ansicht vieler Akteure im Bereich Biotechnologie ist die Gentechnik in der EU dagegen zu stark reguliert. Im Jahr 2018 hatte der europäische Gerichtshof geurteilt, dass auch die neuen Gentechnik-Verfahren dem Gentechnikrecht unterliegen. Seither laufen aber nicht nur LobbyistInnen der Wirtschaft Sturm – auch viele anwendungsbezogene WissenschaftlerInnen wollen erreichen, dass die neue Gentechnik in Europa dereguliert wird. Hinsichtlich der Frage, in was für einer Welt wir künftig leben wollen – und vor dem Hintergrund vielleicht unwiderruflicher gentechnischer Eingriffe in die Natur – stellt sich somit die dringende Frage: Was kommt zuerst? Das „*Ende vom Anfang*“ – sprich die irreversible Anwendung der im Labor designten Evolution, von der führende GentechnikerInnen sprechen?<sup>17</sup> Oder das Ende einer Dynamisierung um jeden Preis – und damit wirksame Grenzen für neue, mächtige Technologien wie das ‚Genome Editing‘?

### „Vom Schlechten des Guten“ – oder: die Dialektik der Technologie

Die neue Gentechnologie schafft einen neuen Ort für alte Zukunftsträume: zwischen den Basenpaaren der Doppelhelix eines Chromosoms, maßgeschneidert von der Genschere CRISPR/Cas. Dabei erscheint als eine Aufgabe der Gentechnologie die Reparatur, auch im übertragenen Sinne, die Reparatur des „*Evangelischen Prinzips*“ (Sloterdijk, 1993): Gelten soll auch in Zukunft die Botschaft, dass Technologie die Welt zu einem kontinuierlich Besseren forme. Gleichzeitig stehen wir aber vor der weltumspannenden Metakrise des anthropogen verursachten Klimawandels, welcher zweifelsohne als Resultat eines maßlosen und technologisch katalysierten Ressourcenverbrauchs gedeutet werden muss. Die Dialektik dieser Entwicklung bleibt oft unbeachtet bzw. wird ignoriert. Dagegen ist der pauschale Glaube daran, dass der Einsatz von noch mehr Technologie das Problem schon wieder lösen wird, nach wie vor weit verbreitet. So droht die (scheinbare) Lösung systematisch zur Reproduktion des Problems oder auch zu neuen Problemen zu führen (vgl. Watzlawick 1986).

17 Siehe Kapitel „Was wollen wir schützen“ 6

Hinsichtlich der weiterhin verbreiteten Technologie-Gläubigkeit könnte man in den Worten des Philosophen Sloterdijk von einem "psychopolitischen Regime der Hoffnung" sprechen (Sloterdijk, 1993): "Das Projekt der modernen Welt ist nur solange weiterführbar, wie das Prinzip der hinreichend guten Nachrichten in Kraft bleibt." (ebd.). Diese ‚guten Nachrichten‘ werden von millionenschweren Werbe- und Propagandaabteilungen zuverlässig und auf allen Kanälen verbreitet. Dabei wird stets das gleiche, oft einseitige Loblied auf die positiven Aspekte der technischen Lösungen gesungen und deren Nutzen unterstrichen. Die nicht-intendierten, negativen ‚Nebenwirkungen‘ zu erforschen und zu benennen, widerspricht hingegen dem Interesse dieser Akteure, ebenso wie das Aufzeigen der Nebenkosten, die oft externalisiert werden (vgl. bspw. Lessenich, 2016). Aber nicht nur das: Weil Risiken nicht systematisch und unabhängig erforscht werden, werden die „Gefährdungslagen“ gar nicht erst „wissenschaftlich geboren“ (vgl. Beck, 1986).

