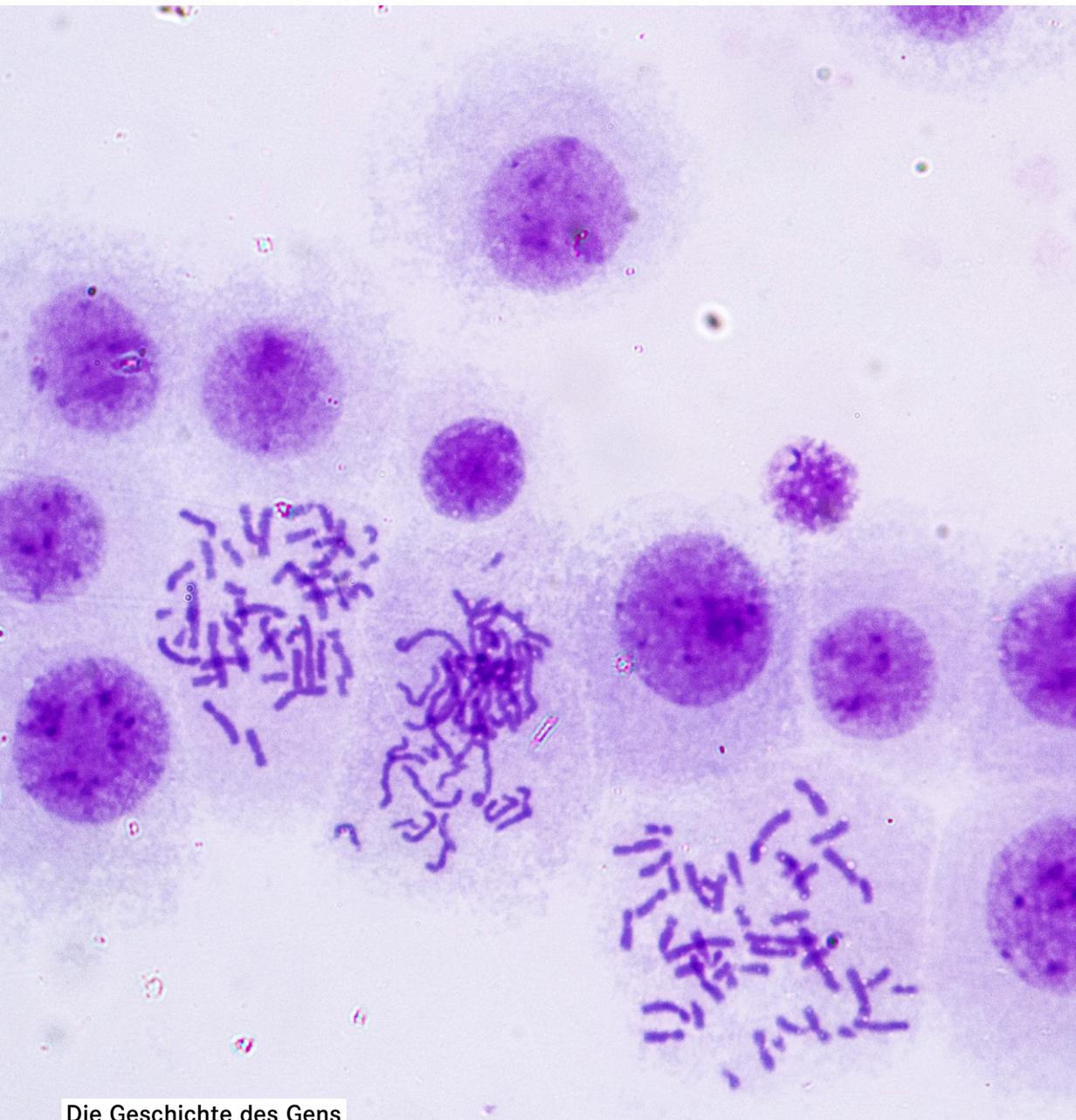


sag gentechfrei



Die Geschichte des Gens

**Ein Gen ist lediglich
ein abstraktes Konzept**

Wir bedanken uns bei Ihnen!

Ihre wertvolle Unterstützung schätzen wir sehr. Sie ermöglicht uns das erfolgreiche Weiterführen unserer Arbeit. Wir setzen uns dafür ein, dass auch künftige Generationen in einer Schweiz mit einer gentechnikfreien Land- und Ernährungswirtschaft aufwachsen können. Denn nur eine natürliche Landwirtschaft kann gerecht, vielfältig und ökologisch sein.

Postkonto-Nummer 80-150-6
Einzahlung für SAG, 8032 Zürich
IBAN CH07 0900 0000 8000 0150 6
BIC POFICHBEXXX

Spenden per SMS
SMS an Nr. 488 mit «sag Betrag», Beispiel: «sag35»

Editorial	3
Aktuell	4
Fokus	6
International	12
In Kürze	14
Wissen	15
Über uns	16
Empfehlungen	16

Impressum

Herausgeberin

SAG Schweizer Allianz Gentechfrei
Hottingerstrasse 32
8032 Zürich
044 262 25 63
info@gentechfrei.ch
www.gentechfrei.ch
Postcheck 80-150-6

Redaktion

Zsofia Hock
Oliver Lüthi
Paul Scherer
Alisa Autenried

Korrektorat

Kathrin Graffe

Gestaltung

Bivgrafik GmbH, Zürich

Druck

Ropress Genossenschaft, Zürich

Auflage

12000 Ex.

erscheint 4- bis 6-mal jährlich,
im SAG-Mitgliederbeitrag enthalten

Papier

PureBalance, FSC®, 100% Recycling
Verpackung

I'm-green-Folienverpackungen sind recyclingfähige, nicht biologisch abbaubare Kunststoffverpackungen, die zu mindestens 50–85 Prozent aus dem nachwachsenden Rohstoff Zuckerrohr hergestellt werden.



