

A crack in creation?*



Freisetzungen
von Organismen aus
Neuer Gentechnik
können die Ökosysteme
gefährden

* Titel eines Buchs von Jennifer Doudna und Samuel Sternberg (2017),
Penguin Random House.

Dieser Bericht gibt nicht die Ansichten von JD und SS wieder.

KURZ UND KNAPP

Dieser Bericht gibt einen kurzen Überblick über einige der zu erwartenden Auswirkungen einer Deregulierung von Organismen aus Neuer Gentechnik (NGT-Organismen), darunter Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen, auf Umwelt und Ökosysteme.

Die Neue Gentechnik (NGT) ermöglicht nicht nur die Nachahmung natürlich vorkommender Genvarianten, sondern kann weit darüber hinausgehen. Die wichtigsten NGT-Werkzeuge sind sogenannte ‚Gen-Scheren‘ wie CRISPR/Cas, mit denen Beschränkungen der konventionellen Züchtung überwunden werden können (Koller, 2025). Diese Gen-Scheren sind rekombinante enzymatische Mutagene, mit denen neue Genvarianten und -kombinationen in das Erbgut eingeführt werden können, die bisher unbekannt waren und neu für die Umwelt sind.

Schon einige wenige genetische Veränderungen können ausreichen, um einzigartige Genkombinationen zu erzielen, die zuvor nicht existierten und auch mit konventioneller Züchtung praktisch nicht erreichbar sind (Mundorf et al., 2025; Koller, 2025). Derartige NGT-Organismen müssen als ‚neu für die Umwelt‘ betrachtet werden und einer Risikobewertung unterzogen werden (ANSES, 2024).

Insgesamt ermöglichen neue gentechnische Verfahren einen weitaus tieferen Eingriff in die Eigenschaften von Arten und ihren Ökosystemen, als dies bei konventioneller Züchtung oder innerhalb zeitlich begrenzter Evolutionsprozesse zu erwarten wäre. Überspitzt gesagt: Mithilfe der Gentechnik kann man ‚alles gleichzeitig‘ bei allen Arten verändern, während sich bei evolutionären Prozessen nur bestimmte Merkmale herausbilden, die sich in der Regel erst nach sehr langer Zeit in den Populationen manifestieren. Darüber hinaus ermöglichen die natürlichen Prozesse eine gegenseitige Anpassung durch Koevolution.

NGT hingegen ermöglichen die Freisetzung einer großen Anzahl von Organismen unterschiedlicher Arten, die keine Koevolution durchlaufen haben und neu für die Umwelt sind. Das bedeutet auch neue kombinatorische, kumulative und potenziell kaskadenartige Gefahren für die Ökosysteme, die über die Risiken einzelner NGT-Organismen hinausgehen. →

Im Vergleich zu transgenen Pflanzen erweitern NGT-Werkzeuge das gentechnisch veränderbare Artenspektrum erheblich, einschließlich nicht domestizierter Arten (Testbiotech, 2026a). Es sind viele NGT-Pflanzen bekannt, deren Eigenschaften sich von denen aus konventioneller Zucht unterscheiden (Koller, 2025; ANSES, 2024). Zu den neuen Eigenschaften gehören beispielsweise eine andere Zusammensetzung von Pflanzeninhaltsstoffen, manipulierte Blüten, erhöhte Fitness sowie veränderte Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen.

Beispiele für Risiken von NGT-Organismen sind in der wissenschaftlichen Literatur bereits beschrieben, wie bspw. negative Auswirkungen auf Bestäuber und Nahrungsnetze, erhöhtes invasives Potenzial, die Schwächung natürlicher Pflanzenpopulationen, Ertragseinbußen, Insektengiftigkeit und unbeabsichtigte Auswirkungen auf Bodenorganismen.

Die Freisetzung von unzureichend geprüften NGT-Organismen gefährdet die Ökosysteme, kann zu einer neuen Ursache für das Artensterben werden und bedroht die Ernährungssicherheit. Es kann so zu einem ‚Crack in Creation‘ kommen, wie es der Titel eines Buches von Jennifer Doudna, einer der Erfinderinnen der Gen-Schere CRISPR/Cas, nahelegt (Doudna & Sternberg, 2017).

Im Hinblick auf zukünftige Rechtsvorschriften ist es daher wichtig, dass die Risikoforschung ausgeweitet und die Zulassungsverfahren verbessert werden. Dabei müssen die neuen Eigenschaften der einzelnen NGT-Organismen einbezogen werden, ebenso wie kombinatorische und kumulative Gefahren.

Derzeit droht die EU-Politik bei NGT-Pflanzen eine völlig andere Richtung einzuschlagen. Nach den Plänen der EU soll eine Prüfung der Umweltrisiken bei NGT-Pflanzen nur noch in seltenen Fällen vorgeschrieben sein. Insbesondere soll eine willkürliche Schwelle von 20 genetischen Veränderungen zu einem zentralen Bestandteil der künftigen Regulierung werden.¹ Nach aktuellen Schätzungen könnten dann fast alle NGT-Pflanzen ohne verpflichtende Risikoprüfung auf den Markt kommen. Sollte die geplante Deregulierung endgültig beschlossen werden, würde sie auch für Wildpflanzen und Nutzpflanzenarten gelten, die sich in natürlichen Populationen ausbreiten können. →

¹<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16661-2025-INIT/en/pdf>

Die geplante Verordnung würde es zudem unmöglich machen, NGT-Pflanzen und ihre (hybriden) Nachkommen in der Umwelt aufzuspüren, zu verfolgen und zu überwachen. Die Erfahrungen aus dem großflächigen und langfristigen Anbau transgener Pflanzen zeigen jedoch, dass die Ergebnisse aus kleinen Feldversuchen nicht ausreichen, um die tatsächlichen Umweltrisiken vorherzusagen.

Im aktuellen Gesetzesvorschlag ist ebenfalls nicht berücksichtigt, dass die Konvergenz von künstlicher Intelligenz (KI) und NGT diese Entwicklung beschleunigt und zu einer Vervielfachung der Risiken führt: Innerhalb des vorgeschlagenen neuen Rechtsrahmens könnte KI gezielt dazu genutzt werden, NGT-Pflanzen zu entwickeln, die innerhalb der vorgeschlagenen Grenzwerte bleiben, aber dennoch schwerwiegende Umweltrisiken aufweisen (Juhas et al., 2025; Mundorf et al., 2025).

Die jüngsten Entwicklungen liegen ganz im Interesse großer Unternehmen wie dem US-amerikanischen Unternehmen Corteva, dem weltweit wichtigsten Akteur im Bereich der Patentanmeldungen für NGT-Pflanzen. Diese Unternehmen betrachten NGT als disruptive Technologie (Testbiotech, 2021). Aus Sicht des Schutzes von Mensch und Umwelt ist dies jedoch das Kernproblem: Unzureichend kontrollierte Freisetzungen gentechnisch veränderter Organismen können Disruptionen in den Ökosystemen verursachen und die Zukunft der biologischen Vielfalt in Europa gefährden.