Es gibt nach Sloterdijk keine vernünftige Alternative: Da „nun die Kosten für das Welt-Experiment des Kapitals ins Ungeheure reichen ... ist die Menschheit als Experimentiergesellschaft zum Erfolg verdammt.“ (s.o.) Die daraus entstehenden Herausforderungen und Versprechungen bringen im Zeitalter der ‚neuen Gentechnik‘ neue Verheißungen und verlangen radikale Opfer. So schreibt George Church: „Dieselbe Technologie könnte zur Herstellung eines Neandertalers verwendet werden, man würde vom Genom einer menschlichen Stammzelle ausgehen und dieses Stück für Stück in das Genom eines Neandertalers umbauen (...). Wenn die Gesellschaft sich mit dem Klonen anfreundet und den Wert wahrer menschlicher Vielfalt erkennt, könnte die ganze Neandertaler-Kreatur mit Hilfe einer Schimpansen-Leihmutter oder mit Hilfe einer extrem mutigen menschlichen Frau geklont werden.“ (Church & Regis, Regensis, 2012).



### Was ist „Natur“?

Wir stehen also (wieder einmal) vor einem Neubeginn. Insbesondere, was als ‚Natur‘ anzusehen ist, muss dafür neu definiert werden. Charakteristisch für die Diskussion über eine neue Natürlichkeit sind die beiden folgenden oft gebrauchten Axiome:

- Die Gentechnologie macht eigentlich nichts anderes als das, was die belebte Natur schon immer gemacht hat.
- Leben ist seinem Wesen nach biologische Materie, deren eigentliche Identität nicht die Art oder das Individuum ist, sondern einzig die Summe der in der DNA gespeicherten Informationen.

Während die erste Behauptung den TechnologInnen eine Rechtfertigung und Absicherung mit dem Argument ermöglicht, dass eigentlich überhaupt nichts Neues geschehe, zielt die zweite auf die Erschütterung unseres gewohnten Weltbildes und sagt mit anderen Worten, dass alles ganz anders sei, als wir es uns immer vorgestellt haben. Zugleich aber wird auch ganz genau gesagt, wie wir uns das eigentliche Wesen belebter Natur vorzustellen haben. Die Folgerung lautet: Gentechnik ist unbedenklich, weil sie das tut, was auch die Natur tut, und weil Natur nicht das ist, was uns als Natur erscheint.

Diese Kernbotschaft soll mit Hilfe von WissenschaftlerInnen, WissenschaftsjournalistInnen, weiteren ExpertInnen für Kommunikation und ihren Agenturen so oft wiederholt werden, bis auch die natürliche Evolution nicht mehr von gentechnischen Eingriffen unterschieden werden kann. Die Natur soll für jegliche technische Eingriffe verfügbar gemacht werden, es soll keine schützenswerten Bereiche mehr geben. Diese Botschaft ist nicht leicht zu vermitteln, aber mit ausreichend viel Geld unendlich oft wiederholbar. Und „entscheidend [für den Erfolg von Propaganda] ist, dass die Maßnahmen übergreifend und kontinuierlich stattfinden. In der Summe steuern sie den Geist der Massen auf ähnliche Weise, wie die Befehlsgewalt beim Militär die Soldaten physisch unterwirft“ (Bernays, 1928). „Das Schicksal von Millionen wird von unsichtbarer Hand gelenkt.“ (ebd.).

### Die Verfügbarmachung des Lebendigen

Heute kann in der Biologie zwischen Erkenntnis und Eingriff tatsächlich oft kaum noch unterschieden werden. *„Wahr ist, was funktioniert“* (Eibach, 1980). Alles in der Natur, was nicht technologisch beherrscht und verwertbar gemacht werden kann, hat unter dieser Perspektive nur noch einen geringen Wert.

Vergessen ist, was die Differenz zwischen dem ist, was wir von den Dingen wissen, und dem Wesen der Dinge selbst. *„Kein Sein ist in der Welt, das Wissenschaft nicht durchdringen könnte, aber was von der Wissenschaft durchdrungen werden kann, ist nicht das Sein“* (Horkheimer & Adorno, 1944).

Dadurch aber, dass die Differenz von Bezeichnetem und Bezeichnung geleugnet wird, begeht die Gentechnologie den Fehler aller absolut gesetzten Wahrheit: Sie wird totalitär. Aufklärung droht in ihr Gegenteil umzuschlagen. *„Die Aufklärung verhält sich zu den Dingen wie der Diktator zu den Menschen. Er kennt sie, insofern er sie manipulieren kann. Der Mann der Wissenschaft kennt die Dinge, insofern er sie machen kann“* (Horkheimer & Adorno, s.o.).