Unser Strom –
100% Schweizer
Wasserkraft

 schweizstrom

Die Unwissenheit ist noch immer sehr gross!

Die Grundlagenforschung zur Funktionsweise des Genoms verschiedenster Lebewesen erlebt weltweit einen Boom. Wesentlich dazu beigetragen hat die Genschere CRISPR/Cas, indem sie die Grenzen des technisch Machbaren erweitert hat. Doch je mehr die Wissenschaft über das Erbgut weiss, umso mehr zeigt sich, wie gross ihre Unwissenheit ist. Eines ist sicher: Das alte Bild des starren Erbgutes, welches den Bauplan und die Zukunft eines Organismus grundlegend und genau vorgibt, gehört definitiv der Vergangenheit an. Die Vererbung ist ein komplexes Wechselspiel zwischen Genen, Proteinen und Umwelt. Gene bilden Proteinen, die miteinander und mit dem Gen selbst interagieren und als Enzyme unsere Lebensfunktionen steuern. Auch Umwelteinflüsse wirken auf die Genfunktion ein.

Trotzdem basieren sogar die modernsten Eingriffe der Gentechnologie noch immer auf den alten, stark vereinfachten Modellen der Vererbung. Mehr dazu erfahren Sie in unserem Fokusartikel.



Zsófia Klod

Geschäftsstelle SAG

Erfolgreiche Einsprache gegen Gentechniere

Patent auf Menschenaffen für ungültig erklärt

Aus ethischen Gründen hat das Europäische Patentamt (EPA) zwei Patente auf gentechnisch veränderte Menschenaffen für ungültig erklärt. Alle Ansprüche auf gentechnisch veränderte Versuchstiere müssen aus den betroffenen Patenten gestrichen werden. Damit entspricht die Beschwerdekammer des EPA den Einsprachen, die ein breites Bündnis von Tier- und Umweltschutzorganisationen, darunter die SAG, 2012 und 2013 eingeleitet hatten mit dem Ziel, den Missbrauch von Tieren als Versuchsobjekte zu stoppen.

Die Einsprüche wurden zunächst zurückgewiesen. Dagegen legten die Einsprechenden erneut Beschwerde ein. Das europäische Patentrecht verbietet Patente auf die genetische Veränderung von Tieren, wenn daraus Tierleid resultieren kann. Einzige Ausnahme sind Fälle, in denen tatsächlich ein erheblicher medizinischer Nutzen erzielt wird. Dies trifft hier nach Ansicht des EPA nicht zu. Es ist das erste Mal, dass das EPA diese Regel so restriktiv auslegt.

Im Bereich der Landwirtschaft verhindert dieser Entscheid Patente auf Nutztiere, beispielsweise auf Kühe oder Schweine, da hier kein medizinischer Nutzen zu erwarten ist. Gentechnisch veränderte Nutztiere sind zwar in der Schweiz zurzeit verboten, weltweit geraten aber mit den neuen gentechnischen Verfahren aktuell immer mehr Tierarten ins Visier der Gentechnologie. Auch Primaten, die über ein menschenähnliches Bewusstsein verfügen, sind als Versuchskaninchen von gentechnischen Manipulationen betroffen.



Bild: Shutterstock

Gentechnisch veränderte Tiere sind ein profitables Geschäftsfeld. Der Entscheid des EPA ist deshalb ein begrüßenswerter Meilenstein. Er übermittelt eine wichtige Botschaft: Mit Tierleid darf kein Profit gemacht werden.

Anbau von GV-Pflanzen in Europa

GV-Mais würde Schmetterlings- und Mottenarten bedrohen

Viele Schmetterlings- und Mottenarten in Europa sind bedroht. Eine neue Studie zeigt, dass ein grossflächiger Anbau von GV-Mais eine zusätzliche Bedrohung darstellen könnte.

Bt-Maispollen kann für Schmetterlingslarven giftig sein. Gefährdet wären vor allem Schmetterlingsarten, deren Larvenstadium mit der Maisblüte zusammenfällt, da zu diesem Zeitpunkt grosse Mengen gentechnisch veränderter Maispollen auf der Vegetation abgelagert werden können. Bei 31 gefährdeten Arten fällt das späte Larvenstadium in die Zeit der Maisblüte und bei 69 Arten sind während der Maispollenabgabe Larven im Frühstadium vorhanden.

Die Studie listet zudem 140 geschützte Tierarten auf, die sich von Pflanzen ernähren, die in wichtigen europäischen Maisanbauländern verbreitet als Unkraut bekämpft werden. Wenn herbizidtoleranter Mais in Europa angebaut würde, besteht laut Studie «eine potenzielle Gefahr», dass die Nahrungspflanzen vieler Insekten ernsthaft abnehmen würden, was mit der Zeit zu einem erheblichen Rückgang dieser geschützten Arten führen würde.

