

# sag gentechfrei



Künstliche Intelligenz und Gentechnik

## Wenn Chatbots beim CRISPRen helfen

## 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 gentechnikfreier Land- und Ernährungswirtschaft aufwachsen können. Denn nur eine natürliche Landwirtschaft kann gerecht, vielfältig und ökologisch sein.

Einzahlung für SAG, 8032 Zürich  
IBAN CH07 0900 0000 8000 0150 6

Direkt spenden:



Abonnieren Sie unseren Newsletter und unsere Gentech-News:  
[www.gentechfrei.ch/newsletter](http://www.gentechfrei.ch/newsletter)



Folgen Sie uns auf unseren Social-Media-Kanälen:

f gentechfrei  
 sag\_gentechfrei  
 sag\_gentechfrei

Editorial	3
Aktuell	4
Erfolgreich ohne Gentechnik	6
Fokus	8
International	14
SAG aktiv	16
In Kürze	17
Wissen	18
Über uns	19
Empfehlungen	19

### Impressum

#### Herausgeberin

SAG Schweizer Allianz Gentechfrei  
Hottingerstrasse 32  
8032 Zürich  
044 262 25 63  
[info@gentechfrei.ch](mailto:info@gentechfrei.ch)  
[www.gentechfrei.ch](http://www.gentechfrei.ch)

#### Redaktion

Zsofia Hock  
Oliver Lüthi  
Paul Scherer  
Isabel Sommer  
Claudia Vaderna  
Benno Vogel

#### Korrektorat

Text perfekt, Kathrin Graffe

#### Gestaltung

Bivgrafik GmbH, Zürich

#### Druck

Ropress Genossenschaft, Zürich

#### Auflage

9 500 Ex.  
erscheint 4- bis 6-mal jährlich,  
im SAG-Mitgliederbeitrag  
(CHF 50.-) enthalten

#### Papier

PureBalance, FSC®, 100% Recycling



## Kritischen Blick bewahren – für nachhaltige Alternativen

In der EU werden die Weichen für eine Deregulierung der neuen Gentechnik gestellt. Das soll in der Schweiz anders laufen. Denn auch die neue Gentechnik ist Gentechnik. Die SAG wird sich weiterhin aktiv für eine strenge Regulierung der neuen Gentechnik und einen kritischen Diskurs einsetzen, dem Vorsorgeprinzip folgend. Risikoprüfung, Koexistenz und Wahlfreiheit müssen gesichert werden. Anstatt kurzfristiger Symptombekämpfung braucht es einen Paradigmenwechsel, hin zu Nachhaltigkeit. Mit der Agrarökologie sind wissenschaftsbasierte und praxiserprobte Alternativen vorhanden. Durch die politischen Vorstösse wird das Thema Gentechnik wieder hochaktuell. Deswegen ist eine breit gestützte und differenzierte Diskussion in der Bevölkerung wichtiger denn je.

Ich freue mich als neue Geschäftsleiterin der SAG, für diese Werte und für Sie einzustehen. Vielleicht lernen wir uns auch bald persönlich kennen? Gerne begrüsse ich Sie am 25. Juni an unserer Mitgliederversammlung!

Herzliche Grüsse



Claudia Vaderna  
Geschäftsleiterin SAG





Wechsel in der Geschäftsleitung

## Für eine vielfältige und ökologische Land- und Ernährungswirtschaft

Claudia Vaderna hat Anfang April die Geschäftsführung der Schweizer Allianz Gentechfrei übernommen. Wie für ihre Vorgängerin, steht auch für Claudia Vaderna die sozioökologische Transformation des Schweizer Ernährungssystems im Zentrum. Dass die Gentechnik in dieser Vision keinen Platz hat, ist für sie dabei selbstverständlich: «Mir ist es wichtig, die Vielschichtigkeit der Implikationen durch die Gentechnik greifbar zu machen und mich für eine vielfältige und ökologische Land- und Ernährungswirtschaft einzusetzen. Das Thema betrifft uns alle, und den Dialog, den Isabel Sommer gestartet hat, möchte ich weiterführen.»

Claudia Vaderna absolvierte ein Studium in Agrarwissenschaften an der ETH Zürich und führte anschliessend ihr Masterstudium in Biolandbau in den Niederlanden an der Wageningen University and Research und in Agrarökologie an der ISARA in Lyon fort. Sie bringt ein breites Netzwerk zu zentralen Forschungsinstitutionen sowohl im ökologischen Landbau als auch in angegliederten Fachbereichen mit.

In den letzten 10 Jahren hat sie sich in verschiedenen Organisationen für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die aktuellen Herausforderungen unseres Ernährungssystems eingesetzt. Als Produktmanagerin bei der Andermatt Biogarten AG hat sie zuletzt das Sortiment für biologischen Pflanzenschutz betreut und weiterentwickelt sowie die Interessen des Biolandbaus politisch vertreten.

Das Vernetzen und Stärken der Präsenz der SAG sind zentrale Anliegen von Claudia Vaderna.



«Die Diversität unserer Trägerschaft zeigt, wie viele verschiedene Lebensbereiche die Gentechnik tangiert, und diese sind es wert, geschützt zu werden.»

Bild: Liliane Holdener

Bild: Shutterstock

EU-Deregulierungsvorhaben

## Gentechnik-Dossier im EU-Parlament angenommen

Das EU-Parlament hat im April den Vorschlag der EU-Kommission zur Deregulierung der Produkte der neuen Gentechnik (NGT) gebilligt. Dieser bildet nun die Basis für das Trilogverfahren in der nächsten Legislaturperiode: EU-Kommission und Europäische Rat werden in dessen Rahmen über die finale Neuregelung der NGT bestimmen.

Die Vorlage enthält einige wenige positive Aspekte. So etwa die vorgesehene Kennzeichnungspflicht für alle Pflanzen aus neuer Gentechnik (NGP) vom Saatgut bis zum Produkt. Im Biolandbau sollen NGP weiterhin verboten bleiben. Ebenfalls soll es möglich sein, Pflanzen aus neuer Gentechnik im Zweifelsfall zu verbieten. Zudem votierte das EP für ein Verbot der Patentierung von NGP. Letzteres ist genauer betrachtet leider nur Augenwischerei, da dies vom EP gar nicht bewirkt werden kann.