Die totalitäre Auffassung bezüglich der absoluten Beherrschbarkeit der Natur spiegelt sich in regelrechten Schöpfungsansprüchen: Die Entdeckung, Beschreibung, Benennung und Veränderung eines Gens ist mit seiner Inbesitznahme gleichbedeutend. Auch alle gentechnisch veränderten Organismen gelten als patentierbare ‚Erfindung‘. Durch ‚Patente auf Leben‘ werden die genetischen Informationen und die jeweiligen Organismen zum geistigen Eigentum der TechnologInnen. Gentechnik wird so zu einem Instrument der Umverteilung, der Inbesitznahme. Leben wird zum Produkt. Die Veränderung von genetischer Information ist ein technologischer, juristischer und ökonomischer Vorgang. Eingriff, Besitz und wirtschaftliche Verwertung bilden eine zeitgemäße Dreieinigkeit.

Ganz automatisch entstehen zwei durch die Ökonomie getrennte Klassen von Leben: Die gewinnversprechenden, gentechnologisch veränderten Lebensformen und die bisherige Vielfalt der Arten, die nur die Grundlage, den „Rohstoff“ für die technologische „Veredlung“ bilden. Belohnt wird nicht der Erhalt der natürlichen Artenvielfalt, sondern deren privatwirtschaftliche Verwertung. Das Patentrecht wird zum Selektionsfaktor einer ökonomisch gelenkten Evolution.

Der *Fort*-Schritt der Menschheit und der Verlust der Arten gehen Hand in Hand und das vom Menschen verursachte Massenaussterben ist im Gange (siehe z.B. Kolbert, 2014). Die Gentechnik setzt diesen Kurs fort: Fortschritt im Sinne eines disruptiven Hinweg-Schreitens, einer Überwindung, Überwältigung und Abschaffung der (natürlichen) Vielfalt von Leben auf dem Planeten Erde, wie es über Milliarden Jahre entstanden ist und sich stetig weiterentwickelt. Der gentechnische Eingriff im Labor, dessen Ziel die ‚Optimierung‘ spezifischer Organismen ist, droht das komplexe, ökologische Gleichgewicht zu stören und gefährdet somit die Lebensgrundlagen kommender Generationen.

Die mit der neuen Gentechnik einhergehende Machbarkeit und Verfügbarkeit hat einen hohen Preis für die ‚Lebendigkeit‘. *„Unablässig versucht der moderne Mensch, die Welt in Reichweite zu bringen: Dabei droht sie uns jedoch stumm und fremd zu werden: Lebendigkeit entsteht nur aus der Akzeptanz des Unverfügbaren“* (Rosa, 2019).

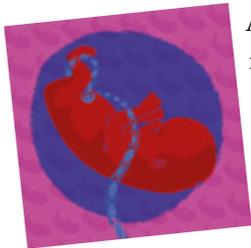
### Ein aktuelles Beispiel für ‚Patente auf Leben‘

Aus dem Eigenwert der Kreatur wird durch Patente der Warenwert des Kapitalismus. Patente schaffen dabei nicht nur Gewinnerwartungen, sondern auch zeitlichen Druck, die jeweilige Erfindung vor Ablauf der Patente (20 Jahre) zu verwerten. Auf diese Weise werden durch ‚Patente auf Leben‘ starke Anreize für ethisch bedenkliche oder potenziell disruptive Prozesse gesetzt: Unter anderem werden Anreize für mehr Tierversuche und für den raschen und gewinnbringenden Einsatz der (neuen) Gentechnik in der Landwirtschaft geschaffen.

Dazu ein Beispiel: 2012 gilt als das Jahr, in dem die Genschere CRISPR/Cas erfunden wurde. Auf diese Erfindung wurden auch Patente eingereicht. So zum Beispiel EP3401400, das als eines der wichtigsten Grundlagenpatente in diesem Bereich angesehen werden kann. Es wurde 2013 von Jennifer Doudna und Emmanuelle Charpentier angemeldet, die als Erfinderinnen und wichtige Wegbereiterinnen der „neuen Gentechnik“ gelten. 2019 wurde das Patent vom Europäischen Patentamt erteilt.

