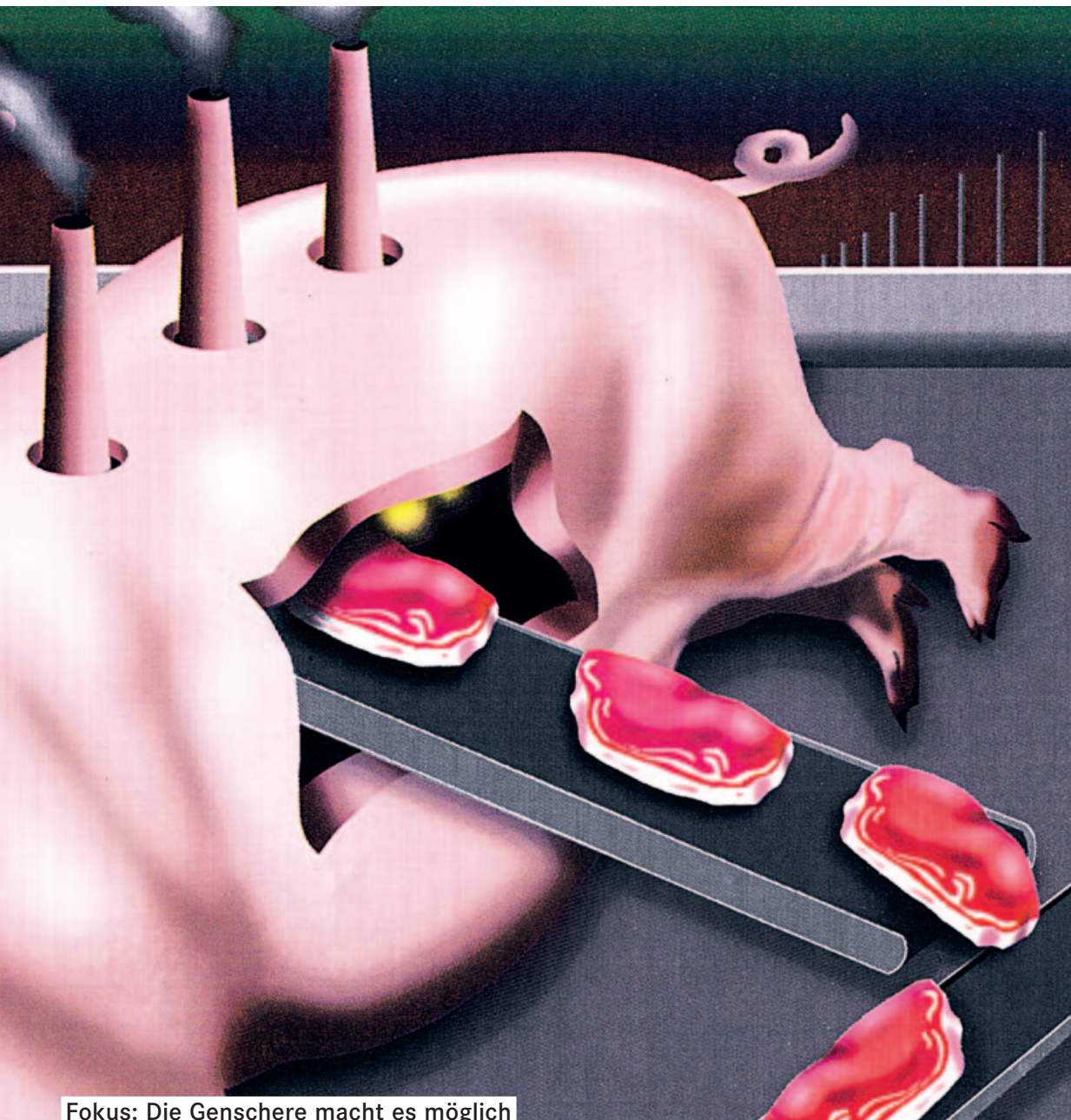


# sag gentechfrei



Fokus: Die Genschere macht es möglich

## Nutztiere im Visier der Gentechnologen

## 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

Neu: 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

Zsafia Hock  
Oliver Lüthi  
Paul Scherer  
Vera Gysi

#### Korrektorat

Kathrin Graffe

#### Gestaltung

Bivgrafik GmbH, Zürich

#### Druck

Ropress Genossenschaft, Zürich

#### Auflage

8 000 Ex.

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

#### Papier

Cocoon, FSC®, 100% Recycling

#### Verpackung

Die Schutzfolie aus Polyethylen  
weist durch ihren geringen  
Materialverbrauch derzeit die  
beste Ökobilanz auf.



Unser Strom –  
100% Schweizer  
Wasserkraft

 schweizstrom

## Akzeptanz bei den Konsumierenden fraglich

Das neue Wunderwerkzeug aus dem Arsenal der Biotechnologie hat auch in der Tierzucht einen Schub von Anwendungen ausgelöst. Besonders die Möglichkeit, geneditierte Tiere patentieren zu lassen, macht dieses Geschäft wirtschaftlich lukrativ. Kein Wunder, dass nun mit aller Kraft versucht wird, die Akzeptanz der Konsumentinnen und Konsumenten für geneditierte Tiere zu steigern. Im Gegensatz zur alten Gentechnik erlaubt die Genschere die Veränderung des Erbguts ohne artfremde Gene. Dadurch erhofft die Pro-Seite den sogenannten Ekelfaktor zu beseitigen, der durch das Einfügen artfremder Gene ausgelöst wird und zur Ablehnung von GVO führte. Genom-Editierung stellt die Gesellschaft vor neue Herausforderungen. Mehrfache Veränderungen im Genom potenzieren das Risiko dieser Eingriffe auf der biologischen Ebene. Es müssen dringend ethische Leitplanken gesetzt werden. Denn Nutztiere sind keine Werkzeuge und dürfen nicht unter den Folgen der überrissenen Zuchtziele leiden. Eine strenge Regulierung und eine unabhängige Risikobeurteilung sind unerlässlich.



