

Newsletter zu aktuellen Entwicklungen in den Bereichen

Genome Editing / Gene Drives

Dezember 2022 – Februar 2023

Genome Editing

Technologieentwicklung

Développements récents d'outils basés sur CRISPR améliorés

Cet article de revue discute des principaux types d'enzymes de classe II, Cas9, Cas12a, ou Cas12b dont de nouvelles enzymes ont été introduites ou de nouvelles modifications développées. Des enzymes composées de plusieurs sous-unités de la classe I, la plus abondante et diversifiée ont aussi été appliquées à des animaux et plantes, produisant de nouveaux types de mutations. Les éditeurs de bases C>T ou A>G (transitions) ont été améliorés. Plus récemment des éditeurs C>G (transversion) ont été développés. Il manque encore des éditeurs pour les autres transversions possibles. Des insertions de gènes sont plus difficiles, car la réparation de cassures d'ADN basée sur l'homologie n'est pas le système le plus actif chez les plantes. Une Cas12a (ttLbCas12a) améliore l'efficacité de cette réparation (chez le tabac), de même que l'expression simultanée de deux gènes morphogéniques (chez le maïs et le sorgho). Les Prime Editors (PE) sont de plus en plus efficaces. Ainsi l'utilisation de deux PE agissant sur les brins opposés favorise une insertion correcte. Il est dorénavant aussi possible de créer des inversions ou des translocations chromosomiques.

L'article de Wang et Doudna discute en particulier des aspects de spécificité et de précision des enzymes et des difficultés d'utilisation in vivo pour des thérapies. Il est aussi question des aspects

de coûts, de régulation et d'accès à ces techniques. De nombreuses futures applications sont esquissées.

Capdeville, N., Schindele, P., and Puchta, H. (2023). *Getting better all the time — recent progress in the development of CRISPR/Cas-based tools for plant genome engineering. Current Opinion in Biotechnology* 79, 102854.

Wang, J.Y., and Doudna, J.A. (2023). *CRISPR technology: A decade of genome editing is only the beginning. Science* 379, eadd8643.

Identification et développement d'enzymes Cas très compactes

Des bases de séquences métagénomiques permettent d'identifier de nombreuses nouvelles enzymes Cas et en particulier de petites enzymes. Des enzymes du type Cas9d et HEARO ont ainsi été clonées et testées avec succès.

La structure d'une petite enzyme ancestrale des Cas9 a été déterminée. Avec seulement 40% de la taille de Cas9, elle permettra de réduire de manière ciblée la taille d'autres enzymes pour en faciliter l'introduction dans des cellules.

Aliaga Goltsman, D.S., et al. (2022). *Compact Cas9d and HEARO enzymes for genome editing discovered from uncultivated microbes. Nat.Comm.* 13, 7602.

Hou, Z., Tan, R., and Zhang, Y. (2023). *Snapshots of a tiny ancestral nuclease of Cas9. Trends Biochem. Sci.* 48, 9-10.

Huang, T.P., et al. (2023). *High-throughput continuous evolution of compact Cas9 variants targeting single-nucleotide-pyrimidine PAMs. Nat.Biotech.* 41, 96-107.

Li, Z., et al. (2023). *Genome editing in plants using the compact editor CasΦ. Proc.Natl.Acad.Sci.USA* 120, e2216822120.

Une enzyme Cas12m bloque la transcription du gène-cible sans le couper

Cette enzyme très compacte fait naturellement ce que des versions mutées de Cas9 font aussi, soit se lie à l'ADN mais ne le coupe pas. En la couplant à des éditrices de base elle peut aussi servir pour l'édition génique.

Mahata, T., and Qimron, U. (2022). *Thou shalt not cleave DNA - only repress transcription: A compact Cas protein representing a new CRISPR-Cas subtype. Mol.Cell 82, 4403-4404.*

Évaluation rapide d'éditeurs de bases dans des protoplastes de maïs

Pour le développement de nouvelles versions d'enzymes Cas, la production de plantes mutées est trop lente. Ici les auteurs utilisent des protoplastes (cellules isolées et sans paroi). Grâce aux techniques de séquençage rapide des test ne prennent que quelques jours

Fierlej, Y., et al. (2022). *Evaluation of genome and base editing tools in maize protoplasts. Front.Plant Sci. 13.*

Structure d'un complexe de protéines utilisant un système CRISPR/Cas et une transposase pour insérer un(des) gène dans une séquence spécifique

Ce système CRISPR/Cas/transposase est utilisé par une classe de transposons bactériens pour son insertion. La structure déterminée ici révèle que le complexe inclut une protéine S15 de l'hôte bactérien, ce qui explique pourquoi il n'a pas pu jusqu'ici fonctionner dans des cellules eucaryotes, ce qui pourrait donc bien devenir possible.

Park, J.-U., et al. (2023). *Structures of the holo CRISPR RNA-guided transposon integration complex. Nature 613, 775-782.*

Barabas, O., and Rice, P.A. (2023). *First full views of a CRISPR-guided system for gene insertion. Nature 613, 634-635.*

Développement de « prime editor » avec une précision améliorée.

Les systèmes de réparation d'ADN par jonction sans homologues (NHEJ) réduisent la précision des prime editors. En introduisant avec l'enzyme une autre protéine qui inhibe efficacement les NHEJ, la proportion d'éditeurs correctes est fortement augmentée. L'efficacité est encore augmentée en utilisant des ARN-guides modifiés. Dans des cellules humaines HEK293 les auteurs ont obtenu des efficacités d'insertion de 38%, de délétion de 43% et de remplacement de 52%.

Un système de prime editor a aussi été optimisé pour le maïs. L'efficacité obtenue rend son utilisation pratique pour obtenir des plantes éditées non-transgéniques

Li, X., et al. (2023). Development of a versatile nuclease prime editor with upgraded precision. Nat.Commun. 14, 305.

Qiao, D., et al. (2023). Optimized prime editing efficiently generates heritable mutations in maize. Journal of Integrative Plant Biology doi.org/10.1111/jipb.13428.

Modifier l'état épigénétique de la chromatine de la cible augmente l'efficacité de la réparation par homologie de séquence (HDR) et donc la correction précise d'un gène-cible.

Les modifications épigénétiques de la chromatine facilitent ou empêchent l'accès de protéines à l'ADN. En couplant à Cas9 une enzyme modificateur (qui ajoute des groupes méthyles à l'histone H3) les auteurs (dont Jennifer Doudna) ont un triplement de l'efficacité de cette réparation par homologie et quintuplé le rapport entre HDR et insertions/délétions.

Chen, E., et al. (2022). Decorating chromatin for enhanced genome editing using CRISPR-Cas9. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2204259119.

Un système basé sur du « deep learning » permet de reprogrammer efficacement des facteurs de transcription ou des répresseurs contenant des zinc finger. Ces protéines sont plus compactes et plus efficaces que des activateurs ou répresseurs basés sur Cas9.

Les interactions ou interférences entre zinc finger voisins rendait aléatoire la fidélité de la liaison à la séquence-cible. L'analyse de 49 milliards d'interactions entre protéines et ADN a permis d'entraîner ce programme. Des nucléases, activateurs ou répresseurs développés par ce système se sont avérés très efficaces.

Ichikawa, D.M., et al. (2023). A universal deep-learning model for zinc finger design enables transcription factor reprogramming. Nat.Biotech. <https://doi.org/10.1038/s41587-022-01624-4>

Un système d'édition en multiplex permet d'obtenir rapidement des mutations dans de nombreux gènes liés à des phénotypes intéressants et d'obtenir aussi de nombreuses combinaisons différentes de ces mutations afin d'étudier les interactions entre gènes.

Des phénotypes importants en agronomie sont souvent dépendants de nombreux gènes, qui peuvent être identifiés par des approches génomiques lourdes (GWAS). La stratégie BREEDIT (BREEding/EDITing) permet de mutagéniser jusqu'à 12 gènes à la fois et de rapidement croiser avec des plantes mutagénisées dans 12 autres gènes. Ici du maïs a été mutagénisé dans quatre séries de 12 gènes appartenant à quatre réseaux génétiques liés à la croissance du maïs. 47 gènes ont ainsi pu être mutagénisés avec de nombreux allèles différents. Plus de 1000 plantes ont été génotypées et leurs phénotypes analysés. Les contributions positives ou négatives des mutations ont pu être ainsi distinguées. Appliquée directement à des variétés d'élite, cette stratégie permet d'obtenir des allèles favorables qui peuvent être rapidement introduites dans les programmes de croisements.

Lorenzo, C.D., et al. (2023). BREEDIT: a multiplex genome editing strategy to improve complex quantitative traits in maize. Plant Cell 35, 218-238.

Osnato, M. (2023). BREEDIT: Fast breeding tools to match the fast pace of climate change. Plant Cell 35, 4-5.

Anwendungen / Pflanzen

Un test rapide basé sur CRISPR permet de diagnostiquer sur place (en champ !) des maladies des plantes

Un échantillon de plante est homogénéisé dans un microtube. Un bâtonnet liant l'ADN y est plongé, rincé dans un second tube, transféré dans un troisième tube où a lieu une amplification à température ambiante. Ce tube contient aussi un ARN-guide et une Cas9 inactivée couplée à de la biotine. On transfère enfin une goutte à une plaquette de détection semblable à celles de tests de grossesse ou aux tests antigéniques rapides pour COVID. La procédure prend une heure

Islam, T., and Kasfy, S.H. (2023). CRISPR-based point-of-care plant disease diagnostics. Trends Biotech. 41, 144-146.