Die EU ist damit dabei, ihre Verantwortung für den sicheren Einsatz der neuen Technologien an die Kräfte des Marktes zu übergeben. Tatsächlich würde die EU mit der geplanten Regulierung von NGT-Pflanzen der Biotech-Industrie einen Freibrief für den Import und die Freisetzung ihrer NGT-Pflanzen im Schnellverfahren geben, ohne dabei die Folgen für Mensch und Umwelt zu berücksichtigen. Für die Glaubwürdigkeit der EU ist es unverzichtbar, hier Stellung zu beziehen: Wie das aktuelle Beispiel der USA zeigt, dürfen wissenschaftliche Erkenntnisse nicht verleugnet werden, nur weil sie eine von der Industrie geforderte Deregulierung behindern könnten.²

² <https://www.tagesschau.de/ausland/amerika/trump-klimaschutz-reaktionen-100.html>

BEISPIELE FÜR NGT-ORGANISMEN, DIE NEU FÜR DIE UMWELT SIND, UND DEREN RISIKEN

Bislang gibt es kaum experimentelle Risikoforschung zu NGT-Organismen. Aber: Vorliegende Risikoszenarien und wissenschaftlich begründete Stellungnahmen zeigen, dass, unabhängig von der Anzahl der genetischen Veränderungen, eine Risikoprüfung notwendig ist. Im Folgenden werden zehn Beispiele für NGT-Organismen vorgestellt, die zeigen, welche Gefahren und Risiken untersucht werden müssen. Unabhängig davon, ob es sich um Pflanzen oder Tiere handelt, sind die durch NGT verursachten genetischen Veränderungen oft ähnlich (un-)wahrscheinlich wie das natürliche Vorkommen transgener Organismen mit künstlichen Genkonstrukten.

Weniger scharf im Geschmack: —— Schwächung der Abwehrmechanismen von Pflanzen	7
Veränderungen der Pflanzeninhaltsstoffe: —— Risiken für Bestäuber	8
Gentechnisch veränderte Wildtiere: —— Bedrohung für natürliche Populationen	9
Veränderter Ertrag und frühe Blüte: —— Verstärkte Ausbreitung von Unkräutern	11
Hornlose Rinder: —— Gefährdung des Genpools der Züchtung	12
Insektengiftiger KI-Mais: —— Gefährdung von Nichtzielarten	14
NGT-Pappeln mit reduziertem Ligningehalt: —— Schwächung natürlicher Populationen	15
Manipulierte Blüten: —— Störung von Ökosystemen	16
Stickstoffproduzierende Bodenbakterien: —— Störung der Bodenökologie	17
Veränderung von Schlüsselgenen: —— Kettenreaktionen mit Risiken für die Biodiversität	18

WENIGER SCHARF IM GESCHMACK:

Schwächung der Abwehrmechanismen von Pflanzen

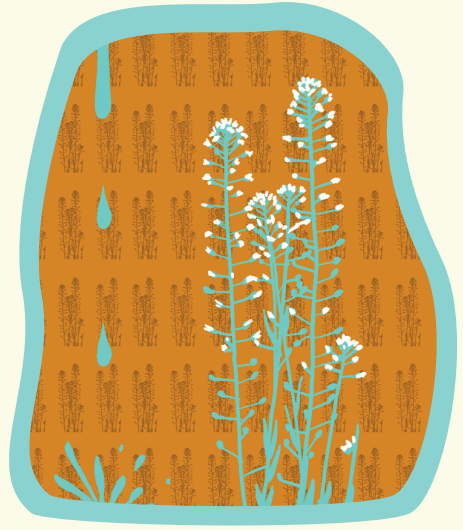


Brassica juncea wird weltweit für die Öl- und Senfproduktion angebaut. Die Pflanzen produzieren von Natur aus Substanzen, die als Glucosinolate bekannt sind. Diese dienen den Pflanzen zur Abwehr von Schädlingen, sind aber auch für ihre gesundheitsfördernden Eigenschaften bekannt. Das Unternehmen Pairwise nutzte CRISPR/Cas, um in die Biosynthese der Glucosinolate einzugreifen und bestimmte Genfunktionen auszuschalten. Dadurch sollen die Blätter weniger scharf schmecken (Karlson et al., 2022). Anzahl und Art der genetischen Veränderungen, die erforderlich sind, um das Merkmal in der NGT-Senf-pflanze zu erreichen, liegen innerhalb der vorgeschlagenen EU-Grenzwerte für eine beschleunigte Zulassung. Trotzdem ist dieser spezifische Genotyp und Phänotyp neu für die Umwelt.

Diese NGT-Anwendung betrifft Inhaltsstoffe, die auch für die natürlichen Abwehrmechanismen der Pflanzen wichtig sind. In der Folge könnten diese NGT-Pflanzen anfälliger für Pflanzenpathogene und Pflanzenschädlinge sein. Die Interaktionen der Pflanzen mit der Umwelt können auf mehreren Ebenen gestört sein und Arten beeinträchtigen, die mit diesen Pflanzen in Wechselwirkung stehen (siehe Barbour et al., 2022). Freisetzungen könnten zu einem großen Problem für die Ökosysteme werden, da die Pflanzen in der Umwelt überdauern, sich verbreiten und mit verwandten Arten hybridisieren können. Die NGT-Senf-pflanzen wurden vom US-Landwirtschaftsministerium (USDA) ohne detaillierte Risikobewertung dereguliert. Das Unternehmen Bayer versucht derzeit, diese Pflanzen auf den Markt zu bringen.

VERÄNDERUNGEN DER PFLANZEN- INHALTSSTOFFE:

Risiken für Bestäuber



Verschiedene Firmen in den USA und der EU interessieren sich für die gentechnische Veränderung von Kreuzblütlern wie Raps und Leindotter. Das Ziel ist es, deren Öl so zu verändern, dass es für bestimmte Einsatzzwecke wie Agrodiesel besonders geeignet ist. Viele der NGT-Pflanzen weisen ein Muster genetischer Veränderungen auf, das mit konventionellen Züchtungsmethoden kaum zu erreichen wären (Kawall, 2021; Koller et al., 2024). Die Anzahl und Art der genetischen Veränderungen, die erforderlich sind, um diese NGT-Pflanzen mit stark verändertem Ölgehalt zu erzeugen, liegen meist innerhalb des vorgeschlagenen EU-Grenzwerts für eine beschleunigte Zulassung (siehe z.B. Bellec et al., 2024; Morineau et al., 2017).

Kreuzblütler wie Leindotter oder Raps sind Pflanzenarten, die ihren Ursprung in Europa haben. Die Pflanzen können in der Umwelt überleben und sich vermehren sowie mit natürlichen Populationen hybridisieren. ExpertInnen warnen davor, dass der Anbau der NGT-Pflanzen aufgrund ihrer veränderten Ölqualität und ihrer potenziell unkontrollierten Ausbreitung Risiken mit sich bringen kann: Wechselwirkungen mit Nützlingen und Bestäubern können gestört und Abwehrreaktionen gegen Pflanzenpathogene geschwächt werden (Kawall, 2021). Veränderungen in der Zusammensetzung der Pflanzenöle können die Gesundheit von Honigbienen beeinträchtigen (Kawall, 2021; Koller et al., 2024).