Paul Scherer  
Geschäftsleiter SAG

UN-Report Frontiers 2018/19 warnt

## Fünf neue globale Umweltrisiken

Die UNO warnt in einem neuen Bericht (UN-Report Frontiers 2018/19) vor fünf globalen Umweltrisiken, die zu wenig beachtet werden: die fortschreitende Zerschneidung von Lebensräumen, das Verschwinden des Permafrostes, der immense Ausstoss von Stickstoff, misslungene Anpassungen an den Klimawandel und die neusten Entwicklungen auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Die Möglichkeit, Organismen auf genetischer Ebene erfolgreich zu verändern, habe Wissenschaftler und die Öffentlichkeit gleichermassen begeistert. Diese Fähigkeit, bestehende DNA zu verändern und synthetisches Leben zu erschaffen, birgt nach Einschätzung der UN-Experten jedoch das Risiko von Kreuzkontamination und unterschiedlichsten unvorhersehbaren Nebenwirkungen. Die absichtliche oder unbeabsichtigte Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt könnte erhebliche negative Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt haben.

Der Bericht warnt vor Missbrauch der neuen Technologien. Die Nichtbeachtung unbeabsichtigter Folgen könnte irreversible Umweltschäden verursachen und erhebliche geopolitische Bedrohungen darstellen. Die potenziell weitreichenden Auswirkungen erfordern Forschungsrichtlinien, die eine ethische und verantwortungsvolle Nutzung der neuen Technologien fördern. Gemäss dem Vorsorgeprinzip sei bei der Entwicklung und Handhabung neuer Anwendungen und Produkte eine strenge Risikobewertung und die Einbeziehung verschiedener Interessengruppen unerlässlich.



Das «Hacken des Codes des Lebens» hat weitreichende Auswirkungen. Daher ist es laut dem neusten UN-Report dringend notwendig, dass die Entscheidungsträger weltweit zusammenarbeiten, um eine sichere Forschung und Entwicklung in diesem Bereich zu gewährleisten.

Interdisziplinäres Symposium zu Gene Drives

# Welchen Weg wollen wir einschlagen?

Gene Drives haben das Potenzial, die klassischen Vererbungsregeln zu umgehen und damit Populationen und Arten schnell und grundlegend zu verändern oder ganz zu eliminieren. Die Idee ist an sich nicht neu, doch erst seit der Entwicklung neuer gentechnischer Verfahren, insbesondere der Genschere CRISPR/Cas9, technisch umsetzbar.

Der wissenschaftliche Durchbruch von Gene Drives gelang 2015 mit dem Versuchorganismus *Drosophila* und der Vererbung der Augenfarbe. Die Wissenschaftler waren so euphorisch angesichts dieser Technik, mit der die Verbreitung eines ausgewählten Gens auf zukünftige Fliegengenerationen sichergestellt werden kann, dass sie den Prozess als «mutagene Kettenreaktion» bezeichneten. Die dadurch entstandene Möglichkeit, nicht nur Eigenschaften wie die Augenfarbe, sondern auch weibliche (oder männliche) Sterilität zu «produzieren» und diese Eigenschaften auf ganze Populationen oder Arten zu übertragen, lässt ForscherInnen hoffen, mit dieser Technik die Ausbreitung unerwünschter oder problematischer Arten zu stoppen oder sie ganz auszumerzen.

Die derzeitigen und geplanten Forschungsprojekte sind vielfältig. Sie zielen auf die Ausrottung oder Modifizierung von Krankheitsvektoren wie Moskitos (Malaria und Dengue-Fieber) sowie auf die Eliminierung schädlicher invasiver Arten oder landwirtschaftlicher Schädlinge ab.

Aber was passiert, wenn Populationen oder Arten durch Gene Drives ausgelöscht werden? Neben ökologischen Aspekten sind Gene Drives eine Technologie, die auch

grundlegende soziale, ethische und rechtliche Fragen aufwirft.

Eine Arbeitsgruppe internationaler WissenschaftlerInnen, PhilosophInnen und RechtsexpertInnen hat sich intensiv mit diesen Fragen beschäftigt. Die Forschungsergebnisse werden auf dem Symposium präsentiert und zur Diskussion gestellt.




---

## Gene Drive Symposium

**Datum** Fr, 24.05.19, 9.15 – 18.15 Uhr  
**Ort** Eventforum Bern,  
 Fabrikstrasse 12, 3012 Bern

---

**Das Symposium wird von**  
**Critical Scientists Switzerland organisiert.**  
 Das ausführliche Programm ist verfügbar unter:  
[www.genedrives.ch](http://www.genedrives.ch)

---

Die SAG stellt für interessierte Mitglieder 20 Eintrittsticket zu einem vergünstigten Tarif von Fr. 60.- statt Fr. 120.- zur Verfügung. Diese werden in der Reihenfolge der Anmeldungen vergeben. Die Ticket sind zu beziehen unter: [info@gentechfrei.ch](mailto:info@gentechfrei.ch) oder Tel: 044 262 25 63

# Nutztiere im Visier der Gentechnologen

Gentechnisch veränderte Nutztiere sind in der Schweiz zurzeit verboten. Weltweit dürften aber bald für verschiedene Nutztiere Zulassungen beantragt werden. In den Pipelines der Forschungsanstalten befindet sich eine Vielzahl von Projekten. Im Dezember 2018 wurde in Argentinien bereits eine schnellwachsende, genomeditierte Linie des Zuchtfisches Tilapia bewilligt. Die Liste der Wunscheigenschaften, die mit der neuen Gentechnik verwirklicht werden soll, ist lang und sehr vielfältig. Die Agrarindustrie lobbyiert weltweit für eine schwache Regulierung, um ihre Produkte schnellstmöglich auf den Markt zu bringen.