Une résistance contre de multiples souches du virus PVY est obtenue dans la pomme-de-terre grâce à CRISPR/Cas13

Ces chercheurs pakistanais ont introduit le gène codant Cas13 et une cassette codant de multiples ARN-guides ciblant six gènes différents de ce virus dans la pomme-de-terre. Les lignées régénérées se sont avérées très résistantes contre trois souches distinctes de ce virus, mais pas contre un autre virus.

Noureen, A., et al. (2022). Broad-spectrum resistance against multiple PVY-strains by CRISPR/Cas13 system in Solanum tuberosum crop. GM Crops & Food 13, 97-111.

Des tomates produisant un ARN double-brin dans leur plastides sont efficacement protégées contre plusieurs espèces d'acariens (Spinmilben)

Ces acariens sont un gros problème en agriculture et plusieurs espèces sont devenues résistantes à des pesticides. La production d'ARN double-brin par la plante permet de causer l'interférence ARN chez les insectes, ou ici les acariens qui consomme des tissus de la plante. Un gène codant un ARN double-brin qui cible une région conservée des gènes codant l'actine a été introduit soit dans le noyau, soit dans le génome plastidique (le plastome). La résistance obtenue contre

plusieurs espèces d'acariens a été particulièrement élevée dans les plantes transplastomiques, un effet déjà observé avec des insectes.

Wu, M., et al. (2023). *Transplastomic tomatoes expressing double-stranded RNA against a conserved gene are efficiently protected from multiple spider mites.* *New Phytologist* 237, 1363-1373.

Les feuilles de la moutarde brune (ou chinoise) rendues plus comestibles crues

Les feuilles sont utilisées comme légume en Asie, généralement sautées. Les feuilles crues peuvent être consommées mais sont fortement piquantes, à cause de la sinigrine qui est activée par une enzyme pour produire la substance piquante de la moutarde, du raifort et du wasabi. Pour éviter ce goût la start-up Pairwise a inactivé par CRISPR les 17 (!) gènes codant cette enzyme. La salade obtenue à une excellente composition alimentaire, un bon goût et une bonne durée de durabilité minimale. Elle sera commercialisée d'ici à 2027 sous le nom Conscious™ Greens. La compagnie travaille aussi à obtenir des mûres sans graines et des cerises sans noyaux.

Hummel, A. (2023). *Editing a healthier future in plants.* *Trends Biotech.* 41, 255-256.

Neues Hintergrund-Papier zu gv-Tomaten

Tomaten sind das Ziel von vielen Anwendungen der Neuen Gentechnik. Die GentechnikerInnen erzielen dabei neue Eigenschaften, die über das hinausgehen, was mit bisheriger Züchtung erreicht wurde. In diesem Hintergrundpapier werden fünf Beispiele genannt, bei denen die Eigenschaften der Tomaten durch den Einsatz der Gen-Schere tiefgreifend verändert wurden, ohne dass dafür zusätzliche Gene nötig waren. Unter anderem werden in den Früchten Stoffe angereichert, die als Vitamine wirken oder blutdrucksenkende Effekte haben sollen. Bei anderen NGT-Projekten geht es um Eigenschaften, die Anbau und Ernte der Tomaten betreffen.

Quelle und Download: [Testbiotech](#)

Spanien will hitzebeständigen Weizen im Freisetzungsvorhaben testen

Pflanzenzüchter auf der iberischen Halbinsel werden bald mit Weizen experimentieren, der gentechnisch so verändert wurde, dass er hohen Temperaturen besser standhält.

Worum geht es dabei? Während der Feldversuche, die voraussichtlich im späten Frühjahr oder Sommer beginnen werden, werden die Züchter Weizensorten anbauen, die von Wissenschaftlern des britischen John Innes Centre (JIC) entwickelt wurden. Diese haben das CRISPR-Cas9-Instrument eingesetzt, um Weizengene zu identifizieren und zu verändern, die für den Ertrag und die Toleranz gegenüber Temperaturschwankungen verantwortlich sind.

JIC-Direktor Graham Moore, der das Forschungsteam leitete, sagte, dass die Gentechnologie entscheidend dazu beigetragen hat, herauszufinden, welche Gene gezielt beeinflusst werden müssen, damit Nutzpflanzen hohen Temperaturen, einschließlich Hitzewellen, standhalten können. «Ich habe 30 Jahre lang an diesem Thema gearbeitet, und ohne die Gen-Editierungstechnologie wären wir nicht in der Lage gewesen, dies voranzubringen», sagte er gegenüber Morning Agri. «Es ist ein wirklich fantastisches Werkzeug.»

Warum das wichtig ist: Es wird erwartet, dass die Europäische Kommission in diesem Jahr einen neuen Rechtsrahmen für Nutzpflanzen vorstellt, deren DNA mit Hilfe sogenannter neuer genomischer Techniken (NGTs) verändert wurde. Befürworter sagen, dass das Gen-Editing die Entwicklung von Pflanzen beschleunigen könnte, die toleranter gegenüber extremen Klima- und Wetterereignissen wie Hitzewellen und Dürreperioden sind.

Aber, aber, aber: Trotz Millioneninvestitionen in Forschung und Entwicklung ist es nicht einmal den größten Biotech-Giganten wie Bayer und Corteva bislang gelungen, solche Superpflanzen auf den Markt zu bringen.

Kürzer ist besser: Ende letzten Jahres identifizierte eine andere JIC-Forschungsgruppe ein Gen zur Verringerung der Wuchshöhe, das ihrer Meinung nach den Weg zur Entwicklung trockenheitsresistenter Weizensorten ebnet könnte.

Mehr Informationen: [The Guardian](#)

Anwendungen / Tiere

Des animaux édités par CRISPR qui seront bientôt au menu des Américains

Cette revue donne une série d'exemples :

-La barbue de rivière (poisson-chat) a été rendue plus résistante à des maladies par l'insertion d'un gène de l'alligator dans un gène contrôlant la fertilité. Ces poissons-chats ne peuvent ainsi transmettre ce gène à d'autres poissons en cas de dispersion dans une rivière, mais la fertilité peut être restaurée dans les poissons-parents nécessaires à leur production.

-En ciblant par CRISPR le gène codant la myostatine des Japonais ont obtenu des dorades japonaises (red seabream) plus grandes et avec 17% de muscles en plus pour la même quantité de nourriture. La même approche pour d'autres poissons (carpe, tilapia) et même des huitres.

-Les porcs édités pour ne pas produire l'allergène alpha-gal sont autorisés à la consommation aux Etats-Unis mais ne seront pour le moment disponibles que par commande online.

Hamzelou, J. (2023). How CRISPR is making farmed animals bigger, stronger, and healthier. In MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2023/01/20/1067125/crispr-farmed-animals-bigger-stronger-healthier/>

Pour les applications thérapeutiques in vivo il est important d'éviter au maximum les effets secondaires indésirables tels que translocations de chromosomes, intégration de vecteurs ou grandes délétions

Dans un modèle animal (souris) de dégénérescence maculaire liée à l'âge, les auteurs ont comparé la Cas9 usuelle à une enzyme Cas9TX. Cas9 cause des translocations dans environ 1% des cellules traitées et 50% d'intégration du vecteur. Cas9TX élimine pratiquement tous ces effets secondaires.

L'article de revue de Tao et al discute des méthodes d'identification de sites hors-cible et des progrès de précision et d'efficacité de différents systèmes (dont Cas9TX).

Yin, J., et al. (2022). Safeguarding genome integrity during gene-editing therapy in a mouse model of age-related macular degeneration. Nat.Commun. 13, 7867.

Yin, J., et al. (2022). Cas9 exo-endonuclease eliminates chromosomal translocations during genome editing. Nat.Commun. 13, 1204.

Tao, J., Bauer, D.E., and Chiarle, R. (2023). *Assessing and advancing the safety of CRISPR-Cas tools: from DNA to RNA editing.* *Nat. Commun.* **14**, 212.

Traitement d'une maladie cardiaque par CRISPR.

L'enzyme CaMKII δ est impliquée dans les maladies cardiaques. En éditant les sites d'activation oxydative de cette enzyme les auteurs ont obtenu une bonne protection de cellules cardiaques humaines contre les dommages liés à l'ischémie et reperfusion (IR). L'édition génique de souris au moment de l'IR a permis au cœur de se rétablir sans dommages sévères. Ce traitement pourrait grandement améliorer le traitement d'accidents cardiaques chez les humains.

Lebek, S., et al. (2023). *Ablation of CaMKII δ oxidation by CRISPR-Cas9 base editing as a therapy for cardiac disease.* *Science* **379**, 179-185.

Traitement d'une maladie génétique par CRISPR ciblé à une zone spécifique du cerveau dans des souris-modèles.

Une maladie héréditaire causant des déficits neurocognitifs et de l'obésité quand l'un des gènes parentaux est inactif (haploinsuffisance) a pu être partiellement corrigé par un traitement ciblé à une zone spécifique de l'hypothalamus, où l'expression de l'autre gène parental a pu être augmenté. Le traitement a supprimé des comportements répétitifs excessifs, retardé l'obésité et réduit l'hyperphagie. Un traitement précoce pourrait être particulièrement efficace.

