

Newsletter zu aktuellen Entwicklungen in den Bereichen

Genome Editing / Gene Drives

Juli - September 2022

Genome Editing

Technologieentwicklung

Une méthode de criblage extrêmement efficace permet de trouver des mutations ciblées après une mutagenèse classique

Cette méthode FIND-IT (Fast Identification of Nucleotide variants by droplet Digital PCR) permet de cribler rapidement et à peu de frais des centaines de milliers de plantes (ou levures, bactéries, etc) pour identifier une mutation recherchée à un endroit précis. Le criblage se fait en batch de 1200 plantes, suivi d'un criblage de batch de 300 plantes pour finalement identifier la plante qui contient la mutation recherchée. Les auteurs (de chez Carlsberg...) ont mutagénisé des plantes d'orge afin d'obtenir quelques milliers de mutations ponctuelles par individu. Le mutagène utilisé (NaN_3) produit surtout des transitions de G:C à A:T, ce qui peut souvent causer des stops prématurés et donc des KO. Ils ont ainsi trouvé des mutations KO de plusieurs gènes d'intérêt chez l'orge. Cette méthode permet d'obtenir plus efficacement que CRISPR/Cas des mutations ponctuelles (mais des méthodes d'édition de nucléotide par CRISPR le permettent aussi), mais ne permet pas de faire d'autres types de mutations Elle nécessite aussi des croisements pour se débarrasser des autres mutations non-recherchées (« hors-cible »). Cette méthode permet d'éviter les interdictions des législations anti-OGM européenne.

Knudsen, S., et al. (2022). FIND-IT: Accelerated trait development for a green evolution. Sci.Adv. 8, eabq2266.

Une méthode particulièrement efficace pour détecter et identifier des fragments d'ADN intégrés dans des plantes transgéniques

Il est très facile de détecter la présence d'un transgène entier mais plus difficile de détecter des insertions partielles ailleurs dans le génome. La méthode LIFE-Seq (Large Integrated DNA Fragments Enrichment strategy combined with PacBio Sequencing) est plus fiable et moins chère que le séquençage du génome complet.

Zhang, H., et al. (2022). LIFE-Seq: a universal Large Integrated DNA Fragment Enrichment Sequencing strategy for deciphering the transgene integration of genetically modified organisms. Plant Biotech.J. 20, 964-976.

Un prime editor amélioré pour les plantes

Plusieurs modifications ont amélioré environ six fois l'efficacité de l'éditeur ePPE. Les auteurs ont édité deux gènes du riz pour le rendre résistant à deux herbicides et ont obtenu 11.3% d'édition contre 2.1% avec l'éditeur de départ, sans augmenter la fréquence de fautes ou d'effets hors-cible. Dans des cellules animales ePPE n'est pas plus efficace que l'éditeur de départ.

Zong, Y., et al. (2022). An engineered prime editor with enhanced editing efficiency in plants. Nat.Biotech. 40, 1394-1402.

L'édition récursive augmente l'efficacité de réparation guidée par homologie et réduit le nombre de mutations indésirables

Cette réparation guidée est peu efficace en cellules humaines. En incorporant des ARN-guides ciblant les mutations les plus fréquentes, on donne une deuxième chance de correction de mutation et augmente la proportion de ces corrections.

Möller, L., et al. (2022). Recursive Editing improves homology-directed repair through retargeting of undesired outcomes. Nat.Commun. 13, 4550.

Le niveau de méthylation de l'ADN affecte la fréquence d'édition par CRISPR/Cas9 et le type de réparation de la cassure

Ces effets peuvent être dus directement à la méthylation de l'ADN ou à la structure différente de la chromatine à cet endroit.

Přibylková, A., et al. (2022). DNA methylation can alter CRISPR/Cas9 editing frequency and DNA repair outcome in a target-specific manner. New Phytologist 235, 2285-2299.

Raffan, S., Kaur, N., and Halford, N.G. (2022). Epigenetic switch reveals CRISPR/Cas9 response to cytosine methylation in plants. New Phytologist 235, 2146-2148.

