

# sag gentechfrei



Genbasierte Covid-19-Impfstoffe

## Zwischen Hoffnung und Skepsis

## 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.

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  
Helena Horber

### Korrektorat

Kathrin Graffe

### Gestaltung

Bivgrafik GmbH, Zürich

### Druck

Ropress Genossenschaft, Zürich

### Auflage

11 600 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.



## Ungleiche Ansprüche an Risikoprüfung

Bei allen Differenzen, die heute gesellschaftliche und politische Diskussionen prägen, auf einen Wunsch können sich heute wohl alle einigen. Wir möchten die Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen so bald wie möglich hinter uns lassen. Doch damit enden die Gemeinsamkeiten bereits.

Bei den aktuell erfolversprechendsten Impfstoffen ist Biotechnologie im Spiel. Der SAG als gentechnikkritische Organisation war es ein besonderes Anliegen, diese äusserst kritisch auf Risiken, aber auch auf Chancen, zu durchleuchten.

Zwischen Gentechnikanwendungen in der Medizin und in der Landwirtschaft gibt es bedeutende Unterschiede. Dies beginnt bei der gesetzlichen Regulierung. In der Medizin ist die Risikoprüfung eine Selbstverständlichkeit, und es wird ihr ein sehr hohes Gewicht beigemessen. Dies im Gegensatz zu Anwendungen bei Pflanzen und Tieren, wo gegenwärtig im Rahmen der Vernehmlassung zur Moratoriumsverlängerung Bestrebungen u.a. von Seiten der Wissenschaft und der Industrie laufen, das Gentechnikgesetz so abzuschwächen, dass jegliche Risikoprüfung verunmöglicht würde.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'P. Scherer'.

Paul Scherer  
Geschäftsleiter SAG

Covid-19: Suche nach dem Ursprung des Virus

# Natürliche Übertragung oder Laborunfall?

Woher kommt SARS-CoV-2? Seit Ende Januar sucht eine Expertengruppe der Weltgesundheitsorganisation (WHO) nach der Antwort auf die politisch heikle Frage. Begonnen hat sie die Suche in der chinesischen Metropole Wuhan, wo auf dem Huanan-Wildtiermarkt die ersten Infektionen entdeckt worden waren. Von dort aus will sie den Spuren des Virus folgen und klären, welche der zwei Thesen stimmt: Ist SARS-CoV-2 natürlich von einem Wildtier auf den Menschen übersprungen? Oder stammt es aus einem der beiden Forschungslabore, die unweit des Huanan-Markts liegen und in denen mit Coronaviren gearbeitet wird? Die bisherigen Daten sprechen für Ersteres. Doch auch die Laborthese bleibt offen. WHO-Chef Tedros Ghebreyesus will sie weiter prüfen lassen, obwohl die Expertengruppe einen Laborunfall als Covid-19-Ursprung für «extrem unwahrscheinlich» hält.

Ob und wie rasch die WHO die Ursache der Pandemie klären wird, ist unklar. Die Suche könnte Jahre dauern. Unabhängig vom SARS-CoV-2-Ursprung ist jedoch klar, dass die Gefahr laborgemachter Pandemien real ist. Die Zahl der Hochsicherheitslabore, in denen mit pandemiefähigen Erregern gearbeitet werden kann, ist weltweit stark gestiegen. Und Unfälle kommen vor, wie etwa drei kleine Laborausbrüche von SARS-CoV-1 zeigen, die 2004 nach Ende der ersten SARS-Pandemie in China, Taiwan und Singapur passierten. Um die Risiken zu minimieren, fordern Fachleute schon länger weltweit einheitliche Richtlinien und mehr Transparenz für Hochsicherheitslabore.



Das Wuhan Institute of Virology (WIV) in der chinesischen Stadt Wuhan steht im Mittelpunkt von Spekulationen über den Ursprung von SARS-CoV-2. Im Hochsicherheitslabor des WIV werden Coronaviren erforscht. Fachleute bemängeln, dass international verbindliche Sicherheitsstandards und Kontrollmöglichkeiten für solche Forschung fehlen.

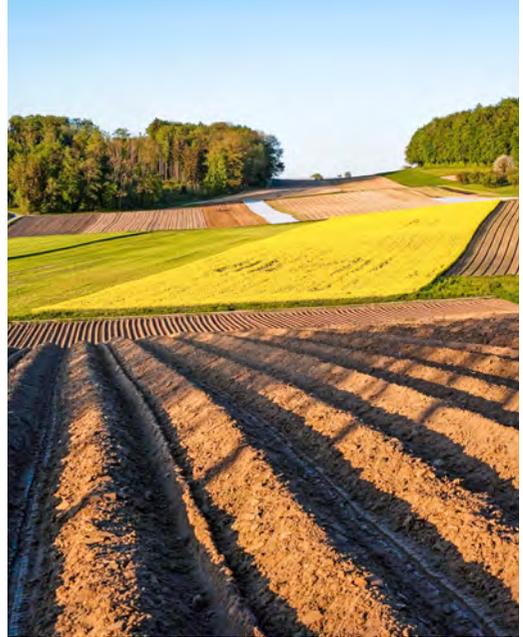
Schweizer Akademie der Naturwissenschaften

# Forum Genforschung lobbyiert gegen Moratoriumsverlängerung

Das Moratorium für den Anbau gentechnisch veränderter Organismen in der Landwirtschaft soll um vier Jahre verlängert werden und auch für Produkte der neuen Gentechnik gelten. Begrüssenswert, meint die SAG. Doch die Verlängerung weckt auch Widerstand. Etwa bei der Schweizer Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT). Hinter der Stellungnahme, die im Namen der SCNAT eingereicht wurde, steht jedoch nicht wie behauptet die gesamte Forschungsgemeinschaft. Initiiert wurde sie durch Pro-Gentech-Lobbyisten des Forums Genforschung der SCNAT. Forschende, die der Gentechnik eher kritisch gegenüberstehen, wurden in die Erarbeitung der Positionierung nicht miteinbezogen.

