

GLOBAL 2000

WIR
KÄMPFEN
FÜR DAS
SCHÖNE.



IG Saatgut

Interessengemeinschaft für
gentechnikfreie Saatgutarbeit



semnar
saatgutpolitik &
wissenschaft

BLICK IN DIE ENTWICKLUNGS- PIPELINE

Neue Gentechnik-Pflanzen

KURZFASSUNG

Das Fact-Sheet bietet einen Überblick über die Unternehmen, die die Neue Gentechnik (NGT) für Patente und profitable Geschäfte nutzen wollen. Dazu liefert es eine Übersicht über die neuen gentechnisch veränderten Pflanzen, die sich in der Kommerzialisierungspipeline befinden. Der Markt für Pflanzen, die mittels neuer Gentechnik entwickelt wurden, ist noch eher klein, aber hart umkämpft. Bislang werden erst sehr wenige Pflanzen kommerzialisiert.

Neben kleineren Start-ups – *Arcadia Biosciences*, *Benson Hill Biosystems*, *Calyxt*, *Cibus*, *Inari Agriculture*, *Pairwise Plants*, *Precision Biosciences*, *Tropic Biosciences* und *Yield10 Bioscience* – nutzen auch die großen Biotech-Konzerne – *Bayer*, *BASF*, *Corteva* und *Syngenta* – Verfahren wie CRISPR in der Pflanzenentwicklung im Labor. Die Geschäftsmodelle und die Produktpipeline der kleineren Start-ups entwickelt sich sehr dynamisch, in ihren Projekten bearbeiten sie auch Nischenkulturen wie Hanf oder Lein-dotter. Die marktbeherrschenden Unternehmen machen kaum transparent, für welche Pflanzen oder Eigenschaften sie die NGT-Verfahren einsetzen. Erst durch einen Zulassungsantrag bei der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) wurde z.B. bekannt, dass *Pioneer* (*Corteva*) an einem Mais arbeitet (Mais DP915635), der resistent gegen das Herbizid Glufosinat ist und ein Insektengift produziert. Ob dieser Mais bereits kommerziell angebaut wird, ist unklar. Es ist der bislang einzige Zulassungsantrag für eine NGT-Pflanze in der EU.

Weltweit im kommerziellen Anbau befinden sich bisher vermutlich erst drei Pflanzen, die mit den Neuen Gentechnik-Verfahren (Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese, TALEN und CRISPR/Cas) entwickelt wurden. Der herbizidresistente Raps der Firma *CIBUS*, der mittels des RTDS™ (Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese) Verfahrens entwickelt wurde (Anbau: USA, Kanada). Die Soja mit einem veränderten Ölsäuregehalt der Firma *Calyxt*, bei der TALEN zum Einsatz kam (Anbau: USA). Die »GABA-Tomate« (erhöhter Gehalt an Gamma-Amino-Buttersäure) des Unternehmens *Sanatech Seed*, die mittels CRISPR/Cas9 verändert wurde (Anbau: Japan).

Der Großteil der gentechnisch veränderten Pflanzen, die auf den Markt kommen, wird nach wie vor mittels »alter« Gentechnik entwickelt. Die Eigenschaften dieser Pflanzen sind bekannt: Sie haben mehrere Herbizidresistenzen und/oder sie produzieren verschiedene Bt-Proteine, die gegen Schädlinge wie den Maiszünsler wirken sollen.

Klare Prognosen dazu, welche NGT-Pflanzen in den nächsten Jahren auf den Markt kommen könnten, sind schwierig, weil sich Züchtungs- und Kommerzialisierungsprojekte aus unterschiedlichen Gründen verzögern können. Angekündigt für 2023 f. sind z.B. eine Luzerne von *Calyxt* (TALEN) mit verbesserter Nährstoffzusammensetzung, eine weitere Soja von *Calyxt* (TALEN) mit veränderter Fettsäurezusammensetzung, ein Weizen von *Calyxt* (TALEN) mit erhöhtem Ballaststoffgehalt, ein Reis von *Cibus* (RTDS™-Verfahren) mit Herbizidresistenz sowie ein Raps von *Cibus* (RTDS™-Verfahren), der stabilere Schoten haben soll. Die Bandbreite der Eigenschaften, an denen mit Hilfe der Neuen Gentechnik-Verfahren gearbeitet wird, ist groß. Am weitesten verbreitet sind Eigenschaften wie Herbizidresistenz, diverse Krankheitsresistenzen, erhöhter/veränderter Öl- oder Proteingehalt, »Non-browning« oder »verbesserte« Nährstoffzusammensetzung.