Die vorgeschlagene Kategorisierung der Gentechpflanzen entbehrt jedoch jeglicher wissenschaftlicher Grundlage. Über 90 Prozent der sich aktuell in den Entwicklungspipelines befindenden Sorten könnten damit ohne Risikoprüfung und obligatorisches Monitoring in Umlauf gesetzt werden. Änderungsanträge zum Erarbeiten von Koexistenzmassnahmen und zum Recht der Mitgliedstaaten, den Anbau zu verbieten oder zu beschränken (Opt-out) fanden keine Mehrheit.

Im Juni geht auch hierzulande ein Gesetzesentwurf zur Regulierung der NGT in die Vernehmlassung. Spielraum ist genügend vorhanden, da kein bilateraler Vertrag im Bereich Gentechnik vorliegt: Die Schweiz muss Vorsicht walten lassen und die Qualitätslandwirtschaft schützen!



Die Konsequenzen einer Lockerung für das Ökosystem sind nicht vorhersagbar und auch nicht rückholbar – denn neben Kulturpflanzen könnten auch Gentechbäume, -gräser oder -algen in die Umwelt freigesetzt werden.

Biodynamische Landwirtschaft feiert 100-jähriges Bestehen

## Demeter steht für eine Landwirtschaft im Einklang mit der Natur



**In der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise wird angestrebt, die Landwirtschaft so zu führen, dass sie ihre Produktivität und Gesundheit aus der Gestaltung des Betriebsanzen erwirbt.**

Die Erfolgsgeschichte des ältesten Bio-Labels der Welt begann 1924 im heutigen Polen mit einer Reihe von Vorträgen von Rudolf Steiner. Eine Gruppe von Landwirten hatte sich hilfeschend an ihn gewandt. Sie hatten festgestellt, dass die Widerstandsfähigkeit bei ihren Tieren und Pflanzen abnahm und vermehrt Krankheiten auftraten. Hinzu kam die Sorge über die negativen Auswirkungen der aufkommenden agroindustriellen Praktiken und dem Einsatz chemischer Düngemittel.

Vier Jahre später, 1928, entstand die Marke Demeter, benannt nach der griechischen Göttin der Fruchtbarkeit der Erde, des Ackerbaus, der Ernte, des Getreides und der Saat. Die ersten Demeter-Richtlinien wurden festgelegt. Sie basieren auf

den Anregungen von Rudolf Steiner, die er in seinem «Landwirtschaftlichen Kurs» machte. Die darin dargestellten Ideen und praktischen Anleitungen sind die Grundlage der biologisch-dynamischen Landwirtschaftsmethode. Sie wurde im Laufe der Jahre durch praktische Erfahrungen und Forschungen erweitert und verfeinert und werden weltweit auf zahlreichen landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betrieben praktiziert.

In der Schweiz waren es Rosa und Konrad Oswald, die bereits 1930 ihren Hof im Kanton Thurgau auf biologisch-dynamische Landwirtschaft umstellten. Sie waren die ersten Bio-Bauern der Schweiz. Der Oswaldhof existiert noch heute. Die biologisch-dynamische Landwirtschaft geht von einem ganzheitlichen, ökologischen und solidarischen Ansatz aus, mit dem Ziel, alle Beteiligten nachhaltig zu stärken. Zentral sind Humusaufbau, biodynamische Präparate und eine wesensgemässe Tierhaltung. Die Verarbeitung der Lebensmittel ist äusserst schonend und erlaubt nur wenige Zusatzstoffe. 1994 formulierte Demeter als erstes Bio-Label Richtlinien für die Lebensmittelverarbeitung.

Über die Jahrzehnte wuchs die biodynamische Bewegung stetig. Allein in den letzten zehn Jahren nahm ihre Anbaufläche weltweit um 57 Prozent zu. Mehr als 7000 Landwirtinnen und Landwirte bewirtschafteten 2022 eine Gesamtfläche von 255 000 Hektar.

Bild: Demeter, Tom Fricker

Bild: Petriasa Eckle

Mosaik-Landwirtschaft: HofLabor

## Lösungen finden direkt auf dem Acker



**Wir haben das Potenzial von Pflanzen in fruchtbarem Boden und mit funktionierenden Symbiosen noch lange nicht ausgeschöpft. Dort sehen wir mehr Potenzial als in Gentechnik.**

Den Verlust der Bodenfruchtbarkeit und die damit verbundenen Herausforderungen wie fehlendes Wasserrückhalte- oder -aufnahmevermögen und abnehmende Diversität des Bodenlebens zu bekämpfen – dies hat sich das HofLabor zur Mission gemacht. Das Projekt testet und entwickelt seit 2021 direkt auf dem Acker ein Anbausystem, das ausgelaugte Böden wieder regenerieren soll – mit Erfolg.

Einige Elemente sind dabei zentral. So fahren etwa alle Maschinen auf der gleichen, mit GPS vorgegebenen Spur. Der Boden zwischen den Rädern – ca. 70 Prozent der Fläche – wird nie befahren. Mit diesem System wird das Feld in Streifen eingeteilt: Jeder Streifen kann einzeln bewirtschaftet werden. Gemüse steht neben Getreide, neue

Saaten neben blühenden Kulturen – das ergibt Lebensräume auf dem Feld. Der Boden wird mit Heu oder Hackschnitzeln bedeckt. Dieser Mulch hat viele Funktionen: Er fängt Wetterextreme auf, vermeidet Verdunstung, reguliert Unkraut und ernährt das Bodenleben. Das maschinelle Ausbringen von Mulch ist eines der grossen Entwicklungsthemen. Ebenso wichtig: Eine ständige Durchwurzelung des Bodens, das mit Untersaaten, Direktsaaten und Mischkulturen nahtlose Übergänge zwischen den Kulturen ermöglicht.

Durch den Verzicht auf Pestizide und leichtlösliche Dünger kann sich ein Ökosystem bilden, in dem der Boden die Pflanzen ernährt. Nützlinge und Schädlinge halten sich die Waage. Die Grenzen zwischen Landwirtschaft und Natur werden aufgeweicht. Dies spiegelt sich in der zunehmenden Artenvielfalt auf den Feldern wider.