Dies hätte grosse Auswirkungen auf ihre Ökosystemleistungen wie beispielsweise die Bestäubung, von der die Landwirtschaft letztlich abhängt, schreiben die Studienautoren. Sie sehen die europäischen Staaten in der Verantwortung. Diese seien verpflichtet, die biologische Vielfalt ihrer Länder zu schützen – auch mögliche Risiken, bedingt durch GV-Mais, müssten dabei berücksichtigt werden.



Die Einführung von gentechnisch verändertem Mais in Europa könnte viele Insektenarten betreffen, die innerhalb oder in der Nähe von landwirtschaftlichen Gebieten leben – wie beispielsweise der blauschillernde Feuerfalter.

Ein Gen ist lediglich ein abstraktes Konzept

«Ein Gen ist zuerst einmal ein Wort und nicht viel mehr», sagt der Forscher Ignacio Chapela von der University of California (USA). «Je mehr wir forschen, desto weniger wissen wir, was ein Gen ist. Wir wissen aber, was ein Gen nicht ist: Ein Gen sendet keine Informationen an die Zelle aus; ein Gen dirigiert nicht das Zellgeschehen. Ein Gen ist nicht alleine für die Vererbung verantwortlich. Es gibt keine allgemein gültige Definition dessen, was ein Gen ist.» Er habe bei vielen praktizierenden Biologen und Biologinnen nachgefragt – und immer andere Antworten erhalten, abhängig von ihren jeweiligen Forschungsprojekten. «Ein bekannter Biologe meinte, ein Gen sei wie die Kunst, es kommt auf die Phantasie des Betrachters an.»

Text: Florianne Koechlin

Machen wir einen kurzen Exkurs in die Geschichte des Gens. Im 19. Jahrhundert führte Gregor Mendel seine berühmten Kreuzungsversuche mit Erbsen durch. Er fand, dass die Nachkommen ganz bestimmte Eigenschaften von ihren Eltern übernehmen. Es müssten also, meinte er, bestimmte Faktoren für die Vererbung existieren. Diese nannte er folgerichtig *Erbfaktoren*.

Der Begriff *Gen* wurde erst später, im Jahr 1909, vom Biologen Wilhelm Johannsen kreiert. Er meinte damit eine biologische Substanz, die Eigenschaften eines Lebewesens bestimmt und dafür sorgt,

dass diese Informationen von Generation zu Generation weitergegeben, eben vererbt, werden. Woraus diese Erbsubstanz besteht, wo sie sich befindet, wie sie funktioniert, das wusste man nicht – es war eine Black Box.

Später fanden Forscher, dass sich diese Erbfaktoren, nun Gene genannt, in den ● Chromosomen eines jeden ● Zellkerns befinden müssten. Sie bestünden aus dem chemischen Molekül ● DNA (deoxyribonucleic acid). Doch wie diese aufgebaut war und wie sie Erbfaktoren enthält und an nächste Generationen weitergibt, wusste man immer noch nicht.



Gregor Mendel fand bei seinen berühmten Kreuzungsversuchen mit Erbsen heraus, dass die Nachkommen ganz bestimmte Eigenschaften von ihren Eltern übernehmen. Diese nannte er *Erbfaktoren*.

Modell für die Struktur der DNA

1953 präsentierten die beiden Forscher Francis Crick und James Watson ein Modell für die Struktur der DNA: die berühmte Doppelhelix¹. Sie sei aufgebaut wie eine Strickleiter mit starren Sprossen, die zu einer Spirale verdreht ist. Die Sprossen bestünden aus vier organischen Molekülen, die sich abwechseln und das genetische Alphabet bildeten. Die Reihenfolge dieser vier *Buchstaben* enthalte die Informationen, sozusagen wie ein Code.

Francis Crick stellte etwas später das Zentrale Gendogma auf: Demnach sei ein Gen ein klar abgegrenzter Abschnitt auf dem DNA-Faden und enthalte die Instruktionen für den Aufbau eines **Proteins**. Aus Proteinen entstünden der Bauplan eines Lebewesens sowie alle Stoffwechselfvorgänge, die für das Leben notwendig sind. Dem zentralen Gendogma zufolge stehe ein Gen am Anfang jeder Reaktionskette; die Informationen würden nur in eine Richtung laufen – vom Gen zum Protein, nie umgekehrt. Ein Gen produziere immer dasselbe Protein, unabhängig von der Umgebung, es sei ein Ding, das Instruktionen aussendet, selbst aber keine empfängt. Ein DNA-Strang enthalte abertausende solcher Gene – alle zusammen bildeten unser Erbgut.

Das zentrale Gendogma lautet also:
Gen → Protein → Bauplan und Stoffwechselfvorgänge eines Lebewesens.

«Gene», wie von Francis Crick postuliert, «wurden zur Grundlage aller Lebensphänomene hochstilisiert.» «Gene», sagt Ignacio Chapela, «sollten eine Erklärung dafür liefern, was Lebewesen zu dem macht, was sie sind und was sie tun. In den Genen und in der Vererbung schien sogar die Zu-

kunft eines jeden Lebewesens verborgen zu sein. Molekularbiologie wurde zu einer Art neuer Religion. Das Gendogma war einfach, elegant und machtvoll.»