Da laut europäischen Patentgesetzen Patente auf Veränderungen der menschlichen Keimbahn verboten sind (Regel 28 b des Europäischen Patentübereinkommens) enthält das Patent schon zu Beginn der technischen Beschreibung (Seite 3) ein Statement, das klarmachen soll, dass die ethischen Grenzen gewahrt bleiben: *„Any reference to genetic modification of cells does not encompass the germline modification of human beings. The compositions of the invention do not comprise human germ cells, human embryos or human embryonic germ cells. The methods of the invention do not comprise the use of human embryos or human embryonic germ cells.“*

Trotzdem wird aber in den (rechtlich verbindlichen) Ansprüchen auch die gentechnische Veränderung menschlicher Zellen genannt, ohne dabei embryonale Zellen oder Keimzellen ausdrücklich auszunehmen. Zudem bezieht sich das Patent auch auf alle Zellen, die entsprechend gentechnisch verändert sind. Im Hinblick auf Pflanzen und Tiere werden sogar alle Organismen beansprucht, die entsprechende Zellen enthalten. Im Patent ausdrücklich genannt werden dabei auch Primaten, Menschenaffen inklusive. Das Patent umfasst also nicht nur ein technisches Verfahren, sondern auch die wirtschaftliche Verwertung aller Organismen bzw. Zellen, die mit diesem Verfahren in ihrem Erbgut verändert werden.



Auch große Konzerne wie Bayer oder DowDuPont haben Patentlizenzen an der CRISPR-Technologie für medizinische und landwirtschaftliche Zwecke erworben. Doudna und Charpentier gehören damit zu den NutznießerInnen der Anwendungen der neuen Gentechnik in Landwirtschaft und Medizin.

Inzwischen gibt es hunderte von weiteren Patentanträgen, die auf der Technologie von Doudna & Charpentier aufbauen, oder ähnliche Genscheren betreffen, und die ebenfalls Pflanzen und Tiere oder Anwendungen am Menschen umfassen. Die Folgen:

- › Aus „neutralen“ ForscherInnen werden ökonomische Stakeholder mit wirtschaftlichen Interessen. Ihre Expertise ist nicht mehr unabhängig, wenn es um die Folgenabschätzung des Einsatzes der Technologie für die Allgemeinheit geht.
- › Auch ethisch bedenkliche Anreize im Hinblick auf den Menschen sind keineswegs ausgeschlossen. Zudem wird ein Anreiz zu vermehrten Tierversuchen, zu medizinischen oder landwirtschaftlichen Zwecken geschaffen, der gleichermaßen Menschenaffen wie Kühe betrifft.
- › Im Bereich der Pflanzenzucht entstehen neue Patentmonopole und Patentkartelle, die den Zugang zu biologischem Material behindern oder blockieren können. Die Konzentration in der Branche wird durch CRISPR & Co ganz wesentlich vorangetrieben.
- › Freisetzen von risikobehafteten Gentechnik-Organismen finden unter dem Druck wirtschaftlicher Erwartungen von InvestorInnen statt.

Längst hat die Genschere CRISPR/Cas zu einem Quantensprung in menschlicher Machbarkeitsphantasie, Gewinnstreben und Diskursmanipulation geführt. Die Technologie der Genschere ist zu mächtig, auch die Menschheit wird sich ihr nicht entziehen können. Wir selbst werden uns zum Objekt von Forschung und Fortschritt machen. Nicht nur der Historiker, Zukunftsforscher und Bestsellerautor Yuval Noah Harari sagt in seinem Buch „Homo Deus“ (2017) voraus, dass sich Teile der Gesellschaft mit Hilfe der Gentechnik gezielt aufrüsten könnten, um der ‚normalen Bevölkerung‘ körperlich und geistig überlegen zu werden.