Im HofLabor werden laufend neue Anbaumethoden, Maschinen und digitale Technologien entwickelt und getestet in Zusammenarbeit mit dem Hof SlowGrow und anderen Partnerhöfen in der Umgebung. Daraus entstanden ist eine «regenerative Mosaiklandschaft» mit über 70 verschiedenen Kulturen. 2022 hat das Projekt den Prix Climat der Klima-Allianz gewonnen.

Das System soll künftig skalierbar sein, um die Erkenntnisse und konkreten Entwicklungen bei Maschinen, Methoden und digitalen Tools an interessierte Bauern und Bäuerinnen weiterzugeben. Auch die Wissenschaft hält Einzug: Das Team startet verschiedene Projekte, um die Wirtschaftlichkeit und den Impact auf Biodiversität und Boden besser zu verstehen.



# Wenn Chatbots beim CRISPRen helfen

Immer öfter bringen Start-ups und Tech-Giganten Werkzeuge der generativen künstlichen Intelligenz in die Gentechlabore. Dort könnten bald Organismen entstehen, deren Herstellung zuvor nicht möglich war. Die Diskussion • möglicher Risiken hat eben erst begonnen.

Text: Benno Vogel

«Hallo, ich bin dein KI-Assistent, der mit biologischen Sequenzen umgehen kann. Wie kann ich dir helfen?» Wer seine Besucher und Besucherinnen mit diesen Worten begrüsst, ist ChatNT – ein Bot, der mit künstlicher Intelligenz (KI) Forschenden dabei hilft, DNA-Aufgaben zu lösen. «Lässt diese Gensequenz meine Pflanze grün leuchten?» oder «Wie aktiv ist dieses Gen in Maiszellen?» sind Fragen, die er in Sekundenschnelle beantwortet.

Die Lancierung von ChatNT, der aus den KI-Laboren von Instadeep, einer Tochterfirma des mRNA-Pioniers BioNTech, stammt, war Anfang Mai 2024. Zwei Wochen zuvor war der Start von CRISPR-GPT, einem von Google mitentwickelten Chatbot. Wie ChatNT steht er Forschenden bei ihrer Arbeit mit DNA zur Seite. Seine Unterstützung besteht aber weniger in der Analyse von Genen, sondern vielmehr in

deren Veränderung: Er hilft bei der Planung und Durchführung von Experimenten mit der Genschere CRISPR und soll damit die Genomeditierung einfacher machen.

Kurz vor CRISPR-GPT wiederum war EVO gestartet, ein gemeinsames Produkt der KI-Firmen TogetherAI und Arc Institute. Trainiert mit Gensequenzen aus 2,7 Millionen Genomen von Bakterien und Viren ist EVO ein genomisches Sprachmodell. So heissen KI-Systeme, die auf riesigen DNA-Datensätzen beruhen. EVO ist zudem eine generative KI: Forschende können mit ihr Gene, Proteine oder gar ganze Genome entwerfen, die es in der Natur zuvor nicht gab.

**New-to-Nature-Gene und Proteine**  
Werkzeuge wie Evo, ChatNT und CRISPR-GPT erscheinen derzeit fast wöchentlich. Sie sind das Resultat eines Trends, die KI-



**Bereits breit im Einsatz: Vorhersagemodelle für mögliche Auswirkungen gentechnischer Eingriffe. Start-ups verwenden KI, um CRISPR-Sorten mit neuen Eigenschaften zu züchten. Mit ihnen soll Zeit und Kosten gespart werden.**



Technologien in Gentechniklabore zu bringen, die hinter Bots wie ChatGPT oder Bildgeneratoren wie DALL-E stehen und seit rund zwei Jahren weltweit für Furore sorgen. Wie andere Branchen soll die neue KI auch die Gentechnik entscheidend verändern – sei es durch leistungsstarke deskriptive Modelle, mit denen sich die Auswirkungen gentechnischer Eingriffe vorhersagen lassen, oder durch generative Modelle, mit denen sich Gene und Proteine entwerfen lassen, die – so der Fachjargon – new-to-nature sind.

### Schnelleres CRISPR dank KI

Ein Bereich, in dem Vorhersagemodelle bereits breit im Einsatz sind, ist die CRISPR-basierte Pflanzenzüchtung. Das zeigt ein Blick auf die zahlreichen Start-ups, die in den letzten Jahren begonnen haben, mit der Genschere CRISPR neue Sorten zu züchten und ausnahmslos KI verwenden. Drei Beispiele: Die in London ansässige Firma Phytoform setzt ihre KI-getriebene Editierungsplattform CreActive ein, um Tomaten und Kartoffeln ertragreicher zu machen. In den USA nutzt Benson Hill sein Tool CropOS für die gentechnische Herstellung proteinreicher Erbsen und Sojabohnen. Das niederländische Start-up Hudson River Biotechnology wiederum hat kürzlich AccelATrait vorgestellt – ein Tool, das gemeinsam mit der deutschen KI-Firma Computomics entwickelte wurde und bisher nur bei schwer editierbaren Pflanzenarten zum Einsatz kommen soll.

Was die Kombo von CRISPR und KI für Firmen so interessant macht, sind die Einsparungen an Zeit und Kosten, die durch die Vorhersagemodelle möglich werden. Mussten die Firmen früher mit langwierigen und teuren Experimenten ermitteln, welche Auswirkungen eine Geneditierung hat, können sie heute im Computer simulieren, welche Eigenschaft

eine Pflanze nach einem Erbguteingriff hat. Ein Beispiel dazu: Die US-Firma TreeCo arbeitet an der Herstellung von Pappeln, die weniger Lignin bilden und dadurch die Papierherstellung erleichtern sollen. Sie hat dazu als Erstes am Computer für die 21 Gene, die an der Ligninsynthese beteiligt sind, mehr als 69'000 mögliche Editierungsstrategien simuliert. Nur die sieben vielversprechendsten Kombinationen von Genveränderungen hat sie dann mit CRISPR im Pappelerbgut erzeugt. Im Gewächshaus wiesen einige der so erzeugten Pappeln bis zu 49 Prozent weniger Lignin auf.