La structure de la chromatine peut aussi être modifiée par des méthodes CRISPR

Des protéines Cas inactives peuvent être ciblées à des séquences par des ARN-guides qui contiennent aussi des groupes chimiques bioorthogonaux. Ceux-ci vont réagir entre eux par paires spécifiques et forcer le rapprochement des régions de chromatine contenant les séquences ciblées. À l'aide de deux paires bioorthogonales les auteurs ont pu rapprocher un promoteur d'un enhancer en 5' et d'un autre en 3' et augmenter fortement l'activité du gène en question.

Qin, G., et al. (2022). Manipulating complex chromatin folding via CRISPR-guided bioorthogonal chemistry. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2204725119.

Amélioration de systèmes d'édition de base Cytosine avec très peu d'effets hors-cible et une petite taille de l'enzyme

Des modifications rationnelles du système Target-AID ont permis ces améliorations. Il est ainsi possible d'utiliser un vecteur AAV unique (à capacité limitée) pour introduire cet éditeur dans des cellules animales

Li, A., et al. (2022). Cytosine base editing systems with minimized off-target effect and molecular size. Nat.Commun. 13, 4531.

Systèmes d'édition de base Cytosine utilisant TALE et une cytosine désaminase avec un spectre de cibles élargi

Ces systèmes sans ARN-guide peut aussi être utilisé pour les mitochondries. Il a permis d'éditer des mutations pathogéniques dans jusqu'à 50% des cellules animales traitées.

Mok, B.Y., et al. (2022). CRISPR-free base editors with enhanced activity and expanded targeting scope in mitochondrial and nuclear DNA. Nat.Biotech. 40, 1378-1387.

Mok, Y.G., et al. (2022). Base editing in human cells with monomeric DddA-TALE fusion deaminases. Nat.Comm. 13, 4038.

Un éditeur de base Adénine indépendant de PAM et très efficace pour les plantes

Cet éditeur combine une désaminase évoluée et très active avec un domaine fixant un brin d'ADN, dérivé d'une nickase Cas9. L'éditeur a été testé avec succès sur 29 sites génomiques différents chez le riz.

Tan, J., et al. (2022). PhieABEs: a PAM-less/free high-efficiency adenine base editor toolbox with wide target scope in plants. Plant Biotech.J. 20, 934-943.

Un logiciel permet de planifier l'introduction de codons stop par un éditeur de base Cytosine

Ce logiciel a été testé avec succès pour éditer des protoplastes de riz et de tomate et des plantes de riz

Wu, Y., et al. (2022). CRISPR-BETS: a base-editing design tool for generating stop codons. Plant Biotech.J. 20, 499-510.

Amélioration des techniques d'édition génomiques pour les mitochondries

Des maladies génétiques dues aux mitochondries sont assez fréquentes. Pour y pallier on peut utiliser l'édition génomique. Il y a deux obstacles : ADN ou ARN ne sont pas importées dans les mitochondries, excluant ainsi CRISPR/Cas, et chaque mitochondrie contient de nombreuses

copies du génome, dont la majorité doit pouvoir être modifiées. Différentes nouvelles enzymes ont été développées, utilisant ZF ou Tale couplés à des nucléases ou des éditrices.

Barrera-Paez, J.D., and Moraes, C.T. (2022). *Mitochondrial genome engineering coming-of-age. Trends Genet.* 38, 869-880.

Des nanoparticules pourront bientôt introduire des composantes de CRISPR (protéines, ADN, ARN) dans des cellules végétales, y-compris dans les chloroplastes

Savage, N. (2022). *Improving crop resilience with nanoparticles. Nature* 608, S16-S17.