Eigenschaften, die als relevant für die Anpassung der Landwirtschaft an die Klimakrise beschrieben werden – darunter Kälte-, Trockenheits- und Salztoleranz – tauchen bislang nur vereinzelt in den Entwicklungspipelines der Unternehmen auf. Mit marktreifen, »klimafitten« Pflanzen ist aus diesem Grund in absehbarer Zeit nicht zu rechnen. Weder in Österreich, Deutschland oder der Schweiz finden bislang Freisetzungsversuche mit neuen gentechnisch veränderten Pflanzen statt. In Belgien liegen Anträge für drei Mais-Linien vor, in Spanien für einen Brokkoli. In Schweden gibt es aktuell einen Freisetzungsversuche mit Kartoffeln, in Großbritannien mit Weizen. Eine Regulierung der Neuen Gentechnik und der damit entwickelten Pflanzen unter der bestehenden Gentechnikgesetzgebung würde (zumindest in Europa) für Transparenz sorgen.

BLICK IN DIE ENTWICKLUNGSPipeline

Das vorliegende Fact-Sheet liefert eine aktualisierte Übersicht über die Marktentwicklungen und die Produktpipeline der Neuen Gentechnik.¹ Eine erste Studie hierzu haben die Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000 und die Interessensgemeinschaft für gentechnikfreie Saatgutarbeit im April 2021 publiziert. Die Studie »Neue Gentechnik: Produkte und Profiteure. Leere Versprechen für eine bäuerliche Landwirtschaft und das Klima«² enthält neben einem Überblick über die Produkte und die Unternehmen, die die Neue Gentechnik für Patente und profitable Geschäfte nutzen wollen, weitere Hintergründe zur politischen Diskussion rund um die neuen gentechnischen Verfahren. Für eine Einordnung und Analyse hierzu siehe auch das aktuelle Papier von GLOBAL 2000 und Friends of the Earth Europe »Neue GVOs: Wie Großkonzerne die Kontrolle über unser Essen übernehmen«.³

1. Allgemeine Marktübersicht – welche Unternehmen sind im Geschäft mit der Neuen Gentechnik (im Pflanzenbereich)

Es gibt verschiedene Anbieter von (globalen) Marktanalysen, darunter [IHS Markit, der 2019 Phillips McDougall übernommen](#) hat (*Phillips McDougall* hat in der Vergangenheit immer wieder umfangreiche Analysen des globalen Saatgutmarktes vorgelegt).⁴ Studien und Marktanalysen wie [Special Reports: Agrow Game Changers Gene-editing Technologies and their Applications 2020](#) sind kostenpflichtig. Frei zugänglich sind ausschließlich (ältere) [Kurzfassungen](#). Einige Angaben aus der Kurzfassung 2020 sollen im Folgenden zusammengefasst wiedergegeben werden. Sie decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der Recherche durch E. Gelinsky für das BAFU (2021): **Es handelt sich nach wie vor um einen Nischenmarkt, da erst sehr wenig Pflanzen kommerzialisiert werden.**

Die Entwicklung von Merkmalen mit Hilfe von neuen gentechnischen Verfahren ist ein hart umkämpftes Segment. Die fünf führenden Unternehmen mit den meisten Aktivitäten in der Landwirtschaft sind nach Angaben von *IHS Markit* (2020, 14): *Benson Hill Biosystem, Corteva Agriscience, Precision BioSciences, Arcadia Biosciences und BASF*. Neun Unternehmen – *Arcadia Biosciences,*

Benson Hill Biosystems, Calyxt, Cibus, Inari Agriculture, Pairwise Plants, Precision Biosciences, Tropic Biosciences und Yield10 Bioscience – bilden das größte Segment im Bereich Pflanzenzucht mit Neuer Gentechnik und Lebensmittelzutaten. Es handelt sich bei diesen Unternehmen überwiegend um Start-ups/Ausgründungen von wissenschaftlichen Instituten, die erst mit dem Aufkommen der neuen Gentechnik entstanden sind.

Die grossen Unternehmen der Saatgutindustrie – *Bayer, BASF, Corteva und Syngenta* – bilden das zweitgrößte Marktsegment, das sich aktiv an der Vergabe von Technologielizenzen und der Finanzierung der Forschungszusammenarbeit beteiligt. Das dritte Segment umfasst Unternehmen computergestützter Technologie (inkl. KI) – *Agribody Technologies, Amfora und Hudson River Biotechnology.*

Eine beträchtliche Anzahl der kleineren Start-Ups macht nach wie vor keinen Gewinn und entwickelt die Produkte mit Hilfe von (externen) Kapitalgebern und Kooperationen. Die einzigen Unternehmen, die bereits Einnahmen aus dem Verkauf von neuen gentechnisch veränderten Pflanzen erzielt haben, sind, gemäß *IHS Markit, Cibus und Calyxt*. Vermutlich (auch) aufgrund dieser nach wie vor schwierigen finanziellen Situation haben einige Unternehmen – im Vergleich zu 2020 – erneut ihr Geschäftsmodell und ihre Produktpipeline geändert. Im Vergleich zur Recherche 2020 mussten **18 Projekte** aus den bereits vorliegenden Tabellen 1. und 2. **gestrichen** werden, **22 Projekte** sind **neu hinzugekommen**.