### Das Ende vom Anfang?

Greift der Mensch in die Evolution ein, kann das als das „Ende vom Anfang“ (Church & Regis, 2012) gesehen werden: Bisher stammen alle Lebensformen von natürlichen Vorfahren und letztlich von einem natürlichen Ursprung ab. Leben in seinen bestehenden Formen ist ein Kontinuum mit seinem Ursprung, der Milliarden Jahre zurückliegt. Oder wie der Philosoph Karl Popper (Popper, 1987) es ausdrückt:

*„Die Urzelle lebt noch immer. Wir alle sind die Urzelle (...) Die Urzelle hat vor Milliarden von Jahren begonnen, und die Urzelle hat in Form von Trillionen von Zellen überlebt. Und sie lebt noch immer, in jeder einzelnen aller der jetzt lebenden Zellen. Und alles Leben, alles was je gelebt hat und alles was heute lebt, ist das Resultat von Teilungen der Urzelle. Es ist daher die noch lebende Urzelle.“*

Wir haben aber heute die technischen Möglichkeiten, Zellen zu schaffen, die sich erheblich von denen unterscheiden, die aus der „Urzelle“ hervorgegangen sind. Wir können Organismen schaffen, die die weitere Entwicklung der bestehenden Lebensformen, deren Selbstregulation und Selbstorganisation sowie die ökologischen Netzwerke verändern, stören oder gar zerstören. Vieles spricht also dafür, dass wir uns tatsächlich an einem „Ende vom Anfang“ der bisherigen natürlichen Lebensprozesse befinden. Es ist technisch möglich in die ‚Keimbahn der biologischen Vielfalt‘ einzugreifen und die Zukunft der Biosphäre einem ‚Design aus dem Genlabor‘ zu unterwerfen.

Es werden in einigen Ländern bereits auf Millionen Hektar Gentechnik-Pflanzen angebaut und das Geschäft mit dem Saatgut wird von immer weniger Firmen kontrolliert, die untereinander fusionieren oder sich gegenseitig aufkaufen. Auch erste gentechnisch veränderte Tiere und Bäume sind zur Freisetzung und Vermarktung zugelassen. Mehrere gentechnisch veränderte Organismen haben den Sprung in die Umwelt geschafft und verbreiten ihre Gene unkontrolliert in natürlichen Populationen.

Es ist wahrscheinlich, dass in naher Zukunft immer mehr gentechnisch veränderte Organismen freigesetzt werden. Damit erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit einer unkontrollierten Ausbreitung dieser Organismen in der Umwelt und der Ausbreitung ihrer künstlich designten Gene in natürlichen Populationen.

Diese oft auf kurzfristigen Gewinn ausgerichteten Aktivitäten werden so auch im Erbgut kommender Generationen ihre Spuren hinterlassen. Die Bedrohung der biologischen Vielfalt kommt nicht mehr nur von außen, sondern wird in deren Erbgut verankert.

### Eine mögliche Antwort: Eigenrechte der Natur

In seinem Buch schreibt Karl Popper auch, *„alles Lebendige sucht nach einer besseren Welt“*. Er plädiert für eine Sichtweise der Evolution, die das Lebendige als eine aktiv gestaltende Kraft begreift, die sich selbst und ihre Umwelt in beständiger Wechselwirkung weiterentwickelt. Popper stellt alte und neue Vorstellungen über die Mechanismen der Evolution gegenüber und ist in seinen Ansichten durchaus aktuell: Den Selektionsdruck, der von außen auf die biologische Vielfalt einwirkt, ergänzt er durch die Betonung der Potenziale, welche die Lebewesen dazu befähigt, ihre Umwelt zu gestalten und auf ihre Bedürfnisse anzupassen. Die zufällige Mutation und passive Selektion von Lebewesen wird damit kontrastiert, dass Organismen auch als aktive Problemlöser verstanden werden; Popper spricht davon, dass Leben regelrecht ‚Erfindungen‘ macht.

Unter einer Perspektive, wie sie von Popper formuliert wird, die aktuellen Vorstellungen von den Mechanismen der Evolution sehr nahe kommt, ist der gentechnische Eingriff in die ‚Keimbahn‘ der biologischen Vielfalt, nicht zu rechtfertigen. Nichts anderes aber tun wir, wenn wir es zulassen, dass gentechnisch veränderte Organismen ihr Erbgut in natürlichen Populationen verbreiten.

Wir sollten – ganz im Sinne Poppers – dem Leben, der Urzelle, und ihrem schöpferischen Potenzial mit Respekt und nicht mit technischer Arroganz, wissenschaftlicher Hybris und wirtschaftlicher Ausbeutung begegnen. Wir sollten auch den künftigen Generationen der Urzelle eine realistische Chance geben, sich gemäß ihrer eigenen Entwicklungsfähigkeit und in Wechselwirkung mit der natürlichen biologischen Vielfalt zu entfalten.