Un vecteur viral permet d'éditer des variétés de blé récalcitrantes à la culture cellulaire et à l'agro-infection

La plupart des variétés de blé ne peuvent être éditées de manière héritable à l'aide de Cas9 et d'ARN-guide ou d'*Agrobacterium*. Le virus BSMV est utilisé ici pour introduire les gènes nécessaires dans une variété récalcitrante et produire ainsi des mutations héritables dans la descendance. Le génome du virus est introduit par *Agrobacterium* dans les feuilles du blé mais c'est ensuite le virus qui se répand dans la plante et peut éditer des cellules souches qui donneront les gamètes. Ils ont ainsi obtenu des plantes partiellement résistantes à la fusariose.

Chen, H., et al. (2022). *Development and optimization of a Barley stripe mosaic virus-mediated gene editing system to improve Fusarium head blight resistance in wheat. Plant Biotech.J.* 20, 1018-1020.

Des protéines anti-CRISPR/Cas permettent de mieux contrôler temporellement l'activité de la nucléase Cas9 et de régulateurs d'expression dérivés de Cas9

Il peut être souhaitable de supprimer toute activité Cas9 après une expression suffisante pour la mutagenèse en exprimant une protéine anti-CRISPR après un délai, ou de réduire l'activation ou l'inactivation de régulateurs d'expression. Deux protéines anti-CRISPR ont été testées ici.

Calvache, C., et al. (2022). *Strong and tunable anti-CRISPR/Cas activities in plants. Plant Biotech.J.* 20, 399-408.

Le recodage d'un génome complet permet de rendre un organisme résistant à de nombreux virus et de produire des protéines contenant des acides aminés artificiels. Après E. coli et la levure, cette procédure est maintenant testée sur des cellules humaines.

Un des laboratoires de George Church a déjà remplacé tout les codons Stop TAG par des TAA et converti TAG pour coder un acide aminé artificiel chez E. coli et démontré le potentiel de ces changements, puis synthétisé un génome d'E. coli n'utilisant que 61 codons. D'autres l'ont fait pour la levure. Ici Church et ses collègues se lancent dans l'édition de cellules humaines. Ils ont remplacé d'un seul coup TAG dans 33 gènes essentiels, mais aussi trouvé 40 éditions hors-cible dans d'autres gènes essentiels. Un programme a permis d'identifier 6700 gènes terminés par un TAG, dont 6648 sont en principe éditables avec les éditeurs actuels. 1947 de ces gènes sont probablement essentiels. Ils envisagent des applications en biomédecine, en particulier pour des thérapies cellulaires ou la production de médicaments en culture cellulaire sans risque de contamination virale.

Chen, Y., et al. (2022). *Multiplex base editing to convert TAG into TAA codons in the human genome. Nat. Commun. 13, 4482.*

Anwendungen / Pflanzen

Tomates aux fruits verts

Deux variétés de tomates (MoneyMaker et San Marzano) ont été éditées pour empêcher la dégradation de la chlorophylle. Des plantes MoneyMaker de deuxième génération, libres de transgènes et ayant des mutations différentes du gène cible ont été analysées. Leurs fruits verts murs accumulent plus de caroténoïdes et de vitamine E que les contrôles. Les plantes et fruits sont aussi plus résistants à *Botrytis cinerea*. Ces phénotypes sont concordants avec ceux observés chez des mutants obtenus par d'autres méthodes chez diverses plantes. Cinq sites probables de mutations hors-cible ont été analysés dans des plantes de la génération T₀. 0.2-0.5% de mutations ont été trouvées, aussi bien dans les plantes contrôles que dans les plantes éditées. Ces mêmes sites ont été séquencés pour des plantes de génération T₂ et aucune mutation n'a été trouvée.