### 10 Millionen simulierte Mutationen

Ob die Start-ups bereits die neuen, generativen KI-Technologien einsetzen, bleibt in den meisten Fällen Geschäftsgeheimnis. Eine Ausnahme ist Inari, eine vor acht Jahren in den USA gegründete Firma, die sich selbst auch The SEEDesign Company nennt. Sie hat 2022 FloraBERT vorgestellt – ein Vorhersagetool, das auf neuester KI beruht und auf Genschalter, sogenannte Promotoren, spezialisiert ist. Trainiert mit Promotorsequenzen aus dem Erbgut von 93 Pflanzenarten und 25 verschiedenen Maissorten, lässt sich mit FloraBERT nun für mehrere Maisgewebe vorhersagen, wie sich Änderungen in den Promotoren auf die Genaktivität auswirken. Der Marktwert von Inari ist seit der Präsentation von FloraBERT auf 1,65 Milliarden US-Dollar gestiegen.

Jüngst ist auch Google in die Pflanzenzüchtung eingestiegen. Der Tech-Gigant hat gemeinsam mit Instateep AgroNT entwickelt – ein genomisches Sprachmodell, das auf 10 Millionen Erbgutsequenzen von 48 Pflanzenarten beruht. Was mit dem Ende 2023 vorgestellten Modell möglich ist, haben die beiden Firmen am folgenden Beispiel gezeigt: Sie haben mit AgroNT im Maniokerbgut mehr als 10 Millionen (!)

Bild: Shutterstock, KI generiertes Bild



Mutationen simuliert und für jede einzelne bewertet, wie sie sich auf die Genaktivität in der Pflanze auswirkt.

### Unmengen an biologischen Daten

FloraBERT und AgroNT sind die beiden ersten öffentlichen genomischen Basismodelle für Pflanzen. Sie dürften der neuen Gentechnik einen weiteren Produktivitätsschub verleihen und die Herstellung editierter Sorten nochmals beschleunigen. Auch für die Gentechnik bei Mikroorganismen stehen bereits zwei dieser neuen generativen KI-Systeme bereit. Neben dem oben erwähnten EVO gibt es noch GenSLM. Das von mehreren US-Universitäten und dem Chip-Hersteller NVIDIA entwickelte System basiert auf über 110 Millionen Gensequenzen von Bakterien und Viren. Wie EVO können Forschende auch GenSLM nicht nur dafür einsetzen, Genome zu analysieren und die Auswirkungen von gentechnischen Veränderungen zu simu-

**Neue generative KI-Systeme beschleunigen gentechnische Eingriffe an Mikroben. Mit Hilfe Millionen Gensequenzen von Bakterien und Viren können Forschende neben Genomanalyse und Simulation von gentechnischen Veränderungen Genome von Grund auf neu entwerfen.**



**Ebenfalls KI-basiert: Protein-design-Tools bringen neue Dimensionen in die Gentechnik. Es sollen neuartige Proteine entstehen, etwa Enzyme, die die Fotosynthese effektiver machen.**

lieren. Sie können die generative KI auch dazu verwenden, Gene und Genome von Grund auf neu zu entwerfen.

Bald dürfte es ein drittes genomisches Basismodell für Mikroorganismen geben. 2023 hat Ginkgo Bioworks, ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich der Synthetischen Biologie, eine Kooperation mit Google gestartet. Das Ziel: Die Konstruktion von Gentechnikmikroben leichter machen. Google steuert sein KI-Knowhow bei, Ginkgo seine Unmengen an biologischen Daten: Zwei Milliarden Gensequenzen plus Daten aus den über 100 Millionen jährlich kreierte Genomedierungen. Das geplante Basismodell ist zwar vorerst für die Entwicklung von Medikamenten vorgesehen, dürfte aber auch in Ginkgos Agrarabteilung zum Einsatz kommen. Dort arbeitet die Firma unter anderem mit Bayer zusammen an Gentechbakterien, die bei Getreide für die Stickstoffdüngung einsetzbar sind.

#### **Millionen eingesparter Arbeitsjahre**

Während es erst wenige genomische Basismodelle gibt, sind in den letzten fünf Jahren bereits über 50 KI-Tools entstanden, mit denen Forschende Proteine analysieren und generieren können. Neben einer Reihe akademischer Labore und Start-ups mischen hier auch Tech-Konzerne mit. Die beiden Softwaregiganten Microsoft und Salesforce, der Internetkonzern Meta, dem Facebook und Instagram gehören, und ByteDance, der Konzern hinter TikTok – sie alle bieten KI-Werkzeuge an, die Proteinsequenzen verstehen oder generieren können. Das berühmteste Tool ist AlphaFold von Google. Innerhalb eines Jahres hat es die 3D-Strukturen von über 200 Millionen Proteinen entschlüsselt – eine Aufgabe, für die Forschende ohne leistungsstarke KI Millionen von Arbeitsjahren benötigt hätten. Laut Demis Hassabis, dem Kopf von Googles KI-Abteilung, ist AlphaFold

Bild: Shutterstock, KI-generiertes Bild  
Bild: zVg

seit dem Open-Sourcing im Jahr 2021 von über einer Million Forschenden aus 190 Ländern eingesetzt worden.

Wie genomische Sprachmodelle bringen auch Proteindesign-Tools einen neuen Schub in die Gentechnik. Denn mit den Genen, die für New-to-nature-Proteine codieren, lassen sich letztendlich auch neuartige Pflanzen und Mikroben gentechnisch herstellen. Die Firma Arzeda zum Beispiel will mit KI eine neue Version von Rubisco entwerfen – das ist das Protein, mit dem Pflanzen CO<sub>2</sub> aus der Luft fixieren und so Kohlenstoff in die Nahrungskette einschleusen. Gentechpflanzen mit einem neu designten Rubisco sollen dereinst mehr Ertrag bringen.