Die beim BAFU eingereichten Argumente sind fragwürdig: Die Risiken der neuen gentechnischen Verfahren seien bereits ausreichend geklärt, und eine strenge Regulierung würde innovationshemmend wirken. Tatsächlich sind die Risiken, vor allem Langzeitwirkungen, sogar bei der klassischen Gentechnik nur ungenügend eruiert. Eine schnelle Zulassung würde nur der Marktstrategie der Agrarindustrie zugute kommen, die damit die Risiken den Konsumentinnen und Konsumenten aufbürden will, ohne Verantwortung dafür zu übernehmen.

Was die Innovation betrifft, wirkt gerade die vorschnelle Anwendung von nur in der Theorie auf Machbarkeit überprüfter Biotechnologien innovationshemmend und gefährdet zudem das öffentliche Vertrauen. Eine strenge Regulierung der Genomeditierung hingegen würde die Innovation im Bereich der nachhaltigeren agrarökologischen Alternativen gar beschleunigen.



**Die neue Gentechnik verfügt über keine Geschichte der sicheren Nutzung, die eine Ausnahme vom Gentechnikgesetz erlauben würde. Daher müssen sie dem Anbaumoratorium unterstellt werden.**

# Zwischen Hoffnung und Skepsis

Sie wecken Hoffnung, sorgen aber auch für Ängste und Bedenken. Hoffnung, weil sie Menschen vor Covid-19 schützen und damit den Weg aus den Lockdowns und der Pandemie ebnen können. Ängste und Bedenken, weil ihre schnelle Entwicklung, ihre neuartigen Wirkstoffe und ihre gentechnische Herstellung Zweifel an ihrer Sicherheit wecken. Die Rede ist von den genbasierten Impfstoffen, die derzeit in mehreren Ländern bei der Bekämpfung von Corona Verwendung finden. So auch in der Schweiz: Fünf der sechs Vakzine, auf die der Bund bei seiner Impfkampagne gegenwärtig setzt, sind genbasiert (*siehe Übersicht auf Seite 15*). Rund 33 Millionen Dosen dieser modernen Fabrikate sind laut BAG bestellt.

Text: Benno Vogel

Geht es nach den Plänen des Bundes, sollen sich bis im Sommer alle damit impfen können, die das wollen. Wie viele das sein werden, ist unklar. Für eine Herdenimmunität müssten 70 bis 80 Prozent der Bevölkerung impfwillig sein. Die Bereitschaft steigt zwar stetig an und mehr als die Hälfte ist derzeit parat für den Piks. Aber auch die Skepsis bleibt verbreitet. Je nach Umfrage geben 15 bis 30 Prozent der Befragten an, noch unschlüssig zu sein.

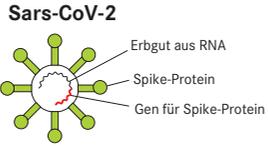
Wenn die genbasierten Vakzine Skepsis wecken, dürfte das vor allem an ihren neuartigen Wirkstoffen liegen. Sie bestehen nämlich aus mRNA oder gentechnisch veränderten Viren und basieren somit auf

zwei Stoffklassen, die bisher gar nicht oder nur sehr begrenzt in Impfstoffen zum Einsatz kamen (*siehe Kasten*). Dass die fehlende Erfahrung manch einen an der Sicherheit zweifeln lässt, erstaunt nicht. Doch wie berechtigt sind diese Zweifel? Zeit, einen Blick darauf zu werfen, wie genbasierte Impfstoffe wirken, wie sie hergestellt werden und nach welchem neuen Wirkprinzip sie funktionieren.

## Neues Wirkprinzip: Genetische Baupläne statt Proteine

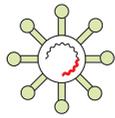
Bisher beruht das Wirkprinzip von Impfstoffen im Wesentlichen darauf, Proteine von Krankheitserregern in den Körper zu

# Entwicklung und Prüfung von Impfstoffen

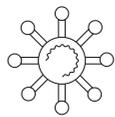


## Herkömmliche Impfstoffe

**Attenuierter Impfstoff**  
Besteht aus abgeschwächten SARS-CoV-2 Viren



**Totimpfstoff**  
Besteht aus abgetöteten SARS-CoV-2



**Protein-Impfstoff**  
Besteht aus Spike-Protein  
- Novavax



## Neue genbasierte Impfstoffe

### Impfstoffe, basierend auf Gentechnik

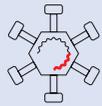
**DNA-Impfstoff**  
Besteht aus DNA-Ring, der das Gen für das Spike-Protein besitzt



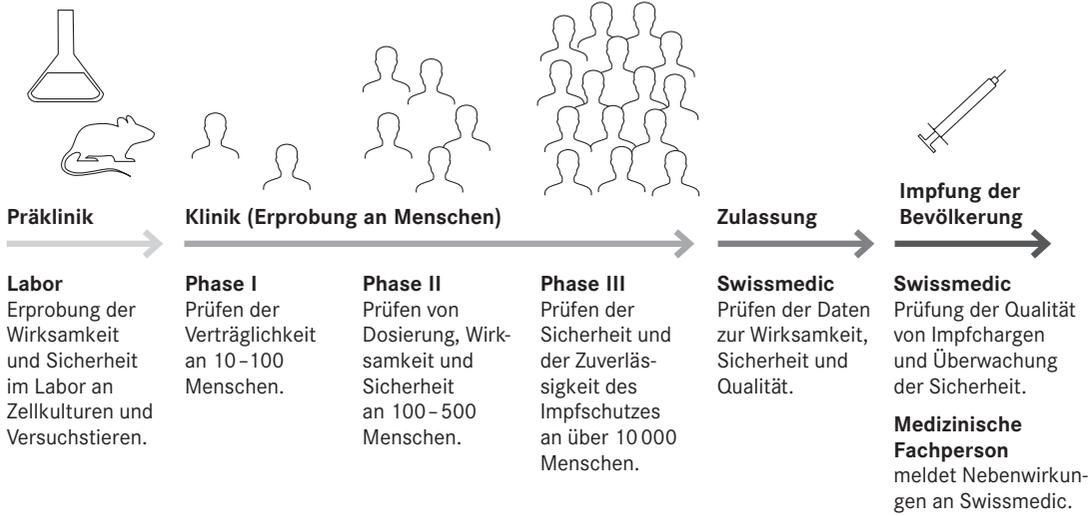
**mRNA-Impfstoff**  
Besteht aus in Fettkugeln verpackter mRNA, die die Anleitung für das Spike-Protein besitzt  
- Pfizer/Biontech  
- Moderna  
- Curevac