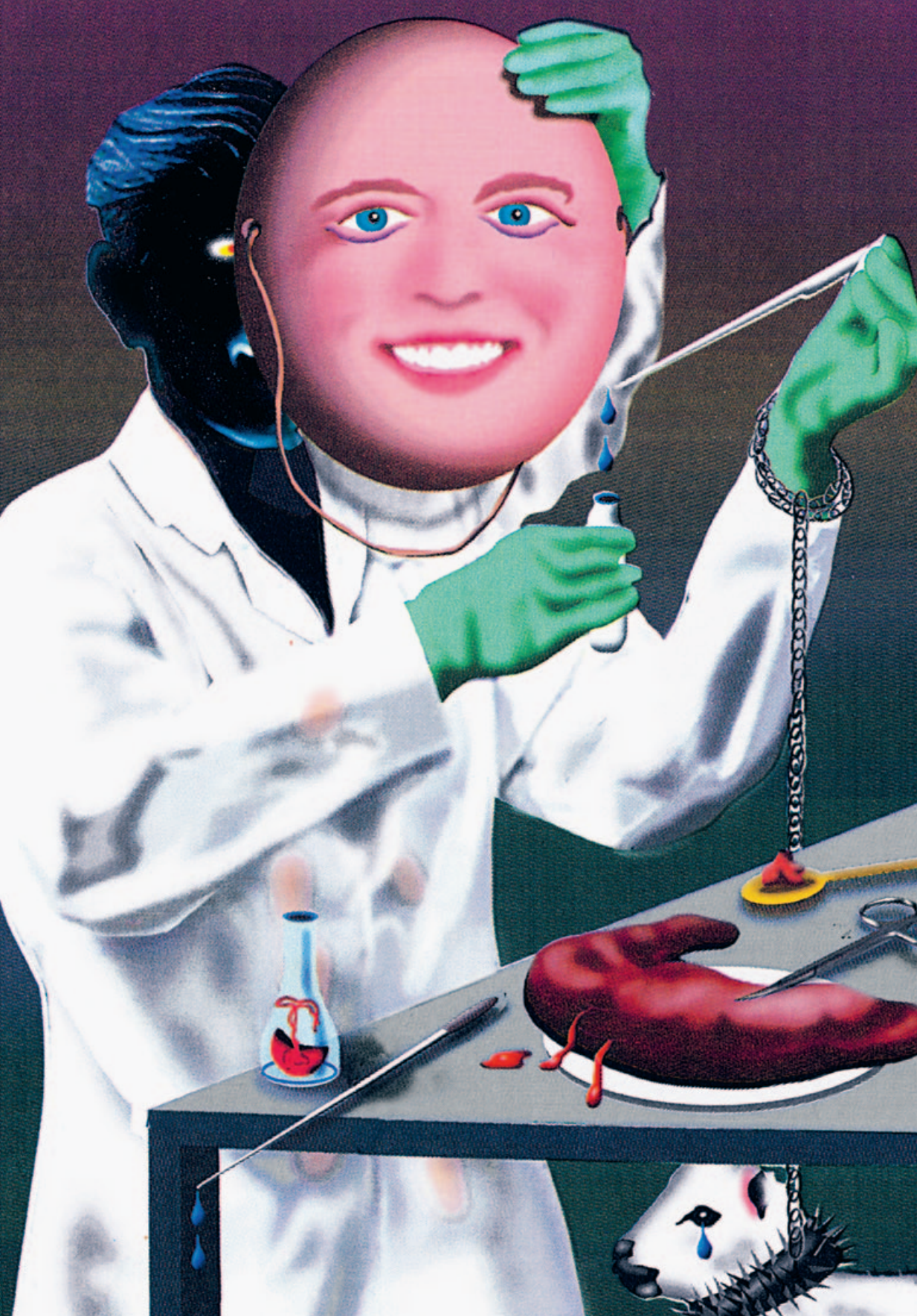
Text: Zsofia Hock

Im Gegensatz zu Kulturpflanzen hatten gentechnisch veränderte Tiere bis vor Kurzem praktisch keine Bedeutung. Bis heute gibt es ausser einem Lachs keine mittels klassischer Gentechnik veränderten Tiere auf dem Markt. Das liegt vor allem daran, dass die Anwendung der alten Gentechnik bei Tieren technisch schwierig und fehleranfällig und deshalb nur begrenzt anwendbar ist.

Die Genschere erleichtert den Prozess der gentechnischen Manipulation nun deutlich. Seit ihrer Entdeckung hat sie sich mit einer beispiellosen Schnelligkeit in fast alle Labore verbreitet. Bald dürften Behörden mit einer rasch zunehmenden Zahl von

Zulassungsgesuchen für geneditierte Nutztiere (GE-Tiere) konfrontiert sein. Laut einer Studie des Friedrich-Loeffler-Instituts und des Instituts für Nutztiergenetik wird aktuell an über 70 Eigenschaften geforscht. Etwa 10 Nutztierarten stehen dabei im Fokus. Es wird propagiert, die Genom-Editierung mache die Landwirtschaft profitabler, umweltfreundlicher und gesünder. Ethisch unvertretbare Praktiken in der Nutztierhaltung, wie etwa die Tötung männlicher Küken, deren Aufzucht nicht wirtschaftlich ist, sollen damit gelöst werden.

Doch das ist Augenwischerei. Die Motivation, genomeditierte Nutztiere zu kreieren, ist eher bei rein wirtschaftlichen

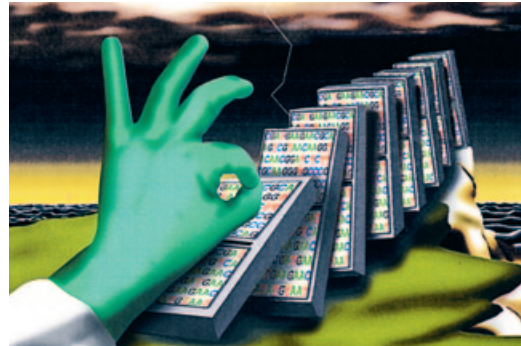


Zielen zu suchen als beim Tierwohl. «Mehr, schneller und billiger» – diese drei Adjektive beschreiben die Ziele der modernen Intensivhaltung bestens. Tiere sollen eine höhere Leistung erbringen, oft über ihre biologischen Grenzen hinaus: mehr Fleisch in möglichst kurzer Zeit, längere Wollhaare oder geringerer Futterverbrauch. Die Folgen der Massenhaltung sollen mit den neuen Techniken abgemildert werden, möglichst viele Tiere sollen auf einer möglichst kleinen Fläche gehalten werden.