Gianoglio, S., et al. (2022). In-Depth Characterization of greenflesh Tomato Mutants Obtained by CRISPR/Cas9 Editing: A Case Study With Implications for Breeding and Regulation. Front.Plant Sci. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.936089>

L'augmentation de la sécrétion d'une substance par les racines du riz stimule la formation d'un biofilm par des bactéries fixatrices d'azote, réduisant ainsi le besoin d'engrais

La production d'engrais azotés est très gourmande en énergie et ces engrais sont aussi impliqués dans la pollution des eaux souterraines. Les légumineuses forment des nodosités racinaires dans lesquelles de l'azote est fixé par des bactéries. Ce n'est pas le cas des céréales. Elles sécrètent environ 20% du carbone fixé dans le sol et influencent ainsi la flore microbienne du sol. Les auteurs ont déterminé quelles substances sécrétées par les racines du riz stimulent la formation de biofilm par des bactéries fixatrices d'azote. Ils ont ensuite édité génétiquement le riz pour augmenter la sécrétion d'une telle substance. Les plantes éditées sont plus courtes mais produisent plus d'inflorescences et plus de graines que les contrôles en conditions d'azote limitantes

Yan, D., et al. (2022). Genetic modification of flavone biosynthesis in rice enhances biofilm formation of soil diazotrophic bacteria and biological nitrogen fixation. Plant Biotech.J. <https://doi.org/10.1111/pbi.13894>.

Un système qui couple une plante produisant une molécule signal et une bactérie fixatrice d'azote qui est induite par ce signal

Ici c'est de l'orge qui sécrète de la rhizopine et une bactérie du sol qui a été rendue 1000x plus sensible à cette molécule, qui induit la fixation d'azote. Le système nécessite encore de l'optimisation et le but plus distant est de faciliter la formation de pseudo-nodosités chez l'orge.

Haskett, T.L., et al. (2022). Engineered plant control of associative nitrogen fixation. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2117465119.

Augmentation de l'assimilation d'azote par le riz

La surexpression d'un régulateur de gènes induit en présence de peu d'azote augmente l'importation d'azote dans la plante de riz, augmente la photosynthèse et augmente le rendement en champ de 12-40%. Pareil pour le blé et Arabidopsis.

Wei, S., et al. (2022). A transcriptional regulator that boosts grain yields and shortens the growth duration of rice. Science 377, eabi8455.

Kelly, S. (2022). The quest for more food. Science 377, 370-371.

Une mutation identifiée chez une céréale modèle augmente le nombre d'épillets (Ährchen) dans les inflorescences et augmente le rendement. L'édition d'un gène correspondant chez le blé a augmenté de manière significative le rendement en champ. Une mutation d'un blé obtenue par mutagenèse classique augmente aussi le nombre d'épillets et le rendement en champ.

La mutation identifiée chez *Brachypodium distachyon* affecte un facteur de transcription. Ce gène n'avait jusqu'ici pas été muté/sélectionné chez le blé. Son édition par CRISPR/Cas9 a obtenu les mêmes effets chez le blé, y-compris en champ.

Une autre mutation obtenue par mutagenèse classique affectant la régulation d'un autre facteur de transcription a été trouvée. Les effets sur le rendement sont similaires.

Du, F. and Jiao, Y. (2022). Discovery of a bread wheat mutant with extra spikelets and a gain in grain yield. Nat.Plants 8, 875-876.

Wang, Y., et al. (2022). *Improving bread wheat yield through modulating an unselected AP2/ERF gene.* *Nat.Plants* 8, 930-939.

Dixon, L.E., et al. (2022). *MicroRNA-resistant alleles of HOMEBOX DOMAIN-2 modify inflorescence branching and increase grain protein content of wheat.* *Sci.Adv.* 8, eabn5907.

L'édition du promoteur d'un gène de régulation du riz permet d'augmenter le rendement du riz en augmentant le nombre de panicules (inflorescence composite ; Rispe) sans diminuer leur taille

Dans les variants connus le nombre et la tailles des panicules sont inversement couplés. L'excision d'un fragment de 54 bases a permis de découpler ces deux caractères.

X., et al. (2022). *Targeting a gene regulatory element enhances rice grain yield by decoupling panicle number and size.* *Nat.Biotech.* 40, 1403-1411.

La récupération après une phase d'ensoleillement excessif peut être accélérée, ce qui augmente le rendement de soja en champ.