**Vektor-Impfstoff**  
Besteht aus harmlosem Virus, der in seinem Erbgut das Gen für das Spike-Protein besitzt  
- AstraZeneca  
- Johnson & Johnson



## Alle Impfstoffkandidaten werden in denselben Entwicklungsphasen überprüft



bringen, die dort als Antigene wirken und das Immunsystem dazu anregen, Antikörper und Gedächtniszellen zu bilden. Das Einbringen erfolgt dabei mit einer von drei Möglichkeiten: mit lebenden, aber abgeschwächten Erregern, mit abgetöteten Erregern oder mit isolierten Erregerproteinen. Anders ist das Prinzip der genbasierten Impfstoffe: Sie bringen nicht die als Antigen wirkenden Proteine in den Körper ein, sondern die genetische Anleitung für deren Herstellung; Geimpfte bilden dann die Antigene selber. Möglichkeiten für das Einbringen der Anleitung gibt es wiederum drei: mit mRNA, mit gentechnisch veränderten Viren oder mit Plasmiden. Letzteres sind ringförmige DNA-Moleküle. In den Corona-Impfprogrammen spielen sie derzeit noch keine Rolle. Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind global zwar 25 dieser DNA-Impfstoffe in der Entwicklung, aber marktreif ist noch keiner.

Bereits verimpft wird hingegen mRNA. Sie ist in den zugelassenen Präparaten von Moderna und Pfizer/Biontech enthalten. Mit dem Vakzin von Curevac dürfte zudem

bald ein dritter RNA-Impfstoff folgen. Allen drei gemeinsam ist, dass ihre mRNA den Bauplan für das Spike-Protein des Coronavirus Sars-CoV-2 enthält. Wird diese mRNA in Muskeln gespritzt, bauen dort die Zellen daraus das Virusprotein. Der Körper kurbelt die Immunantwort dagegen an und sollte deshalb vor einer schweren Covid-19-Erkrankung geschützt sein, falls es später zur Infektion kommt. Allen drei Präparaten gemeinsam ist auch, dass die Produktion ihrer mRNA synthetisch erfolgt: In zellfreien Bioreaktoren bauen Enzyme die mRNA zusammen. Als Schablone wirken dabei DNA-Moleküle, die den Code für das Spike-Protein enthalten und zuvor aus gentechnisch veränderten Bakterien isoliert worden sind.

Schon bald verimpft werden könnten hierzulande auch gentechnisch veränderte Viren. Sie sind in den sogenannten Vektor-Impfstoffen von AstraZeneca und Johnson & Johnson enthalten, die derzeit im Zulassungsverfahren sind. Beide Präparate basieren auf Erkältungsviren – AstraZeneca setzt auf Schimpansen-Adenoviren, Johnson & Johnson nutzt **Adenoviren** des Menschen. In beiden Fällen sind die Viren doppelt gentechnisch verändert: Einmal so, dass sie sich im Körper nicht mehr vermehren können. Diese Veränderung dient der Sicherheit. Und noch einmal so, dass sie in ihrem Erbgut die Information für den Bau des Spike-Proteins tragen. Wie bei den RNA-Impfstoffen können die veränderten Viren die Körperzellen damit dazu bringen, das fremde Spike-Protein herzustellen, das dann wiederum eine Immunreaktion auslöst. Um genügend der Vektor-Viren zur Verfügung zu haben, werden sie in Bioreaktoren in gentechnisch veränderten Humanzellen vermehrt. Die Nutzung menschlicher Zellen ist in der Arzneimittelproduktion zwar selten, aber seit längerem üblich. In der Schweiz sind acht Medikamente aus gentechnisch veränderten Humanzellen zugelassen.