Bislang hat keines der großen Saatgutunternehmen ein mittels neuer Gentechnik entwickeltes Produkt auf den Markt gebracht (ebd.).

Während sich die großen Saatgutunternehmen überwiegend auf die bekannten *CashCrops* (Soja, Mais, Reis) konzentrieren (mit Ausnahme einiger Projekte, die mit Forschungseinrichtungen für die Landwirtschaft im Globalen Süden entwickelt werden), bearbeiten die kleineren Start-Ups auch gezielt Nischenkulturen wie Leindotter, Hanf, verschiedene Beerenkulturen, Hafer, Avocado oder Senf.

1 Die Daten sind der Studie »Neue gentechnische Verfahren: Kommerzialisierungspipeline im Bereich Pflanzenzüchtung und Lizenzvereinbarungen« entnommen, die im Auftrag des Schweizer Bundesamtes für Umwelt (BAFU) erarbeitet wurde. Die Studie (Stand: Ende 2020) wird demnächst hier verfügbar sein: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biotechnologie/publikationen-studien/studien.html>

2 https://www.global2000.at/sites/global/files/Neue_Gentechnik-Produkte_und_Profiteure.pdf

3 https://www.global2000.at/sites/global/files/211220_bund-GLOBAL2000_Recherche_NGT_Agrarkonzerne_Final.pdf

4 Zum Beispiel: [ANALYSIS ON SALES AND PROFITABILITY WITHIN THE SEED SECTOR](#)

Europäische Unternehmen, bei denen bekannt ist, dass sie – über Lizenzvereinbarungen – Zugang* zu den neuen Verfahren haben:

Nach dem französischen Unternehmen Vilmorin & Cie (2019) hat sich 2021 auch Bejo (Niederlande) über ein non-exclusive research and commercial license agreement Zugang zu CRISPR-Cas9 gesichert.⁵ Zugang haben (mind.) auch: BASF, Bayer, KWS, KeyGene (zu CRISPR-Cas9/-Cms1, TALEN und/oder ZFN).

* Zugang meint: die Unternehmen können mit den Verfahren Forschung betreiben und Produkte für den Markt entwickeln.

2. Datenlage

Bislang wurde die Recherche in den USA durch das »Am I regulated«-Verfahren des Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) im US-Landwirtschaftsministerium erleichtert.⁶ Auch wenn relevante Angaben – z. B. zu den Eigenschaften der neuen Pflanzen – häufig als Confidential Business Information (CBI) unkenntlich gemacht waren und wohl sicher nicht alle Pflanzen durch dieses Verfahren erfasst wurden, konnte man den Anfragen der Unternehmen zumindest entnehmen, an welchen Kulturen und mit welchen Techniken sie arbeiten. Am 17. Juni 2020 wurde das »Am I regulated«-Verfahren eingestellt, seit dem 17. August 2020 ist die sogenannte SECURE-Regel in Kraft.⁷ Zu den neuen gentechnischen Verfahren sieht die neue Regel vor: Pflanzen können ohne Regulierungsaufgaben vermarktet werden, wenn bei deren Herstellung Gene abgeschaltet wurden, ein Basenpaar geändert wurde oder das eingebaute Gen im Genpool der Art vorkommt. Zulassungsfrei sind auch alle gentechnischen Veränderungen, die theoretisch durch konventionelle Züchtung erreicht werden könnten. Ob eine dieser Ausnahmen vorliegt, entscheidet allerdings nicht die für die Zulassungen zuständige Behörde APHIS, sondern das jeweilige Unternehmen selbst. Es kann sich bei APHIS durch eine Nachfrage rückversichern, muss dies aber nicht tun.

Derzeit gibt es noch Anfragen einzelner Unternehmen⁸ – die allerdings nicht durch relevante öffentlich zugängliche Dokumente begleitet werden. Anfragen dieser Art werden aber wohl, wenn sich der Markt für neue gv-Pflanzen weiter entwickelt, abnehmen.

Die großen, marktbeherrschenden Unternehmen machen – bis auf wenige Ausnahmen, in denen einige ausgewählte Projekte präsentiert werden⁹ – nicht transparent, für welche Pflanzen/Eigenschaften sie die neuen Verfahren einsetzen.

Ein Beispiel: Mais DP915635 der Firma Corteva ist resistent gegen das Herbizid Glufosinat und produziert ein Insektengift. Ob dieser Mais bereits kommerziell angebaut wird, ist unklar. Es haben wohl Freisetzungversuche in den USA und Kanada stattgefunden. Ohne EFSA-Zulassungsantrag¹⁰ hätte man nicht herausgefunden, dass Pioneer (Corteva) an diesem Mais arbeitet; auf der Homepage sind zu dieser Pflanze keine spezifischen Informationen verfügbar.

3. Was ist auf dem Acker

Es mag angesichts des euphorischen Diskurses über die Neue Gentechnik überraschend sein, aber bis jetzt (April 2022) sind erst 3 Pflanzen im kommerziellen Anbau, die mit den neuen Verfahren (Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese, TALEN und CRISPR/Cas) entwickelt wurden.