La protection des feuilles contre un excès de lumière est activée très rapidement, mais le retour à une photosynthèse optimale lors d'un retour à l'ombre est lent, ce qui conduit pour le soja à un déficit de fixation de carbone de >11%. La surexpression de trois gènes impliqués à fortement augmenté la production de biomasse du tabac, mais pas d'Arabidopsis. Les auteurs ont testé cette manipulation chez le soja. Testées en champ, plusieurs lignées transgéniques ont démontré une augmentation de rendement de ~25%.

De Souza, A.P., et al. (2022). *Soybean photosynthesis and crop yield are improved by accelerating recovery from photoprotection.* *Science* 377, 851-854.

L'augmentation de l'efficacité photosynthétique conduit à une augmentation massive de la biomasse de bois de peupliers.

La fixation de CO₂ par l'enzyme RuBisCO est inefficace (c'est l'enzyme la plus lente connue). De plus elle distingue mal le CO₂ de l'oxygène O₂ ce qui conduit à de fortes pertes par la

photorespiration qui dégage du CO₂. Une déviation évitant cette perte a été introduite dans des peupliers, augmentant leur croissance et leur biomasse. La meilleure lignée obtenue a produit 53% de plus de biomasse sèche au-dessus du sol en 5 mois en conditions contrôlées. Des essais sur le terrain sont en cours. Les auteurs travaillent aussi à ralentir la dégradation du bois, dans le but de pouvoir stocker à long terme tout ce carbone fixé.

Tao, Y., et al. (2022). Enhanced photosynthetic efficiency for increased carbon assimilation and woody biomass production in hybrid poplar INRA 717-1B4. bioRxiv, 2022.2002.2016.480797.

Tao, Y. (2022). Photosynthesis Enhanced Trees Grow Faster and Capture More Carbon, Living Carbon Team <https://www.livingcarbon.com/>

La surexpression du gène MsSAMS augmente la tolérance d'un tabac modèle à des stress (froid, sécheresse, stress oxydatif)

Ce gène code une enzyme qui produit le SAM, donneur de groupes méthyles pour ADN et protéines (épigénétique !).

Choi, H.L., et al. (2022). MsSAMS, a cold stress-responsive gene, provides resistance to environmental stress in T2-generation transgenic plants. Transgen.Res. 31, 381-389.

L'inactivation d'un gène du blé le rend résistant à plusieurs pathogènes causant la rouille

Une enzyme cytosolique du blé est activée par une de ces rouilles et contribue à la maladie. En inactivant le gène correspondant le blé est devenu résistant à plusieurs rouilles sans perdre ses qualités agronomiques lors de deux ans d'essais en champs.

Wang, N., et al. (2022). Inactivation of a wheat protein kinase gene confers broad-spectrum resistance to rust fungi. Cell 185, 2961-2974.e2919.

L'inactivation de trois gènes du riz le rend plus résistant aussi bien à un champignon qu'à une bactérie, les deux pathogènes principaux des rizières

Trois mutations connues trouvées dans diverses variétés ont été introduites par CRISPR/Cas9 dans une variété de riz *indica*. Des plantes sans transgènes ont été testées en rizières et se sont avérées résistantes non seulement au champignon *Magnaporthe grisea*, mais aussi à la bactérie *Xanthomonas oryzae*, qui causent des pertes énormes en Asie.

Zhou, Y., et al. (2022). Engineering of rice varieties with enhanced resistances to both blast and bacterial blight diseases via CRISPR/Cas9. Plant Biotech.J. 20, 876-885.

Une mutation rendant le manioc (cassava) résistant à un virus dévastateur a été identifiée. Elle pourra donc être transférée par croisement ou éditée dans d'autres variétés pour les protéger.

Ce virus est transféré par des mouches blanches et cause de grosses pertes aux petits paysans d'Afrique et d'Inde. Il se répand maintenant en Asie du Sud-est. Des maniocs résistants ont été trouvés par des paysans d'Afrique occidentale. Des chercheurs de l'ETHZ (groupe Gruissem), des Etats-Unis et d'Ouganda ont identifié le gène muté, qui code une polymérase d'ADN δ , un résultat inattendu. Pour des raisons économiques et agronomiques il n'est pas possible d'exporter des plants résistants d'Afrique en Asie. Il faudra donc utiliser d'autres méthodes pour introduire cette résistance dans des variétés asiatiques.