Eine krasse Vereinfachung

Die Zäsur: 2001 wurde die Entschlüsselung des menschlichen Genoms gefeiert, ein weiterer Meilenstein in der Geschichte der Molekularbiologie. Da menschliche Zellen rund 100 000 verschiedene Proteine enthalten, erwartete man rund 100 000 Gene, für jedes Protein ein Gen. Tatsächlich stellte sich aber heraus, dass es nur rund 20 000 sind. Der winzig kleine Fadenwurm *Caenorhabditis elegans* trägt ebenfalls rund 20 000 Gene, eine Tomate etwa 30 000. Der Fadenwurm so komplex wie ein Mensch? Und eine Tomate noch viel komplexer? Etwas war grundlegend falsch.

Das zentrale Gendogma erwies sich bald als krasse Vereinfachung:

- Gene sind keine genau definierten Orte auf der DNA. Ein DNA-Abschnitt kann auch gespleisst werden, d.h. aufgetrennt, wieder zusammengesetzt oder gekürzt und auf diese Weise Informationen für viele Proteine enthalten. Genauso wie aus dem Wort *Erbgut* die Wörter *Geburt*, *Betrug* und auch *er* oder *EU* geformt werden können. Ein Beispiel: Ein Gen/DNA-Abschnitt von Zellen im Innenohr eines Huhns kann bei der Formung von über 500 verschiedene Proteinvarianten mitbeteiligt sein.
- Ein DNA-Abschnitt oder Gen kann je nach Umgebung verschiedene Funktionen haben. So ist zum Beispiel ein Gen bekannt, das bei Fruchtfliegen an der Bildung von Sehpigmenten, bei Säugetieren jedoch an der Reifung des Immunsystems beteiligt ist. Dieses Gen hat also in verschiedenen Umgebungen gänzlich unterschiedliche Funktionen.

¹ Sie hatten Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung der DNA mit den Daten einer neuen, spektakulären Röntgenstrukturanalyse des Zellkerns von Rosalind Franklin kombiniert und erhielten dafür den Nobelpreis. Der wesentliche Beitrag Rosalind Franklins wurde von den beiden nicht erwähnt.



- Kommunikation findet in alle Richtungen statt, nicht nur von einer DNA-Sequenz zu einem Protein. Auch Proteine senden Informationen an DNA-Abschnitte; DNA-Abschnitte informieren sich gegenseitig; Proteine senden Informationen an andere Proteine – in einer Zelle werden ununterbrochen gigantische Mengen an Informationen in alle Richtungen ausgetauscht, vernetzt, verarbeitet und beantwortet. DNA-Abschnitte sind im Grunde genommen nur Zulieferer biochemischer Moleküle, welche die Zelle in ihrem jeweiligen Entwicklungsstadium oder funktionellen Zustand braucht. Das ist eine totale Umkehrung der Hierarchie. Die DNA ist wichtig für die Herstellung von Proteinen, doch eigentlich sind sie Moleküle wie alle anderen auch. Sie werden von der Zelle aktiviert, wenn ihre Produkte

Im Labor, unter künstlichen und streng kontrollierten Bedingungen, kann eine Genmanipulation unter Umständen funktionieren. Doch der Schritt vom Labor ins Feld gelingt selten.

benötigt werden. Da spielen auch Umweltbedingungen eine Rolle.

- Die DNA agiert überhaupt nicht. Auf sie muss eingewirkt werden, sie ist passiv. Es braucht eine Kooperation mit einem ganzen Team verschiedener Proteine, der ● RNA (ribonucleic acid) und anderer Moleküle, welche die DNA regulieren, aktivieren oder stilllegen – das weite Feld der Epigenetik tut sich auf. *Epi* heisst auf Griechisch *darüber*. Epigenetik ist ein System, das sich *über den Genen* befindet, ein übergeordnetes Informationssystem, mit dessen Hilfe eine Zelle ihre Gene an- und abschalten kann.
- Auch der Glaube, dass DNA-Abschnitte die einzigen Bausteine für die Vererbung sind, kann nicht länger aufrechterhalten werden. Vererbung ist immer noch ein Mysterium, ein komplexer und unvorhersehbarer Prozess. Natürlich erben wir gewisse Qualitäten von unseren Eltern und natürlich spielt die DNA dabei eine wichtige Rolle. Doch auch andere Prozesse, wie eben die Epigenetik, sind an der Vererbung beteiligt.

Das Wort *Gen*, so wie es Wilhelm Johannsen im Jahr 1907 postuliert hat, stammt aus dem Griechischen und bezeichnet ein Ding, das etwas generiert, also erzeugt, ja sogar gebärt. Doch ein Gen generiert gar nichts. Ignacio Chapela sagt: «Alles, was wir heute wissen, ist Folgendes: Gene gehören zur DNA. Mehr nicht. Ein Gen ist keine biologische Realität, sondern ein abstraktes Konzept, das Wissenschaftler auf der DNA platziert haben. Da besteht eine riesige konzeptionelle Lücke.»

Es stimmt natürlich, dass es einige seltene Erbkrankheiten und andere Eigenschaften gibt, die durch eine DNA-Sequenz verursacht werden, aber auch da ist es meistens komplizierter. Die allermeisten Eigenschaften aber beruhen auf vielen, ja auf hunderten verschiedenen DNA-Abschnitten, in enger Kooperation und

Interaktion mit zahlreichen anderen Molekülen, mit Proteinen, Enzymen, Signalstoffen und vielem mehr.

Agrogentechnik: bisher phänomenal erfolglos

Vom Gendogma führte der Weg direkt zur Gentechnik: dem künstlichen Transfer fremder DNA-Sequenzen ins Erbgut eines nicht verwandten Lebewesens, zum Beispiel einer DNA-Sequenz eines Bakteriums ins Erbgut einer Pflanze.