GENTECHNISCH VERÄNDERTE WILDTIERE:

Bedrohung für
natürliche
Populationen



Laut Veröffentlichungen und Patentanmeldungen will das US-Unternehmen Colossal Biosciences ausgestorbene Wirbeltiere wie Wollmammut, Schattenwölfe, Dodos und Tasmanische Tiger 'wieder zum Leben erwecken'. Tatsächlich versucht das Unternehmen jedoch, gentechnisch veränderte Versionen bestehender Wildtierarten zu schaffen, z. B. Asiatische Elefanten, Grauwölfe, Südamerikanische Laufvögel und Beutelmäuse (Testbiotech 2026b). Die beabsichtigten Effekte hängen weitgehend von gentechnischen Eingriffen in die Regulation der Gene ab (wie dies auch bei vielen NGT-Pflanzen der Fall ist) und erfordern nicht unbedingt das Einfügen zusätzlicher Gene. Soweit veröffentlicht, weisen die resultierenden NGT-Tiere genetische Veränderungen auf, die bisher bei diesen Arten unbekannt waren (Chen et al., 2025).

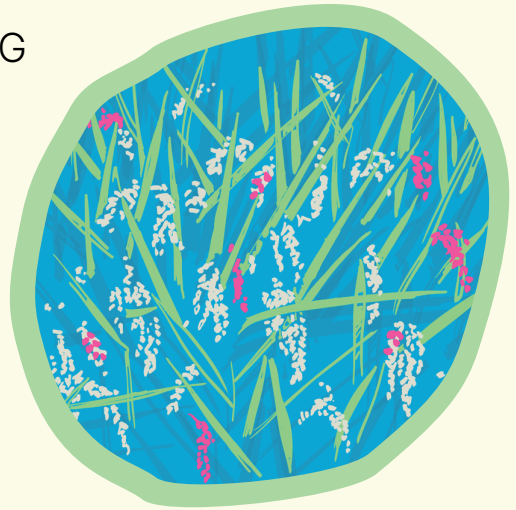
Interessanterweise scheinen Anzahl und Art der genetischen Veränderungen, die zur Erzeugung des Gentechnik-'Schattenwolfs' nötig sind, innerhalb der vorgeschlagenen EU Grenzwerte für eine beschleunigte Freisetzung und Marktzulassung für NGT-Pflanzen zu liegen. Dieser Vergleich mit NGT-Tieren zeigt das große Potenzial einer sehr begrenzten Anzahl kleiner genetischer Veränderungen. →

Wenn gentechnisch veränderte Wildtiere wie der ‚Schattenwolf‘ in die natürlichen Populationen der Grauwölfe entkommen würden, könnten sie sich auch fortpflanzen. Da sie größer und stärker sind als ihre natürlichen Artgenossen, hätten diese gentechnisch veränderten Grauwölfe und ihre Nachkommen einen Fitnessvorteil und könnten die natürlichen Populationen verdrängen. Dies hätte erhebliche Folgen – nicht nur für die geschützte Wolfsart, sondern auch für die Ökosysteme und möglicherweise auch für den Menschen, wenn die genetischen Veränderungen bspw. auch zu einem veränderten Jagdverhalten führen.

Noch gibt es keinen Vorschlag für eine Deregulierung von NGT-Tieren in der EU, weshalb unklar ist, ob diese NGT-Wölfe in Zukunft eine verpflichtende Risikoprüfung durchlaufen müssten.

VERÄNDERTER ERTRAG UND FRÜHE BLÜTE:

Verstärkte
Ausbreitung von
Unkräutern



Im Jahr 2026 genehmigte Indien den ersten NGT-Reis für den kommerziellen Anbau (Solanki et al., 2026). Die Kombination kleiner Veränderungen in regulatorischen Einheiten des Reisgenoms führte zu höheren Erträgen, einer veränderten Architektur und einer früheren Blüte der NGT-Pflanzen. Dieser spezifische Phänotyp und Genotyp ist neu in der Umwelt. Art und Anzahl der genetischen Veränderungen, die zur Erzeugung dieses Merkmals erforderlich waren, liegen jedoch innerhalb der vorgeschlagenen EU-Grenzwerte für eine beschleunigte Freisetzung und Marktzulassung.

Wenn der NGT-Reis angebaut wird, ist eine Kreuzung mit Unkrautreis sehr wahrscheinlich. Unkrautreis kommt in allen Regionen mit kommerziellem Reisanbau vor, auch in Europa. Vom Unkrautreis können die NGT-Genvarianten auch auf Felder mit konventionell gezüchteten Sorten gelangen (Bauer-Panskus et al., 2013). Die Merkmale ‚höherer Ertrag‘ und ‚frühe Blüte‘ könnten das Potenzial von Unkrautreis begünstigen, sich auf den Feldern und in ihrer Umgebung auszubreiten, Reiserträge zu senken und den Herbizideinsatz zu erhöhen.

HORNLOSE RINDER:

Gefährdung des Genpools der Züchtung



Im Jahr 2016 wurde das Erbgut von Rindern mithilfe von Gen-Scheren verändert, um diese hornlos zu machen. Zu diesem Zweck wurde ein Gen einer hornlosen Rinderrasse als Vorlage verwendet. Daraus könnte gefolgert werden, dass diese Tiere nicht ‚neu für die Umwelt‘ sind. Im Jahr 2019 stellten WissenschaftlerInnen jedoch fest, dass genetisches Material von Bakterien, das für die Übertragung der neuen Gene genutzt wurde, in das Erbgut der NGT-Rinder gelangt war. Unter anderem wurden kurz vor der geplanten Markteinführung im Genom der NGT-Rinder vollständige DNA-Fragmente gefunden, die eine Antibiotikaresistenz verleihen können (Norris et al., 2020). Daraufhin mussten die Tiere getötet werden.

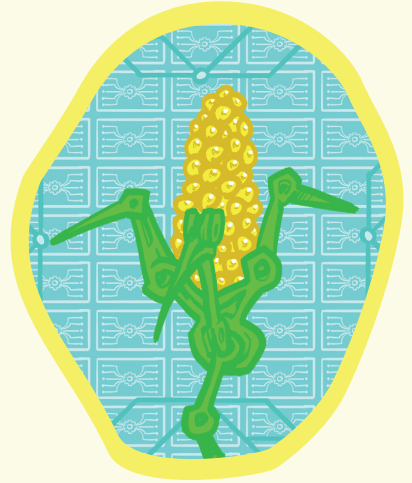
Der Einsatz von Gen-Scheren ist nicht so einfach, wie dies häufig suggeriert wird. In einem ersten Schritt wird die DNA der Gen-Schere meist mithilfe von Werkzeugen in die Zellen eingeführt, die oft auch Gene aus Bakterien nutzen. In vielen Fällen führen diese Verfahren dazu, dass unbeabsichtigt zusätzliche Gene in das Genom der Pflanzen und Tiere eingebracht werden. Werden diese unerwünschten genetischen Veränderungen übersehen, können sie sich schnell ausbreiten und sich auch in den Zuchtpopulationen anreichern – mit schwerwiegenden Folgen für die weitere Züchtung und die Ernährungssicherheit. —>

Ähnliche Probleme mit unbeabsichtigten Insertionen und ungewollten genetischen Veränderungen sind auch bei NGT-Pflanzen bekannt (Braatz et al., 2017). Es gibt weitere Berührungspunkte zur geplanten Deregulierung von NGT-Pflanzen: Art und Anzahl der genetischen Veränderungen, die zur Erzeugung von hornlosen Rindern erforderlich sind, liegen innerhalb des vorgeschlagenen EU-Grenzwerts für die beschleunigte Marktzulassung von NGT-Pflanzen. Außerdem ist bei der geplanten Deregulierung von NGT-Pflanzen keine umfassende Prüfung unbeabsichtigter genetischer Veränderungen vorgeschrieben. Nur wenn bereits vorab bekannt ist, dass die Pflanzen transgene Elemente (also Gene anderer Arten) in ihrem Erbgut haben, müssen sie eine Risikoprüfung durchlaufen. Doch diese Transgene können auch übersehen werden, wie das Beispiel der hornlosen Rinder zeigt. Zudem gibt es auch ungewollte genetische Veränderungen, die nicht transgen sind und trotzdem mit Risiken für Züchtung und Umwelt einhergehen (Koller & Cieslak, 2023).