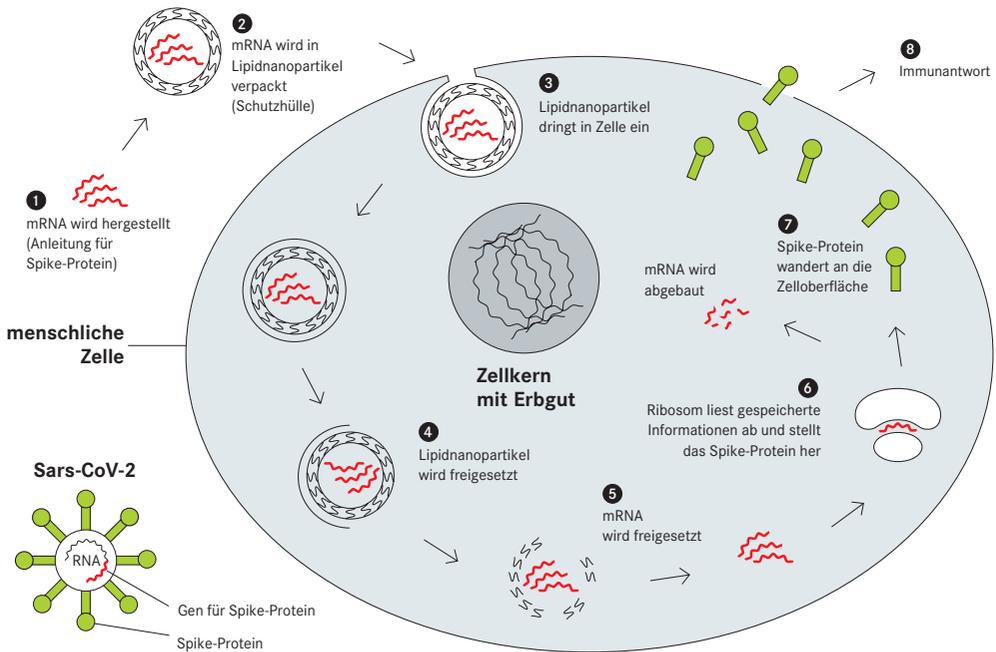
---

### Genbasierte Impfstoffe: ein Novum

**RNA-Impfstoffe sind weltweit eine Neuheit. Das Prinzip, das Immunsystem mit mRNA auf Erreger vorzubereiten, ist zwar bereits seit 30 Jahren in der Erforschung und auch klinische Versuche fanden schon statt, aber Zulassungen gab es vor den Covid-19-Impfstoffen noch nie. Auch die gentechnisch veränderten Viren enthaltenden Vektor-Impfstoffe sind weitgehend neu. In der Schweiz gib es bisher noch keine solche Vakzine. In der EU sind seit 2019 erste Produkte erhältlich: drei Impfstoffe gegen Ebola und einer gegen Denguefieber. Bis Mitte März 2021 haben sich weltweit mehr als 70 Millionen Menschen mit den genbasierten Covid-19-Vakzinen impfen lassen. Anlass für ernste Sicherheitsbedenken gab es bis dahin nicht.\***

---

# Funktionsweise eines mRNA-Impfstoffes



## Neuartige Wirkstoffe = neuartige Risiken?

Wie steht es um die Sicherheit der genbasierten Impfstoffe? Bergen sie im Vergleich zu klassischen Vakzinen neuartige Risiken? Daten aus den präklinischen und klinischen Prüfungen und laufenden Impfkampagnen legen nahe, dass genbasierte Impfstoffe sicher sind und im Allgemeinen gut vertragen werden. Neuartige Risiken sind hier bislang nicht bekannt geworden. Zwar gibt es kurzfristige Nebenwirkungen wie Fieber, Rötungen oder Kopfschmerzen. Doch sie kommen auch bei klassischen Impfstoffen vor und sind oft ein Zeichen dafür, dass der Impfstoff das Immunsystem aktiviert.\*

In seltenen Fällen sind bisher schwere allergische Reaktionen aufgetreten. Menschen mit **● Anaphylaxien** in der Vorgeschichte sollten deshalb vor der Impfung

- 1** Anhand der Erbinformation des Oberflächenproteins des Virus wird im Labor eine Boten-RNA (mRNA) synthetisiert. Diese wird verwendet, um dem Körper eine Abwehrreaktion gegen das Virus zu ermöglichen.
- 2** **3** Die mRNA wird in ein Fettkügelchen (Lipidnanopartikel) verpackt und das Einbringen der mRNA in die Zelle ermöglicht.
- 4** **5** Das Lipidnanopartikel wird im Zytoplasma abgebaut und setzt die mRNA frei.
- 6** **7** Ein Ribosom – eine Zellorganelle, die für die Proteinherstellung zuständig ist – liest die in der mRNA gespeicherte Information ab und stellt das Spike-Protein her, das an die Zelloberfläche wandert. Sobald die Zelle das betreffende Protein in ausreichender Menge hergestellt hat, wird die mRNA abgebaut. Sie gelangt nicht in den Zellkern mit dem menschlichen Erbgut.
- 8** Das Spike-Protein wird vom Immunsystem als fremd erkannt und löst eine schützende Immunantwort aus.

\* Mitte März - kurz nach Redaktionsschluss - haben mehrere EU-Länder die Verabreichung des Vektor-Impfstoffs von AstraZeneca ausgesetzt, da vereinzelt Blutgerinnsel im zeitlichen Zusammenhang mit der Impfung aufgetreten sind. Ob der Impfstoff die Ursache ist, wird geprüft, war aber zum Zeitpunkt des Drucks unseres Magazins noch ungeklärt.

ärztlichen Rat einholen. Als Auslöser der Allergien gelten weder die mRNA noch die gentechnisch veränderten Viren. Im Verdacht stehen vielmehr Hilfsstoffe. Anders als klassische Vakzine kommen genbasierte Präparate zwar ohne ● **Adjuvantien** aus, die es üblicherweise braucht, um die Wirkung von Impfstoffen zu verstärken. Doch ganz ohne Hilfsstoffe geht es nicht. So braucht es bei RNA-Vakzinen Lipidnanopartikel, um die mRNA in die Zellen zu bringen und vor einem raschen Abbau zu schützen. Ein Bestandteil dieser winzigen Fettkügelchen ist Polyethylenglykol – ein Stoff, der in vielen Medikamenten und Kosmetika vorkommt, als Allergen bekannt ist und zurzeit als Hauptverdächtiger für allergische Reaktionen auf die RNA-Impfstoffe gilt. Die beiden Vektor-Impfstoffe wiederum enthalten Polysorbat 80 zur Stabilisation und somit ebenfalls einen Stoff, der mit Allergien in Verbindung steht.