Vor diesem Hintergrund muss aus der Sicht des Naturschutzes geprüft werden, inwieweit ein ‚Recht‘ der natürlichen Arten und der biologischen Vielfalt auf Wahrung ihrer natürlichen Integrität und ihrer weiteren Entwicklung gesetzlich verankert werden kann (siehe z.B. Boyd, 2018). Die biologische Vielfalt und ihre weitere Entwicklung sollte nicht länger als freie Verfügungsmasse für gentechnische Experimente angesehen werden.

#### Literatur:

- Boyd, D.** (2017) *Die Natur und ihr Recht*, Verlag EcoWin
- Beck, U.** (1986) *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp.
- Bernays, E.** (1928) *Propaganda, die Kunst der Public Relations*, orangepress 2019
- Church, G. & Regis, E.** (2012) *Regenesis, how synthetic biology will reinvent nature and ourselves*. Basis Books, New York.
- Doudna, J. & Sternberg, S.H.** (2019) *Eingriff in die Evolution*, Springer.
- Eibach, U.** (1980) *Grenzen und Ziele der Gentechnologie aus theologisch-ethischer Sicht in "Genforschung im Widerstreit"*, Hrsg. Klingmüller, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- Harari, Y.N.** (2017) *Homo Deus, Eine Geschichte von Morgen*, C.H. Beck
- Kolbert, E.** (2014) *Das sechste Sterben*, Suhrkamp Verlag.
- Lessenich, S.** (2016) *Neben uns die Sintflut: Die Externalisierungsgesellschaft und ihr Preis*, Hanser-Verlag Berlin.
- Reckwitz, A.** (2019) *Liberalismus: Ein Ordnungsruf*, in: *Die Zeit* Nr. 47/2019
- Rosa, H.** (2019) *Unverfügbarkeit*, Residenz Verlag
- Horkheimer, M. & Adorno, T.** (1944) *Dialektik der Aufklärung*, Fischer (Ausgabe 1992)
- Popper, K.R.** (1987) *Auf der Suche nach einer besseren Welt*, Piper Verlag, München, Zürich.
- Sloterdijk, P.** (1993) *Technologie und Weltmanagement aus "Medien - Zeit"*, Cantz Verlag, Stuttgart.
- Watzlawick, P.** (1986) *Vom Schlechten des Guten oder Hekates Lösungen* (Piper)

## VII. Zehn ausgewählte Projekte aus zehn Jahren Testbiotech

### » Kritik an der EU-Zulassungsprüfung von Gentechnikpflanzen

Start 2009 / Der erste von uns veröffentlichte Bericht setzt sich kritisch mit den Standards der Zulassungsprüfung für gentechnisch veränderte Pflanzen auseinander. Seither bezieht Testbiotech regelmäßig Stellung zu den Prüfberichten der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA), führt eine Datenbank über die EU-Zulassungen und informiert mit einem speziellen Newsletter über aktuelle Veröffentlichungen, Zulassungen und Gesetzgebungsvorhaben. Diese Arbeit hat dazu beigetragen, **dass das EU-Parlament inzwischen über 40 Resolutionen gegen weitere Importzulassungen gentechnisch veränderter Pflanzen verabschiedet hat.**



### » Die Unabhängigkeit der Behörden und die unabhängige Risikoforschung



Start 2009 / Testbiotech hat sich eingehend mit der Unabhängigkeit der ExpertInnen der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA) befasst und mehrere Fälle von engen personellen Verknüpfungen mit der Gentechniklobby aufgedeckt. Die EFSA reagierte darauf mit einer Erhöhung der Standards zur Wahrung ihrer Unabhängigkeit. Leider vertraut sie nach wie vor oft kritiklos den Daten der Industrie. Ein Hauptproblem ist, dass die gesamte Forschungslandschaft rund um die Gentechnik von den Interessen der AnwenderInnen und EntwicklerInnen dominiert wird. **Gelder kommen längst nicht nur aus der Industrie, sondern zum großen Teil auch vom Steuer-**

**zahler.** Trotzdem gibt es keine Forschungsprogramme, die systematisch den Schwerpunkt auf Schutzgüter wie Mensch und Umwelt legen.