Der starke öffentliche und mediale Fokus auf die Neue Gentechnik lässt darüber hinaus aus dem Blick geraten, dass der Großteil der gentechnisch veränderten Pflanzen, die auf den Markt kommen, nach wie vor mittels der bekannten (»alten«) Transgentechnik entwickelt werden. Deren Eigenschaften sind altbekannt: Es handelt sich überwiegend um Pflanzen mit mehreren Herbizidresistenzen und/oder sie produzieren verschiedene Bt-Proteine (stacked traits),¹¹ die gegen Schädlinge wie den Maiszünsler wirken sollen.¹²

5 „Bejo's investment in gene editing reflects growing confidence that the European Union (EU) policy environment will continue to open, allowing farmers and consumers in the EU to benefit from this plant breeding innovation.“ (Quelle: [Corteva](#))

6 In den USA gibt es keine spezifische Gesetzgebung für gentechnisch veränderte Pflanzen. Die Zulassungspflicht orientiert sich nicht am Prozess der Herstellung, sondern an den Eigenschaften der Produkte. Die Behörden Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) im US-Landwirtschaftsministerium (U.S. Department of Agriculture – USDA) und die Environmental Protection Agency (EPA) haben unterschiedliche Zuständigkeiten: APHIS soll sicherstellen, dass sich Organismen (nicht nur GVOs) nicht zu Schädlingen entwickeln, die EPA prüft gv-Pflanzen mit Inhaltsstoffen, die gegen Schädlinge wirksam sind (ähnlich wie Pestizide).

7 SECURE steht für Sustainable, Ecological, Consistent, Uniform, Responsible, Efficient = nachhaltig, ökologisch, konsistent, einheitlich, verantwortungsbewusst und effizient.

8 <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/biotechnology/permits-notifications-petitions/petitions/petition-status>

9 <https://cban.ca/wp-content/uploads/GM-Waxy-Corn-Corteva-product-profile-CBAN.pdf>

10 <https://www.testbiotech.org/pressemitteilung/erster-zulassungsantrag-fuer-crispr-pflanzen-in-eu>

11 Man spricht von stacked genes (gestapelten Genen) oder stacked traits, wenn ein gentechnisch veränderter Organismus (GVO) zwei oder mehr Transgene enthält. Der Begriff »trait« meint also ein Transgen – z. B. ein Bakteriengen – das in eine Pflanze eingebracht wird, um diese mit einer neuen Eigenschaft, z. B. einer Herbizidresistenz, auszustatten. Vielfach soll eine Kulturpflanze durch die gentechnische Transformation mehr als nur eine neue Eigenschaft erhalten. Beispielsweise werden oft die am häufigsten gentechnisch erzeugten Eigenschaften – Insekten- und Herbizidresistenz – miteinander kombiniert. Dabei werden entweder in einem Schritt zwei oder mehr Gene übertragen oder verschiedene transgene Pflanzen miteinander gekreuzt.

12 <https://www.transgen.de/anbau/2581.gentechnik-pflanzen-usa-anbau.html>

Im Bereich der Neuen Gentechnik gibt es gemäß eigenen Erhebungen wohl nicht mehr als 3 Pflanzen, die bereits vermarktet werden:

- I. Der herbizidresistente Raps der Firma CIBUS, der mittels des RTDS™ (Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese) Verfahrens entwickelt wurde. Anbau: USA, Kanada.
- II. Die Soja mit einem veränderten Ölsäuregehalt der Firma Calyxt, die mit TALEN entwickelt wurde. Anbau: USA.¹³
- III. Die »GABA-Tomate« (erhöhter Gehalt an Gamma-Amino-Buttersäure) des Unternehmens Sanatech Seed, die mittels CRISPR-Cas9 verändert wurde. Anbau: Japan.

Zu I. 2020 gab es eine Debatte darüber, ob der Raps tatsächlich mit ODM entwickelt wurde: [GMO Canola: The Canadian government comes to the rescue of Cibus](#)

Zu II. Calyxt hat 2020-2021 sein Geschäftsmodell geändert. In Zukunft will sich das Unternehmen wieder auf seine Kernkompetenzen in Forschung und Entwicklung, (einschliesslich der Anwendung der neuen gentechnischen Verfahren/TALEN, der Entwicklung von Traits und Pflanzen) konzentrieren.

Alle weiteren Entwicklungs- und Vermarktungsschritte werden an spezialisierte Unternehmen [abgegeben bzw. auslizenzieren](#), siehe auch: [Calyxt Announces New Strategic Direction to Provide Sustainable, Plant-Based Synthetic Biology Solutions to Expanded Group of End Markets and Diversified Base of Customers](#). Das neue Geschäftsmodell wird bereits bei der Soja mit veränderter Fettsäure praktiziert. Bis Ende Februar 2019 hat Calyxt das Sojaöl ([Marke Calyno](#)) und das Sojaschrot selbst vermarktet und erste Einnahmen aus deren Verkauf erzielt. Im August 2020 kündigt Calyxt im Rahmen der umfassenden Umstellung des Geschäftsmodells eine Änderung der Vermarktungsstrategie für diese Produkte an. Die Sojaernte 2020 wurde verkauft, seit 2021 geht das Saatgut direkt an Verarbeiter, die mit den Landwirten Verträge abschließen und anschließend die Ernte aufkaufen. Der Umsatz wird beim Verkauf des Saatguts verbucht.