Gerade in der Agrogentechnik ist die Bilanz der Gentechnik bisher aber ernüchternd. Es gibt gerade einmal zwei erfolgreiche Genmanipulationen bei Pflanzen – trotz Milliarden Investitionen, trotz 30 Jahren aufwändigster Forschung. Es sind dieselben, die vor über einem Vierteljahrhundert auf den Markt kamen: 99 Prozent aller gentechnisch veränderten Pflanzen sind entweder resistent gegen eines oder mehrere Totalherbizide – die allermeisten gegen das umstrittene Herbizid *Glyphosat* (Roundup von Monsanto). Roundup, das heute im Verdacht steht, Krebs auszulösen und die Umwelt zu schädigen. Die andere Gruppe gentechnisch veränderter Pflanzen enthält in jeder Zelle eine DNA-Sequenz des Bakteriums *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), das für die Produktion eines oder mehrerer insektizider Gifte verantwortlich ist. Es sind also zwei Gruppen, genmanipulierte Pflanzen mit einer Herbizidresistenz und *Bt*-Pflanzen, die ihr eigenes Insektizid produzieren, die heute auf den Feldern grossflächig angebaut werden. Die einzige grosse Neuerung sind Pflanzen, die eine Kombination dieser beiden Gene enthalten (sog. *stacked genes*, zu deutsch: gestapelte Gene). Diese zwei Veränderungen sind wahrscheinlich deshalb so erfolgreich, weil sie ausserhalb der Zellregulation liegen und nicht in das komplexe Wechselspiel der Pflanze mit der Umwelt eingebunden sind.

Denn eine Genmanipulation ist ein Eingriff in ein hochdynamisches Netzsystem, wo jeder Eingriff, auch der kleinste, zu unvorhergesehenen Veränderungen führen kann. Wo verrückte Gene verrücktspielen, Nachbarschaftsbeziehungen gestört und unerwartete Veränderungen an ganz anderen Orten im Erbgut (sog. pleiotrope Effekte) verursacht werden können.

Der Schritt vom Labor ins Feld gelingt nicht

Bei allen Grossexperimenten zeigte sich immer das gleiche Bild: Im Labor, unter künstlichen und streng kontrollierten Bedingungen, kann eine Genmanipulation unter Umständen funktionieren. Doch der letzte *kleine* Schritt vom Labor ins Feld gelingt nicht. Im Freien, in einer fluktuierenden und sich ständig ändernden Umwelt, in Wechselwirkung mit anderen Lebewesen, mit Insekten, Mikroben oder Pflanzen, treten plötzlich überraschende Veränderungen und Entwicklungen auf. Die Umgebung kann das Erbgut auf ganz unvorhersehbare Art und Weise beeinflussen (Stichwort Epigenetik). Pflanzen werden zum Beispiel plötzlich krank oder verlieren ihre Widerstandskraft.

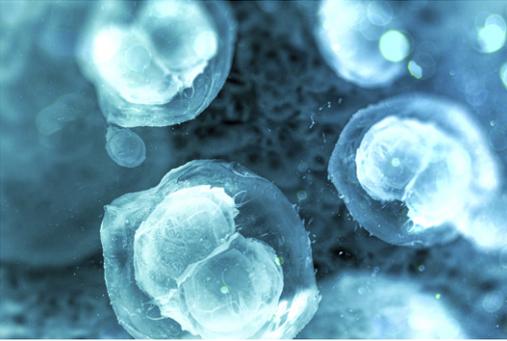
Heute erleben wir einen neuen Hype. Neue Methoden, sogenanntes *Gene Editing*, darunter das CRISPR/Cas9-Verfahren, sollen viel präzisere Eingriffe ins Erbgut erlauben als die heute gängige Gentechnik. Die gleichen grossspurigen Versprechen, ähnlich naive Glaubensbekenntnisse. Wieder taucht das zentrale Gendogma auf, wieder werden komplexe Netzeigenschaften eindimensional auf DNA-Abschnitte zurückgeführt, auf DNA-Abschnitte, die man ausschalten, verändern, neu einsetzen zu können glaubt.

(Gekürzte Fassung aus dem neuen Buch, das Anfangs 2021 erscheinen wird.)



Die Biologin Florianne Koechlin war Gründungsmitglied der SAG und lange Zeit im Vorstand, unter anderem zuständig für die Kampagne *Keine Patente auf Leben* oder die europäische Koordination gentechnikkritischer Gruppen (GENET). Heute schreibt sie vor allem Bücher; das letzte hiess *Was Erbsen hören und wofür Kühe um die Wette laufen* (2018, mit Denise Battaglia), das nächste erscheint im Frühjahr 2021.

Grossbritannien



Der Einsatz von CRISPR führt zu «chromosomalem Chaos»

Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass der Einsatz der Genschere CRISPR/Cas9 bei menschlichen Embryonen zu grossen und unerwünschten Veränderungen des Genoms am oder in der Nähe des Zielortes führen kann. Die Zeitschrift *Nature* folgte: «CRISPR-Genomeditierung bei menschlichen Embryonen führt zu einem chromosomalen Chaos.» Eine der zitierten Studien belegt, dass etwa bei der Hälfte der Embryonen direkt neben dem bearbeiteten Gen unbeabsichtigt grössere DNA-Sequenzen entweder herausgeschnitten oder hinzugefügt worden waren.