Chang, H.-C., et al. (2023). *rAAV-CRISPRa therapy corrects Rai1 haploinsufficiency and rescues selective disease features in Smith-Magenis syndrome mice.* *J. Biol. Chem.* **299**. Doi : 10.1016/j.jbc.2022.102728

Regulierungsdiskussion EU

Was ist der aktuelle Stand bzgl. (De-)Regulierung in der EU?

Die EU-Kommission wird im 2. Quartal 2023 einen Vorschlag für eine neue Verordnung vorlegen.*

Um einen Vorschlag für eine neue Verordnung erstellen zu können, muss die EU-Kommission einige Schritte einhalten. Dazu gehören u. a. Folgenabschätzungen (*Inception impact assessment*) sowie öffentliche und gezielte Konsultationen.

Die Folgenabschätzung sowie die zwei öffentlichen Konsultationen haben bereits stattgefunden, die zweite endete am 22. Juli 2022. Parallel begann eine gezielte Konsultation von Stakeholdern (betroffenen Unternehmen und Organisationen) sowie den Mitgliedstaaten. Auch diese ist nun beendet (und hat [heftige Kritik hervorgerufen](#)).

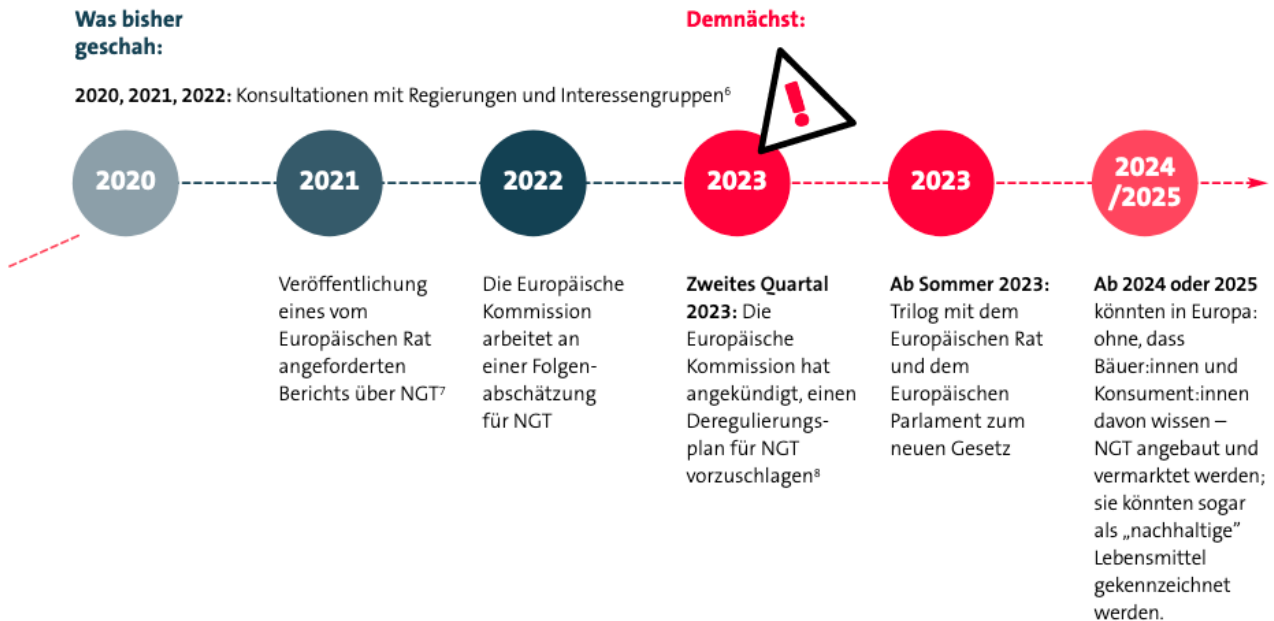
Aktuell bereitet sich die EU- Kommission also darauf vor, einen Vorschlag für eine Verordnung vorzulegen.

Wie geht es dann weiter?

Der Vorschlag der EU KOM (Art des Rechtsakts: Vorschlag für eine **Verordnung**) geht nach der Veröffentlichung im nächsten Schritt in den Trilog, d. h. zeitgleich in den EU-Minister*innen-Rat und ins EU Parlament (wohl erst nach der Sommerpause, d. h. September/Okttober). Die EU-Mitgliedsstaaten müssen sich mit einer qualifizierten Mehrheit zum Regelungsvorschlag der EU-Kommission für neue Gentechnik in der Landwirtschaft positionieren.

Es gibt wohl 3 Lesungen. Wie lange der Prozess dauert, ist abhängig davon, wie sich EP und Rat verhalten (Einigung nach erster oder erst nach dritter Lesung). Irgendwas zwischen 17 – 40 Monate...

** Dieser Vorschlag ist Teil einer Gesetzesinitiative der EU-Kommission, die wiederum Teil eines ordentlichen Gesetzgebungsverfahrens ist. Auf der offiziellen Webseite der EU-Kommission kann anhand eines [Fahrplans nachverfolgt werden, wie weit der Prozess fortgeschritten ist](#).*



Quelle Abb.: <https://www.global2000.at/sites/global/files/oekorisiken-ngt-pflanzen.pdf>

Die EU KOM hat inzwischen auch einen [Überblick über die anstehenden Initiativen veröffentlicht](#)

Für den 7. Juni 2023 plant sie ein Paket über «nachhaltige Agrar- und Ernährungssysteme» zu publizieren, das vier Legislativ-Vorschläge umfasst:

Nachhaltige Agrarnahrungsmittelsysteme und Nutzung von Ressourcen:

- Gesetz über die Gesundheit des Bodens
- **Verordnung über Pflanzen, die mit neuen genomischen Techniken erzeugt werden**
- Überarbeitung der Aspekte von Lebensmittelabfällen und Textilien der EU-Abfallrahmenrichtlinie
- Überarbeitung der Rechtsvorschriften über Saatgut und anderes pflanzliches und forstliches Vermehrungsmaterial

Dass die Kommission am 07. Juni das «Timmerman-Paket» (einschließlich NGT) gemeinsam diskutiert, kann bedeuten, dass der Vorschlag noch am selben Tag (oder in den darauffolgenden Tagen) veröffentlicht oder in Umlauf gebracht wird, wenn die Kommission dafür stimmt. Es kann aber auch bedeuten, dass die Kommission keine gemeinsame Basis findet und noch interne

Diskussionen notwendig sind, die dazu führen, dass der Vorschlag (noch) nicht Anfang Juni veröffentlicht oder in Umlauf gebracht wird.

EU-Ratspräsidentschaft: Schweden gegenüber neuen Züchtungstechniken aufgeschlossen

Aufgeschlossen gegenüber neuen Züchtungstechniken hat sich die schwedische Ratspräsidentschaft gezeigt. Angesichts der aktuellen Herausforderungen für die Ernährungssicherheit sowie der ambitionierten Zielsetzungen der Nachhaltigkeitsstrategien könne man es sich nicht leisten, auf die neuen Verfahren zu verzichten, erklärte Agrarratspräsident Peter Kullgren am 31. Januar bei der Vorstellung des Programms der Präsidentschaft im Landwirtschaftsausschuss des Europaparlaments. Er warnte zugleich vor überzogenen Erwartungen. Es handele sich um ein wichtiges Instrument zur Unterstützung der Landwirte, aber kein Allheilmittel. Auch potentielle Probleme müssten beleuchtet werden. Gebraucht werde ein Rechtsrahmen, mit dem die Vorteile der neuen Methoden genutzt und der Schutz von Umwelt und Verbrauchern sichergestellt werden könnten. Mit Blick auf den Vorschlag über eine Verordnung über die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (SUR) bekräftigte Kullgren die Absicht des Vorsitzes, die Arbeiten daran so weit wie möglich voranzutreiben. Erreicht werden solle ein „möglichst breiter Konsens“. Hinsichtlich der vom Rat geforderten zusätzlichen Folgenabschätzung erklärte der Minister, eine Mehrheit der Mitgliedstaaten sei bereit, die Verhandlungen über technische Aspekte des Vorschlags ohne Verzögerung fortzusetzen. Kullgren geht davon aus, dass die Kommission die Folgenabschätzung innerhalb der vorgesehenen Frist von sechs Monaten vorlegen wird. Am Vortag hatte Kullgren bereits im Agrarrat das Programm des Ratsvorsitzes vorgestellt. Bundeslandwirtschaftsminister Cem Özdemir mahnte Augenmaß beim SUR-Vorschlag an. Gebraucht werde eine faire und ausgeglichene Lösung, die Reduktionsziele bis 2030 vorgebe und zugleich bereits erreichte Fortschritte angemessen berücksichtige. Sensible Gebiete müssten so definiert werden, „dass Sonderkulturen wie Obst- und Weinbau auch in Zukunft in Deutschland noch ihren Platz haben“, so Özdemir.

Quelle: [Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt](#)

Grossbritannien will Vorreiter bei Gentechnikforschung werden

21. Januar 2023 / In der Hoffnung, nach dem Brexit eine Vorreiterrolle in der Biotechnologie einzunehmen, hat Großbritannien neue Rechtsvorschriften zum Abbau von „unnötigen Bürokratielasten“ angekündigt, um die Forschung im Bereich des Genom-Editing zu fördern.

Die vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und ländliche Angelegenheiten (DEFRA) am 20. Januar angekündigten Änderungen werden es Wissenschaftler:innen in ganz England erleichtern, pflanzenbasierte Forschung und Entwicklung unter Verwendung von Gentechnologien wie Genom-Editing zu betreiben. Im vergangenen Jahr hatte die Regierung eine [Konsultation zum Genom-Editing](#) eingeleitet.