### **Sind Spätfolgen genügend abgeklärt?**

Während die vorhandenen Daten den genbasierten Impfstoffen erstmal eine weitgehend gute Verträglichkeit bescheinigen, bleibt die Frage nach möglichen Spätfolgen offen. Bei klassischen Impfstoffen sind Spätfolgen sehr selten. Ob das auch für die neuen Präparate gilt? Da bisher keine Nebenwirkungen beobachtbar waren, die zu dauerhaften oder erst lange nach der Impfung auftretenden Schäden führen könnten, bleiben Fachleute gelassen: Eine 100-prozentige Sicherheit, dass Spätfolgen bei genbasierten Impfstoffen ausbleiben, gebe es zwar nicht, aber das Risiko, schwer und lange an Covid-19 zu erkranken, sei um vieles grösser als das Risiko, späte oder dauerhafte Impffolgen zu erleiden.

Entwarnung geben Fachleute denn auch, wenn es um die breit diskutierte

Befürchtung geht, dass sich das genetische Material der neuen Vakzine ins Erbgut von Geimpften einbaut und dadurch als Spätfolge Krebs verursacht. Bei RNA-Impfstoffen gilt ein Einbau als unmöglich. Da die mRNA bloss ins Zellplasma gelangt, und nicht in den Zellkern, hat sie keinen Kontakt mit dem Erbgut der Geimpften. Sollte die mRNA unerwartet doch in den Zellkern gelangen, wäre ein direkter Einbau ausgeschlossen, da unser Erbgut nicht aus RNA sondern DNA besteht. Dass die RNA im Zellkern erst in DNA umgeschrieben und dann eingebaut wird, ist wiederum unwahrscheinlich, weil menschlichen Zellen die Enzyme für die Umschreibung in der Regel fehlen.

Anders ist die Situation bei den Vektor-Impfstoffen. Hier gelangt die DNA der gentechnisch veränderten Adenoviren bis in den Zellkern. Ein Einbau ins Erbgut ist deshalb grundsätzlich möglich. Versuche an Zellkulturen und Tieren zeigen jedoch, dass er äusserst selten passiert und etwa 1000-mal weniger häufig vorkommt als spontane Veränderungen im Erbgut. Sollte es zu einem Einbau kommen, ist es wiederum wenig wahrscheinlich, dass er genau dort im Erbgut erfolgt, wo Änderungen zu Krebs führen. Diese Überlegungen werden durch die Lebenserfahrung bestärkt: So haben Menschen regelmässig Erkältungen wegen Infektionen mit Adenoviren, ohne dass Krebs als Spätfolge bekannt geworden ist.

Ein Einbau von DNA ist theoretisch auch möglich, weil die Herstellung der neuen Vakzine gentechnisch erfolgt und DNA aus dem Produktionsprozess in den Präparaten zurückbleiben kann. Hohe Qualitätsanforderungen, Grenzwerte und Kontrollen der Impfchargen sollten jedoch dafür sorgen, dass daraus keine Gefahr für Impflinge entsteht. Dass dieses Qualitätssicherungssystem funktioniert, zeigt die Erfahrung: In der Schweiz sind über 200 Medikamente aus gentechnischer

Produktion zugelassen. Probleme wegen DNA-Rückständen sind bei deren Verwendung bisher nicht bekannt geworden.

### **Anforderungen an Sicherheit, Wirksamkeit und Qualität von Impfstoffen sehr hoch**

Wer sich gegen Covid-19 impfen lassen möchte, genbasierte Präparate aber ablehnt, dürfte in nächster Zeit keine grosse Wahl haben. Impfstoffe aus abgetöteten Sars-CoV-2-Viren, wie sie in China und Indien entwickelt worden sind, spielen in der Schweiz derzeit keine Rolle. Mit dem Produkt der US-Firma Novavax ist nur eines der sechs Vakzine, auf die der Bund setzt, ein klassischer Impfstoff. Er besteht aus dem gentechnisch hergestellten Spike-Protein von Sars-CoV-2 und enthält zudem eine Substanz aus dem Seifenrindenbaum als Adjuvans und Polysorbat 80 als Stabilisator. Besondere Risiken sind hier nicht zu erwarten. Protein-Impfstoffe aus gentechnischer Produktion gibt es seit mehr als 25 Jahren. In der Schweiz sind entsprechende Vakzine gegen Hepatitis B, Gürtelrose und Hirnhautentzündung zugelassen.

Ob klassisch oder neuartig – die Anforderungen an Sicherheit, Wirksamkeit und Qualität von Impfstoffen ist sehr hoch, unabhängig davon, wie die Präparate hergestellt sind oder auf welche Art sie wirken. In der Schweiz sorgt Swissmedic für die Einhaltung der Anforderungen. In der EU ist es die Arzneimittelbehörde EMA. Auch wenn beide Behörden wegen der Pandemienotlage bei der Zulassung von Covid-19-Impfstoffen auf ein Schnellprüfverfahren setzen, machen sie bei der Prüfung der Sicherheit keine Abstriche. Anders als üblich bewerten sie bei dieser «rollenden» Prüfung Daten bereits dann schon, wenn der Zulassungsantrag und einzelne Testergebnisse noch ausstehen. Wie gewohnt lassen die Behörden

Covid-19-Impfstoffe aber nur dann zu, wenn sie es als hinreichend belegt erachten, dass die Mittel mehr nutzen als schaden.

Diese positive Risikobilanz spielt auch in den Stellungnahmen eine wichtige Rolle, die Biorespect aus Basel und das Gen-ethische Netzwerk in Berlin zu den neuen Impfstoffen geschrieben haben. Beides sind Vereine, die sich seit mehr als 30 Jahren kritisch mit Gentechnik in der Medizin beschäftigen. Aus ihrer Sicht ist ein generelles Misstrauen gegenüber Covid-19-Impfungen unangebracht.

Klar ist, dass schlussendlich jede und jeder für sich selbst entscheiden muss, ob er oder sie sich mit einem der Impfstoffe, die aktuell zur Verfügung stehen, vor Covid-19 schützen will.