Diese Erkenntnisse lassen Rückschlüsse auf die Beurteilung von genomeditierten Lebensmitteln und Nutzpflanzen zu. Doch die Entwickler von GVO-Pflanzen überprüfen gentechnisch veränderte Pflanzen meist lediglich auf offensichtliche Fehler wie Missbildungen oder verkümmertes Wachstum. Im Gegensatz zur Medizin führen sie keine detaillierte molekulare Charakterisierung durch. Unbeabsichtigte Mutationen, die zu einer Veränderung der Biochemie und damit zur Bildung von Toxinen oder Allergenen führen könnten, werden so leicht übersehen. Nur wenn gentechnisch veränderte Produkte weiterhin reguliert und gekennzeichnet werden, kann ein Mindestmass an Sicherheit garantiert werden.

Welt



Forschungsgelder fließen grösstenteils in industrielle Landwirtschaft

Ausgelaugte Böden, gefährdete Biodiversität, aufgeheiztes Klima: Die konventionelle Landwirtschaft zerstört mittelfristig die Grundlagen der Nahrungsproduktion. Trotzdem setzen die grossen Geldgeber in der Entwicklungszusammenarbeit nach wie vor auf eine Nahrungsproduktion, die auf Monokulturen, Pestizide und Kunstdünger baut. Dies zeigt eine neue Studie von Biovision. So fließen beispielsweise 85 Prozent der Gelder der Bill-und-Melinda-Gates-Stiftung in Ansätze der industriellen Nahrungsproduktion.

Nicht viel besser sieht es bei Agrarforschungsinstituten in Kenia aus: Nur 13 Prozent der Projekte sind der Agrarökologie zuzurechnen, die auf nachhaltiger Produktion basiert und soziale und politische Aspekte miteinbezieht. Hans R. Herren, Präsident von Biovision, sagt: «Der industrielle Ansatz hat auf der ganzen Linie versagt – bei den Ökosystemen, bei den Bauernfamilien, in ganz Subsahara-Afrika.» Bei allen ökologischen Schäden konnte das Versprechen, den Hunger zu besiegen, bis heute nicht eingelöst werden. Im Gegenteil: Seit mehreren Jahren nimmt der Hunger auf der Welt wieder zu. Etwas besser steht für einmal die Schweiz da: Immerhin 51 Prozent der mit schweizerischen Entwicklungsgeldern finanzierten Agrarforschungsprojekte enthalten Elemente der Agrarökologie.

EU



Europäische Grüne klar gegen Deregulierung der neuen Gentechnik

Die Grünen-Fraktionen im deutschen Bundestag und im europäischen Parlament haben sich klar gegen eine Deregulierung der neuen Gentechnikverfahren ausgesprochen. «Wir stehen für eine verantwortungsvolle Regulierung, die das Vorsorgeprinzip ernst nimmt, die Umwelt schützt und auch kommenden Generationen noch eine Wahl lässt», heisst es im neusten Positionspapier der Grünen. Zuvor hatte ein Vorstoss mehrerer Parteimitglieder, das Gentechnikgesetz für die neue Gentechnik zu lockern, für grosses Aufsehen gesorgt.

Wer für eine Deregulierung eintrete, argumentiert die Bundestagsfraktion, nehme einen «gravierenden Eingriff» in die «Entscheidungsfreiheit und Selbstbestimmung aller Akteure entlang der Lebensmittelkette in Kauf». Die Argumentation der Agrarindustrie sei häufig sehr einseitig und auf deren Profitinteressen ausgerichtet. Betroffen seien aber Züchter, Landwirte und Verarbeiter ebenso wie Händler und Konsumenten. Zudem könnten die Organismen bei unerwarteten Aus- oder Nebenwirkungen der gentechnischen Veränderung nicht mehr zurückverfolgt werden.

Afrika



Kommerzielles Saatgut und Pestizide haben versagt

Vor vierzehn Jahren wurde die *Alliance for a Green Revolution in Africa* (AGRA) mit dem Ziel gegründet, Afrika seine eigene Grüne Revolution in der landwirtschaftlichen Produktivität zu bringen. Mit ertragreichem kommerziellem Saatgut, Düngemitteln und Pestiziden sollte die Produktivität und die Einkommen von 30 Millionen kleinbäuerlichen Haushalten bis 2020 verdoppelt und gleichzeitig die Ernährungsunsicherheit in 20 Ländern um die Hälfte reduziert werden.

Ein aktueller Bericht eines breit abgestützten zivilgesellschaftlichen Bündnisses zeigt nun, dass der Produktivitätsschub ausgeblieben ist. Zudem sind klimaresistente, nährstoffreiche Nutzpflanzen durch Mais verdrängt worden.

«Die Ergebnisse der Studie sind verheerend für AGRA und die Propheten der Grünen Revolution», sagt Jan Urhahn, Landwirtschaftsexperte der Rosa-Luxemburg-Stiftung.

AGRA hatte von Stiftungen und Geberländern fast eine Milliarde Dollar an Beiträgen erhalten, um deren Vision einer «modernisierten» afrikanischen Landwirtschaft zu fördern. Lokale Bauerngruppen stellten sich aktiv gegen die Initiative und wiesen auf die negativen ökologischen und sozialen Auswirkungen der ersten Grünen Revolution in Asien und Lateinamerika hin.