All diese Eingriffe zeigen in Richtung Instrumentalisierung. Deren höchste Stufe stellen Versuche dar, bei denen **geneditierte Tiere als Organfabrik für Transplantationen** oder zur Erforschung menschlicher Krankheiten verwendet werden. Die Zahl der Tierversuche steigt, und es werden immer mehr Arten als Versuchsobjekte verwendet. Schluss mit der Ära der Laborratten und Mäuse – sogar Primaten sind vermehrt von der Genom-Editierung betroffen. So sorgten kürzlich Klonäffchen mit einem absichtlich hervorgerufenen Gendefekt aus China für Schlagzeilen. Gentechniker haben sie zum Studium von Biorhythmusstörungen erschaffen.

### **Resistenzgene aus Wildtieren sollen Bestände widerstandsfähiger machen**

Ansteckende Tierkrankheiten sind in der Landwirtschaft weit verbreitet. Aktuell wütet europaweit die afrikanische Schweinepest, die für Schweine tödlich endet. Die Tiermedizin kann die Seuche nicht aufhalten. Deshalb greifen Wissenschaftler nun zur Gentechnik, um Rassen zu entwickeln, die resistent gegen die Krankheit sind. Wildlebende afrikanische Warzenschweine sind resistent gegen das Virus. Verantwortlich dafür ist ein bestimmtes Gen. Dieses wurde als Vorlage benutzt, um das entsprechende Gen im Hausschwein umzuschreiben. Im Sommer 2019 soll überprüft



**CRISPR/Cas ermöglicht eine bisher unvorstellbare Eingriffstiefe. Das Erbgut kann dank der Genschere an vielen verschiedenen Stellen gleichzeitig verändert werden. Da nur ein Bruchteil der Wechselwirkungen zwischen den Genen geklärt sind, können solche multiplen Eingriffe Nebeneffekte auslösen, die miteinander interagieren und zu einem unkontrollierbaren Dominoeffekt werden. Einmal in die Umwelt freigesetzt, sind diese Änderungen kaum rückholbar.**



werden, ob die so entstandenen Tiere tatsächlich gegen das Virus geschützt sind. Zahlreiche weitere genomeditierte, resistente Nutztiere sollen folgen. Unter anderem wird an Resistenzen gegen das PRRS-Virus, das für die ökonomisch bedeutsamste Schweinekrankheit verantwortlich ist, die Vogelgrippe und die Rindertuberkulose geforscht.

Doch diese Resistenzen dank Gentech schaffen auch Probleme. Schweinepest-resistente GE-Tiere könnten als symptomlose Träger der Krankheit die Viren an nicht-modifizierte Artgenossen weitergeben. Dadurch könnte die Ausbreitung der Seuche beschleunigt, anstatt wie geplant gestoppt werden. Davon wären vor allem gentechnikfreie Betriebe stark betroffen. Im Extremfall könnte dies zum Verschwinden der herkömmlichen Rassen führen. Fraglich ist auch, wie lange die künstlich eingebrachten Resistenzgene vor der Krankheit schützen. Denn der Selektionsdruck auf den Erreger erhöht sich. Er wird gezwungen, sich an die genetische Veränderung anzupassen und so die Resistenz zu umgehen. Ein Teufelskreis, der nur den Entwicklern der GE-Tiere einen Vorteil erbringt.

### **Hornlose GE-Milchmaschinen – mit Gene Drives zum Tierwohl?**

Hörner sind in der profitorientierten Milchviehhaltung unerwünscht. Denn wenn man möglichst viele Tiere in den Laufstall sperrt, erreicht man einen wirtschaftlichen Vorteil. Enge Platzverhältnisse führen aber zu aggressivem Verhalten. Um Verletzungen zu vermeiden, muss man den Tieren mehr Platz bieten, doch dies mindert den Profit. Günstiger erscheint es daher, die Tiere dem Haltungssystem anzupassen, notfalls auf Kosten des Tierwohls. Heute werden rund 90 Prozent aller Schweizer Kühe mechanisch enthornt. Der Eingriff hinterlässt dauerhafte Schäden: erhöhte Schmerzempfindlichkeit und Einschränkungen bei

der Interaktion mit Artgenossen. Tierschutzorganisationen kritisieren dieses Vorgehen zu Recht.

Mithilfe der Gentechnik sollen nun auf schmerzfreie Weise hornlose Kühe geschaffen werden. So liesse sich die Massenhaltung bequem weiter betreiben. Als Vorlage für die Gen-Editierung dient eine natürliche Mutation, dank der einige Fleischrinderrassen keine Hörner tragen. Diese Rassen bringen aber nur eine mässige Milchleistung. Um die ideale Milchkuh zu erschaffen, müssten die beiden Eigenschaften miteinander kombiniert werden. Mittels klassischer Züchtung würde dies lange dauern. Deshalb wird, bisher erst mit Modellen, simuliert, wie man mittels der mutagenen Kettenreaktion (Gene Drive) dieses Ziel verwirklichen könnte. Dieses Gentechnik-Werkzeug kann nämlich die Häufigkeit der Vererbung so verändern, dass die natürliche Vererbung ausser Kraft gesetzt wird und eine neu eingeführte Eigenschaft an alle Nachkommen vererbt wird.

Das Rezept: Man nimmt Zellen einer leistungsstarken Milchkuh und schaltet darin das Gen, das für die Bildung der Hörner verantwortlich ist, mithilfe von Gene Drives aus. Mittels Klonierung werden aus diesen Zellen hornlose Nachwuchstiere erstellt. Diese werden anschliessend mit den besten Tieren der Hochleistungs-Milchkuhrassen gekreuzt. Das eingebaute Gene Drive sorgt dafür, dass immer ausschliesslich hornlose Nachkommen entstehen. Die perfekte Milchkuh wäre damit erschaffen. Nur: Das Tierwohl und die Würde der Kreatur bleiben dabei auf der Strecke. Denn das Horn ist nicht nur ein überflüssiges Anhängsel der Rinder. Kühe sind sehr sozial und brauchen die Hörner, um die strenge Hierarchie in der Herde immer wieder auszuhandeln. Nur bei Platzmangel im Laufstall stellt dies eine Gefahr dar.