---

### **RNA bald auch auf den Feldern**

**Nicht nur beim Impfen, sondern auch in der Landwirtschaft sind RNA-basierte Produkte im Kommen. Agrarfirmen arbeiten nämlich an Spritzmitteln aus RNA, die eine gezielte Schädlingsbekämpfung ermöglichen sollen (siehe dazu gentechfrei Nr. 109/April 2020). Anders als bei den Impfstoffen bestehen die Sprays nicht aus mRNA, sondern aus dsRNA – kurzer doppelsträngiger RNA. Anders ist auch die Wirkweise: Im Unterschied zur mRNA enthält dsRNA keine genetische Bauanleitung, sondern unterbindet in Schädlingen durch einen RNA-Interferenz genannten Prozess die Bildung lebenswichtiger Proteine. Welche Umweltfolgen es hat, wenn dsRNA wiederholt auf die Felder kommt, ist umstritten. Laut einem Bericht der Friends of Earth fehlen oft Daten, um Risiken ausreichend abschätzen zu können.**

---

## Europa



## Mehrheit gegen gentechnische Veränderung von wildlebenden Arten

Gene-Drives gehören zu den gefährlichsten Anwendungen der Genschere CRISPR/Cas. Diese gentechnische Kettenreaktion soll es zukünftig möglich machen, künstlich veränderte Gene innerhalb weniger Generationen in einer ganzen Population zu verbreiten. Die gentechnische Veränderung würde willentlich in der Natur und nicht wie bisher in einem Labor stattfinden. Doch soll der Mensch wildlebende Arten verändern, ersetzen oder gar ausrotten? Wie eine länderübergreifende Meinungsumfrage zu diesem Thema zeigt, lautet die mehrheitliche Antwort: «Nein, die Risiken sind zu hoch.»

Bislang vorgeschlagene Anwendungsgebiete für Gene-Drives umfassen vor allem die Ausrottung von Insekten und Nagetieren mit dem Ziel, die Übertragung von Infektionskrankheiten zu verhindern, landwirtschaftliche Schädlinge einzudämmen oder invasive Arten zu kontrollieren.

Im Rahmen der vom internationalen Marktforschungsinstitut YouGov durchgeführten repräsentativen Umfrage wurden im Dezember 2020 Menschen aus acht EU-Ländern befragt. Die Umfrage wurde von einem Bündnis von neun Umweltorganisationen aus Deutschland, Frankreich, Schweden und Bulgarien in Auftrag gegeben, die ein weltweites Moratorium auf die Freisetzung dieser Art von gentechnisch veränderten Organismen fordern.

## Asien



## CRISPR-Tomaten in Japan zugelassen

In Japan wurde im Januar 2021 die erste CRISPR-Tomate zugelassen. Die genomeditierten Tomaten sind gentechnisch so verändert, dass sie höhere Mengen an GABA enthalten als üblich. Diese Substanz soll die Fähigkeit haben, den Blutdruck zu senken. Der Inhaltsstoff GABA kann die Übertragung bestimmter Reize im zentralen Nervensystem hemmen. Die Tomaten werden deswegen als Mittel gegen Bluthochdruck angepriesen. In der Pflanze hat der Inhaltsstoff viele verschiedene Funktionen: Er beeinflusst das Wachstum der Pflanzen, die Resistenz gegen Schädlinge und Pflanzenkrankheiten.

Natürlicherweise steigt der Gehalt an GABA in Pflanzen beispielsweise bei einem Schädlingsbefall. Versuche, den Gehalt an GABA mittels konventioneller Züchtung dauerhaft zu steigern, waren aber bislang erfolglos. Ob der Verzehr solcher Früchte keine ungewollten gesundheitlichen Auswirkungen haben kann, sei nicht eingehend untersucht worden, kritisieren japanische Konsumentenorganisationen.

Die gentechnische Veränderung könnte auch dazu führen, dass diese CRISPR-Pflanzen anders auf Umwelteinflüsse reagieren. Und diese veränderte Reaktionsweise kann wiederum Einfluss auf andere Inhaltsstoffe der Früchte haben und somit deren Verträglichkeit beim Konsum beeinflussen.

## Deutschland



### Männliche Schweine mit weiblichen Geschlechtsorganen

Der Ebergeruch kann beim Verzehr von Schweinefleisch appetithemmend wirken. Bis heute werden die männlichen Ferkel deswegen meist schon im Ferkelalter kastriert. Das Institut für Nutztiergenetik des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI) möchte dem Ebergeruch nun anderweitig vorbeugen: Männliche Schweine sollen gentechnisch so verändert werden, dass sie weibliche Geschlechtsorgane ausbilden.

Mit der Genschere CRISPR/Cas9 wird dazu der Bereich auf dem Y-Chromosom des Schweines verändert, der für die frühembryonale Geschlechterbestimmung zuständig ist. Dies hat zur Folge, dass die Schweine zwar einen männlichen Chromosomensatz tragen, aber weibliche Geschlechtsmerkmale aufweisen. Die CRISPR-Ferkel sind unfruchtbar.

Bei dieser Forschung handle es sich um Grundlagenforschung und könne kurzfristig aufgrund des Gentechnikgesetzes nicht in die Schweineproduktion angewendet werden, schreiben die Forschenden.

Die Genomeditierung an Tieren wirft grundlegende ethische Fragen auf. Dürfen Tiere gentechnisch so verändert und verstümmelt werden, dass sie den Bedürfnissen der Konsumierenden entsprechen oder sollte vielmehr das Konsumverhalten hinterfragt werden?