Lim, Y.-W., et al. (2022). Mutations in DNA polymerase δ subunit 1 co-segregate with CMD2-type resistance to Cassava Mosaic Geminiviruses. Nat. Commun. 13, 3933.

Rüegg, P. (2022). Resistance to mosaic disease explained, ETH Zürich Press release, 20 July 2022

L'édition génique d'un facteur de transcription du soja augmente sa tolérance à la sécheresse

Ce facteur réprime la réponse au stress de sécheresse en réduisant la production de racines latérales et de substances protectrices. En inactivant le gène correspondant les auteurs ont obtenu une meilleure résistance.

*Zhong, X., et al. (2022). CRISPR/Cas9 mediated gene-editing of GmHdz4 transcription factor enhances drought tolerance in soybean (*Glycine max* [L.] Merr.). Front.Plant Sci. 13.*

Conséquences pour d'autres cultures de la réduction de la culture de coton Bt en Chine du Nord

Les plantes Bt protégées contre un ravageur cosmopolite protège indirectement aussi d'autres cultures affectées par le même ravageur. La culture de coton Bt a été réduite de 80% en Chine du Nord à cause des frais salariaux plus importants, de la baisse du prix payé aux agriculteurs et donc de la baisse de leurs revenus. Dans cette région la population du ravageur a doublé, ainsi que les pertes subies dans les cultures de maïs, arachides ou soja. Les applications d'insecticides ont augmenté de 2-4 fois.

Lu, Y., et al. (2022). Bt cotton area contraction drives regional pest resurgence, crop loss, and pesticide use. Plant Biotech.J. 20, 390-398.

Des petits ARNs et des petits peptides pour remplacer les fongicides conventionnels

Les fongicides (bios ou synthétiques) sont indispensables mais souvent problématiques pour l'environnement et la santé humaine. Des petits ARNs double-brins, mais aussi des petits peptides (protéines très courtes) sont hautement spécifiques, rapidement dégradés et effectifs à faibles doses. Les petits ARNs fonctionnent par interférence ARN (RNAi, extinction, silencing, etc) et ont la spécificité de leurs séquences. Les peptides sont produits par de nombreux organismes (y-compris les mammifères) et ont aussi de hautes spécificités. Plus de 3200 sont inclus dans une base de données. Des peptides synthétiques ont aussi été produits et testés. L'état du développement de ces nouveaux fongicides est discuté dans cet article de revue.

Rosa, S., et al. (2022). Game-changing alternatives to conventional fungicides: small RNAs and short peptides. Trends Biotech. 40, 320-337.

Des peptides peuvent aussi conférer une résistance à des ravageurs

Un peptide induit chez le riz par la cicadelle brune contribue à la défense de la plante. Son application externe augmente la résistance de la plante à la cicadelle, mais aussi à des pathogènes fongiques et bactériens.

Shen, W., et al. (2022). Plant elicitor peptide signalling confers rice resistance to piercing-sucking insect herbivores and pathogens. Plant Biotech.J. 20, 991-1005.

Impact économique global des plantes modifiées génétiquement 1996-2020

Les effets sur la productivité et le rendement a été évalué pays par pays et plante par plante (par ex. maïs résistant à un herbicide, maïs résistant à un insecte, etc). Globalement le revenu des paysans a augmenté de \$261 milliards (\$112 par hectare). Le gain est pour 52% dans des pays en développement et pour 48% dans les pays développés. Pour chaque dollar supplémentaire investi, les paysans de pays en voie de développement ont gagné \$5.22, dans les pays développés \$3. Le rendement supplémentaire correspond à 330 millions de tonne de soja et 595 millions de tonne de maïs. Sans ces technologies il aurait fallu cultiver 23.4 millions d'hectares supplémentaires, soit la surface agricole totale du Vietnam et des Philippines.