### Allergenarm und gesund

CRISPR/Cas9 soll auch Lebensmittel tierischer Herkunft gesünder machen. Schweine mit mehr gesunden Fettsäuren sollen den Fleischkonsum fördern. Tiere sollen als Bioreaktoren zur Erzeugung von Arzneimitteln und Medizinprodukten eingesetzt werden, geneditierte Schafe Milch geben, die das schlaffördernde Melatonin enthält, und Schweine menschliches Serumalbumin zur Behandlung von Lebererkrankungen produzieren.

Da tierische Lebensmittel bei vielen Allergien auslösen, arbeiten mehrere Forschungsgruppen daran, die allergisierenden Proteine aus diesen zu entfernen. Etwa aus Hühnereiern, die bei zwei Prozent der Kleinkinder zu Allergien führen. Das ist vor allem deswegen problematisch, weil viele Standardimpfungen in Eiern hergestellt werden. Ausserdem kommen sie neben Lebensmitteln in vielen Kosmetikprodukten vor. Für die meisten Allergien sind 4 von den rund 40 Proteinen des Eiweisses verantwortlich. Gentechniker der CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australien) haben das gefährlichste dieser Proteine ins Visier genommen. In bakteriellen Systemen haben sie das Gen, das für dessen Produktion verantwortlich ist, mit CRISPR/Cas9 so verändern können, dass das Protein keine allergischen Reaktionen mehr verursacht. Schon träumen die Forscher von geneditierten Hühnern, die allergenarme Eier legen. Nach dem gleichen Prinzip sollen auch Kühe und Schafe geschaffen werden, deren Milch frei ist vom allergisierenden Milcheiweiss Beta-Laktoglobulin.

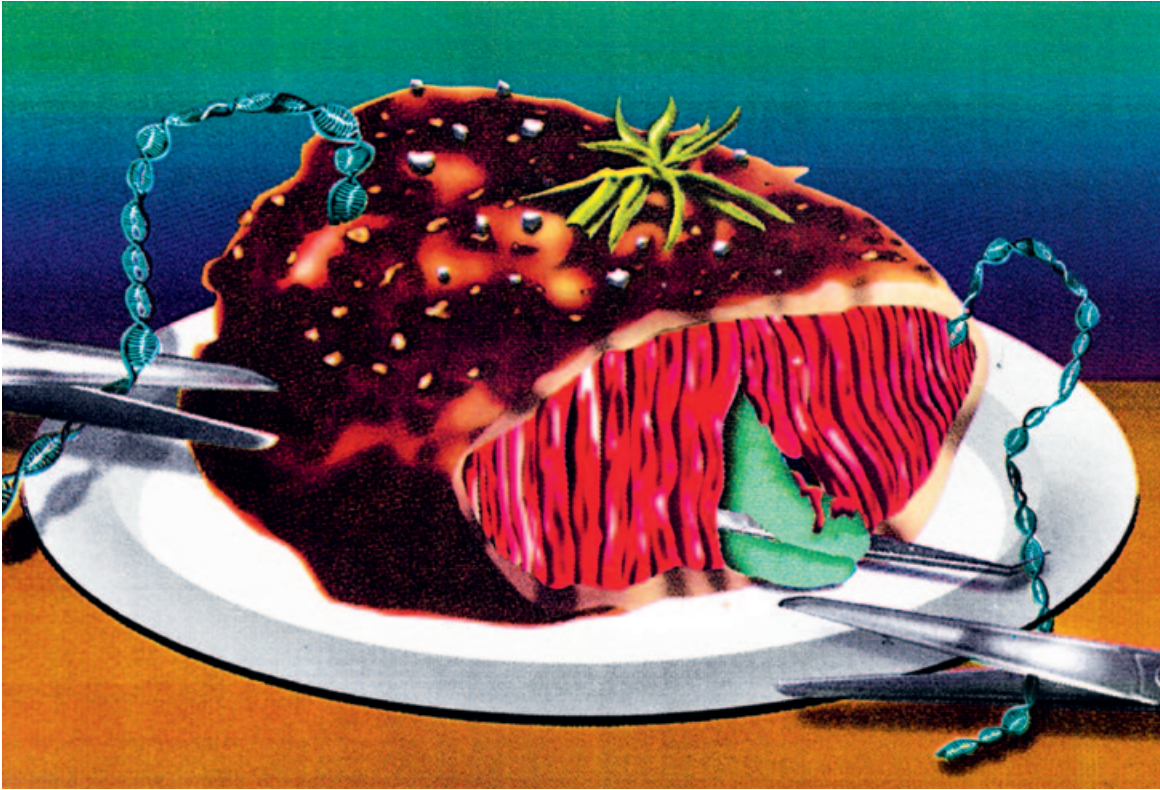
### Tierische Muskelprotze für ein Riesensteak

Eine neue Schweinerasse mit einem hohen Anteil an besonders geschätzten Fleischstücken – dank Genom-Editierung soll dieser Traum jedes Züchters bald in Erfül-

lung gehen. Wissenschaftler lassen sich dabei von der Natur inspirieren. Denn gewisse Tierrassen sind von Natur aus aussergewöhnlich muskulös. Das Geheimnis dieser «Doppellender» ist ein Gendefekt, welcher zu einer reduzierten Produktion von Myostatin führt, was sie wie Bodybuilder aussehen lässt. Myostatin ist ein Protein, das das Muskelwachstum bremst. Wird das Gen, das für die Produktion von Myostatin verantwortlich ist, mittels CRISPR/Cas so verändert, dass weniger davon gebildet wird, kann dieser Zustand nachgeahmt werden. Dazu soll lediglich ein einziges Basenpaar des entsprechenden Gens ausgetauscht werden.

Da die Genschere aber oft nicht nur an der gewünschten Stelle schneidet, können unerwünschte Nebeneffekte auftreten. Solche Nichtzieleffekte verursachen gesundheitliche Beschwerden. Von der Entwicklung zusätzlicher Rippen über abnormal vergrösserte Zungen bis hin zu Nachkommen, die zu gross für eine natürliche Geburt sind, um nur einige zu nennen.