Noch gibt es keinen Vorschlag für eine Deregulierung von NGT-Tieren in der EU, weshalb unklar ist, ob diese NGT-Rinder in Zukunft eine verpflichtende Risikoprüfung durchlaufen müssten.

INSEKTENGIFTIGER KI-MAIS:

Gefährdung von Nichtzielarten

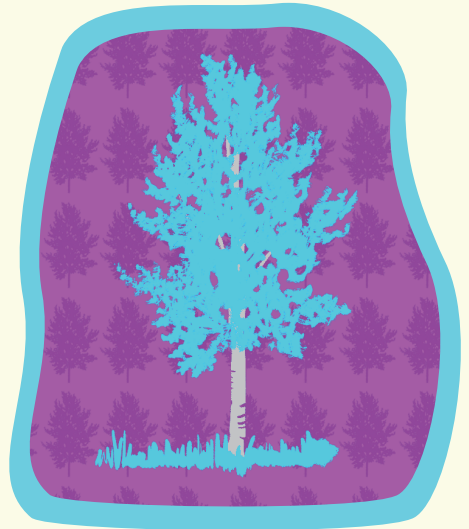


Im Jahr 2025 wurde erstmals gezeigt, dass es möglich ist, mit einem öffentlich zugänglichen KI-Tool (ChatGPT 4o) den genetischen Bauplan für eine insektizide Maispflanze zu entwerfen, die mithilfe von NGT realisierbar wäre (Juhas et al., 2025). Die Anzahl der erforderlichen genetischen Veränderungen ist gering (weniger als 20), aber die daraus resultierende spezifische Kombination genetischer Veränderungen ist mit konventionellen Züchtungsmethoden praktisch nicht zu erreichen.

Insektizide Pflanzen können nicht nur für die Zielschädlingsarten giftig sein, sondern auch Nichtzielorganismen, Nahrungsnetze, Ökosystemfunktionen und die biologische Vielfalt gefährden (Juhas et al., 2025). Gemäß dem EU-Vorschlag für eine künftige Verordnung müssen NGT-Pflanzen, die Insektizide produzieren (oder gegen Herbizide resistent gemacht werden), einer Umweltrisikoprüfung unterzogen werden. Diese Regelung kann als positiv angesehen werden, im Hinblick auf die Umweltrisiken vieler anderer NGT-Pflanzen sind diese einzelnen Ausnahmen jedoch nicht ausreichend.

NGT-PAPPELN MIT REDUZIERTEM LIGNINGEHALT:

Schwächung natürlicher
Populationen



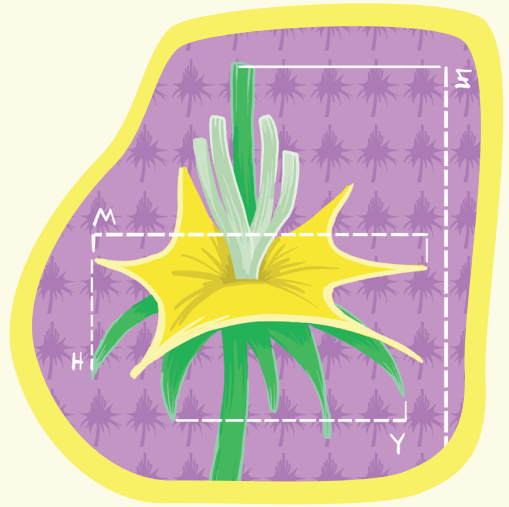
Mithilfe von KI wurden NGT-Pappeln mit reduziertem Ligningehalt entwickelt (Sulis et al., 2023). Ziel ist es, Pappeln so zu verändern, dass sie besser für die Holzverarbeitung und Papierherstellung geeignet sind. Die NGT-Pappeln weisen eine Kombination von genetischen Veränderungen auf, die bisher unbekannt waren und neu für die Umwelt sind. Doch Anzahl und Art der genetischen Veränderungen, die erforderlich sind, um dieses Merkmal zu erzeugen, liegen innerhalb der vorgeschlagenen EU-Grenzwerte für eine beschleunigte Freisetzung und Marktzulassung.³

Pappeln verbreiten sich leicht über Pollen und Samen, Wurzelausläufer, Stecklinge oder abgebrochene Äste. Pappeln wachsen fast überall – in alten Steinbrüchen, Kiesgruben, in Sand oder Lehm, in Feuchtgebieten, auf Bergen, Ebenen usw. Wenn sie an Flussufern wachsen, können Samen und abgebrochene Äste über große Entfernungen transportiert werden. Wird die NGT-Pappel in einheimische Populationen eingeführt, kann deren Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen geschwächt werden: Im Allgemeinen geht ein reduzierter Ligningehalt mit einer geringeren Stabilität und einer geringeren Widerstandsfähigkeit der Bäume gegen Krankheitserreger einher. Die unkontrollierte Ausbreitung von NGT-Pappeln kann so zu einer Bedrohung für geschützte Arten wie die Schwarzpappel werden (FGU, 2024).

³ In diesem speziellen Fall ist eine Risikoprüfung nur dann notwendig, wenn die nicht notwendigen transgenen Abschnitte (die durch den Prozess der gentechnischen Veränderung bedingt sind) im Erbgut verbleiben würden.

MANIPULIERTE BLÜTEN:

Störung von Ökosystemen



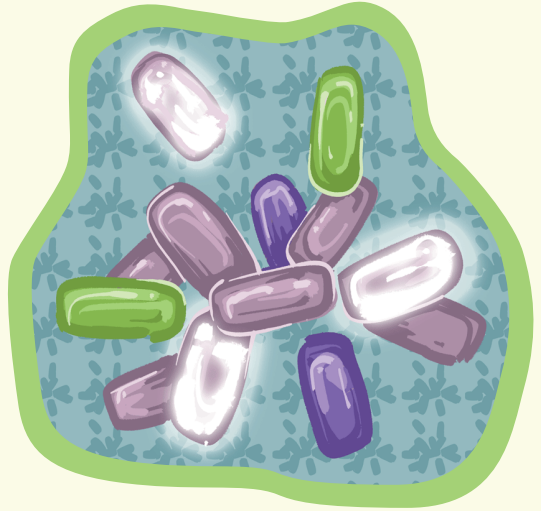
Es gibt bereits mehr als 100 Veröffentlichungen zu NGT-Anwendungen, die sich auf die Veränderung des Blütezeitpunkts fokussieren. Diese umfassen ein breites Spektrum an Pflanzenarten (Hodaei und Werbrouck, 2023). Eine weitere Veröffentlichung zeigt, dass die Blütenarchitektur sogar an eine Bestäubung durch Roboter angepasst werden kann (Xie et al., 2025). In vielen Fällen weisen die NGT-Pflanzen eine Kombination von genetischen Veränderungen auf, die bisher unbekannt waren und durch konventionelle Züchtung praktisch nicht zu erreichen sind.