### » Testbiotech reagiert auf aktuelle Ereignisse

Start 2009 / Immer wieder deckt Testbiotech Fälle auf, bei denen **Anwendungen der Gentechnik** außer Kontrolle geraten sind, sich Risiken und Nebenwirkungen zeigen oder falsche Behauptungen aufgestellt werden. Beispiele sind Gentechnikmücken in Brasilien, DNA von Gentechnikbakterien im Erbgut von Rindern, hohe Glyphosatrückstände in argentinischer Gentechniksoja, fehlende Sicherheitsvorkehrungen bei Versuchen mit Gene Drives, Gentechnikbakterien in Futtermitteln, **unkontrollierte Ausbreitung** von Gentechnikpflanzen in der Umwelt und **falsche Versprechungen** bei Themen wie ‚Golden Rice‘ und trocken-tolerantem Mais.



### » Unsere wissenschaftlichen Publikationen

Start 2010 / Obwohl teuer und zeitaufwändig, hat Testbiotech in den letzten Jahren auch immer wieder Publikationen zum ‚Peer Review‘ **in internationalen wissenschaftlichen Journalen** veröffentlicht. Themen waren u.a.: Risiken von Bt-Toxinen, unkontrollierte Ausbreitung von Gentechnikorganismen in der Umwelt und Mängel der EU-Zulassungsprüfung durch die EFSA.

### » Einsprüche gegen Patente auf Leben



Start 2011 / Testbiotech hat mehrere Einsprüche gegen Patente auf menschliche Keimzellen (Eizellen und Sperma), auf gentechnisch veränderte Menschenaffen und zuletzt auf die Nutzung menschlicher Embryonen eingelegt. **Diese waren in vielen Fällen erfolgreich. Nicht gelungen ist es bisher allerdings, Patente auf gentechnisch veränderte Tiere generell einzuschränken oder zu verhindern.** Nach wie vor hält das Europäische Patentamt (EPA) sogar Patente auf Menschenaffen wie Schimpansen für zulässig. Patente auf Versuchstiere bedeuten einen Anreiz für die Firmen, mit dem Leid der Tiere Profit zu machen. Testbiotech wird versuchen, den Druck auf das EPA und die Patentanmelder weiter zu erhöhen.

### » Klagen wegen EU-Zulassung von Gentechnikpflanzen

Start 2013 / Testbiotech hat **als erste Nichtregierungsorganisation beim EU-Gericht Klagen eingereicht**, um die Zulassungspraxis der EU-Kommission und der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA) überprüfen zu lassen. Die Klagen (mit unterschiedlichem Erfolg) richteten sich gegen die Zulassung von Pflanzen, die herbizidresistent gemacht wurden oder Insektengifte produzieren und in Lebens- und Futtermitteln verarbeitet werden dürfen. Bei ihrer Risikoprüfung sollen laut EU-Recht höchste wissenschaftliche Standards angelegt werden. Wie zahlreiche Prüfberichte der EFSA zeigen, werden diese aber nicht eingehalten, trotzdem wurden schon rund 80 Zulassungen erteilt. Testbiotech will den Klageweg weiterhin verfolgen, um eine deutliche Anhebung der Standards der Risikoprüfung zu erreichen.



### » RAGES (Risikoabschätzung gentechnisch veränderter Pflanzen in der EU und der Schweiz)

Start 2016 / Bei diesem Projekt arbeitete Testbiotech über drei Jahre zusammen mit den ExpertInnen von ENSSER (European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility), CSS (Critical Scientists Switzerland) und GeneWatch UK. Dabei standen die **Risiken gentechnisch veränderter Pflanzen** im Vordergrund. An den Workshops, bei denen die Ergebnisse vorgestellt wurden, nahmen auch die EU-Kommission und die EFSA teil. Die aus der Perspektive des Schutzes von Mensch und Umwelt erstellten Berichte stellen eine wissenschaftlich verlässliche Informationsquelle dar, die von Öffentlichkeit, Wissenschaft und Politik genutzt werden kann. Einige der Ergebnisse werden auch zum Peer Review bei internationalen wissenschaftlichen Journalen eingereicht.