Das Portal [Seeking Alpha](#) schreibt dazu:

„The lack of experience in [soy] cultivation was soon evident. CLXT [Calyxt] was paying the farmers more to grow its seeds than it was charging customers for

its oil. CLXT paid premiums to farmers to enhance identity controls to allow traceability of the crops, one of its value propositions to customers. After almost two years of unprofitable operations, CLXT decided to abandon its commercialization efforts of the HOS oil and focus on seed production. (...) CLXT is winding-down its farming operations as it shifts its resources to seed science. Previous ventures on the field haven't been successful, as demonstrated in the operating losses from growing and processing its high oleic soybeans during the past two years.“¹⁴

Zu III. Gemäß einem in Nature erschienen Artikel ([GABA-enriched tomato is first CRISPR-edited food to enter market](#)) waren die mittels CRISPR veränderten Tomaten im September 2021 zum ersten Mal in Japan im Einzelhandel erhältlich. Die Markteinführung erfolgte zunächst über Setzlinge, die an Hausgärtner:innen abgegeben wurden.

Die Marketingstrategie von Sanatech zielt darauf ab, die Verbraucher:innen direkt anzusprechen und unter den Hausgärtner:innen ein positives Echo zu erzeugen. Das Unternehmen hat eine Online-Plattform eingerichtet, auf der Gärtner:innen Tipps zum Anbau austauschen können. Außerdem veranstaltete das Unternehmen einen Wettbewerb, bei dem es darum ging, welche(r) Gärtner:in Tomaten mit dem höchsten GABA-Gehalt anbauen konnte. (Die Siegertomate hatte einen 20-fach erhöhten GABA-Gehalt als herkömmliche Tomaten!).

In den Tomaten ist ein Inhaltsstoff (GABA) um ein Vielfaches höher als in Früchten aus konventioneller Züchtung. GABA (γ -Aminobuttersäure) kann die Übertragung bestimmter Reize im zentralen Nervensystem hemmen, weswegen es u.a. eine blutdrucksenkende Wirkung hat. Entsprechend werden die Früchte als modernes Lifestyle-Produkt angepriesen. Gleichzeitig hat GABA viele verschiedene Funktionen in den Tomatenpflanzen: U.a. werden das Wachstum der Pflanzen, die Resistenz gegen Schädlinge und Pflanzenkrankheiten und viele weitere Stoffwechselfunktionen beeinflusst. Angesichts der vielfältigen Funktionen von GABA ist anzunehmen, dass ein derartiger Eingriff ins Erbgut den Stoffwechsel der Tomaten auf verschiedenen Ebenen beeinflusst. Das kann auch zu ungewollten gesundheitlichen Auswirkungen beim Verzehr der Früchte führen. Zudem können die Pflanzen veränderte Reaktionen auf Umwelteinflüsse zeigen, was wiederum auch Einfluss auf die Inhaltsstoffe der Früchte und deren Verträglichkeit haben kann.¹⁵

13 Zwei Gene wurden im Erbgut von Sojabohnen mit Hilfe des TALEN-Verfahrens blockiert. Damit soll sich das Fettsäure-Spektrum zu verändern: Die Sojabohnen enthalten weniger gesättigte Fettsäuren, dafür deutlich mehr der gesundheitlich wertvolleren Ölsäure. Ihr Gehalt liegt nun bei 80 statt 22 Prozent bei konventionellem Sojaöl. Mit dem Öl aus den gv-Sojabohnen sollen unter hohen Temperaturen, etwa beim Backen, Braten oder Frittieren, weniger Trans-Fettsäuren entstehen. Diese gelten als gesundheitlich bedenklich und müssen in den USA auf Lebensmitteln deklariert werden.

14 Siehe auch: [Gene edited soybean failing due to slow adoption by farmers, low crop yields](#).

15 <https://www.testbiotech.org/gentechnik-grenzen/crispr-tomaten/basistext>

Das Unternehmen Sanatech führt auf seiner Webseite einige Studien auf, die die positive Wirkung von GABA belegen sollen; gemäß Nature haben diese jedoch einige methodische Mängel. Auch sei ein umfangreicher Review (von 2020) zu den Wirkungen von GABA zum Ergebnis gelangt, dass es wenig Evidenz dafür gebe, dass die Einnahme von GABA dabei helfen könne, Stresssymptome zu lindern oder den Schlaf zu verbessern.¹⁶

4. Welche Pflanzen kommen (möglicherweise) in den nächsten Jahren auf den Markt?

Klare Prognosen hierzu sind schwierig, weil sich Züchtungs- und Kommerzialisierungsprojekte aus unterschiedlichen Gründen verzögern können. Die von den Unternehmen angegebenen Jahreszahlen (für die Markteinführung) sind daher regelmäßig zu überprüfen.