#### **Disruptive Konvergenz**

Generative KI und CRISPR gelten beide als disruptive Technologien. Wenn sie jetzt in den Forschungslaboren konvergieren, verändern sie dort nicht nur grundlegend die Art und Weise, wie Gentechnik betrieben wird, sie werden auch zu Organismen führen, deren Herstellung zuvor nicht möglich war. Die Erwartungen und Versprechen der Start-ups und Tech-Giganten, die die Konvergenz vorantreiben, sind denn auch hoch. Doch während die KI-Tools in die Labore kommen, wachsen unter den Akteurinnen und Akteuren auch die Sorgen. «Es gibt Bedenken hinsichtlich eines möglichen Missbrauchs, sozialer und gesundheitlicher Ungerechtigkeit und Umweltzerstörung», schreiben die Firmen hinter EVO, als sie im Februar 2024 ihr genomisches Basismodell vorstellen. Sie empfehlen, Leitlinien zu entwickeln, die ethische Praktiken beschreiben und den Rahmen für einen verantwortungsvollen Einsatz der KI-Tools bilden sollen. Ähnlich klingt es an einem Kongress zum KI-gestützten Proteindesign, der im März 2024 stattfand. Eine Gruppe von über 100 Forschenden warnte dort vor neuen

Biowaffen, die mit den KI-Tools möglich werden, und verpflichtete sich, ausschließlich zum Wohle der Gesellschaft zu forschen und gefährliche Praktiken zu vermeiden.

Der Ruf nach Selbstregulierung und -verpflichtung ist zu begrüßen. Doch ob er ausreicht für einen gemeinwohlorientierten Umgang mit der KI-CRISPR-Konvergenz? Wenn eine kleine Tech-Elite mit Geldern milliardenstarker Tech-Giganten Tools mit Risiken entwickelt, bei deren Eintreten die Bevölkerung oder die Umwelt leiden würden, sollten Politik und Gesellschaft mitreden und für eine angemessene staatliche Regulierung sorgen. Die Diskussionen dazu sollten bald beginnen. Denn die Geschwindigkeit, mit der sich die generative KI entwickelt, ist atemberaubend.

In einem Interview mit ChatGPT zur CRISPR-KI-Konvergenz sagt der Bot unter anderem (siehe Seite 18): «Der kombinierte Einsatz von generativer KI und Gentechnik kann potenzielle Gefahren für Mensch und Umwelt bergen, insbesondere wenn sie nicht angemessen kontrolliert oder reguliert werden.»



Benno Vogel ist freischaffender Biologe in Winterthur und Berlin. Seit 25 Jahren bietet er Beratungen zu Gen- und Biotechnologie für NGOs und Behörden an.



EU/Österreich



## Patente blockieren Züchtungsbemühungen für neue Sorten

Patentanträge beeinflussen die Arbeit konventioneller Züchtungsunternehmen negativ. Dies zeigt «No Patents on Seeds» am Beispiel von Tomaten mit einer Resistenz gegen ein Virus, das 2015 neu auftrat und sich seitdem rasant ausbreitet. Um dieses Virus ist in kurzer Zeit ein Dickicht von Patenten entstanden. Bis Ende 2023 gab es mehr als 20 internationale Patentmeldungen (BASF, Bayer und Syngenta).

Ausgangspunkt fast all dieser Patentanmeldungen sind natürlich vorkommende Genvarianten, die bei einzelnen Pflanzen zu einer Resistenz führen. Diese wurden im Labor mit CRISPR/Cas nachgebildet und anschliessend patentiert. Doch der Einsatz von Gentechnik wäre gar nicht notwendig, folgert «No Patents on Seeds». Diese wird scheinbar nur eingesetzt, um das Patentverbot für konventionell gezüchtete Pflanzen zu umgehen.

Damit wird das Züchterprivileg wirkungslos. Die Patentanmeldungen und die Marktmacht der beteiligten Unternehmen führen zu Hindernissen, die KMU-Züchter nicht überwinden können: etwa zu Klagen und massiven Lizenzabgaben.

Einschränkungen wären grundsätzlich möglich. So sind Patente nach dem österreichischen Patentgesetz nicht zulässig, wenn sie «auf natürlichen Phänomenen, etwa auf Kreuzung zufälliger genetischer Veränderungen beruhen, die in der Natur vorkommen.»

Europa



## Erstes europäisches Patent auf CRISPR-Schweine

Das Europäische Patentamt (EPA) erteilte im April 2024 erstmals ein Patent auf Schweine, deren Erbgut mit CRISPR/Cas verändert wurde. Die Tiere sollen resistent gegen ein Virus sein, das in der Schweinemast erhebliche Probleme verursacht. Patentinhaber ist die US-Universität von Missouri. Die Forschung wurde von der Firma Genus finanziert, einer der grössten internationalen Konzerne im Bereich der Zucht von landwirtschaftlichen Nutztieren.

Die CRISPR-Schweine gelten damit als technische Erfindung. Rechtlich gesehen dürfen sie gemästet, aber nicht vermehrt werden. Für die Zucht wird eine Lizenz von Genus benötigt. Die Lizenzkosten werden sich auch auf den Verkaufspreis der Mastferkel auswirken. Ob das Virus durch die CRISPR-Schweine tatsächlich gestoppt werden kann, ist unklar. Abzuwarten bleibt auch, wie die Tiere auf andere Krankheitserreger reagieren und ob ungewollte Nebenwirkungen des gentechnischen Eingriffs auftreten.

Das EU-Parlament hatte sich dafür ausgesprochen, entsprechende Patente zu verbieten. Allerdings dürfte dies keine Wirkung auf die Praxis des EPA haben. Dieses ist keine Institution der EU und erteilt Patente auch für Länder, die nicht Mitglied der EU sind.

Bilder: Shutterstock

EU



## Risikoreiche Anwendungen bei NGT-Pflanzen übersehen

Bei der Bewertung von Pflanzen aus neuer Gentechnik (NGT) hat die Europäische Lebensmittelbehörde EFSA äusserst wirkungsvolle und risikobehaftete Anwendungen übersehen. Die Genschere CRISPR/Cas ist höchst effektiv beim Ausschalten von Genen, die für sogenannte Mikro-RNA (miRNA) kodieren. Diese regulieren komplexe Funktionen, wie Wachstum und auch Stressreaktionen. Schon wenige Veränderungen an den Genen, die für die Produktion der miRNAs zuständig sind, können tiefgreifende Veränderungen im Stoffwechsel auslösen. Trotzdem hat die EFSA diese NGT-Anwendungen in ihren Stellungnahmen nicht berücksichtigt.