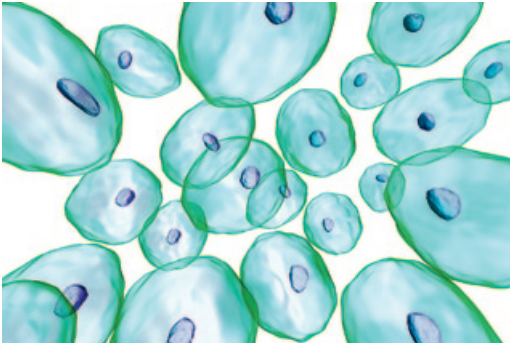
Diese Veränderungen beweisen, dass die Wirkungsweise der Gene und die zahlreichen Wechselwirkungen zwischen ihnen nur ansatzweise verstanden werden. Davor warnt sogar Se-Jin Lee, einer der Entdecker des Myostatin-Gens. Ungehemmtes Muskelwachstum ist ein Merkmal sogenannter Qualzucht und daher unethisch. Diese Tiere leiden von Geburt an, das Skelett und die inneren Organe sind von der übertrieben grossen Muskelmasse überfordert. Auch wenn dieses Fleisch an sich unbedenklich sein sollte, ist es fraglich, ob man sich ein solches Schnitzel noch gerne schmecken lässt. Wenn die hohe Leistung die Tiere bereits heute gesundheitlich überfordert, darf die Züchtung nicht noch höhere Ziele setzen. Denn Tiere sind unsere Mitgeschöpfe, nicht Produkte, die der Mensch nach seinen eigenen Wunschvorstellungen verändern darf. Zwar brin-



gen die auf das Extremste gesteigerten Leistungen auf der einer Seite Gewinne, die Verluste andererseits -weniger widerstandsfähige Tiere, hohe Todesraten - zeigen, dass ein solcher Ansatz auch ökonomisch nur kurzfristig wirken kann.

**Durch Gentechnik lassen sich aussergewöhnlich muskulöse Nutztiere für die Fleischproduktion erschaffen. Damit hoffen die Hersteller vor allem auf mehr Gewinn. Das Tierwohl wird aber bei solchen extremen Züchtungszielen vollständig missachtet. In der Schweiz sind überzüchtete Rassen, wie der Blauweisse Belgier, der von Natur aus eine extreme Fleischveranlagung besitzt, bereits verboten.**

## Deutschland



## Forschung zu Epigenom-Editierung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt ein Projekt zu ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen der Editierung des Epigenoms. Geklärt werden soll, wann es sinnvoll wäre, anstelle einer Genom-Editierung auf das Epigenom einzuwirken. Ähnlich wie die Genom-Editierung setzt auch letztere auf CRISPR/Cas9. Anwendungsfelder der Methode sieht man vorerst in der Medizin. Life-Science-Forschung hat sich bisher vor allem mit Genen beschäftigt. Nun werden vermehrt epigenetische Einflüsse erkundet.

Epigenetik ist die Vererbung veränderter Genfunktionen ohne Änderung der DNA-Sequenz. Umwelteinflüsse hinterlassen chemische «Merkzettel» auf der genetischen Information. Diese steuern die Genaktivität und tragen dazu bei, dass Umweltfaktoren vererbare Spuren hinterlassen.

Das Projekt wird von Professoren aus Mannheim und Heidelberg geleitet. Dem wissenschaftlichen Beirat gehört Emmanuelle Charpentier, Erfinderin von CRISPR/Cas9, an.

Die Speicherung der genetischen Information in der DNA ist komplex und nur ein Bruchteil der Wechselwirkungen zwischen den Genen ist geklärt. Deshalb erweisen sich auch kleine Eingriffe ins Genom als riskant. Noch weniger ist über epigenetische Prozesse bekannt.

## China



## Wissenschaftler klonen Genom-editierten Affen

Mithilfe von CRISPR/Cas9 haben chinesische Forscher im Genom eines Javaneraffens ein für die innere Uhr wichtiges Gen ausgeschaltet und diesen gleich fünf Mal geklont. Bei allen fünf Klonäffchen war das Gen namens BMAL1 inaktiviert. Aufgrund des ausgeschalteten Gens zeigen die Äffchen Veränderungen des zirkadianen Rhythmus auf.

Der zirkadiane Rhythmus ist die Fähigkeit eines Organismus, physiologische Vorgänge auf eine Periodenlänge von 24 Stunden zu synchronisieren. Anhand des Gendefektes sind die Schlafphasen der Affen verändert und sie sind vor allem in der Nacht ungewöhnlich aktiv.

Laut den Forschern erlauben die Klonäffchen neue Einsichten zu zirkadianen Rhythmen und könnten möglicherweise dereinst helfen, Therapien für Störungen dieser Rhythmen beim Menschen zu finden. Diese Störungen werden vor allem mit Depressionen in Verbindung gebracht, aber auch mit neurodegenerativen Krankheiten wie Alzheimer.

Die genmanipulierten Klonäffchen werfen viele ethische Fragen auf. Denn Genome Editing und Klonen funktionieren in der Praxis leider nicht so exakt, wie es gerne angepriesen wird. Somit könnten die Äffchen neben dem gestörten Schlafrythmus auch bald Fehlbildungen und Krankheiten ausbilden.

EU



## Verunreinigtes Rapssaatgut führt zu Einbußen für europäische Bauern

Wegen gentechnisch verunreinigtem Saatgut müssen Bauern in Frankreich und Deutschland 11 000 Hektar Raps unterpflügen. Französische Behörden wiesen bereits im September eine Verunreinigung nach. Diese lag bei weniger als 0,1 Prozent. Dennoch gilt die Nulltoleranzregel der EU: Derart verunreinigtes Saatgut darf nicht ausgesät werden. Warum die Ergebnisse aus Frankreich erst nach der Aussaat vorlagen, ist bislang nicht bekannt. Durch die späte Mitteilung der Ergebnisse mussten die betroffenen Landwirte, die dieses Saatgut unwissentlich ausgesät hatten, den Raps auf den betroffenen Flächen vernichten.