„Vereinfachte Regeln für neue Gentechniken erleichtern es den Forschenden, nahrhaftere und widerstandsfähigere Pflanzen zu entwickeln, die weniger Pestizide benötigen“, heißt es in einer [Erklärung](#) der britischen Regierung. Man hofft, dass dies den Landwirt:innen helfen wird, „widerstandsfähigere, nahrhaftere und produktivere Pflanzen“ anzubauen. Der Erklärung zufolge soll die neue Gesetzgebung zu dem Ziel Großbritanniens beitragen, bis 2030 eine „globale wissenschaftliche Supermacht“ zu werden. (...)

„Außerhalb der EU ist Großbritannien in der Lage, Bürokratie abzubauen und bessere Regeln und Vorschriften festzulegen, die im Interesse der britischen Landwirt:innen und Wissenschaftler:innen sind“, heißt es in der Erklärung. Die Gesetzesänderung sei der erste Schritt hin zu einem „wissenschaftlicheren und angemesseneren Ansatz“ bei der Regulierung von Gentechnologien, in der Hoffnung, weitere Innovationen freizusetzen.

Die neuen Vorschriften würden nicht bedeuten, dass die Umwelt- oder Forschungsstandards gesenkt werden, heißt er außerdem in der Erklärung. Alle Wissenschaftler:innen, die zu Gentechnologien forschen, seien demnach weiterhin verpflichtet dem DEFRA alle Forschungsprojekte zu melden.

Darüber hinaus wird Großbritannien gentechnisch veränderte Pflanzen gemäß dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs von 2018 vorerst weiterhin als gentechnisch veränderte Organismen einstufen. Das bedeutet, dass der kommerzielle Anbau dieser Pflanzen und alle daraus hergestellten Lebensmittel weiterhin unter die bestehenden Vorschriften fallen werden. (...)

Dale Sanders, Direktor des *John Innes Centre*, das sich auf Pflanzen- und Mikrobenforschung spezialisiert, bezeichnete den Schritt der britischen Regierung zwar als einen Schritt in die richtige Richtung, forderte aber mehr Ehrgeiz. „Um das Beste aus diesen Entdeckungen zu machen, müssen wir unsere Wissenschaft in Vorteile für die Verbraucher:innen umsetzen, indem

wir Produkte in den Supermarktregalen verfügbar machen“, sagte er. Er hoffe deshalb auf eine weitere Lockerung der Vorschriften.

Doch nicht alle begrüßen diese neue Linie. Claire Robinson von der Organisation GMWatch sagte, die Regierung sei nach wie vor „wild entschlossen“, Schutzmaßnahmen für Gesundheit und Umwelt aufzuheben, um der GVO-Industrie in England freie Hand zu lassen. Sie wies darauf hin, dass dies trotz der Ergebnisse der eigenen öffentlichen Konsultation des DEFRA geschehe, bei der sich 85% der Befragten gegen eine Deregulierung ausgesprochen hätten. „Es ist schwer vorstellbar, wie die Forschung erleichtert werden kann, da in England bereits Feldversuche mit gentechnisch veränderten und älteren transgenen Pflanzen durchgeführt werden. Das Genehmigungsverfahren scheint kaum mehr als eine Routineangelegenheit zu sein“, fügte sie hinzu.

Robinson kritisierte außerdem die Fallbeispiele, die von der Regierung ausgewählt wurden, um das Potenzial der Genom-Editierung zu demonstrieren, darunter virenresistente Zuckerrüben und krankheitsresistente Tomaten. Sie wies darauf hin, dass viele von ihnen nicht benötigt würden, weil es bereits gentechnikfreie Lösungen für die entsprechenden Probleme gebe.

„Die Regierung [in Westminster] sollte mehr unabhängige Tests für diese Produkte fordern, statt zu versuchen, die bereits bestehenden Schutzmaßnahmen aufzuheben“, kritisierte sie.

Quelle: [Euractiv](#)

- **Update:** Der Gesetzentwurf zur Gentechnologie durchlief am 25. Januar die Berichtsphase im Oberhaus. Dies ist eigentlich die letzte Phase, in der Änderungen vorgeschlagen werden können. Sofern keine sprachlichen Korrekturen vorgenommen werden, dürfte der Gesetzesentwurf bald in seiner endgültigen Form vorliegen (neueste Version [hier](#)). NGOs wie GMWatch erwarten eine rasche Bestätigung, wenn er an das Unterhaus zurückgeht.
- Die britische Lebensmittelbehörde weigert sich nach wie vor, eine Kennzeichnung in Erwägung zu ziehen - mit dem Argument, dass es sich bei einem präzisionsgezüchteten Organismus, der mit herkömmlichen Verfahren hätte erzeugt werden können, nicht um ein neuartiges Lebensmittel handelt und daher auch nicht gekennzeichnet werden muss. Die Diskussionen sind noch nicht abgeschlossen.
- Ein [Brief des Ministers](#), der für die Verabschiedung des Gesetzentwurfs im Oberhaus zuständig ist, ist geleakt worden. Darin versucht er zu erklären, warum jeder einfach auf die guten Absichten der Regierung vertrauen sollte. Beyond GM und GMWatch haben eine offene Antwort darauf veröffentlicht: [Brief von Beyond GM und GMWatch](#)

- Sowohl Wales als auch Schottland haben ein *Legislative Consent Memorandum* abgelehnt, mit dem die britische Regierung die Erlaubnis erhalten hätte, das Gesetz auf ihre Länder anzuwenden.
 - Bei den neuen britischen Rechtsvorschriften ist ausserdem zu beachten, dass sie nicht auf die Landwirtschaft beschränkt sind.
- Vor dem Hintergrund der laufenden Deregulierungsversuche in Grossbritannien, spricht sich Heike Moldenhauer (ENGA) im New Food Magazine für eine Beibehaltung der weiteren Gentechnikregulierung aus: [Why new GM techniques must be strictly regulated](#)
- Ein britischer Forscher warnt vor einer weitgehenden Deregulierung der neuen Verfahren: [Top geneticist warns UK is embarking on experiment that could 'cause great harm'](#)

Grüne Gentechnik: „Die Welt hat uns bei dieser Technologie längst abgehängt“

15. Januar 2023 / Die Brüsseler Kommissarin Stella Kyriakides lässt wenig Zweifel daran, dass sie den Einsatz der umstrittenen Gentechnik in der Landwirtschaft befürwortet. Klimawandel, Dürren und der Verlust der Biodiversität – all das sieht die für die Lebensmittelsicherheit zuständige Kommissarin als Gründe für eine Erneuerung des geltenden europäischen Rechtsrahmens. „Als Teil einer breiteren Veränderung hat die Biotechnologie das Potenzial, Landwirten dabei zu helfen, unsere Nahrung nachhaltiger zu machen“, sagt die Zypriotin dem Tagesspiegel. (...)

In der Wissenschaft mehren sich in Deutschland und der EU Forderungen, die neue Methode [CRISPR/Cas] einzusetzen, die sich von der „klassischen Gentechnik“ unterscheidet. So lassen sich schneller hitzeresistente Pflanzen züchten, lautet die Begründung. (...)

Wie Kyriakides weiter sagt, würden „alle Werkzeuge, die zur Verfügung stehen“, benötigt, um die „Lebensmittelsicherheit und sogar unseren Lebensstil“ zu wahren. Die EU-Behörde werde anhand aller verfügbaren Fakten eruieren, „wie wir neue Gentechniken zum Nutzen der gesamten Gesellschaft einsetzen könnten“. Dabei gelte es, hohe Sicherheitsstandards mit den Regeln der Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen.

Der Grünen-Europaabgeordnete Martin Häusling erwartet, dass die EU-Kommission voraussichtlich im Juni einen Gesetzgebungsvorschlag für eine Neuregelung der grünen Gentechnik in Europa vorlegt. „Die Zeichen stehen bei der Kommission auf Deregulierung“, sagt er. Anders gesagt: Mit dem erwarteten Gesetzesvorstoß der Brüsseler Behörde könnten neue

Methoden wie Crispr-Cas zum Einsatz kommen – vorausgesetzt, dass das Europaparlament und die Mitgliedstaaten anschließend zustimmen.

Dass der Kommissionsvorschlag so spät komme, zeige aber, dass die Brüsseler Behörde Probleme habe, ihren Vorschlag in Übereinstimmung mit einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs von 2018 zu bringen, so Häusling. Demnach fallen auch moderne Gentechnik-Methoden unter das Gentechnik-Recht – Lebensmittel, bei deren Produktion die neue Gentechnik zum Einsatz kam, müssten also gekennzeichnet werden.

Bestärken können sich Gentechnik-Kritiker wie Häusling dadurch, dass in Berlin neue genomische Techniken sowohl im Landwirtschaftsministerium als auch im ebenfalls grün geführten Umweltministerium skeptisch gesehen werden. Allerdings hat Agrarminister Cem Özdemir in der Vergangenheit die neue Crispr-Cas-Methode auch nicht vollends abgelehnt. Vielmehr hatte er sich für weitere Forschungen ausgesprochen und darauf verwiesen, dass er sich noch eine Meinung bilde.

Umso deutlicher verleihen die Ampel-Koalitionspartner von der FDP ihrer Forderung nach dem Einsatz der Genschere auf deutschen Äckern Nachdruck. Die Liberalen begrüßen die mögliche Lockerung der Regularien. „Neue Züchtungsmethoden sind eine richtungsweisende Innovation und müssen in der Landwirtschaft endlich auch bei uns zum Einsatz kommen“, fordert der landwirtschaftliche Sprecher der FDP-Fraktion, Gero Hocker.