Wie weitreichend die Folgen solcher Eingriffe sind, haben chinesische und US-amerikanische Forschende an Reispflanzen gezeigt. Sie schalteten zwei Gene einer Familie von miRNA-Genen aus, die an Wachstum, Entwicklung und an Wechselwirkungen mit Pflanzpathogenen beteiligt sind. Sie beobachteten Veränderungen in der Expression von 119 miRNA-Genen und 763 weiteren Genen.

Bei einer Deregulierung müssten Pflanzen, in denen Funktionen von miRNA-Genen unterdrückt werden, keine Risikobewertung durchlaufen. Sie könnten in die Umwelt entlassen werden, ohne dass zuvor die Risiken geprüft würden.

Belgien



## Antibiotika-Resistenzgene aus GVO in Lebensmittelenzymen

Alpha-Amylasen werden in der Lebensmittelindustrie häufig als Verarbeitungshilfsstoffe eingesetzt, etwa bei der Herstellung von Bier, Wein, Fruchtsäften oder Backwaren, da sich mit ihnen Stärke aufspalten lässt. In der EU sind derzeit 38 verschiedene, aus Mikroorganismen gewonnene Alpha-Amylasen zugelassen. Ähnlich in der Schweiz. Häufig kommen bei ihrer Herstellung gentechnisch veränderte Mikroorganismen (GVM) zum Einsatz.

Gemäss aktuellen Bestimmungen müssen die Herstellerfirmen im Zulassungsverfahren nachweisen, dass ihre Produkte gereinigt und frei von GVM und deren DNA sind. Trotzdem fand die belgische Gesundheitsbehörde Sciensano in 48 Prozent der von ihr untersuchten Enzympräparate Antibiotikaresistenzgene. Da diese Gene auf Krankheitserreger oder Mikroorganismen des Darmmikrobioms übertragen werden könnten, warnt Sciensano vor Gesundheitsrisiken. Ein solcher Gentransfer könnte zur Folge haben, dass Antibiotikahandlungen ihre Wirksamkeit verlieren oder dass das normale Funktionieren von Darmmikrobiomen gestört wird.

Der Nachweis von Verunreinigungen ist schwierig. Von den Herstellern werden keine Nachweisverfahren verlangt. Sciensano hat seit 2018 erst für vier verschiedene GVM ein Nachweisverfahren entwickeln können, da die Herstellungsverfahren meist durch Patente geschützt und die Details folglich vertraulich sind.

## Standaktionen

## Die SAG ist auf der Suche nach Freiwilligen



Haben Sie Lust, zusammen mit dem SAG-Team für die SAG an Standaktionen mit-zuhelfen? Ziel ist, Neumitglieder zu gewinnen und die SAG und ihre Anliegen zu vertreten.

Am Samstag, 31. August, 9 bis 16 Uhr, wird die SAG in Weinfelden am Bio-Markt Ostschweiz anwesend sein. Beim Vielfaltsmarkt 1001 Gemüse in Rheinau/ZH vom Samstag, 7., und Sonntag, 8. September, jeweils 11 bis 18 Uhr, sammeln wir zudem Unterschriften für die kommende Initiative.

Wir suchen Freiwillige für idealerweise 2 bis 4 Stunden am Vormittag oder am Nachmittag. Sie entscheiden selbst, wie lange und an welchem Tag. Jeder Einsatz zählt, wir freuen uns auf Verstärkung!

Selbstverständlich werden die Kosten für die Anreise von der SAG übernommen. Für weitere Informationen können Sie sich gerne unter der folgenden Nummer an uns wenden: 044 262 25 63.

Vielen Dank im Voraus!

## Gentech-Moratorium retten

## Unterschreiben auch Sie die Petition «Lebensmittel schützen!»



Bereits über 23 000 Personen haben die Petition des neu gegründeten Vereins für gentechnikfreie Lebensmittel unterschrieben – herzlichen Dank dafür!

Wir brauchen jedoch weitere Unterzeichnende, um einer Deregulierung der neuen Gentechnik in der Schweiz entgegenzuwirken. Helfen Sie uns, ein Zeichen zu setzen!

Denn die Schweizer Bevölkerung hat sich 2005 klar für ein Gentechmoratorium ausgesprochen und will weiterhin keine Gentechnik auf ihrem Teller. Das Gentechmoratorium hat sich nun 20 Jahre lang bewährt und soll weiterhin Mensch, Tier und Umwelt schützen. Ohne eine Verlängerung wird es jedoch Ende 2025 auslaufen.

Insbesondere bei der neuen Gentechnik wird diskutiert, ob eine Deregulierung möglich wäre. Gemeinsam können wir die Pläne der Konzerne durchkreuzen und das Gentechmoratorium retten.

[lebensmittelschutz.ch](http://lebensmittelschutz.ch)



Bilder: SAG & iStock  
Bilder: Shutterstock

## Schweiz

### Regulierungslücken bei GV-Mikroben

Die Pflanzenschutzmittelverordnung wird totalrevidiert. Das Ziel ist unter anderem eine Anpassung an das EU-Recht. Bei der Vernehmlassung wies die SAG auf mögliche Lücken hin, welche mit dem Aufkommen der neuen Gentechnik entstehen und einer genaueren Regelung bedürfen. So fehlen etwa Vorschriften zum Umgang mit Wirkstoffen, die aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen (GVM) gewonnen werden. Es wird auch keine Kennzeichnungspflicht vorgesehen, eine Vorschrift für Nachweisverfahren für die GVO-Organismen, die für die Herstellung der verschiedenen Mittel und Pestizide zum Einsatz kommen, fehlt. Unklar ist zudem, ob RNA-basierte Pestizide, die in der EU zugelassen werden, ein Bewilligungsverfahren brauchen.