Farbe, Duft und Struktur der Blüten sind entscheidend für die Präferenz von Bestäubern, bestimmte Pflanzen aufzusuchen. Experimente zeigen, dass gentechnische Eingriffe, die zur Veränderung der Blütenfarbe führen, auch zu einem Wechsel der Bestäuber – bspw. von Schwärmern (Schmetterlingen) zu Bienen – bewirken können (Lüthi et al., 2022). Bei großflächigem Anbau können NGT-Pflanzen mit manipulierten Blüten die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Bestäubern stark beeinträchtigen, was Kettenreaktionen für ganze Ökosysteme zur Folge haben kann (Testbiotech, 2026a).

Anwendungen wie die extrem frühe Bildung der ersten Blüten bei NGT-Pappeln (Ortega et al., 2023), an die Bestäubung durch Roboter angepasste Blüten (Xie et al., 2025) oder die Veränderungen der Blütenfarbe, um bestimmte Bestäuber anzulocken (Lüthi et al., 2022), können innerhalb der vorgeschlagenen EU-Grenzwerte für eine beschleunigte Freisetzung und Marktzulassung realisiert werden.

STICKSTOFF- PRODUZIERENDE BODENBAKTERIEN:

Störung der Bodenökologie



Bodenbakterien wurden gentechnisch so verändert, dass sie kontinuierlich Stickstoffverbindungen produzieren (Martinez-Feria et al., 2024). Nach ihrer Freisetzung auf dem Feld besiedeln die gentechnisch veränderten Bakterien die Wurzeln von Pflanzen und stimulieren im Idealfall das Wurzel- und damit das Pflanzenwachstum. Diese Bakterien gab es zuvor in der Natur nicht. Ihre Verwendung ist in den USA bereits zugelassen. Es ist unklar, inwieweit Umweltrisiken getestet wurden.

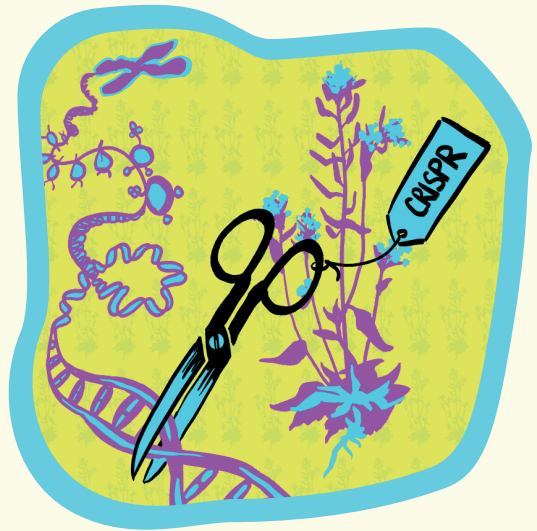
Aufgrund häufiger Zellteilungen unterliegt das Erbgut von Bakterien ständigen Veränderungen. Zudem können innerhalb der Art und auch über die Artgrenzen hinweg Gene ausgetauscht werden, was zu einer unkontrollierten Verbreitung und Instabilität der genetischen Veränderung führen kann (Miklau et al., 2024; Eckerstorfer et al., 2025). Möglicherweise können sich die gentechnisch veränderten Bakterien über die Felder hinaus ausbreiten und andere Pflanzenarten, darunter auch Unkräuter, besiedeln.

Die Europäische Kommission hat einen Entwurf für eine Schnellzulassung gentechnisch veränderter Bakterien vorgelegt, der jedoch recht vage ist.⁴ Es ist unklar, ob die in diesem Beispiel beschriebenen NGT-Bakterien auch in Zukunft eine verpflichtende Risikobewertung durchlaufen müssen.

⁴ https://health.ec.europa.eu/publications/directive-regarding-placing-market-genetically-modified-micro-organisms-and-processing-organs_en?prefLang=de

VERÄNDERUNG VON SCHLÜSSELGENEN:

Kettenreaktionen
mit Risiken für die
Biodiversität

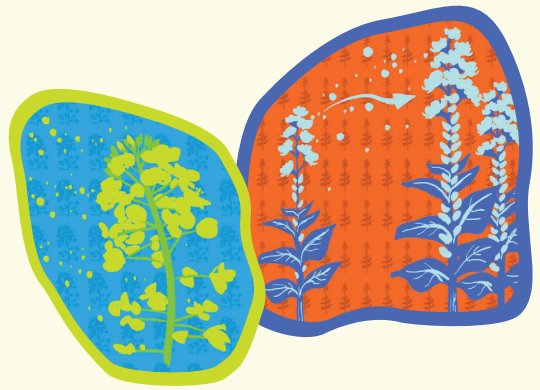


ForscherInnen nahmen verschiedene Veränderungen im Genom von *Arabidopsis thaliana* vor, um den Gehalt an Glucosinolaten (bitter schmeckende Verbindungen) zu verändern. Untersucht wurden die Auswirkungen der verschiedenen Genvarianten auf das Vorkommen von Blattläusen und Nützlingen (parasitären Wespen), die die Blattläuse parasitieren (Barbour et al., 2022).

Unter den Versuchsbedingungen destabilisierte eine durch NGT verursachte Verringerung der genetischen Vielfalt die Nahrungsnetze. Die Anzahl der Insekten ging in vielen Fällen zurück, zum Teil starben die untersuchten Arten aus. Bei einer der genetischen Varianten kam es auch zu einem starken Anstieg der Anzahl von Blattläusen und Wespen, was ebenfalls zu einer Störung der Ökosysteme führen kann (Barbour et al., 2022). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die großflächige Freisetzung von NGT-Pflanzen mit spezifischen Veränderungen in ‚Schlüsselgenen‘ zu einem Rückgang der biologischen Vielfalt führen und Kettenreaktionen auf mehreren Ebenen der Ökosysteme auslösen kann.

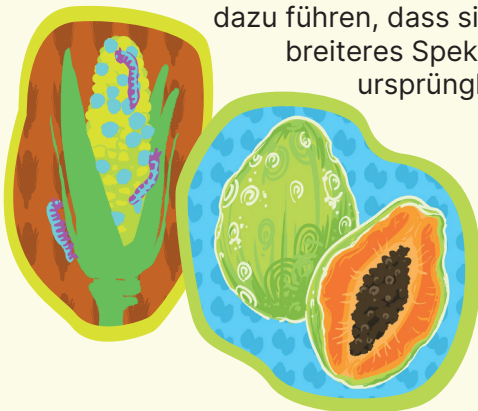
Art und Anzahl der genetischen Veränderungen, die für die Versuche nötig waren, liegen innerhalb der vorgeschlagenen EU-Grenzwerte für eine beschleunigte Freisetzung und Marktzulassung.