Er macht der EU Vorwürfe. „Denn die Welt hat uns bei dieser Technologie längst abgehängt, während die EU eine Erneuerung des verstaubten Gentechnikrechts verschläft“, kritisiert er. Die neuen Züchtungsmethoden böten die Chance, „viele Herausforderungen der modernen Landwirtschaft und Ernährung gemeinsam zu lösen, etwa die Sicherung von Erträgen und den Ressourcenschutz“, sagt er.

Ähnlich hatte sich zuvor bereits Forschungsministerin Bettina Stark-Watzinger (FDP) im Tagesspiegel geäußert. „Wenn wir Herausforderungen wie den Klimawandel, die Ernährungssicherheit und die Etablierung einer nachhaltigen Landwirtschaft meistern wollen, müssen wir auf diese fortschrittlichen Technologien setzen“, sagt sie. Innerhalb der Bundesregierung werde sie sich für eine „risikoangepasste Novellierung des EU-Gentechnikrechts an den Stand der Wissenschaft“ einsetzen.

Auch bei den Grünen gibt es vereinzelt Stimmen, die sich ähnlich äußern. In Özdemirs baden-württembergischer Heimat vertritt die Landtagsabgeordnete Theresia Bauer die Auffassung, dass es dringend nötig sei, das europäische Gentechnikrecht zu novellieren, „damit Forschung zu den

neuen gentechnischen Verfahren im Bereich der Pflanzenzucht in Europa nicht länger ausgebreitet“ werde. (...)

Allerdings befindet sich Bauer damit nicht im Mainstream der Partei. „Diese Gruppe ist bei uns in der Partei noch mehr in der Minderheit als in der breiten Bevölkerung“, sagt etwa der Bundestagsabgeordnete Karl Bär. Eigentlich gebe es auch ohne die grüne Gentechnik genug Methoden in der Landwirtschaft, um dem Klimawandel zu begegnen, argumentiert der Agrarökonom. Als Beispiel nennt er die so genannte Agroforstwirtschaft. Dort sorgt eine Kombination von Äckern, Bäumen und Sträuchern dafür, dass die Pflanzen lang anhaltende Trockenperioden besser überstehen.

Auch Harald Ebner (Grüne), der Vorsitzende des Umweltausschusses im Bundestag, steht dem Crispr-Cas-Verfahren skeptisch gegenüber. Zwar sei der Nobelpreis an die Genschere „zu Recht verliehen worden“, sagt er. „Aber wenn wir Erbgut verändern, brauchen wir eine Risikoprüfung und -bewertung.“

Zudem werde man bei den Pflanzen eine Resistenz gegen Trockenheit nicht durch derartige Eingriffe in die DNA erreichen, sondern eher durch klassische Züchtung, meint er. Zur Kennzeichnungspflicht hat er eine klare Meinung: „Wir dürfen die Leute nicht hinters Licht führen. Wenn es sich um Gentechnik handelt, dann muss man es auch klar benennen.“

Quelle: [Tagesspiegel](#)

Deutschland: Grünen-Minister unschlüssig über Gentechnik-Liberalisierung

Laut der jüngsten Agenda der Europäischen Kommission will diese Anfang Juni dieses Jahres ihre lang erwartete Entscheidung darüber verkünden, ob die EU-Vorschriften zu neuen Gentechniken gelockert werden sollen oder nicht. (...)

Zuletzt hatte es mehrfach Hinweise darauf gegeben, dass die Kommission eine Deregulierung in diesem Bereich unterstützen könnte. Zuletzt hat sie in [einem Schreiben](#) an EU-Abgeordnete sowie in einer [aktuellen Studie zur Lebensmittelsicherheit](#) angedeutet, dass neue Gentechniken dazu beitragen könnten, die Folgen von Klima- und Umweltmaßnahmen wie der vorgeschlagenen Halbierung des Pestizideinsatzes für die Lebensmittelproduktion abzumildern.

Da wichtige Ministerien von den Grünen besetzt sind, bekannt als vehemente Gentechnik-Gegner:innen, könnte die Bundesregierung zu einem der einflussreichsten Gegner eines möglichen Vorstoßes zur Deregulierung auf EU-Ebene werden – zumindest theoretisch.

In der Praxis hat Landwirtschaftsminister Cem Özdemir es bisher vermieden, sich zu der Frage zu positionieren. „Persönlich schaue ich es mir an, informiere mich und bilde mir eine Meinung“, sagte er auf einer gemeinsamen Pressekonferenz mit Lemke am Dienstag (17. Januar) in Berlin zu der Frage.

Er warnte jedoch davor, schnelle Maßnahmen zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft zu vernachlässigen zugunsten eines „fernen Heilsversprechens“ der neuen Gentechnik.

Umweltministerin Steffi Lemke hingegen sprach sich klar gegen eine Liberalisierung des Rechtsrahmens aus. „Ich halte die geltende Regelung für die genau richtige, weil sie das Vorsorgeprinzip schützt“, sagte sie auf der Pressekonferenz. Sie sehe „keine Notwendigkeit für eine Neuregelung.“

Das Vorsorgeprinzip besagt, dass die Verwendung eines bestimmten Produkts, einer Substanz oder einer Technologie – wie zum Beispiel bestimmter genomischer Techniken oder gentechnisch veränderter Pflanzen – erst dann erlaubt werden kann, wenn nachgewiesen ist, dass dies keine negativen Auswirkungen auf Mensch und Natur hat.

Kritiker:innen befürchten, dass dieser Grundsatz nicht eingehalten werden könnte, wenn die EU eine Deregulierung neuer gentechnischer Verfahren vorantreibt.

„Grüne Gentechnik kann natürlich auch negative Auswirkungen haben in der Landwirtschaft. Das heißt, sie kann zu unbeabsichtigten Effekten führen, wenn dort Resistenzen in Pflanzen eingebaut werden und dadurch möglicherweise die biologische Vielfalt nicht geschützt, sondern geschädigt wird“, betonte Lemke.

Seit ihrem Amtsantritt und auch während der Konferenz am Dienstag haben Özdemir und Lemke versucht, Einigkeit zu demonstrieren und betont, Landwirtschaft und Naturschutz könnten in Einklang gebracht werden, wenn das Landwirtschafts- und das Umweltministerium in den Händen einer einzigen Partei liegen. Die Frage der Gentechnik verdeutlicht nicht nur die Unterschiede in der Herangehensweise der beiden Ministerien, sondern auch innerhalb der Grünen.

Der linke Flügel, dem Lemke entstammt, und ein großer Teil der Parteibasis sind entschiedene Gegner der Gentechnik, während die „Realos“ innerhalb der Partei, vertreten durch Özdemir, Kompromisse innerhalb der Koalition und der EU priorisieren.

Ob und wie stark sich Deutschland gegen eine Deregulierung stellen würde, könnte also davon abhängen, wer sich zwischen den beiden Minister:innen durchsetzt. Gleichzeitig ist auch die FDP sehr an dem Thema interessiert und könnte möglicherweise als Zünglein an der Waage fungieren.

FDP-Vertreter:innen haben sich immer wieder klar für eine Deregulierung neuer Gentechniken ausgesprochen, um wissenschaftliche Fortschritte für die Ernährungssicherheit nutzbar zu machen. Mit neuen Züchtungstechnologien „können wir Erträge steigern, ohne Nachhaltigkeit zu gefährden“, [betonte](#) beispielsweise die stellvertretende Fraktionsvorsitzende der Partei, Carina Konrad, Anfang des Monats.

Quelle: [Euractiv](#)

Siehe auch: [Infodienst Gentechnik](#)

Deutschland: Entwicklung von Nachweisverfahren für neue GVO

Der Bericht ([Final Report of a Fact-Finding Study of Germany carried out from 01 to 04 March 2022. In order to gather information on the Implementation of Controls on Organisms and Products obtained through New Genomic Techniques](#)) beschreibt die Ergebnisse einer Informationsstudie über Deutschland, die von der Generaldirektion für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (DG Sante) der Europäischen Kommission vom 1. bis 4. März 2022 durchgeführt wurde. Die (online durchgeführte) Studie ist im Rahmen eines Arbeitsprogramms der DG Sante entstanden.

Ziel der Studie war die Sammlung von Informationen über die Durchführung von Kontrollen und einschlägige Bestimmungen über Organismen und Erzeugnisse, einschließlich Lebens- und Futtermitteln, die solche Erzeugnisse enthalten, die mit Hilfe neuer genomischer Techniken gewonnen wurden ("NGT-Produkte"). Erhoben werden sollte auch, was bei den Kontrollen bereits funktioniert und wo Schwierigkeiten bestehen. **Das Studienteam stellte fest, dass die deutschen Behörden derzeit Labormethoden entwickeln, um Veränderungen im Genom einer begrenzten Anzahl von bekannten und definierten NGT-Produkten nachzuweisen.**

Diese Methoden erfordern jedoch den Zugang zu geeigneten Referenzmaterialien und relevanten Informationen über das Genom vom Entwickler des Produkts. Vertreter einiger zuständiger Behörden äußerten sich besorgt darüber, dass selbst dann, wenn eine Veränderung des Genoms nachgewiesen oder identifiziert werden könnte, es an Methoden mangelt, um zu unterscheiden, ob bestimmte Veränderungen im Genom einer Pflanze durch den Einsatz von NGTs, Mutagenese, traditionelle Pflanzenzüchtung oder natürliche Mutation entwickelt wurden. Die deutschen Behörden untersuchen auch, wie die Kontrolle von gentechnisch veränderten Organismen, einschließlich NGTs, durch eine verbesserte Rückverfolgbarkeit verbessert werden könnte, nicht zuletzt bei importierten Waren.