## China/USA

### Wie kann ein genetisches Wettrüsten vermieden werden?

Die neue Gentechnik schafft auch neue Möglichkeiten zur Herstellung von biologischen Waffen und damit neue Formen der Kriegsführung. Die Zukunft des Krieges basiere auf «neuen physikalischen Prinzipien» einschliesslich der «genetischen» Wissenschaft, sinnierte Wladimir Putin bereits 2012. Zu einer ähnlichen Einschätzung kamen 2020 die Nationale Verteidigungsuniversität Chinas und neuste Berichte in den USA. Das bestehende Bio- und Toxinwaffenübereinkommen verbietet zwar die Verbreitung von Bio- und Giftstoffen, für die es keine friedliche Verwendung gibt, aber es fehlt ein formales Verifizierungssystem bei Verstössen. Die heutigen geopolitischen Verschiebungen erfordern deshalb dringend angepasste Richtlinien im Bereich der Biotechnologie.

## USA

### Transgene Kuh produziert menschliches Insulin



Eine gentechnisch veränderte Kuh hat laut einer neuen Studie Milch mit menschlichem Insulin produziert. Dazu wurde ein Segment menschlicher DNA für Proinsulin in die Zellen von zehn Kuhembryonen eingefügt. Die Implantation führte zur Geburt eines transgenen Kalbes. Zu ihrer Überraschung fanden die Forschenden in der Milch des Tieres nicht nur Proinsulin, sondern auch Insulin. Nun soll die transgene Kuh geklont werden. Man hofft auf Nachwuchs und in der nächsten Generation auch auf transgene Stiere, welche die Eigenschaft weitervererben könnten, um so eine spezielle, insulinproduzierende Herde zu etablieren. Bereits in der Vergangenheit gab es Versuche mit der Herstellung von Rinderinsulin. Diese wurden aber 1998 eingestellt.

## Schweiz

### Xenotransplantation – neue Möglichkeiten, neue ethische Fragen

In der Fachdiskussion um die neuen Entwicklungen der Xenotransplantation dominieren derzeit die medizinisch-technischen Chancen und Risiken. Tierethische Fragen bleiben im Hintergrund. Mehr Licht auf diese Aspekte wirft ein neuer Bericht der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH). Voraussetzung für die Xenotransplantation sind gentechnische

Eingriffe. Diese sollen erlauben, dass Tierorgane im Menschen ihre Funktion erfüllen. Spendertiere werden einzig zu diesem Zweck gentechnisch verändert, gehalten und getötet. Die erste Xenotransplantation eines Schweineherzens soll bis Ende 2025 erfolgen, rechnen die Fachleute. Mit den Hilfspflichten gegenüber Patientinnen und Patienten kollidieren jedoch moralische Pflichten gegenüber Tieren.

## Italien

### Erste Freisetzungsversuche mit genomeditiertem Reis geplant



In Italien soll dieses Jahr ein erster europäischer Freisetzungsversuch mit Reis aus neuer Gentechnik (NGT) stattfinden. Die Pflanzen sollen resistent gegen den Reisbrandpilz sein, der zu Ernteausfällen führt. Die gentechnischen Veränderungen betreffen drei Gene, die alle auf einem Chromosom und zum Teil sehr nahe beieinander liegen. Mit herkömmlicher Züchtung wäre die neue Genkombination deswegen kaum erreichbar. Die betroffenen Gene haben vielfältige Funktionen. Unklar ist, ob sich die Wechselwirkungen zwischen den NGT-Pflanzen und den mit ihnen assoziierten Bodenorganismen verändern. Auch in Belgien, Grossbritannien, Schweden und der Schweiz sind Freisetzungsversuche mit NGT-Pflanzen geplant.



Wir haben ChatGPT zu den Risiken des kombinierten Einsatzes von künstlicher Intelligenz (KI) und Gentechnik befragt. Die Antworten fallen grösstenteils eher vorsichtig aus - dies liegt aber auch an der Formulierung der eingegebenen Fragen. Das vollständige Interview können sie hier lesen: <https://kurzlinks.de/f5um>



**SAG: Birgt der kombinierte Einsatz von generativer KI und Gentechnik Gefahren für Mensch und Umwelt? Welche?**

ChatGPT: Der kombinierte Einsatz von generativer KI und Gentechnik kann potenzielle Gefahren für Mensch und Umwelt bergen, insbesondere wenn sie nicht angemessen kontrolliert oder reguliert werden.

1. KI-Algorithmen können Fehler machen oder unerwartete Ergebnisse liefern, insbesondere wenn sie komplexe genetische Daten verarbeiten. Dies könnte dazu führen, dass Genom-Editierungsprozesse nicht wie beabsichtigt ablaufen.
2. Die Kombination von KI und Gentechnik könnte die Schaffung von Organismen ermöglichen, die potenziell schädlich für die Umwelt oder die Gesundheit von Menschen sind. Dies könnte beispielsweise die Verseuchung von Ökosystemen oder die Verbreitung von Krankheiten zur Folge haben.

3. Wenn Gentechnik und KI eingesetzt werden, um bestimmte Eigenschaften in Organismen zu verändern, besteht das Risiko, dass dies zu einem Verlust der genetischen Vielfalt führt. Dies könnte die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen gegenüber Krankheiten und Umweltveränderungen verringern.
4. Der Einsatz von KI in Verbindung mit Gentechnik wirft ethische Fragen auf, insbesondere in Bezug auf die Kontrolle über die genetischen Merkmale von Lebewesen. Es könnten Fragen zur Gerechtigkeit, zum Datenschutz und zu potenziellen Missbrauchsmöglichkeiten aufkommen.

Um diese potenziellen Risiken zu minimieren, ist eine strenge Regulierung, Überwachung und ethische Bewertung der Anwendung von KI und Gentechnik unerlässlich. Es ist wichtig, dass Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet verantwortungsbewusst und transparent durchgeführt werden, um potenzielle Gefahren zu erkennen und zu adressieren.

**SAG: Wird es mit generativer KI jemals möglich werden, von Grund auf ein Erbgut einer Pflanze zu designen?**

ChatGPT: Durch den Einsatz von generativen KI-Algorithmen können Forscher grosse Mengen genetischer Daten analysieren, Muster erkennen und Vorhersagen darüber treffen, wie bestimmte genetische Veränderungen das Verhalten einer Pflanze beeinflussen könnten. Dies könnte es ermöglichen, gezielt gewünschte Eigenschaften in das Erbgut einer Pflanze zu integrieren oder unerwünschte Eigenschaften zu eliminieren.