DIE NOTWENDIGKEIT DER RISIKOBEWERTUNG KUMULATIVER UND KOMBINATORISCHER EFFEKTE



Die Erfahrungen aus dem großflächigen und langfristigen Anbau transgener Pflanzen zeigen, dass die Ergebnisse aus kleinen Feldversuchen nicht ausreichen, um die tatsächlichen Umweltrisiken vorherzusagen. So wurde bspw. gezeigt, dass insektizide Bt-Pflanzen bei großflächigem Anbau eine Veränderung der Flügelform der Schädlinge bewirken können, wodurch diese schneller und über größere Entfernungen fliegen können (Mikac et al., 2025). Virusresistente Papayabäume verloren ihre Resistenz, breiteten sich in der Umwelt aus und wurden zu einem Reservoir für mehrere weitere Viren (Yang et al., 2024). Herbizidresistente Pflanzen führten zu einer schnellen Anpassung schädlicher Unkräuter (Heap, 2014). Die Vielfalt von Vogelpopulationen kann durch den großflächigen Anbau transgener Pflanzen beeinflusst werden (Engist et al., 2024).

Da insektengiftige und herbizidresistente Eigenschaften auf den Feldern häufig kombiniert werden, können Wechselwirkungen entstehen, die eine Ausbreitung von Schädlingen begünstigen (Almeida et al., 2021; Páez Jerez et al., 2022). Darüber hinaus sind sowohl die von den transgenen Pflanzen produzierten Insektizide als auch die Rückstände der komplementären Herbizide Stressfaktoren für die Umwelt. Die Kombination dieser Stressfaktoren kann dazu führen, dass sich der Anbau der Pflanzen auf ein viel breiteres Spektrum von Arten nachteilig auswirkt, als ursprünglich angenommen (Then, 2010). →

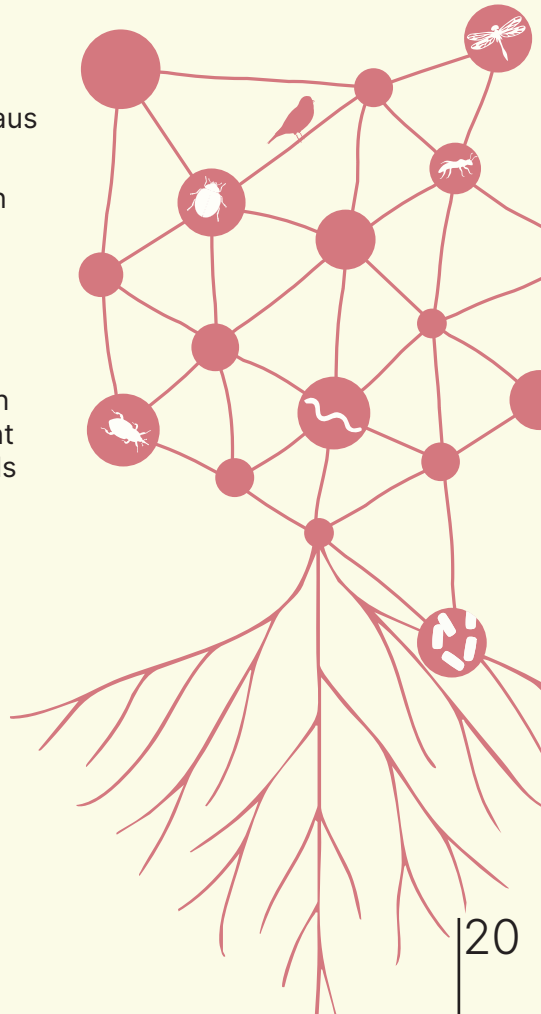


Es sind bereits viele Fälle bekannt, in denen transgene Pflanzen über die Felder hinaus in die Umwelt gelangt sind (Bauer-Panskus et al., 2013), und Daten deuten auf eine höhere Fitness der unkrautartigen Hybridpflanzen hin (Bauer-Panskus et al., 2020).

Diese Erkenntnisse sind für den potenziellen Anbau von NGT-Pflanzen, die neu für die Umwelt sind und ein viel breiteres Spektrum an Arten und Merkmalen umfassen können als transgene Pflanzen, von großer Bedeutung.

In jedem Fall reichen die Ergebnisse aus kleineren Versuchen nicht aus, um die tatsächlichen Risiken eines großflächigen und langfristigen Anbaus zu beurteilen.

Deswegen müssen die NGT Pflanzen rückverfolgbar sein, einschließlich ihrer Nachkommen und möglicher Hybride. Nach der vorgeschlagenen künftigen EU-Verordnung für NGT-Pflanzen würde jedoch keine dieser Anforderungen gelten. Infolgedessen könnten die NGT-Pflanzen auch nicht aus der Umwelt entfernt werden, falls Schäden auftreten.



DIE STELLUNGNAHMEN DER EFSA - WISSENSCHAFT IM ABSEITS

Die Europäische Lebensmittelbehörde EFSA hat jüngst weitere Stellungnahmen zu Risiken von NGT-Organismen veröffentlicht (EFSA 2025; 2026). Sie kommt erneut zu der Einschätzung, dass NGT-Pflanzen keine ‚neuen‘ Risiken aufweisen. Die EFSA erwähnt keine der oben angeführten Publikationen. Bereits in ihren früheren Stellungnahmen zu NGT-Pflanzen wurden viele relevante Publikationen nicht berücksichtigt (Testbiotech, 2022).

Diese Lücken sind keineswegs Zufall, sie beruhen vielmehr auf einem grundlegenden Mangel: Die EFSA hat nie eine systematische Analyse der Unterschiede zwischen Neuer Gentechnik und konventioneller Züchtung vorgelegt, wie dies andere Behörden und Institutionen geleistet haben (Kawall, 2019; ANSES, 2024; Koller, 2025; Mundorf et al., 2025). Sie hat sich auch nicht eingehend mit der Konvergenz von Künstlicher Intelligenz und neuer Gentechnik befasst (Testbiotech, 2026b; Mundorf et al., 2025; Juhas et al., 2025). Dabei sind diese Details für die künftige Regulierung von NGT-Pflanzen entscheidend.

Dazu kommt, dass die EFSA nur nach sogenannten ‚neuen‘ Risiken sucht, die sie aber in keinem Fall finden konnte. Die EFSA ‚übersieht‘ dabei, dass spezifische Risiken von NGT-Pflanzen bereits in mehreren Studien beschrieben wurden. Diese Risiken müssen vor möglichen Freisetzungen untersucht werden, unabhängig davon, ob die Risiken als ‚neu‘ anzusehen sind.