Regulierungsdiskussion International

Schweiz: Sonderbehandlung für die Genschere in Sicht?

1. Februar 2023 / Beim Umgang mit neuen Züchtungsverfahren wie CRISPR/Cas zeichnet sich in der Schweiz ein künftiger Weg ab. Die Beratende Kommission für Landwirtschaft (BEKO) kommt in ihrer Beurteilung des 1. Februar von der Regierung vorgelegten Berichts «Regulierung der Gentechnik im Außerhumanbereich» mehrheitlich zum Schluss, dass eine Sonderbehandlung neuer gentechnischer Verfahren mit einer risikobasierten Zulassungsregelung gerechtfertigt ist. Damit Pflanzen, die mit den neuen Verfahren gezüchtet werden, Mehrwerte bilden könnten, sollten diese im Gentechnik-Gesetz speziell geregelt und nicht generell als gentechnisch veränderte Organismen (GVO) behandelt werden, so der Vorschlag der BEKO. Zu bevorzugen sei eine noch zu definierende, fallspezifische Vorgehensweise, die Elemente der Prozess- und der Produktezulassung aufnehme. Für die BEKO sind die Nutzung von Produktionspotentialen und die Umsetzung des technologischen Fortschritts von entscheidender Bedeutung. Die Pflanzenzüchtung könne mit Pflanzensorten, die beispielsweise robust oder resistent gegen Krankheiten und Schädlinge oder aber ressourceneffizient sowie tolerant gegenüber Hitze- oder Trockenstress seien, einen wesentlichen Beitrag zur Gewährleistung der Ernährungssicherheit leisten. Hervorgehoben wird auch, dass mit den neuen Verfahren hierzu relativ einfach rasche Züchtungserfolge realisiert werden könnten, und zwar ohne die Einführung artfremder Gene.

Die zu treffenden Regelungen im neuen Gentechnikrecht sollten laut BEKO mit der EU abgestimmt werden, um Handelshemmnisse oder Wettbewerbsnachteile für die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zu vermeiden. Zudem legt die Kommission bei der künftigen Nutzung von Gentechnik großen Wert auf eine hohe Markttransparenz und die Wahrung der Wahlfreiheit in der Produktion und beim Kaufentscheid der Konsumenten. Die dafür notwendigen Kennzeichnungsregelungen und das Ausweisen von Mehrwerten für den Konsumenten, die Umwelt oder die Landwirtschaft sowie deren Kostenfolgen müssten daher soweit wie möglich aufgezeigt werden. Seit Ende 2005 gilt in der Schweiz aufgrund einer Volksabstimmung ein Moratorium für den Anbau von gentechnisch veränderten Organismen, unter das auch die neuen gentechnischen Verfahren fallen. Erst im vergangenen Frühjahr war das Moratorium ohne Ausnahmen um weitere vier Jahre verlängert worden. Gleichzeitig wurde die Regierung damit beauftragt, bis Mitte 2024 einen Vorschlag für eine risikobasierte Regelung der neuen Züchtungsverfahren vorzulegen.

In ihrem Bericht schlägt die Regierung Eckwerte vor, um den Besonderheiten der neuen gentechnischen Verfahren Rechnung zu tragen. Dabei soll geprüft werden, ob und inwieweit solche Verfahren und Produkte verfassungskonform vom bisherigen Geltungsbereich des Gentechnik-Gesetzes ausgenommen werden können. Zudem müssten Fragen zur Kennzeichnung der gentechnisch mit neuen und alten Methoden veränderten Organismen erörtert werden. Gleiches gelte für die Koexistenz dieser Organismen auf dem Feld, heißt es. Schließlich werde es darum gehen, die regulatorischen Entwicklungen auf EU-Ebene zu beobachten und Fragen der Vereinbarkeit mit dem Recht der Welthandelsorganisation (WTO) und internationalen Abkommen zu erörtern.

Zur [Medienmitteilung der BEKO](#)

Zur [Medienmitteilung](#) und zum [Bericht des CH-Bundesrates](#)

Die Schweizer Allianz Gentechfrei hat ein [Factsheet mit Forderungen zum Bundesratsbericht](#) veröffentlicht

US-Forschungsprogramm entwickelt neue Nachweismethoden für GVO

FELIX steht für *Finding Engineering-Linked Indicators*. Das Forschungsprogramm wird von der *Intelligence Advanced Research Projects Activity* (IARPA), einer Forschungs- und Entwicklungsabteilung des US-Geheimdienstes, durchgeführt. Für die Entwicklung des Programms ging IARPA eine Partnerschaft mit dem Biotech-Unternehmen *Ginkgo Bioworks* und der gemeinnützigen Ingenieurgesellschaft *Draper* ein. Ginkgo hat neue Berechnungswerkzeuge entwickelt, und Draper hat eine neue Versuchsplattform entwickelt, mit deren Hilfe festgestellt werden kann, ob Proben gentechnisch veränderte Organismen enthalten.

Auf ihrer Pressekonferenz am 17. Oktober, die auf [YouTube](#) zu sehen ist, betonten die FELIX-Forscher, dass alle GVO Spuren von gentechnischen Verfahren tragen, die einen Nachweis und eine Identifizierung ermöglichen könnten. Das bedeutet jedoch nicht, dass alle GVO bereits jetzt nachgewiesen werden können.

Nach Einschätzung von GMWatch haben die Forscher eine wichtige Arbeit geleistet, die dazu beitragen wird, den Nachweis und die Identifizierung aller GVO zu ermöglichen, einschließlich unbekannter und neuer GVO. Diese Arbeit ergänzt auch die Arbeit anderer Wissenschaftler, die auf dasselbe Ziel hinarbeiten. Die Analyse von GMWatch, die mit Hilfe von in diesem Bereich tätigen Wissenschaftlern erstellt wurde, deutet jedoch darauf hin, dass noch viel politischer Wille,

gezielte Investitionen und die Zusammenarbeit von Nachweislabor, Aufsichtsbehörden und GVO-Entwicklern erforderlich sind, bevor diese und ähnliche Technologien von öffentlichen GVO-Laboren zum Nachweis und zur Identifizierung unbekannter und nicht zugelassener neuer GVO in Lebens- und Futtermitteln eingesetzt werden können.

Quelle und mehr Informationen: [GMWatch](#)

Biosicherheit, Ethik und Kommunikation

Review-Artikel: Unintended genomic outcomes in current and next generation GM techniques

Die klassische Gentechnik und neue Genom-Editing-Techniken, insbesondere die CRISPR/Cas-Technologie, erweitern die Möglichkeiten zur Veränderung des Erbguts. Risiken bestehen, wenn es zu unbeabsichtigten genetischen Veränderungen kommt.

In einem kürzlich erschienenen Artikel wurde die wissenschaftliche Literatur systematisch nach Studien durchsucht, die sich mit solchen unbeabsichtigten genomischen Veränderungen beschäftigt haben. Die Veränderungen reichen von kleinen Nukleotid-Polymorphismen (DNA-Sequenzvariationen, die auftreten, wenn ein einzelnes Nukleotid - Adenin, Thymin, Cytosin oder Guanin - in der Genomsequenz verändert wird und die jeweilige Veränderung bei mindestens 1% der Population auftritt) bis hin zu grossen «Umgestaltungen» des Genoms. Ausserdem zeigte sich in den begutachteten Veröffentlichungen ein deutlicher Mangel an detaillierten Informationen über die Versuchspläne. Da unbeabsichtigte Ergebnisse in direktem Zusammenhang mit der Art der Analysemethoden stehen, die zur Untersuchung von DNA-Sequenzveränderungen verwendet wird, werden die Auswirkungen eines Genome-Editing-Eingriffs in den meisten Veröffentlichungen möglicherweise unterschätzt, da es an entsprechenden Prüfverfahren fehlt.

Die Autor:innen kommen zum Schluss, dass Strukturen für eine sachgerechte Berichterstattung und spezielle Versuchsaufbauten sowie für die Definition der biologischen Relevanz der gewonnenen Daten entwickelt werden müssen. Darüber hinaus werden neue Instrumente wie die Sequenzierung der dritten Generation benötigt, um eine umfassende Risikobewertung zu ermöglichen. Da sich die neuen Technologien ständig weiterentwickeln, sollte in Zukunft eine gründlichere Prüfung der zur Verfügung stehenden Analysemethoden durchgeführt werden. Dies könnte den Regulierungsbehörden wertvolle Informationen über die Fähigkeit liefern, genomische Eingriffe und deren nicht intendierte Folgen zu identifizieren.