Allerdings gibt es noch viele technische Herausforderungen und ethische Fragen zu lösen, bevor wir in der Lage sind, Pflanzen von Grund auf zu designen.

**SAG: Wie schätzt du die Gefahr ein, dass generative KI-Modelle in der synthetischen Biologie zu neuen Biowaffen führen könnten?**

ChatGPT: Diese Möglichkeit ist eine ernst zu nehmende Sorge, da KI-Modelle die Entwicklung neuer Organismen – auch für potenzielle Biowaffen – erleichtern könnten. Wissen und Werkzeuge könnten auch von Akteuren mit weniger Fachkenntnissen oder Ressourcen verwendet werden. Schwierigkeiten bei der Überwachung und Regulierung könnten die Entwicklung von Biowaffen für Einzelpersonen oder Laien einfacher machen.

Um diese Gefahr zu mindern, sind verstärkte Bemühungen zur Überwachung und Regulierung von biologischen Forschungen notwendig. Dies könnte die Entwicklung und Umsetzung internationaler Abkommen zur Kontrolle von biologischen Waffen sowie die Förderung von Transparenz und Zusammenarbeit in der wissenschaftlichen Gemeinschaft umfassen. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierung für die potenziellen Risiken der synthetischen Biologie wichtig.

**SAG: Was wäre aus deiner Sicht ein verantwortungsvoller Umgang mit KI-Modellen im Bereich des Genomdesigns und des Proteinengineering?**

ChatGPT: Ein verantwortungsvoller Umgang mit KI-Modellen erfordert eine ganzheitliche und multidisziplinäre Herangehensweise. Hier sind einige Schlüsselaspekte, die berücksichtigt werden sollten:

1. Angemessene Sicherheitsmassnahmen und gründliche Risikobewertung
2. Validierung und Überprüfung von KI-Modellen vorgeschlagene Designs, bevor sie in der Praxis umgesetzt werden
3. Angemessene Regulierung und Governance für mehr Sicherheit

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!

Einzahlung für SAG, 8032 Zürich  
IBAN CH07 0900 0000 8000 0150 6

Direkt spenden:



Abonnieren Sie unseren Newsletter und unsere Gentech-News:  
[www.gentechfrei.ch/newsletter](http://www.gentechfrei.ch/newsletter)



Folgen Sie uns auf unseren Social-Media-Kanälen:

f gentechfrei  
sag\_gentechfrei  
sag\_gentechfrei

---

### Veranstaltung

## 20. BioMarkt Ostschweiz

Der BioMarkt Ostschweiz bietet ein buntes Angebot von Lebensmitteln, Pflegeprodukten über Textilien bis hin zu Holzartikeln und Körben. Kulinarische Stände, Kinderattraktionen und Musikformationen laden zum Verweilen und Geniessen ein. Die SAG ist ebenfalls mit einem Stand vertreten. Besuchen sie uns oder helfen mit (siehe Seite 16)!

Samstag, 31. August 2024  
Areal Pestalozzi-Schulhaus beim  
Marktplatz, 8570 Weinfelden  
9.00 – 16.00 Uhr

[www.biomarkt-ostschweiz.ch](http://www.biomarkt-ostschweiz.ch)



---

### Veranstaltung

## 1001 Gemüse – Markt der Vielfalt

Am Vielfaltsmarkt mit überregionaler Ausstrahlung präsentieren zahlreiche Vertreter\*innen aus Anbau, Herstellung und Verarbeitung nachhaltige und vielfältige Lebensmittel. Gegen 10'000 Besucher\*innen werden erwartet. Die diesjährige Sonderausstellung ist der Gentechnik gewidmet. Sie wird von der SAG in Zusammenarbeit mit der SAG-Trägerorganisation GenAu Rheinau und dem Lehrgang Eco Social Design der Hochschule Luzern (HSLU) kuratiert. Die SAG ist ebenfalls mit einem Stand vertreten. Besuchen sie uns oder helfen mit (siehe Seite 16)!

Samstag, 7. bis Sonntag,  
8. September 2024  
Klosterplatz, 8462 Rheinau  
11.00 – 18.00 Uhr

[www.1001gemuese.ch](http://www.1001gemuese.ch)





## Schon bald Gentech-Lebensmittel auf dem Teller?

Liebe Leserin, lieber Leser

Die Gentechnik steht vor einer wichtigen Weichenstellung. Das EU-Parlament will die neue Gentechnik deregulieren: Gentechpflanzen sollen ohne Risikoprüfung und ohne Rückverfolgbarkeit freigesetzt, verkauft und konsumiert werden können. Gentechfreie Produkte könnten – wenn überhaupt – nur mit hohen Zusatzkosten garantiert werden.

Auch bei in der Schweiz steht eine neue Regulierung an. Noch diesen Juni wird der Bundesrat das neue Gesetz in die Vernehmlassung geben. Auch das Moratorium steht unter grossem Druck, denn die Agrarindustrie hat eine starke Lobby. Deshalb hat die SAG zusammen mit verbündeten Organisationen eine Petition für die Verlängerung des Moratoriums gestartet. Im Herbst ist zudem die Lancierung einer Initiative zum Schutz der gentechnikfreien Lebensmittelproduktion geplant.

Um unseren Einsatz für eine gentechfreie Landwirtschaft zu sichern, sind wir auf Ihre Spende angewiesen! Seit einigen Jahren erhalten Sie unser Magazin kostenlos. Wenn Sie und alle anderen uns jetzt mit einem Beitrag von 20 Franken (oder mehr) zeigen, dass unsere Arbeit in Ihrem Interesse liegt, dann verleihen Sie der gentechnikfreien Landwirtschaft Bedeutung – und uns Zuversicht. Vielen Dank!

Ihr SAG-Team



Martina Munz, Präsidentin SAG

*PS: Mit Ihrer Unterstützung wird sich die SAG mit aller Kraft für eine strenge Regulierung vom Saatgut bis auf den Ladentisch einsetzen! Vielen Dank!*



Bild: SAG

Nur mit Ihrer Unterstützung kann die SAG ihre Arbeit erfolgreich weiterführen. Vielen Dank!