In Deutschland sind ca. 3 000 Hektar und in Frankreich 8 000 Hektar betroffen. Bayer bietet den Bauern eine Entschädigung von 2 000 Euro je Hektar an. Die Raps-Saatgutproduktion in Argentinien, aus der das Saatgut stammt, werde man einstellen. Nun dürfen die Bauern auf den betroffenen Flächen zwei Jahre lang keinen Raps anbauen. Die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft dagegen warnte, dass Rapssaatgut bis zu 20 Jahre lang keimfähig im Boden überdauern könne.

Das Unterpflügen des Rapses war ein harter Schlag für die Bauern, die bereits aufgrund von Trockenheit die Aussaat stark reduziert hatten. Ausserdem wirft der Fall die Frage auf, wie effektiv das europäische Alarmsystem funktioniert.

Argentinien



## Gentechnisch veränderter Fisch erhält Ausnahmegenehmigung

Die gentechnisch veränderte Tilapia-Linie der Biotechnologieunternehmen Aquabounty und Intrexon erhält in Argentinien eine Ausnahmegenehmigung, wie die National Advisory Commission on Agricultural Biotechnology (CONABIA) mitteilte.

Aquabounty und Intrexon konzentrieren sich seit Jahren darauf, die Produktivität im Aquakulturgegeschäft mithilfe von Gentechnik zu steigern. So ist Aquabountys gentechnisch veränderter Lachs «Aquaadvantage» in Kanada bereits auf dem Markt. Nun haben die beiden amerikanischen Unternehmen mithilfe von Genome Editing einen Tilapia entwickelt, der in kürzerer Zeit auf das Marktgewicht wächst und gleichzeitig weniger Futter verbraucht als herkömmliche Sorten. Tilapia gehört zu der Gattung der Buntbarsche und ist nach Garnelen, Lachs und Thunfisch die vierthäufigste Fischart. Vor allem in den USA ist die Nachfrage sehr gross.

Aquabounty und Intrexon haben sich das schwache Regulierungssystem in Argentinien zu Nutze gemacht. Weil dem Fisch keine artfremde DNA hinzugefügt wurde, gilt er dort nicht als GVO. Die Genehmigung könnte globale Folgen haben: So drohen unzureichend getestete, riskante GVO in die weltweite Lebensmittelkette zu gelangen.

Japan

## Gentechniker züchten Mäusenieren in Rattenembryos

Japanische Forscher erhoffen sich, künftig Ersatzorgane in genomeditierten Tieren züchten zu können. Nachdem sie Stammzellen von Mäusen in gentechnisch veränderte, nierenlose Rattenembryonen injizierten, reiften diese in den Ratten zu Mäusenieren heran. Es ist jedoch fraglich, ob dieser Ansatz auch bei Menschen funktionieren würde. Denn die Technik ist noch längst nicht ausgereift. Ausserdem wirft das Vorgehen ethische Fragen auf.

EU

## Europäisches Parlament spricht sich gegen den Import von GV-Pflanzen aus



Das EU-Parlament hat mehrere Resolutionen gegen die Zulassung von gentechnisch verändertem Mais, Raps und Baumwolle angenommen. Es spricht sich für höhere Standards bei der Zulassungsprüfung und für die Stärkung der demokratischen Spielregeln bei der Entscheidungsfindung aus. Die Resolutionen betreffen alle Mitgliedsstaaten der EU. In die Schweiz werden aufgrund des starken Widerstands von Konsumenten keine GV-Pflanzen als Lebensmittel oder Futtermittel importiert.

Österreich

## Schweinebranche offen für GVO-freie Fütterung



Der Bauernbund in Österreich sprach sich dafür aus, die Schweineproduktion zukünftig auf GVO-freie Fütterung umzustellen. Greenpeace begrüsst dies, denn laut ihrer Umfrage wünschen sich 84 Prozent der Menschen in Österreich Fleisch, das ohne gentechnisch veränderte Futtermittel hergestellt wird. Derzeit werden noch fast 90 Prozent der Schweine in Österreich mit gentechnisch veränderter Soja gefüttert. Greenpeace fordert nun konkrete Schritte, damit Gentechnik auch bei der Schweinehaltung keinen Platz mehr hat.

Tansania

## Mais-Überschuss in Tansania



Mit der Behauptung, Erträge steigern zu können, versuchen Gentechnik-Befürworter immer wieder, den Anbau von GV-Mais in Tansania auszudehnen. Doch das Problem in Tansania ist nicht, dass es einen Mangel, sondern, dass es einen Überschuss an Mais gibt. Tansania verfügt über einen Vorrat von mehr als 4 Millionen Tonnen

Mais und wird bis Ende 2018 voraussichtlich 16 Millionen Tonnen mehr produzieren. Der lokale Bedarf beträgt aber nur 13 Millionen Tonnen.

Grossbritannien

## GV-Nahrungspflanzen beeinflussen Genexpression

Eine Gruppe von Toxikologen hat untersucht, was mit der DNA aus gentechnisch veränderten Lebensmitteln im Magen geschieht. Die Studie fand Hinweise darauf, dass die DNA aus Nahrungsmitteln den Verdauungsprozess überstehen kann. DNA aus Lebensmitteln soll sich in das Genom der Konsumierenden integrieren können. Zudem gab es Hinweise, dass ein horizontaler Transfer von DNA aus gentechnisch veränderten Pflanzen in Darmbakterien erfolgen könnte. Die Autoren betonen, dass auch Mikro-Ribonukleinsäure die Verdauung überlebt, in den Körper gelangt und Gene beeinflussen kann.

Argentinien

## Unstimmigkeit über Zulassung von GV-Weizen

Eine transgene Weizensorte sorgt in Argentinien für Unstimmigkeiten. Während sich einige für eine Zulassung aussprechen, rät die Mehrheit der Agrarbranche ab, die neue Sorte in Argentinien anzubauen. Landwirte und Händler vermuten Nachteile im Exportgeschäft. Und das zu Recht: Gerade das Nachbarland Brasilien – der grösste Abnehmer argentinischen Weizens – hat schon angekündigt, diesen GV-Weizen nicht zu importieren.