Einige Beispiele:

1. Calyxt plant in den nächsten Jahren die folgenden Pflanzen auf den Markt zu bringen:

- 2023 (?) Alfalfa/Luzerne, CALYXT (Talen), verbesserte Nährstoffzusammensetzung, bessere Verdaulichkeit (Tierfutter). Calyxt wird den Trait vermarkten, S&W das Saatgut.
- 2023 (?) Soja, CALYXT (Talen), veränderte Fettsäurezusammensetzung (High-Oleic) & niedrige Linolensäure (HOLL). APHIS-Bescheid 2020.
- 2024 (?) Weizen, CALYXT (Talen), erhöhter Ballaststoffgehalt.

Die Markteinführung des »ballaststoffreichen« Weizen könnte sich weiter verzögern. Da 2020 großflächig Weizen-Freisetzungsversuche durch Pestizidabdrift zerstört wurden, verzögert sich die weitere Projektbearbeitung.

Im Fall der Luzerne mit einer verbesserten Verdaulichkeit (als Tierfutter), arbeitet Calyxt mit der S&W Seed Company (S&W) zusammen. S&W hat die Exklusivlizenz für den Saatgut-Vertrieb für die Vereinigten Staaten und mehrere Regionen außerhalb der USA erhalten (mit Ausnahme der Europäischen Union, des Vereinigten Königreichs, der Ukraine, Russlands und Indiens). Das neue Alfalfasaatgut

soll als Teil des S&W- Saatgutportfolios unter der Marke IQ™ Alfalfa (IQA) verkauft werden. Beim Luzerne-Projekt handelt es sich um die erste kommerzielle Trait-Lizenzvereinbarung, die Calyxt abgeschlossen hat. Im Jahresbericht 2020 schreiben sie, dass sie die Markteinführung 2021 erwarten. Die vorliegende Recherche ergab hierzu keine Ergebnisse, d. h. dass sich auch hier die Markteinführung zu verzögern scheint.

2. Cibus plant in den nächsten Jahren die folgenden Pflanzen auf den Markt zu bringen:

- 2021 (?) (USA), Reis, Cibus (RTDS™-Verfahren), Herbizidresistenz. Ob die Pflanze wie geplant Ende 2021 auf den Markt gekommen ist, ist unklar.
- 2025 (?) (Kanada), 2027 (?) ev. Europa (je nach Regulierungslage), Raps, Cibus (RTDS™-Verfahren), stabilere Hülsen, die bei der Ernte nicht so leicht zerbrechen. Pflanze bereits im Freisetzungsversuch.

5. An welchen Traits wird gearbeitet?

Die Bandbreite der Eigenschaften, an denen mit Hilfe der neuen Gentechnik-Verfahren gearbeitet wird, ist groß.

Eine Auswahl:

- Herbizidresistenz¹⁷
- Diverse Krankheitsresistenzen (oft: Ausschalten von »Anfälligkeitsgenen«)¹⁸
- Erhöhter/veränderter Öl- oder Proteingehalt (z. B. auch als Fischfutter)
- Höhere Erträge (z. B. durch mehr Körner pro Maiskolben)
- Reduzierter Gehalt an Glykoalkoiden (u. a. Solanin) / Resistenz gegen Schwarzfleckigkeit (Kartoffeln)
- Non-browning auch im Zusammenhang mit: verbessertem Shelf-life / Transporteigenschaften
- Erhöhter Ballaststoffgehalt
- Kälte-, Trockenheit-, Salztoleranz
- »Verbesserter« Geschmack (Reduktion von Bitterstoffen)
- Verbesserte Nährstoffzusammensetzung, bessere Verdaulichkeit (Tierfutter)
- Pflanzen (Leindotter) als Bioplastik
- Hybridweizen
- Beschleunigte Hybridzüchtung (Syngenta – eigenes Genome Editing Verfahren)

16 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00923/full>

17 „We are very encouraged by our initial greenhouse trials for a gene edited herbicide tolerance trait for Canola/Oilseed Rape. This is an important component of our family of canola traits. We believe that it will be particularly important in Europe where there are no herbicide tolerance traits.“ Quellen: [Cibus_our_crops](#), [Trait-Product-pipeline](#), [Kommentar zur Regulierungssituation in der EU](#), siehe auch den [Cibus-Blog](#).

18 Bislang werden in der Züchtung meist einzelne dominante Resistenzgene genutzt, die eine spezifische Erkennung von Parasiten vermitteln und oft schnell durch Varianten des Erregers durchbrochen werden. Die Veränderung von so genannten Pflanzenanfälligkeitsgenen (S-Genen) soll eine Alternative zu diesem Ansatz sein: sie soll den Pflanzen eine rezessive Resistenz verleihen, die vermutlich dauerhafter ist. Der Verlust der Funktion von S-Genen (z. B. indem sie »ausgeschaltet« werden) kann jedoch pleiotrope (also unbeabsichtigte) Auswirkungen haben. ([Stop helping pathogens: engineering plant susceptibility genes for durable resistance](#)).