USA

Petition: Nein zu Gentechnik im Wald



Die Umweltorganisation *Rettet den Regenwald* hat eine Petition gegen die gentechnische Veränderung von Bäumen lanciert. Denn einmal mehr will die Gentechnikbranche in den USA den Weg für genmanipulierte Bäume ebnen, indem sie ihr geldgetriebenes Vorhaben mit dem noblen Mantel des Naturschutzes umhüllt. Als Werbeikone wurde die majestätische Amerikanische Kastanie auserkoren, deren Bestände durch eine Pilzerkrankung stark zurückgegangen sind. Damit die Baumart ihren einstigen Lebensraum zurückerobern kann, wurde deren Genom mit der Genschere CRISPR/Cas so verändert, dass sie gegen den Pilz resistent wird.

Zur Petition:

www.regenwald.org/petitionen

Europa

Verunreinigte Maissamen in sieben europäischen Ländern



Der Informationsdienst Gentechnik zeigt, dass der Fall des gentechnisch verunreinigten Mais-Saatguts *Sweet Wonder* eine

grössere Dimension hat als bisher angenommen. Von der betroffenen Charge eines amerikanischen Züchters wurden rund 13 Millionen Samen in insgesamt sieben europäische Länder verkauft – die Schweiz ausgenommen –, wie das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) auf Anfrage mitteilte.

Brasilien/Schweiz

Importsoja wird nachhaltiger

Die Schweiz hat 2019 rund 260 000 Tonnen Soja eingeführt, die Hälfte davon aus Brasilien. Die Schweiz importiert ausschliesslich Nicht-GV-Soja. Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt zeigt, dass sich die brasilianischen Produzenten auf die Nachfrage aus der Schweiz eingestellt haben und gentechfreie, meist nachhaltig zertifizierte Soja anbieten. Gemäss der Studie hat die Schweiz, trotz ihres kleinen Marktanteils, Einfluss auf die Lieferkette und den Anteil nachhaltig produzierter Soja.

Schweiz

Agro-Marketing Suisse stellt neues Logo vor



Seit Anfang Juli dürfen in der Schweiz Lebensmittel tierischer Herkunft mit dem Zusatz *ohne GVO* ausgelobt werden. Voraussetzung dafür ist, dass in der Tierfütterung keine gentechnisch veränderten Futterpflanzen oder daraus gewonnene Erzeugnisse eingesetzt werden. Die Möglich-

keit einer Auslobung gab es bisher bereits in der EU. Mit dem Logo werde den Branchen und Unternehmen eine einheitliche Lösung angeboten, schreibt Agro-Marketing Suisse (AMS). Dadurch solle ein Logo-Wildwuchs verhindert werden.

USA

Patentanmeldung auf Gentechnikbakterien und Bienen



US-ForscherInnen haben ein Patent auf Gentechnikbakterien angemeldet, das auch die Bienen umfasst, in deren Darm sie leben. Auf diese Weise werden die Bienen sozusagen indirekt gentechnisch verändert: Die Moleküle sollen unter anderem das Verhalten der Bienen beeinflussen, um deren Effektivität beim Bestäuben zu erhöhen. Weitere Anwendungen betreffen die Abwehr von Parasiten wie Varroamilben oder den Abbau von Pestiziden im Körper der Bienen. Besonders problematisch: Falls Bienen mit diesen Mikroben freigesetzt würden, könnten sich die Bakterien auch bei wilden Verwandten wie den Hummeln einnisten.

Im nachfolgenden Glossar werden einige Begriffe aus Artikeln des aktuellen Magazins genauer ausgeführt und erklärt. In den Erläuterungen finden Sie weitere nützliche Informationen zum Thema.

● Chromosom

Chromosomen sind die Träger des Erbguts eines Organismus. Sie befinden sich im Zellkern. Chromosomen bestehen aus einem langen doppelten DNA-Strang, der mithilfe von Proteinen (sog. Histonen) zusammengehalten wird. Wenn keine Zellteilung stattfindet, ähneln die Chromosomen einer Perlenkette. Nur in diesem Zustand ist die DNA zur Regulation fähig, d.h. die DNA kann abgelesen und in RNA umgeschrieben werden. Während der Zellteilung verändert sich die Form der Chromosomen: Die Perlenkette wird mehrfach spiralförmig aufgewickelt, sodass sie auch im Lichtmikroskop erkennbar wird. Ein Chromosom enthält mehrere hundert bis mehrere tausend Gene. Die Gesamtheit aller Chromosomen einer Zelle bezeichnet man als Chromosomensatz. Die Anzahl der Chromosomen ist von Art zu Art verschieden (beim Menschen sind es 46 Chromosomen pro Körperzelle).

● Zellkern (Nukleus)

Der Zellkern ist das Informations- und Steuerzentrum der Zelle. In dieser runden Struktur befindet sich das Erbgut in Form von zu Chromosomen gebündelter DNA. Ein Zellkern ist nur bei den Eukaryoten (Tiere, Pflanzen, Pilze) vorhanden. Eine Doppelmembran, die Kernhülle, schützt den Kerninhalt und reguliert den Stofftransport zwischen Kern und Zellinhalt. Der Nukleus ist Schauplatz für wichtige Regulierungs- und Erbvorgänge. Unter ander-

em wird die in der DNA enthaltene Information in die Botenmoleküle (mRNA) umgeschrieben. Um das Erbgut im Zellkern zu verändern, müssen die fremden Gene oder die Komponenten der Genschere sowohl bei den klassischen als auch bei den neuen gentechnischen Verfahren in den Zellkern eingeschleust werden – dies geschieht mittels Partikelkanonen oder mithilfe von Viren oder Bakterien.