### » Der Gentechnik Grenzen setzen!

Start 2017 / Testbiotech versucht über Mitmachaktionen, aktuelle Online-Meldungen, Graphiken, Postkarten, Broschüren und Videos **die breitere Öffentlichkeit** zu erreichen. Auch in **den sozialen Netzwerken** sind wir aktiv. Auf Twitter sind wir ganz besonders den im Internet häufig auftretenden Unhöflichkeiten ausgesetzt. Dabei erstaunt es uns doch sehr, dass sich beispielsweise auch VertreterInnen von Max-Planck-Instituten längst nicht immer an Benimm-Regeln halten. Wir beobachten leider einen zunehmenden Populismus in der Wissenschaft, die damit ihre eigene Rolle in Frage stellt. Auf der anderen Seite freuen wir uns, dass wir unter anderem auch von Universitäten gern angefragte Gesprächsteilnehmer sind. Wir stellen uns dem gesellschaftlichen Dialog. Und freuen uns über eine wachsende Zahl von UnterstützerInnen.



» **GeneTip**



Start 2017 / Das Projekt, das gemeinsam mit den Universitäten Bremen, Vechta und Wien durchgeführt wurde, widmete sich Risiken von Gene Drives. Das sind Gentechnik-Konstrukte, die sich besonders schnell in natürlichen Populationen ausbreiten sollen, um Arten zu dezimieren, auszulöschen oder durch gentechnisch veränderte Organismen zu ersetzen.

Testbiotech tritt mit Nachdruck dafür ein, dass Freisetzungen, die räumlich und zeitlich nicht kontrollierbar sind, auch nicht genehmigt werden. Mit Sorge verfolgen wir einen Trend, der dazu führt, dass Gentechnik (mit oder ohne Gene Drives) auch an natürlichen Arten wie Bäumen, Insekten, Amphibien, Korallen oder Nagetieren eingesetzt werden soll. **Wir wollen dagegen sicherstellen, dass die natürliche Vielfalt auch für nachfolgende Generationen erhalten bleibt.**

» **Fachstelle Gentechnik und Umwelt (FGU)**

Start 2017 / Das Projekt wird vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) und dem Bundesministerium für Umwelt (BMU) finanziert. Besetzt ist die Fachstelle mit einer ehemaligen Mitarbeiterin des Max-Planck-Institutes für Infektionsbiologie in Berlin. Inhaltlich geht es um die Unterschiede zwischen Gentechnik und herkömmlicher Züchtung und die Risiken der neuen Gentechnikverfahren (Genome Editing). Da Instrumente wie die ‚Gen-Schere‘ CRISPR/Cas **eine neue Dimension der gentechnischen Veränderung** eröffnen, wächst in der Öffentlichkeit, bei Behörden und Politik **das Interesse an einer wissenschaftlich verlässlichen Bewertung**, die unabhängig von den Interessen der AnwenderInnen ist.



## Testbiotech e. V.

Testbiotech klärt über die Risiken der Biotechnologie auf und setzt politische Akzente. Wir bieten von der Industrie unabhängige Expertise und stärken so die Entscheidungskompetenz der Gesellschaft.

Um diese Unabhängigkeit bewahren zu können, benötigen wir Ihre Unterstützung. Bitte helfen Sie uns mit Ihrer Spende oder Ihrer Fördermitgliedschaft, unsere Arbeit fortzusetzen.

### Spendenkonto

Testbiotech e. V.

GLS Bank

IBAN DE 7143 0609 6782 1823 5300

BIC GENODEM1GLS

Online: [www.testbiotech.org/spenden](http://www.testbiotech.org/spenden)

Newsletter: [www.testbiotech.org/newsletter](http://www.testbiotech.org/newsletter)

Facebook: [www.facebook.com/Testbiotech](http://www.facebook.com/Testbiotech)



Testbiotech e. V.  
Institut für unabhängige  
Folgenabschätzung in  
der Biotechnologie

Vereinsregister:  
Amtsgericht München / VR 2021 19  
Als gemeinnützig anerkannt

Frohschammerstraße 14  
80807 München

Tel.: +49 (0)89 / 358 992 76  
[info@testbiotech.org](mailto:info@testbiotech.org)  
[www.testbiotech.org](http://www.testbiotech.org)