Chu, P., Agapito-Tenfen, S. Z. (2022): *Unintended genomic outcomes in current and next generation GM techniques: A systematic review. Plants, 11(21), 2997*
<https://doi.org/10.3390/plants11212997>, 7 November 2022

Review of CRISPR/Cas Systems on Detection of Nucleotide Sequences

Abstract: Nowadays, with the rapid development of biotechnology, the CRISPR/Cas technology in particular has produced many new traits and products. Therefore, rapid and high-resolution detection methods for biotechnology products are urgently needed, which is extremely important for safety regulation. Recently, in addition to being gene editing tools, CRISPR/Cas systems have also been used in detection of various targets. CRISPR/Cas systems can be successfully used to detect nucleic acids, proteins, metal ions and others in combination with a variety of technologies, with great application prospects in the future. However, there are still some challenges need to be addressed. In this review, we will list some detection methods of genetically modified (GM) crops, gene-edited crops and single-nucleotide polymorphisms (SNPs) based on CRISPR/Cas systems, hoping to bring some inspiration or ideas to readers.

Wang, M.; Wang, H.; Li, K.; Li, X.; Wang, X.; Wang, Z. Review of CRISPR/Cas Systems on Detection of Nucleotide Sequences. Foods 2023, 12, 477. doi.org/10.3390/foods12030477

Patente

Implications de la situation des brevets pour les applications médicales

Le conflit légal au sujet des brevets touchant CRISPR est brièvement discuté par un spécialiste des brevets dans cet article d'opinion dans la revue médicale JAMA.

Paradise, J. (2023). The CRISPR Patent Ruling and Implications for Medicine. JAMA. Doi:10.1001/jama.2022.24986

Kann das Einheitliche Patentgericht unparteiisch sein?

Das Einheitliche Patentgericht (UPC), ein Gericht der Europäischen Union, wird ab 2023 über die Erteilung des Europäischen Einheitspatents bestimmen. Auf der Ende Oktober 2022 veröffentlichten Liste der Richter stehen auch Mitarbeiter*innen von (Patent-)Anwaltskanzleien, die für die Industrie arbeiten, sowie von der Industrie selbst. Dies gibt einigen, darunter Patent- und Rechtsanwält*innen, Anlass zur Sorge.

Das Einheitliche Patentgericht (UPC) ist das Rechtsprechungsorgan der Europäischen Union (EU), das über Fälle von Verletzung und Gültigkeit des Europäischen Einheitspatents entscheiden wird. Es soll am 1. April 2023 seine Arbeit aufnehmen. Im vergangenen Oktober veröffentlichte das UPC die Liste der 85 juristischen und technischen Richter aus verschiedenen EU-Ländern, die in erster Instanz und in der Berufung tätig sein werden. Das Abkommen sieht in Artikel 16 das «Ernenungsverfahren» für Richter vor. Ein Beratender Ausschuss stellt eine Kandidatenliste auf und ein Verwaltungsausschuss ernennt die Richter auf der Grundlage dieser Liste. Der Beratende Ausschuss, der seinerseits vom Verwaltungsausschuss ernannt wird, setzt sich aus Patentrichter*innen und Praktiker*innen des Patentrechts zusammen (Artikel 14). Der Verwaltungsausschuss setzt sich aus je einem Vertreter jedes vertragschließenden EU-Mitgliedstaates zusammen. Die Europäische Kommission ist bei den Sitzungen des Verwaltungsausschusses als Beobachter vertreten (Artikel 12). ...

Quelle und mehr Informationen: [InfOGM](#)

Zum EU-Einheitspatent und zum Einheitlichen Patentgericht siehe auch Informationen des Europäischen Patentamtes: [Einheitspatent & Einheitliches Patentgericht](#)

Zugang zu Technologien und biologischem Material ist überlebenswichtig. Bund Deutscher Pflanzenzüchter (BDP) plädiert für die Einschränkung der Patentierbarkeit in der Pflanzenzüchtung

19. Januar 2023 / Anlässlich der Internationalen Grünen Woche hat der Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP) heute seine neue Position zum Patentschutz veröffentlicht. In einer Pressekonferenz warnte die BDP-Vorsitzende Stephanie Franck davor, dass Patente auf technische Erfindungen den Zugang zu neuen Technologien und biologischem Material blockieren könnten. Gleichzeitig könne auf diesem Weg eine Oligopolisierung der Branche begünstigt werden. „Um dies auszuschließen, spricht sich der BDP gegen die Patentierbarkeit von biologischem Material aus, welches auch in der Natur vorkommen oder entstehen könnte – unabhängig davon, wie es hergestellt wurde“, so Franck. (...)

Vor dem Hintergrund zunehmender Patentierungen im Bereich pflanzlicher Eigenschaften und moderner Genomeditierungsverfahren setzt sich der BDP für eine schnelle, rechtsverbindliche Lösung ein. „Um die Arbeitsfähigkeit in den Pflanzenzüchtungsunternehmen in der Zwischenzeit aufrecht zu erhalten, sollten Lizenzplattformen wie beispielsweise die ACLP (Agricultural Crop Licensing Platform) oder die International Licensing Platform Vegetable als Übergangslösung auch von der Politik gestärkt werden“, fordert Franck.

► Zur [Pressemitteilung](#) des BDP. Zum neuen [Positionspapier](#)

Gene Drives

Technologieentwicklung

De nouvelles séquences régulatrices rendent possible le développement de gene drives chez le moustique *Aedes aegypti*.

Les gene drives testé chez ce moustique vecteur de la dengue et de la fièvre jaune ont été peu efficace jusqu'ici, contrairement aux *Anopheles*. En utilisant des promoteurs actifs dans la lignée germinale de *A. aegypti* pour exprimer la Cas9, les auteurs ont obtenu de bien meilleurs résultats.

Anderson, M.A.E., et al. (2023). Closing the gap to effective gene drive in Aedes aegypti by exploiting germline regulatory elements. Nat.Comm. 14, 338.

Un vaccin contre le virus Zika pourrait être transmis par le moustique-vecteur aux hôtes sauvages.

Le virus du zika (ZIKV) circule dans des populations sauvages mais est transmis sporadiquement à des humains, causant des épidémies. Il n'existe ni vaccin ni traitement. Un virus apparenté CYV n'affecte que les insectes et est incapable de se répliquer dans des cellules de mammifères. Les auteurs ont remplacé les protéines de prémembrane et d'enveloppe de CYV par celle de ZIKV. Ce virus se réplique très bien chez le moustique et est sécrété dans sa salive. Des souris piquées par ces moustiques ont développé une immunité contre ZIKV et ont été protégés contre une infection. De tels moustiques-vecteurs de vaccin pourrait être relâchés dans la nature pour immuniser les hôtes sauvages contre le ZIKV. Par précaution ces moustiques pourraient être stérilisés avant d'être relâchés. A noter que de tels virus hybrides sont des candidats vaccins pour immuniser les humains contre ZKV et chikungunya.

Wen, D., et al. (2022). Suppression of flavivirus transmission from animal hosts to mosquitoes with a mosquito-delivered vaccine. Nat.Comm. 13, 7780.

Anwendungen

Des moustiques vecteurs de la dengue et super-résistants aux insecticides ont été détectés au Vietnam et au Cambodge, ce qui compromet gravement le contrôle de la dengue, mais aussi du chikungunya, de zika et de la fièvre jaune.

Des mesures doivent être prises pour empêcher ou freiner la dispersion de ces mutations dans le reste du monde.

Kasai, S., et al. (2022). Discovery of super-insecticide-resistant dengue mosquitoes in Asia: Threats of concomitant knockdown resistance mutations. Sci.Adv. 8, eabq7345.

Biosicherheit, Ethik und Kommunikation

L'utilisation de gene drives est particulièrement délicate dans le cas de complexes d'espèces, entre lesquelles de flux de gènes sont possibles.

Les gene drives destiné à combattre le paludisme (malaria) sont destinés à une ou plusieurs espèces de moustiques appartenant au complexe *Anopheles gambiae sensu lato*. Si le transfert du gene drive à une autre espèce vectrice est plutôt favorable, ce complexe inclut aussi des espèces non-vectrices. Si ces espèces devaient aussi être affectées, cela pourrait avoir des conséquences écologiques négatives. Les gene drives doivent donc être conçus en conséquence et leur utilisation planifiée en fonction de la présence ou non d'espèces non-ciblées.

Connolly, J.B., et al. (2023). Gene drive in species complexes: defining target organisms. Trends Biotech. 41, 154-164.

ISAAA-Briefing: Environmental, socio-economic, and Health impact assessment (esHia) for Gene Drive organisms

25. Januar 2023 / Understanding the possible positive and negative impacts that gene drive organisms could have on the environment and people is essential before these technologies are considered for release, whether for research purposes or for use. Different impacts are assessed through different tools and methodologies. While environmental risks are evaluated through specific risk assessments, other dimensions, such as positive and negative impacts on a social, economic, and health level can be assessed through impact assessments. These environmental, socio-economic and health impact assessments can complement the information provided by environmental risk assessments.

Download: [ISAAA](#)

Gentechnik allgemein

EU-Zulassungen: Neue Hinweise auf Nebenwirkungen von Bt-Toxinen. EU-Kommission fordert EFSA zu Überprüfung auf

22. Dezember 2022 / Neue Veröffentlichungen weisen darauf hin, dass sogenannte Bt-Toxine bislang unbekannte Nebenwirkungen hervorrufen. Viele der derzeit zugelassenen transgenen Pflanzen produzieren Bt-Toxine als Insektengifte. Mehr als 50 solcher Pflanzen dürfen auch in die EU importiert und zu Lebens- und Futtermitteln verarbeitet werden. Die Toxine sollen nur für bestimmte Schädlinge giftig sein und keine unbeabsichtigten Effekte aufweisen. Doch aktuelle Erkenntnisse lassen diese Annahmen fraglich erscheinen. Darauf hat Testbiotech die EU-Kommission in jüngsten Stellungnahmen zu EU-Zulassungen aufmerksam gemacht. Die Kommission hat in einem Fall bereits reagiert und die Europäische Lebensmittelbehörde (EFSA) aufgefordert, eine erneute Prüfung vorzunehmen.