- Natürlicher Süßstoff (Wassermelonen)
- Brombeeren ohne Kerne, Kirschen ohne Steine (Pairwise)¹⁹

5.1 Was ist mit »Klima«-Traits?

Eigenschaften, die als relevant für die Anpassung der Landwirtschaft an die Erderhitzung beschrieben werden – darunter Kälte-, Trockenheits- und Salztoleranz – tauchen vereinzelt in den Entwicklungspipelines der Unternehmen auf.

Die Antworten der Pflanzen auf Stress wie extreme Trockenheit oder Hitze sind komplex, denn es sind viele verschiedene Komponenten (einschließlich Gene, regulatorischer Einheiten wie RNAs oder epigenetische Marker) an der Reaktion von Pflanzen beteiligt. Um auf die jeweilige Stresssituation zu reagieren, werden in den verschiedenen Entwicklungsstadien (Samen, Keimung, Längenwachstum, etc.) der Pflanzen bestimmte Stress-Gene in den verschiedenen Teilen (Wurzel, Stängel, Blätter, Blüte) koordiniert an- oder abgeschaltet. Oft treten verschiedene Stressbedingungen auch in Kombination auf, was die Regulierung der Stressantwort der Pflanzen noch komplexer werden lässt. Viele dieser Reaktionen sind bislang molekulargenetisch noch nicht verstanden.

Ein Blick in die wissenschaftliche Literatur der letzten Jahre zeigt eindeutig: Neue Gentechnik-Verfahren werden bislang überwiegend in der Grundlagenforschung dazu eingesetzt, dieses komplexe Zusammenspiel verschiedener Signalwege zu verstehen. Dazu werden vor allem kleine Veränderungen am Erbgut gemacht, um Stress-Gene an- oder abzuschalten, um deren Rolle in der Stressantwort der Pflanze aufzuklären. Dies führt zu Einzel-erkenntnissen, nicht aber zum Verständnis der Komplexität als Ganzes. **Mit marktreifen, »klimafitten« Pflanzen ist aus diesem Grund in absehbarer Zeit nicht zu rechnen.**²⁰

5.2 Welche Freisetzungsversuche mit neuen gentechnisch veränderten Pflanzen gibt es aktuell in der EU?

Weder in Österreich, Deutschland oder der Schweiz finden bislang Freisetzungsversuche mit neuen gentechnisch veränderten Pflanzen statt.

Belgien, VIB (Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie): Anträge für 3 Maislinien (CRISPR)

- Knock-out – Dürrestress
- Knock-out – Verlangsamung von Zellwachstum bei Trockenheit
- Veränderter Ligningehalt in den Maiszellwänden. Soll die Pflanze als Tierfutter leichter verdaulich machen und die industrielle Verarbeitung zu Maisstärke oder Alkohol erleichtern. Partner: Limagrain

(Genehmigung der belgischen Behörde FOD Volksgezondheid ausstehend)

Spanien, Grupo Lucas (großer spanischer Obst- und Gemüseproduzent): Antrag für Brokkoli (CRISPR)

- Knock-out (mehrerer Gene) – soll die Pflanzen toleranter gegenüber Trockenheit und hohem Salzgehalt im Boden machen

Schweden, Agrarwissenschaftliche Universität (SLU) in Alnarp: Seit 2020 - 2024: Freisetzungsversuch mit Kartoffeln (CRISPR)

- Knock-out (mehrerer Gene) – soll die Pflanzen widerstandsfähig gegen Krankheiten machen

Schweden, Lyckeby Starch AB: Seit 2019 – 2023: Freisetzungsversuch mit Kartoffeln (CRISPR)

- Knock-out – veränderter Stärkegehalt

Großbritannien, Rothamsted Research: Seit 2021 – 2026: Freisetzungsversuch mit Weizen (CRISPR)

- Der Weizen wurde so verändert, dass der Gehalt an der natürlich vorkommenden Aminosäure Asparagin reduziert wurde, die beim Backen oder Toasten in den krebserregenden Verarbeitungsschadstoff Acrylamid umgewandelt wird.