Brookes, G. (2022). Farm income and production impacts from the use of genetically modified (GM) crop technology 1996-2020. GM Crops & Food 13, 171-195.

BAYER bringt gv-Ackerhellerkraut auf den Markt

Die Bayer AG hat die Mehrheit an dem US-Unternehmen CoverCress Inc. erworben. CoverCress ist der Markenname für ein gentechnisch verändertes Ackerhellerkraut. US-Farmer sollen die Pflanze künftig als Zwischenfrucht anbauen und daraus Öl und eiweißhaltige Futtermittel gewinnen.

Entwickelt haben die neue, mit dem Raps verwandte Ölpflanze Wissenschaftler*innen der Illinois State University in einem eigens gegründeten Unternehmen. Sie veränderten durch neue gentechnische Verfahren (CRISPR/Cas) den Ölgehalt der Samen, steigerten die Erträge und beschleunigten die Reifung der Samen. Die Zusammensetzung der Fettsäuren wurde an die von Raps angeglichen. CoverCress soll als Winterölsaart angebaut und das daraus gepresste Öl zu Biodiesel verarbeitet werden. Ausgesät z. B. gleich nach der Maisernte im September, würde das Ackerhellerkraut den Acker über den Winter begrünen und früh im Frühjahr blühen. Dadurch könnten schon im Mai die kleinen Samen mit einem Ölgehalt von rund 30 Prozent geerntet werden. Direkt danach könnte dann z. B. Soja angebaut werden.

Der Anbau einer Zwischenfrucht hat ökologische Vorteile: Der Boden bleibt bedeckt und ist vor Erosion geschützt; die zusätzlichen Pflanzen reichern Kohlenstoff im Boden an. Bei CoverCress kommt hinzu, dass die Zwischenfrucht auch noch einen Mehrnutzen für den/die Landwirt:in bringen soll (Öl und Futtermittel). Bayer als Partner den Mineralölkonzern Chevron gewinnen können. Dieser beteiligt sich ebenso an CoverCress Inc. (CCI) wie der Agrarhändler Bunge. Die Mehrheit hält jedoch mit 65 Prozent die Bayer AG.

Für den Konzern bietet CoverCress mehrere Vorteile. Bayer kann Landwirten, die bereits für die Hauptfrüchte (Mais und Soja) gv-Saatgut und Pestizide bei Bayer kaufen, nun auch noch eine Zwischenfrucht samt Absatzweg anbieten. Dazu hat die US-Genehmigungsbehörde APHIS bereits entschieden, dass der Anbau ohne Auflagen möglich ist. Die Pflanze gilt in den USA also nicht als gentechnisch verändert und wird entsprechend beworben. Vor allem aber lässt sich CoverCress gut als nachhaltige Innovation verkaufen (*das werden sie kommunikativ ausnutzen!*). CCI will zusammen mit Vertragsbauern im Herbst 2022 auf 4.000 Hektar CoverCress aussäen. Bereits 2023 soll sich die Fläche verfünffachen.

Risiken: die gentechnische Veränderung kann über Pollen an wildwachsendes Ackerhellerkraut sowie an andere, eng mit dem Raps verwandte Pflanzen weitergegeben werden. Dazu hat die Pflanze ein starkes Ausbreitungspotential (siehe unten). Offen ist, wie gut sich Pflanzen/Samen der gentechnisch veränderten Pflanze als Tierfutter eignen. Da eiweisreiche Futtermittel weltweit gehandelt werden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Pressrückstände von CoverCress auch unerkant in Futtertrögen in die EU gelangen.