Mit dem Ansatz der EFSA könnten weder die Risiken eines gentechnisch veränderten ‚Schattenwolfs‘ noch einer NGT-Pflanze mit manipulierten Blüten erkannt werden. Tatsächlich berücksichtigt die EFSA lediglich die Anzahl der Mutationen und den Typ der genetischen Veränderung. Hier bieten weder der ‚Schattenwolf‘ noch ‚NGT-Blüten‘ besondere Auffälligkeiten. Trotzdem können ihre Risiken keineswegs mit Pflanzen oder Tieren aus der Züchtung oder aus natürlichen Populationen gleichgesetzt werden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Vorschlag für die künftige Regulierung von NGT-Pflanzen in der EU reicht nicht aus, um deren sichere Anwendung zu gewährleisten. Daher empfehlen wir Folgendes:

- Wenn NGT-Pflanzen Genotypen aufweisen, die bisher unbekannt waren und mit bisherigen Züchtungsmethoden faktisch nicht erzielt werden können, muss dies als ein Auslöser für eine verpflichtende Umweltrisikoprüfung definiert werden.
- Generell sollte eine Genehmigung für den kommerziellen Anbau – und auch für experimentelle Freisetzungen – nur nach einer Einzelfallprüfung erteilt werden, die mit einer molekularen Charakterisierung beginnt (ANSES, 2024).

Diese Forderung ist besonders relevant für Pflanzen, die in der Umwelt persistieren und bei denen ein Genaustausch mit anderen Pflanzen, insbesondere mit Wildpflanzenarten, möglich ist.

Zukünftige Vorschriften müssen auch die Rückverfolgung, Verfolgung und Überwachung der Auswirkungen langfristiger und großflächiger Freisetzungen, einschließlich (hybrider) Nachkommen, ermöglichen.

ANNEX - ANALYSIS OF ANNEX 1 OF THE PLANNED NEW NGT REGULATION⁵

Proposed text

Testbiotech comment

Annex I - Criteria of equivalence of NGT plants to conventional plants

A NGT plant is considered equivalent to conventional plants if the genetic modifications introduced by the new genomic technique(s) meet the following conditions:

(1) In the case of plants obtained by targeted mutagenesis, the number of the following genetic modifications, does not exceed 3 per each protein-coding sequence taking into account that genetic modifications in introns and regulatory sequences are excluded from this limit:

(a) substitution or insertion of no more than 20 nucleotides;

(b) deletion of any number of nucleotides;

(2) In the case of plants obtained by cisgenesis, the genetic modifications:

(a) consist of any of the following types:

Introns and regulatory sequences can impact function and expression of proteins. Many NGT applications aim to alter these regulatory elements. To achieve new genotypes (and phenotypes) that are new to the environment, it is enough to introduce a combination of a small number of genetic changes in these regulatory elements. There is no scientific justification to exclude these sequences from risk assessment (examples listed in Koller, 2025).

There is no sufficient scientific justification for this threshold. There are many examples of NGT plants with a lower number of changed nucleotides (per genetic site) which are nevertheless very different to previously known plants (examples listed in Koller, 2025).

The combination of several small deletions can cause huge changes in gene function and regulation. This can go far beyond what is possible using conventional breeding (examples listed in Koller, 2025).

⁵ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16661-2025-INIT/en/pdf>

Proposed text	Testbiotech comment
(i) insertion of continuous DNA sequences existing in the gene pool for conventional breeding purposes;	There is some scientific reasoning that can be used to partially justify this passage.
(ii) substitution of endogenous DNA sequences with continuous DNA sequences existing in the gene pool for conventional breeding purposes;	There is some scientific reasoning that can be used to partially justify this passage.
(iii) inversion or translocation of continuous endogenous DNA sequences;	The restriction 'that occur in the gene pool for conventional breeding purposes' needs to be added. Otherwise, this passage allows fast-track approval of NGT plants that are new to the environment (examples listed in Koller, 2025).
(b) and fulfil <u>one or both</u> of the following conditions: they result in a combination of DNA sequences that occurs in the gene pool for conventional breeding purposes; or they do not lead to interruptions of endogenous genes, including those interruptions that create chimeric proteins.	The phrase 'one or both' (emphasis added) prevents this paragraph from delivering a meaningful regulatory function in regard to environmental risks; 'one or both' has to be deleted.
(3) The genetic modifications referred to in points 1 and 2 in any combination do not exceed the number of 20 per monoploid genome.	There is no scientific justification for this threshold. Unintended genetic changes and effects that go along with the applications of NGTs should not a priori be excluded from risk assessment. However, they are not mentioned in the proposed text.

Annex Ia

- (a) Traits referred to in Article 3(7) that exclude NGT plants from category 1 status
- (1) tolerance to herbicides
 - (2) production of a known insecticidal substance.

These provisions can be regarded as an advantage. However, in respect to the environmental risks associated with many other NGT plants, these single provisions are not sufficient.

REFERENZEN

- Almeida et al. (2021)** Plant resistance in some modern soybean varieties may favor population growth and modify the stylet penetration of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *J Econ Entomol*, 114(2): 970-978. <https://doi.org/10.1093/jee/toab008>
- ANSES (2024)** Risques et Enjeux Socio-Économiques Liés Aux Plantes NTG. Available online: <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2021SA0019Ra.pdf>
- Barbour et al. (2022)** A keystone gene underlies the persistence of an experimental food web. *Science*, 376(6588): 70-73. <https://doi.org/10.1126/science.abf2232>
- Bauer-Panskus et al. (2013)** Cultivation-independent establishment of genetically engineered plants in natural populations: current evidence and implications for EU regulation. *Environ Sci Eur*, 25: 34. <https://doi.org/10.1186/2190-4715-25-34>
- Bauer-Panskus et al. (2020)** Risk assessment of genetically engineered plants that can persist and propagate in the environment. *Environ Sci Eur*, 32: 32. <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00301-0>
- Bellec et al. (2022)** New Flowering and Architecture Traits Mediated by Multiplex CRISPR-Cas9 Gene Editing in Hexaploid *Camelina sativa*. *Agronomy*, 12: 1873. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081873>
- Braatz et al. (2017)** CRISPR-Cas9 Targeted Mutagenesis Leads to Simultaneous Modification of Different Homoeologous Gene Copies in Polyploid Oilseed Rape (*Brassica napus*). *Plant Physiol*, 174(2): 935-942. <https://doi.org/10.1104/pp.17.00426>
- Chen et al. (2025)** Multiplex-edited mice recapitulate woolly mammoth hair phenotypes. *bioRxiv preprint*. <https://doi.org/10.1101/2025.03.03.641227>
- Doudna et al. (2017)** A Crack in Creation, Penguin Random House.
- Eckerstorfer et al. (2025)** Environmental Applications of GM Microorganisms: Tiny Critters Posing Huge Challenges for Risk Assessment and Governance. *Int J Mol Sci* 26, 3174. <https://doi.org/10.3390/ijms26073174>
- EFSA (2025)** Literature horizon scan for new scientific data on plants and their products obtained by new genomic techniques (January 2022 to May 2025). *EFSA J*, 23: e9619. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9619>
- EFSA (2026)** Literature horizon scan for new scientific data on plants, microorganisms and animals, and their products obtained by new genomic techniques (October 2025). *EFSA J*, 24(2): e9929. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2026.9929>
- Engist et al. (2024)** The impact of genetically modified crops on bird diversity. *Nat Sustain*, 7: 1149-1159. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01390-y>
- FGU (2024)** First-time flowering in poplars: minor genomic changes using new genomic techniques can change species-specific characteristics. Background, Project Genetic Engineering and the Environment. https://fachstelle-gentechnik-umwelt.de/wp-content/uploads/Backgrounder_poplar_22_01_24.pdf
- Heap (2014)** Global perspective of herbicide-resistant weeds. *Pest Manag Sci*, 70(9): 1306-15. <https://doi.org/10.1002/ps.3696>