6. Fazit: Transparenz gewährleisten, eine internationale Datenbank für alle GVO einrichten

Eine Regulierung der neuen gentechnischen Verfahren und der damit entwickelten Pflanzen unter der bestehenden Gentechnikgesetzgebung würde (zumindest in Europa) für Transparenz sorgen: Im Rahmen des Zulassungsverfahrens müssen von Seiten des Antragstellers eine Reihe von Daten vorgelegt werden,²¹ die den Nachweis und das Monitoring des GVO gewährleisten.²²

19 Eine Schwerpunktkultur von Pairwise sind Beeren. Aktuell arbeiten sie u. a. an »kernlosen« Brombeeren: „Pairwise first focused on what consumers desired in an improved blackberry. The presence of seeds surfaced quickly. Consumers don't like seeds in blackberries, and that led to the first trait to target – seedlessness (similar to seedless grapes). (...) Consumer research found that 80% of consumers would be likely to buy a seedless blackberry.“ (Quelle: [Is Gene Editing the New Horizon for Berry Crop Improvement?](#))

20 https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2021/KAB_2021_300_305_Kawall.pdf
https://www.abl-ev.de/fileadmin/Dokumente/AbL_ev/Gentechnikfrei/Mit_CRISPR_dem_Klimawandel_trotzen_BS_11-2020_S10.pdf

21 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/MEMO_07_117
<https://www.ages.at/pflanze/gentechnik/informationen-zu-gentechnisch-veraenderter-organismen>
https://www.transgen.de/anbau/282_standortregister-gentechnik-pflanzen.html

22 Das Zulassungsverfahren in der EU ist – vor allem im Hinblick auf die Risikobewertung – mangelhaft: https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech_dark_side.pdf und <https://www.testbiotech.org/en/node/1754#risiko>
Dies gilt insbesondere für die aus neuen gentechnischen Verfahren entwickelten Produkte, die eine Reihe von spezifischen und neuen (Umwelt-) Risiken aufweisen: <https://www.testbiotech.org/aktuelles/neue-gentechnik-wie-sollen-umweltrisiken-geprueft-werden>

Da jeder Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen mit Kontaminationsrisiken verbunden ist – eine Koexistenz, also ein »störungsfreies« Nebeneinander von gentechnikfreier Landwirtschaft und dem Anbau von gv-Pflanzen funktioniert nicht²³ – besteht der beste Schutz der gentechnikfreien Land- und Lebensmittelwirtschaft darin, keine gv-Pflanzen anzubauen.

Um nicht zugelassene GVO zu identifizieren und aufzuspüren – sie können beispielsweise als Verunreinigungen in Agrarprodukten enthalten sein, die aus Nicht-EU Staaten importiert werden –, sind Informationen über die genetische Veränderung von , entscheidender Bedeutung. Nur dann ist ein Nachweis sicher möglich. Um die Situation zu verbessern, wäre eine internationale Datenbank mit Informationen über alle GVO wünschenswert.

Eine solche Datenbank könnte in der EU eingerichtet werden, und es könnten verschiedene Kategorien von Informationen aus dem öffentlichen Bereich (d. h. wissenschaftliche Literatur und Patente), aus Antragsverfahren in Drittländern und von (potenziellen) Antragstellern eingegeben werden.

Ein europäisches Projekt mit einer ähnlichen Zielsetzung besteht bereits in der [EUGenius-Datenbank](#), die als Ausgangsprojekt dienen könnte. Informationen aus dem [Bio-safety Clearing House](#) und der [OECD-Datenbank](#) könnten integriert werden. Darüber hinaus sind ausreichende Ressourcen bereitzustellen, um die derzeitigen und künftigen Herausforderungen beim Nachweis, der Identifizierung und der Quantifizierung von GVO auf dem europäischen Markt zu bewältigen.²⁴

GLOBAL 2000 und die IG Saatgut setzen sich ein:

- Für Regulierung der Neuen Gentechnik (NGT) in der Landwirtschaft unter dem bestehenden EU-Gentechnikrecht (umfassende Risikoprüfung, lückenlose Rückverfolgbarkeit und verpflichtende Kennzeichnung)
- Für Wahlmöglichkeit und Kennzeichnung für Konsument:innen
- Für den Erhalt des Vorsorgeprinzips
- Für den Schutz der gentechnik-freien und biologischen Lebensmittelproduktion
- Für unabhängige, wissenschaftliche Forschung zu den ökologischen Risiken der NGT
- Für schnelle Entwicklung von Nachweisverfahren für Neue Gentechnik in Lebensmitteln
- Für einen raschen Ausbau der agrarökologischen Forschung und der Biozüchtung.
- Für eine echte und umfassende Agrarwende

Die Zukunft liegt in einer vielfältigen Landwirtschaft und selbstbestimmten Ernährung, die Hand in Hand mit echtem Klima- und Umweltschutz geht.

23 https://www.ig-saatgut.de/media/caspr_cris.pdf

24 S. 20: https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-10/Viewpoint-plant-genetic-engineering_1.pdf

Wien, April 2022

www.global2000.at/pickerl-auf-gentechnik

Impressum:

Medieninhaberin, Eigentümerin und Verlegerin: Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000, Neustiftgasse 36, 1070 Wien, Tel. (01) 812 57 30, E-Mail: office@global2000.at, www.global2000.at, ZVR: 593514598, Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Eva Gelinsky, Redaktion: Brigitte Reisenberger/Carin Unterkircher, Layout: Katharina Pichler

Bildnachweis: GLOBAL 2000 – Christopher Glanzl