# Eine nachwachsende Quelle für transplantierbare Organe

Spenderorgane sind knapp, was für kranke Menschen den Tod bedeuten kann. Tierorgane bieten sich als Alternative an. Weil Schweine dem Menschen anatomisch und physiologisch ähneln, wurden sie schon immer als ideale Quelle betrachtet, um eine unbegrenzte Versorgung mit transplantierbaren Organen zu schaffen. Mit CRISPR erleben diese Fantasien ein Comeback: Über 20 Gen-Editierungsversuche mit diesem Ziel wurden bereits veröffentlicht.

## Organtransfer vom Schwein auf den Menschen – multiple Eingriffe nötig

Damit die Transplantation von Tierorganen auf den Menschen überhaupt gelingen kann, müssen zahlreiche Hürden überwunden werden. CRISPR/Cas scheint auch da neue Wege zu eröffnen. So konnten mittels dieser Technik schlummernde Retroviren aus dem Schweinegenom entfernt werden, die beim Menschen zu Krebs führen können.

Auch gegen das Abstossen der Tierorgane gibt es Lösungsansätze mit der neuen Gentechnik. Eine Münchner Forschergruppe hat das Schweinegenom so verändert, dass die Organe für den Empfänger besser verträglich werden. So konnten sie 2018 Pavianen erfolgreich ein Schweineherz transplantieren. Sie glauben, dies bald auch bei Menschen realisieren zu können.

Um einen erfolgreichen Organtransfer zu ermöglichen, muss man also umfassend am Schweinegenom «basteln». Die Folgen dieser gehäuften Eingriffe sind sowohl für das Tier als auch für den Menschen kaum abschätzbar. Denn ein Gen kann mehrere Eigenschaften bedingen. Von diesen

Funktionen und den Wechselwirkungen zwischen den Genen kennen wir nur einen Bruchteil. Schon die Veränderung eines einzigen Basenpaars kann unvorhersehbare Nebeneffekte auslösen. Jede zusätzliche Änderung setzt weitere Reaktionsmöglichkeiten frei, die miteinander interagieren, sich verzweigen und zu einer Art Dominoeffekt führen können.

## Humane Stammzellen wachsen in Tieren zu Organen heran

Wissenschaftler in den USA verfolgen einen anderen Lösungsansatz. Sie wollen menschliche Stammzellen in Tiere einfügen und so Organe züchten. Um solche Mischwesen zwischen Mensch und Tier (Chimären) zu erzeugen, wird zuerst das Gen, das die Entwicklung eines bestimmten Organs einleitet, im Embryo des Wirtstiers ausgeschaltet. So entsteht ein Tier, dem das entsprechende Organ fehlt. Dieser freie Raum wird von den injizierten menschlichen Stammzellen besiedelt. Diese sind regelrechte Alleskönner, die sich in jede beliebige Art von Körperzellen verwandeln können. Zuerst bilden sie aber die Zellen des fehlenden Organs aus. Die Xenotransplantation zwischen Maus und Ratte scheint teilweise schon zu gelingen. Die Züchtung menschlicher Organe in Schweinen gestaltet sich hingegen viel schwieriger, da das Entwicklungstempo beider Arten zu unterschiedlich und die evolutionäre Distanz zwischen den beiden zu gross ist. Wissenschaftler liebäugeln deshalb schon mit einer noch fragwürdigeren Lösung, die auf der Hand zu liegen scheint: Primaten als Wirtstiere

Ein Problem bleibt: Die menschlichen Stammzellen können sich im ganzen Körper des Wirtstieres

verbreiten. Vereinzelt sind sie überall zu finden, sogar im Gehirn der Chimären. Schweine mit Menschenverstand mögen ein Hirngespinnst sein. Jedoch zeigte ein Experiment an der University of Rochester, dass in Mäusen künstlich hinzugefügte menschliche Nervenzellen zu einem gesteigerten Gedächtnis führten.

Die Folgen einer derartigen Veränderung sind nicht abschätzbar. Gentechniker tüfteln deshalb an einem genetischen Schalter, der es verhindern soll, dass menschliche Stammzellen ins Tiergehirn gelangen.

## Tiere als Organlieferanten – ethische Aspekte

Wird der Sinn eines Lebewesens darauf reduziert, als Organlieferant für den Menschen zu dienen, stellt dies wohl die extremste Form der Instrumentalisierung dar. Eine solche tierische Organfabrik widerspricht dem Tierschutzgesetz und der Würde der Kreatur. Die Tiere dienen als Ersatzteillager, ohne dass man dabei darauf achten würde, zu welchem Ausmass sie unter den Nebenwirkungen der Veränderungen leiden. Auch das künstliche Verwischen von Artengrenzen löst bei vielen ein Unbehagen aus, auch bei Forschern. In der Schweiz verbietet das Bundesgesetz über die Forschung an embryonalen Stammzellen die Bildung solcher Chimären. Der Einsatz menschlicher Stammzellen zu diesem Zweck ist aber gesetzlich nicht geregelt.

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»

---

### Veranstaltung **SAG-Mitglieder- versammlung 2018 – save the date!**

Am Dienstag, 25. Juni 2019, ab 16 Uhr findet die jährliche Mitgliederversammlung der SAG statt. Dem statuarischen Teil folgt das Rahmenprogramm mit einer Besichtigung oder einem Vortrag und einem Apéro. Alle Vereinsmitglieder sind herzlich dazu eingeladen und werden Mitte Mai per Post das detaillierte Programm erhalten.

---

Die SAG-Trägerorganisationen stellen sich vor:

### **Die Ärztinnen und Ärzte für Umwelt- schutz (AefU)**

Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz entstanden aus der Sorge um eine zunehmend kranke Umwelt, die unsere Gesundheit bedroht und das Leben künftiger Generationen in Frage stellt. Die Mitglieder sind überwiegend ÄrztInnen, aber auch Zahn- und TierärztInnen. Auch Studierende dieser Berufe gehören dem Verein an. Angehörige anderer Berufe unterstützen die Vereinsziele als Gönner. Der Verein wurde 1987 gegründet und ist in Sektionen organisiert. Nationale Themen werden im Zentralvorstand und in Arbeitsgruppen behandelt. Der Verein ist Kollektivmitglied der International Society of Doctors for the Environment.

[www.aefu.com](http://www.aefu.com)