- Hodaei et al. (2023)** Unlocking Nature's Clock: CRISPR Technology in Flowering Time Engineering. *Plants*, 12(23): 4020. <https://doi.org/10.3390/plants12234020>
- Juhas et al. (2025)** Combining AI and new genomic techniques to 'fine-tune' plants: challenges in risk assessment. *Front Plant Sci*, 16: 1677066. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1677066>
- Karlson et al. (2022)** Targeted mutagenesis of the multicopy myrosinase gene family in allotetraploid *Brassica juncea* reduces pungency in fresh leaves across environments. *Plants*, 11(19): 2494. <https://doi.org/10.3390/plants11192494>
- Kawall (2019)** New possibilities on the horizon: genome editing makes the whole genome accessible for changes. *Front Plant Sci*, 10: 525. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00525>
- Kawall (2021)** Genome-edited *Camelina sativa* with a unique fatty acid content and its potential impact on ecosystems. *Environ Sci Eur*, 33(1): 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00482-2>
- Koller (2025)** The Potential of NGTs to Overcome Constraints in Plant Breeding and Their Regulatory Implications. *Int J Mol Sci*, 26(23): 11391. <https://doi.org/10.3390/ijms262311391>
- Koller et al. (2024)** Environmental risk scenarios of specific NGT applications in Brassicaceae oilseed plants. *Environ Sci Eur*, 36(1): 189. <https://doi.org/10.1186/s12302-024-01009-1>
- Koller et al. (2023)** A perspective from the EU: unintended genetic changes in plants caused by NGT—their relevance for a comprehensive molecular characterisation and risk assessment. *Front Bioengin Biotechnol*, 11: 1276226. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1276226>
- Lüthi et al. (2022)** Single gene mutation in a plant MYB transcription factor causes a major shift in pollinator preference. *Curr Biol*, 32(24): 5295-5308.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.11.006>
- Martinez-Feria et al. (2024)** Genetic remodeling of soil diazotrophs enables partial replacement of synthetic nitrogen fertilizer with biological nitrogen fixation in maize. *Sci Rep* 14, 27754. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78243-3>
- Mikac et al. (2025)** *Helicoverpa zea* selected on Bt corn have wing shapes better suited to long distance flight, *Environ Entomol*, 55(1): nvaf117. <https://doi.org/10.1093/ee/nvaf117>
- Miklau et al. (2024)** Horizon scanning of potential environmental applications of terrestrial animals, fish, algae and microorganisms produced by genetic modification, including the use of new genomic techniques. *Front Genome Ed*, 6: 1376927. <https://doi.org/10.3389/fgeed.2024.1376927>
- Morineau et al. (2017)** Selective gene dosage by CRISPR-Cas9 genome editing in hexaploid *Camelina sativa*. *Plant Biotechnol. J*, 15: 729-739. <https://doi.org/10.1111/pbi.12671>

- Mundorf et al. (2025)** The European Commission's regulatory proposal on new genomic techniques in plants: a focus on equivalence, complexity, and artificial intelligence. *Environ Sci Eur*, 37: 143. <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01199-2>
- Norris et al. (2020)** Template plasmid integration in germline genome-edited cattle. *Nat Biotechnol*, 38(2): 163-164. <https://doi.org/10.1038/s41587-019-0394-6>
- Ortega et al. (2023)** In vitro floral development in poplar: insights into seed trichome regulation and trimonoecy. *New Phytol*, 237(4): 1078-1081. <https://doi.org/10.1111/nph.18624>
- Páez Jerez et al. (2022)** The role of genetically engineered soybean and *Amaranthus* weeds on biological and reproductive parameters of *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae). *Pest Manag Sci*, 78: 2502-2511. <https://doi.org/10.1002/ps.6882>
- Solanki et al. (2026)** KAMALA, a genome edited rice variety with improved yield by finetuning cytokinin oxidase activity released in India. *bioRxiv preprint*. <https://doi.org/10.64898/2026.01.23.701329>
- Sulis et al. (2023)** Multiplex CRISPR editing of wood for sustainable fiber production. *Science*, 381(6654): 216-221. <https://doi.org/10.1126/science.add4514>
- Then (2010)** Risk assessment of toxins derived from *Bacillus thuringiensis*: synergism, efficacy, and selectivity. *Environ Sci Pollut Res Int*, 17: 791-797. <https://doi.org/10.1007/s11356-009-0208-3>
- Testbiotech (2021)** New GE and food plants: The disruptive impact of patents on breeders, food production and society, <https://www.testbiotech.org/publikation/new-ge-and-food-plants-disruptive-impact-patents-breeders-food-production-and-society/>
- Testbiotech (2022)** New Genomic Techniques and unintended genetic changes: EFSA 'overlooked' most of the relevant publications, <https://www.testbiotech.org/publikation/new-genomic-techniques-unintended-genetic-changes-efsa-overlooked-most-relevant-publications/>
- Testbiotech (2026a)** Manipulated flowering in NGT plants: A crack in ecosystems, <https://www.testbiotech.org/publikation/manipulated-flowering-in-ngt-plants-a-crack-in-ecosystems/>
- Testbiotech (2026b)** „... far beyond any control or prediction“ - the convergence of genetic engineering and AI: risks to biodiversity, https://www.testbiotech.org/publikation/convergence_ai_genetic_engineering/
- Xie et al. (2025)** Engineering crop flower morphology facilitates robotization of cross-pollination and speed breeding. *Cell*, 188(21): 5809-5830.e27. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.07.028>
- Yang et al. (2024)** Genetic Variability and Evolutionary Dynamics of Papaya Ringspot Virus and Papaya Leaf Distortion Mosaic Virus Infecting Feral Papaya in Hainan Island. *Phytopathol*, 114(11): 2442-2452. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-24-0022-R>

A crack in creation?

Freisetzungen von NGT-Organismen können die Ökosysteme gefährden

Testbiotech | März 2026

Grafik: Timo Zett
Text und Layout: Testbiotech

Testbiotech ist ein unabhängiges Institut für Folgenabschätzung im Bereich Biotechnologie. Unsere Arbeit basiert strikt auf wissenschaftlichen Grundlagen und bewertet die verfügbaren Informationen aus der Perspektive des Schutzes von Gesundheit, Umwelt und Natur. Testbiotech ist frei von jeglichen Interessen an der Entwicklung, Anwendung und Vermarktung von gentechnisch veränderten Produkten. Wir finanzieren unsere Arbeit durch private Spenden, öffentliche Projekt- und Stiftungsgelder und sind als gemeinnützige Organisation staatlich anerkannt.

Testbiotech e. V.
Institut für unabhängige Folgenabschätzung in der Biotechnologie
Frohschammerstr. 14
D-80807 München
Tel.: +49 (0) 89 358 992 76
info@testbiotech.org
www.testbiotech.org
Geschäftsführer: Dr. Christoph Then