## Mexiko



### Auskreuzung von Gentechnikbaumwolle verändert Interaktion mit Nutzinsekten

Seit mehr als 20 Jahren wird in Mexiko gentechnisch manipulierte Baumwolle angebaut. Diese ist entweder herbizidresistent oder sie produziert ein Insektengift. Dabei kam es zu Auskreuzungen mit wilden Baumwollpflanzen. Eine aktuelle Studie untersuchte die physiologischen und ökologischen Auswirkungen von Transgenen in wilder Baumwolle.

Baumwollpflanzen produzieren natürlicherweise an ihrer Oberfläche eine Art Nektar. Mit diesem locken die Pflanzen Ameisen an, die sie vor Frassfeinden schützen. In der Studie zeigte sich, dass die Menge dieses Nektars bei den Nachkommen der Gentechnikpflanzen deutlich verändert ist. Bei herbizidresistenter Baumwolle war die Nektarmenge verringert, bei der Bt-Baumwolle war sie permanent erhöht. Dies hat Folgen, sowohl für die Frassfeinde wie die Nutzinsekten.

Da Ameisen für die Kontrolle der Schädlinge und auch für die Verbreitung der Baumwollsamens wichtig sind, könnte diese gestörte Interaktion zwischen den Pflanzen und ihrer Umwelt erhebliche Langzeitfolgen haben: So könnte eine höhere Produktion des Pflanzennektars dazu führen, dass die Nachkommen der Bt-Baumwolle invasive Eigenschaften erlangen und die wilden Arten verdrängen. Für Mexiko, das Zentrum der biologischen Vielfalt von Baumwolle, eine beunruhigende Perspektive.

Global

## Syngenta-Mais soll CO<sub>2</sub> reduzieren



Die Rindviehhaltung könnte mit einem gentechnisch veränderten Futtermais von Syngenta nachhaltiger werden. Zu diesem Schluss kommt eine Studie von Syngenta Seeds in Zusammenarbeit mit dem University of Arkansas Resilience Center (UARC). Laut der Studie könne sich die Futtermittel-effizienz mit dem Verfüttern vom Mais um 5 Prozent steigern, wodurch die Emissionen und der Verbrauch natürlicher Ressourcen verringert werden könne. Zudem sollen die Rinder Stärke besser in Zucker umwandeln können, dadurch hätten sie besser verfügbare Energie. Syngenta nutzt also die Diskussion um den Fussabdruck der Landwirtschaft, um ihr Gentechniksaatgut zu bewerben.

China

## Illlegaler GV-Mais entdeckt

Chinas Ministerium für Landwirtschaft und ländliche Angelegenheiten teilte mit, es habe acht Unternehmen und Forschungsinstitute gefunden, die illegal gentechnisch verändertes Saatgut produziert oder erforscht hätten. Zu den Unternehmen gehörten Saatgutvermarktungsfirmen und Maiszüchter, die gentechnisch verändertes Maissaatgut produzierten. Gemäss den Angaben des Ministeriums wurde das Saatgut beschlagnahmt und die Unternehmen mit einer Geldstrafe belegt. China erlaubt weder die Produktion noch den Anbau von GV-Mais.

EU

## Bt-Pflanzen 20-mal giftiger als angenommen?

Die EU steht derzeit kurz vor weiteren Importzulassungen von Gentechnikpflanzen. Dabei handelt es sich um fünf Neuzulassungen von Mais und Soja, die Bt-Insektengifte produzieren und/oder gegen Herbizide resistent sind. Testbiotech fordert einen Stopp der anstehenden Zulassungen sowie eine gründliche Überprüfung der bisherigen Zulassungspraxis. Denn Analysen von älteren Daten vom Antragsteller Bayer (Monsanto) belegen gemäss Testbiotech, dass Bt-Toxine, die von Gentechnikpflanzen produziert werden, eine wesentlich höhere Giftigkeit aufweisen als natürliche Bt-Toxine.

Indien

## Zertifikat für gentechnikfreie Nahrungspflanzen nun erforderlich



Seit dem ersten März müssen einige der wichtigsten Nahrungspflanzen das Zertifikat Non-GVO tragen, um nach Indien importiert werden zu dürfen. Dies beschloss die indische Regulierungsbehörde FSSAI. Die Importeure müssen somit nachweisen, dass ihre Produkte keinen gentechnischen Ursprung haben, keine gentechnisch veränderten Organismen enthalten und auch nicht gentechnisch verändert sind. Die Toleranzgrenze für das «zufällige Vorhandensein» von GVOs liegt bei 1 Prozent und entspricht damit in etwa den Regulierungen in Europa.

Vereinigtes Königreich

## Co-op verkündet: #NotInMySupermarket zu GVO



Die britische Regierung will Vorschriften und Kennzeichnungen für pflanzliche und tierische Lebensmittel, die mit Genomeditierung erzeugt wurden, aufheben. Dagegen wehrten sich mehrere zivilgesellschaftliche Gruppen. Mit einem offenen Brief forderten Beyond GM und Slow Food UK die britischen Supermärkte auf, keine gentechnisch veränderten Lebensmittel in ihr Sortiment aufzunehmen. Laut Umfragen lehnt die Mehrheit der britischen Bevölkerung GVO ab. Die genossenschaftlich organisierte Co-op-Gruppe folgt nun diesem Wunsch und der Vorstandsvorsitzende Jo Whitfield meint: «Wir erwarten von der Regierung, dass sie klar darlegt, wie sie das Gene-Editing zu regulieren gedenkt, und gleichzeitig klare Bedingungen für die Verwendung und eventuelle Kennzeichnungspflichten festlegt.»

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.

## ● Adjuvanzien

Manche Impfstoffe enthalten sogenannte Adjuvanzien. Das sind Hilfsstoffe, die die Wirkung des Impfstoffes beeinflussen, steuern oder verstärken, ohne eine eigene medizinische Wirkung zu entfalten. Somit sorgen sie dafür, dass mit weniger Wirkstoff mehr Menschen geimpft werden können. Häufig handelt es sich um Aluminiumverbindungen. In jüngster Zeit wurde die Entwicklung neuer Adjuvanzien gar ins Zentrum des Impfstoffdesigns gerückt, um immer adäquatere Immunantworten hervorzurufen. Genbasierte Impfstoffe (z.B. Biontech/Pfizer oder Moderna) enthalten keine solche Wirkstoffverstärker.