Dabei geht es um den gentechnisch veränderten Mais MIR162, der ein bestimmtes Bt-Toxin (Vip3) produziert. Ein kürzlich erteiltes Patent der Firma Syngenta (EP 3632202 B1) zeigt, dass es bei diesem zu unerwarteten Nebeneffekten kommen kann. Im Patent werden Gentechnik-Pflanzen beansprucht, die aufgrund dieses Nebeneffekts eine verringerte männliche Fruchtbarkeit aufweisen und so besonders geeignet für die Hybridzüchtung sind. Die Hintergründe für diese unerwartete Eigenschaft und mögliche weitere Auswirkungen auf den Pflanzen-Stoffwechsel bleiben dabei ungeklärt und wurden bislang im Rahmen von Zulassungsverfahren nicht überprüft.

Erst vor kurzem hatte die EFSA den betroffenen Gentechnik-Mais MIR162 der Firma Syngenta erneut für unbedenklich erklärt. Obwohl zu diesem Zeitpunkt der Patentantrag von Syngenta bereits vorlag, hat der chinesisch-schweizerische Konzern diese sicherheitsrelevanten Daten der EFSA nicht gemeldet. Nach einem Hinweis von Testbiotech hat die EU-Kommission die EFSA deswegen jetzt dazu aufgefordert, alle in der EU zugelassenen Gentechnik-Pflanzen, die Vip3 produzieren, nochmals auf ihre Sicherheit zu überprüfen. Insgesamt sind davon acht Zulassungen betroffen. Die EFSA hat Syngenta und anderen Konzernen mittlerweile einen Fragenkatalog vorgelegt.

Auch die Sicherheit einer anderen Gruppe von Bt-Toxinen, die als Cry1A bezeichnet werden, erscheint nach neuen Erkenntnissen fraglich. Cry1A-Toxine findet sich z.B. auch in der einzigen in der EU zum Anbau zugelassenen Gentechnik-Pflanze, dem Mais MON 810 der Firma Monsanto

(Bayer). Laut einer noch nicht offiziell publizierten Studie von französischen ForscherInnen, die in staatlichem Auftrag durchgeführt wurde, steht Cry1A im Verdacht, „Nichtzielorganismen“ durch einen bisher unbekanntem Mechanismus zu schädigen. Entsprechende Untersuchungen wurden an Taufliegen (*Drosophila*) durchgeführt, die als wichtige Modellorganismen gelten. Obwohl die Taufliegen gegenüber den Toxinen nicht empfindlich sein sollten, zeigte sich, dass die Aufnahme der Gifte das Absterben von Darmzellen auslösen kann. In der Folge kam es zu einer Störung bei der Bildung neuer Zellen: Anstelle der ‚normalen‘ Darmzellen wuchsen vermehrt hormonbildende (enteroendokrine) Zellen. Diese sind bei Mensch und Tier u.a. an der Regulierung vieler physiologischer Funktionen wie Appetit, Stoffwechsel und Immunantwort beteiligt.

Laut den WissenschaftlerInnen könnten die Funktionalität und Hormonaktivität des Darms durch Cry1A-Toxine auch bei anderen Arten gestört werden, da der beschriebene Mechanismus der Neubildung von Darmzellen bei allen Tierarten vorkomme. Deswegen ergebe sich deswegen weiterer Forschungsbedarf, der auch gentechnisch veränderte Bt-Pflanzen betreffe.

Die EFSA geht in ihrer Risikobewertung von Bt-Toxinen bislang davon aus, dass diese im Magen-Darm-Trakt von Säugetieren nicht wirksam sein können, weil es hier, anders als im Darm bestimmter Insektenarten, keine Rezeptoren mit hoher Spezifität für diese Proteine vorhanden sind. Die Behörde ignoriert dabei die Existenz weiterer Mechanismen und Prozesse, die Bt-Toxine in so genannten „Nichtzielorganismen“ biologisch aktiv machen und auch zu Schäden führen können. Es gibt zudem Hinweise darauf, dass die Giftigkeit der von den Pflanzen gebildeten Toxine wesentlich höher ist, als bei diejenigen, die ursprünglich in der Natur vorkommen. Testbiotech fordert daher von der EU-Kommission, die bisherigen Annahmen über die Sicherheit von Bt-Pflanzen gründlich überprüfen zu lassen.

Quelle und mehr Informationen: [Testbiotech](#)

Grundlegender Prozess gegen Monsanto/Bayers angeblich trockenheitstoleranten gv-Mais vor dem südafrikanischen High Court

3. Februar 2023 / 2017 reichte das *African Centre for Biodiversity* (ACB) beim *High Court of South Africa* Klage gegen die Zulassung der gentechnisch veränderten, trockenheitstoleranten (DT) Maissorte MON 86470 von Monsanto/Bayer ein. Das ACB hatte argumentiert, dass es keine ausreichenden Daten gäbe, um den behaupteten Vorteil der Trockentoleranz zu belegen, weder in Bezug auf den Ertrag noch auf die agronomische Leistung.

Leider war die Klage des ACB nicht erfolgreich, und die Genehmigung für den kommerziellen Anbau von MON 87460 wurde 2017 sowohl vom Berufungsausschuss als auch vom Landwirtschaftsminister bestätigt. Daher hat das ABC im selben Jahr mit Unterstützung der *Legal Aid South Africa* beim *High Court* eine Überprüfung beantragt (ein kommerzieller Anbau findet aufgrund dieses Einspruchs seit 2017 nicht statt). Die Überprüfung des ACB wird durch das Fachwissen zweier weiterer unabhängiger Experten unterstützt: Dr. Angelika Hilbeck vom Institut für Integrative Biologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule und die unabhängige Biosicherheitswissenschaftlerin Dr. Eva Sirinathsinghji.

Das ACB und Experten widersprechen den Behauptungen von Monsanto/Bayer bezüglich der Ertragsvorteile von MON 87460 aufgrund seiner angeblichen Trockentoleranz. Darüber hinaus wurden ernsthafte Wissenslücken und Unsicherheiten in Bezug auf die Sicherheit von MON87460 aufgeworfen.

Nach fünf Jahren langwieriger Gerichtsverfahren wurden nun endlich Termine für die Gerichtsverhandlung festgelegt. Diese wird am 7. und 8. Februar vor dem High Court in Pretoria stattfinden.

Quelle: [African Center for biodiversity](#)

Literatur

«Für eine zeitgemäße Regulierung der Produkte neuer Züchtungstechniken als Beitrag zur Bewältigung multipler Krisen des 21. Jahrhunderts»

Positionierung der Ständigen Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), Januar 2023

- [Pressemitteilung](#)
- [Zum Positionspapier](#)

Audio: Wäre mehr Gentechnik in Nahrungsmitteln sinnvoll? Christiane Nüsslein-Volhard im Gespräch

Die Diskussion um grüne Gentechnik in der Landwirtschaft wird emotional geführt. Nobelpreisträgerin Christiane Nüsslein-Volhard sagt, warum die Genschere CRISPR wichtig für die Welternährung ist – und warum sie an den Gegnern verzweifelt.

- [SWR Radio](#)
- [Deutschlandfunk](#)

Siehe auch: Warum wir Gentechnik auf dem Acker brauchen

Ein Gastbeitrag von Christiane Nüsslein-Volhard

Angst und Ideologie verstellen in Deutschland den Blick auf die grüne Gentechnik. Gesehen wird ein längst widerlegtes Risiko, ausgeblendet der Nutzen für Naturschutz und Artenvielfalt. Eine gefährliche Haltung.

Quelle: [Der Spiegel](#)

➤ Schwerpunkt «Neue Gentechnik» im Schweizer Magazin Bioaktuell

Zum [aktuellen Heft](#), [Schwerpunkt als PDF](#), siehe auch den [FIBL-Podcast](#) zum Thema

Veranstaltungen

Neue Züchtungstechniken. Eine nachhaltigere Zukunft mit Genom-Editierung?

Eine Veranstaltung des Deutschen Forschungsministeriums (BMBF)

28. Februar 2023, Online

Mehr [Infos & Anmeldung hier](#)

International Conference on GMO Analysis and New Genomic Techniques

14.-16. März 2023, Berlin

Schwerpunkt Nachweisverfahren, [mehr Informationen hier](#)

Moderne Pflanzenzüchtung: Mehr Agrobiodiversität für eine umweltschonende Landwirtschaft

13. März 2023, 16 – 18 Uhr, Hotel Ador, Bern & Zoom (Hybrid)

Könnten die neuen Pflanzenzüchtungsverfahren wie die Genom-Editierung genutzt werden, um die biologische Vielfalt in der Landwirtschaft zu erhöhen? Wenn ja, welche Rahmenbedingungen braucht es dazu? Wo liegen die Grenzen dieser Züchtungsmethoden und welche alternativen Ansätze gibt es? Diese und weitere Fragen werden unsere Referentinnen und Referenten aus verschiedenen Perspektiven beleuchten.

Mehr [Infos & Anmeldung hier](#)

International Non-GMO Summit 2023: Securing and Strengthening the Non-GMO Market

9.-10. Mai 2023, Frankfurt a. M. , mehr [Infos & Anmeldung hier](#)