● DNS/DNA (Desoxyribonukleinsäure, engl. deoxyribonucleotic acid)

Die DNA ist ein Makromolekül, welches die Grundinformationen zur Entwicklung und Funktion eines Lebewesens enthält. Sie ist aus einem Zuckerrest (Desoxyribose) sowie aus vielen verschiedenen Kombinationen von jeweils vier Basen (Adenin/A, Thymin/T, Guanin/G und Cytosin/C) zusammengesetzt, deren Abfolge von Lebewesen zu Lebewesen unterschiedlich ist. Jeder Abschnitt der DNA, der die Information für ein bestimmtes Protein trägt, wird als Gen bezeichnet. Die DNA ist anpassungsfähig und der gleiche Abschnitt kann je nach äusseren Einflüssen gar keine oder andere Proteine bzw. Proteine in anderen Mengen bestimmen.

● RNS/RNA (Ribonukleinsäure, engl. ribonucleotic acid)

Ähnlich wie die DNA, ist die RNA ein Makromolekül, das aus einem Zuckerrückgrat (Ribose) und einer Abfolge von vier Basen besteht. Dabei wird das Thymin (T), das in der DNA enthalten ist, durch Uracil (U) ersetzt. Jeweils drei im RNA-Strang aufeinanderfolgende Nukleotide (sog. Codon) legen eine bestimmte Aminosäure im Proteinbauplan fest. Im Gegen-

satz zur DNA liegt die RNA nicht als Doppelhelix, sondern als einzelner Strang vor. Die Aufgabe der RNA besteht nicht nur darin, die in der DNA gespeicherte Information aus dem Zellkern zum Ort der Proteinsynthese zu transportieren und zu übersetzen, sie trägt auch zur Regulierung der Genaktivität bei.

● Proteine (Eiweisse)

Proteine spielen die vielfältigsten Rollen im Leben eines Organismus. Als Enzyme steuern sie unsere Lebensfunktionen. Sie bilden die Bausteine für Gewebe und Organe, bestimmen aber auch Krankheitsresistenz und individuelle Reaktionen auf äussere Einflüsse. Ihre Herstellung wird von den Genen gesteuert – aber nicht ausschliesslich. Denn Proteine interagieren nicht nur miteinander, sondern auch mit der DNA selbst und beeinflussen so ihre eigene Synthese. Die Eiweissbausteine (Aminosäuren) werden ausserhalb des Zellkerns hergestellt. Dazu muss die DNA im Zellkern in zwei Stränge aufgespaltet und die nötige Information auf einen Botenstrang (Boten-RNA/messenger RNA/mRNA) aufgebracht werden. Diese ist für die Übertragung dieser Information zum Herstellungsort zuständig und wird nach erfüllter Aufgabe wieder zersetzt. Den Entstehungsprozess dieser mRNA aufgrund der in der DNA enthaltenen Information bezeichnet man in der Fachsprache als kodieren.

Die Schweizer Allianz Gentechfrei SAG versteht sich als kritisches Forum zu Fragen der Gentechnologie. Sie ist eine Plattform der Diskussion, Information und Aktion für Organisationen und Einzelmitglieder, die der Gentechnologie kritisch gegenüberstehen. Heute wirkt die SAG als Dachorganisation von 25 Schweizer Verbänden aus den Bereichen Umwelt, Naturschutz, Tierschutz, Medizin, Entwicklungszusammenarbeit, biologischer Landbau und Konsumentenschutz.

Wir freuen uns über jede Spende!

Postkonto-Nummer 80-150-6
Einzahlung für SAG, 8032 Zürich
IBAN CH07 0900 0000 8000 0150 6
BIC POFICHBEXXX

Neu: Spenden per SMS
SMS an Nr. 488 mit «sag Betrag», Beispiel: «sag35»

Grosse SAG-Umfrage Wir wollen's wissen!

Welche Themen wecken Ihr Interesse? Was bewegt Sie dazu, der SAG zu spenden? Die SAG möchte Sie besser kennenlernen, denn Sie machen unsere Arbeit erst möglich. Daher haben wir eine elektronische Umfrage erstellt (ca. 10 Minuten). Als Dankeschön verlosen wir unter allen TeilnehmerInnen vier Bücher «Was Erbsen hören und wofür Kühe um die Wette laufen» von F. Koechlin und D. Battaglia. Ihre Daten werden vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme bis zum 30. November 2020 unter:
www.gentechfrei.ch/umfrage



Gut zu wissen Der SAG-Testamentratgeber

Die rasanten Entwicklungen bei den neuen gentechnischen Verfahren und das kräftige Lobbying von Befürworterseite haben den SAG-Vorstand dazu bewogen, die personellen Ressourcen im Bereich Themenbeobachtung und Recherche aufzustocken, um in diesem Bereich aktiv und sinnvoll weiterarbeiten zu können. Dies war nur möglich dank den Rücklagen aus Erbschaften und Legaten. Möchten Sie Ihr Engagement für eine gentechnikfreie Schweiz ebenfalls über Ihre Lebzeiten hinaus weiterführen? Der SAG-Testamentratgeber hilft Ihnen dabei mit ausführlichen Informationen sowie Musterbeispielen eines Testaments. Sie können ihn gerne bei uns per Telefon, Post oder Mail bestellen oder von unserer Website runterladen.

www.gentechfrei.ch/images/Ratgeber_Testament.pdf