## ● Adenoviren

Adenoviren sind hüllenlose Viren, deren Erbinformation aus DNA besteht. Sie sind Auslöser vieler Krankheiten, von Atemwegs-erkrankungen über Bindehaut-entzündung bis zu Magen-Darm-

Infekten. Damit ein Impfstoff wirken kann, muss die Erbinformation für das Virus-Oberflächenprotein, welches die Immunantwort auslöst, in die menschliche Zelle gelangen. Dazu werden bei einigen Impfstoffen (Johnson & Johnson, AstraZeneca) Adenoviren verwendet.

## ● Anaphylaxie

Der Begriff Anaphylaxie bezeichnet schwere unerwartet und rasch auftretende allergische Reaktionen, die im schlimmsten Fall zum Tod führen können. Anaphylaxien zeichnen sich durch Blutdruckabfall, Bewusstlosigkeit und Schockzustand aus. Am häufigsten werden sie durch Insektentische, Nahrungsmittel oder Medikamente ausgelöst. Sehr selten können auch Impfungen bzw. in der Impfung enthaltene Hilfsstoffe solche Reaktionen auslösen. Auf diese Gefahr wird üblicherweise explizit hingewiesen.

## Übersicht über die Covid-19-Impfstoffe, auf die der Bund gegenwärtig setzt

(Angaben Stand 15. März 2021)

Impfstoff	Protein-Impfstoff			Vektor-Impfstoff			RNA-Impfstoff		
	Hersteller	Novavax	AstraZeneca	Johnson & Johnson	Pfizer/Biontech	Moderna	Curevac		
Name	NVX-CoV2373, Handelsname offen	COVID-19 Vaccine AstraZeneca	COVID-19 Vaccine Janssen	Comirnaty	COVID-19 Vaccine Moderna	CVnCoV, Handelsname offen			
Stand Zulassung CH	noch kein Gesuch eingereicht	im rollenden Verfahren	im rollenden Verfahren	Zugelassen seit 19.12.2020	Zugelassen seit 12.1.2021	Gesuch in Planung			
Stand Zulassung EU	im rollenden Verfahren	Zugelassen seit 29.1.2021	Zugelassen seit 11.3.2021	Zugelassen seit 22.12.2020	Zugelassen seit 6.1.2021	im rollenden Verfahren			
Bestellte Dosen	6 Millionen	5,3 Millionen	in Verhandlung	3 Millionen	13,5 Millionen	5 Millionen			
Schutz vor Erkrankung	89%iger Schutz	70%iger Schutz	66%iger Schutz	95%iger Schutz	94%iger Schutz	noch offen			
Schutz vor schwerem Verlauf	>89%iger Schutz	95%iger Schutz	85%iger Schutz	>95%iger Schutz	>94%iger Schutz	noch offen			
Wirkstoff	Spike-Protein von SARS-CoV-2	Gentechnisch veränderte, nicht vermehrungsfähige Erkältungsviren mit Gen für Spike-Protein von SARS-CoV-2			mRNA mit Gen für Spike-Protein von SARS-CoV-2				
Herstellung	In Bioreaktoren aus GV-Insektenzellen	In Bioreaktoren aus GV-Humanzellen			In Bioreaktoren mit DNA-Plasmiden aus GV-Bakterien				
GVO-Status	Aus GVO gewonnen	GVO			mRNA gilt nicht als GVO				
Hilfsstoffe	Adjuvans: Matrix-M1, Träger: keine, Emulgator: Polysorbat 80	Adjuvans: keines, Emulgator: Polysorbat 80			Adjuvans: keines, Träger: Lipidnanopartikel				
Zugelassene Impfstoffe mit gleicher Wirkungsart	Impfstoffe gegen Hepatitis B, Gürtelrose, Hirnhautentzündung	CH: keine, EU: Impfstoffe gegen Ebola und Denguefieber			keine				

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

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

---

### Gut zu wissen

## Gentechfrei einkaufen

Als Mitglied, Spenderin oder Sympathisant der SAG engagieren Sie sich für einen gentechfreien Konsum. Doch es ist gut möglich, dass Sie – ohne es zu wissen und zu wollen – mit Ihrem Einkauf Gentechanbau fördern. Jedenfalls im Kleiderladen oder seinem elektronischen Pendant. Denn Baumwolle stammt zu beinahe zwei Dritteln aus Gentechanbau, ein gutes Drittel ist gentechnikfrei und konventionell und weniger als 1 Prozent wird bio angebaut.

Auf unserer Website haben wir für Sie inländische Online-Shops mit Textilien aus Bio-Baumwolle und fairer Produktion zusammengestellt:  
[www.gentechfrei.ch/textilien](http://www.gentechfrei.ch/textilien)



---

### Grosse SAG-Umfrage

## Vielen Dank!

In der Ausgabe des Magazins gentechfrei vom letzten September haben wir unsere Online-Umfrage und die Verlosung von vier Büchern («Was Erbsen hören und wofür Kühe um die Wette laufen» von Florianne Koechlin und Denise Battaglia) unter den Teilnehmenden angekündigt.

Wir bedanken uns bei allen Teilnehmenden nochmals ganz herzlich für ihre wertvollen und motivierenden Rückmeldungen! Zudem gratulieren wir folgenden Teilnehmenden und wünschen anregende und unterhaltsame Lektüre: Daniela Fernandez, Oberrieden; Tina Goethe, Bern; Manfred Müller, Kölliken; Karin Nicolai-Güttinger, Cham.