- **Siehe:** [Bayer erwirbt Mehrheitsanteil an CoverCress Inc., dem Produzenten einer nachhaltigen kohlenstoffärmeren Ölsaart](#) und [agrarheute: Für Biodiesel: Was Konzerne mit genverändertem Ackerhellerkraut planen](#)
- [Unkrautsteckbrief Ackerhellerkraut der Lfl](#): Bis zu 1000 Samen pro Pflanze, Lebensdauer der Samen im Boden mehr als 30 Jahre. Die Samen keimen bei 2° bis 30° C. Aufgrund der langen Keimzeit Vorkommen in allen Kulturen; vor allem in Wintergetreide und Winterraps. Acker-Hellerkraut soll v. a. in Raps schwer bekämpfbar sein (beide Pflanzen gehören zur Familie der Kreuzblütler). Wird im konv. Anbau mit diversen Herbiziden bekämpft.

Inf'OGM: Neue GVO: Datenbanken stiften Verwirrung

Im Herbst 2021 hat die Europäische Kommission eine Gesetzesinitiative gestartet, um einen neuen rechtlichen Rahmen für Organismen zu schaffen, die durch "gezielte Mutagenese und Cisgenese" genetisch verändert wurden. Welche GVO werden genau betroffen sein? Zwei europäische Datenbanken, die von Inf'OGM analysiert wurden, liefern eine der möglichen Antworten, nämlich eine sehr breite Auslegung, die keine GVO sind.

Die EUGinius-Datenbank [1] wurde von der Universität Wageningen in den Niederlanden und dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in Deutschland erstellt. Mit Stand vom 29. Juni 2022 sind dort 870 GVO, entweder Pflanzen oder Tiere, registriert. Zu jedem GVO sind verschiedene Informationen enthalten, darunter das Unternehmen oder das Forschungsinstitut, das den GVO entwickelt hat, eine Beschreibung der vorgenommenen genetischen Veränderungen und der verwendeten Werkzeuge, die verschiedenen Gensequenzen sowie die Nachweis- und Identifizierungsmethoden.

Laut EUGinius wurden 52 GVO mittels "Genom-Editing" hergestellt

Diese Datenbank weist auch die Besonderheit auf, dass sie 52 gentechnisch "bearbeitete" Organismen auflistet, also die Terminologie der Unternehmen verwendet. Wenn EUGinius von gentechnisch "bearbeiteten" Organismen spricht, sind damit Organismen gemeint, "die mit NGT und ohne Hinzufügung von Fremd-DNA entwickelt wurden". Eine Definition, die keine Rechtsgrundlage hat, da gentechnisch veränderte Organismen (auch ohne Hinzufügung von Fremd-DNA) GVO sind.

Keiner dieser 52 Organismen ist in der Europäischen Union zugelassen. EUGinius führt keine kommerziellen Zulassungen in anderen Teilen der Welt auf. Bei den Pflanzen handelt es sich hauptsächlich um Mais, Kartoffeln, Raps, Soja oder Reis, Tomaten, Weizen (siehe Tabelle unten). Bei den Merkmalen geht es um Herbizidtoleranz, Insektizideigenschaften oder Resistenz gegen Parasiten, aber auch um eine veränderte Zusammensetzung, eine verzögerte Blüte (siehe Tabelle unten). Schließlich unterscheiden sich die beteiligten Akteure leicht von denen der transgenen GVO. Die Entwickler sind die üblichen: Corteva, Dow AgroScience, Dupont, aber auch Calyxt, Cibus, Intrexon...

Auf der Grundlage dieser Daten könnte man versucht sein zu glauben, dass Organismen, die mittels neuer Gentechnik entwickelt wurden, neue Eigenschaften aufweisen und von mehr Akteuren entwickelt werden als transgene GVO. Doch dies ist nicht so, denn bei den in dieser Datenbank enthaltenen neuen GVO handelt es sich um solche, "die marktrelevant werden *könnten*"; "Informationen darüber, ob ein Organismus für die kommerzielle Nutzung entwickelt wurde, [sind] schwer zu erhalten". Die Datenbank geht davon aus, dass ein (neuer) GVO potenziell marktfähig ist, je nach "dem eingeführten Merkmal, den Zulassungsanträgen bei [einigen nationalen Behörden] oder der Registrierung (Beispiel Japan), der fortgeschrittenen Entwicklung (Feldversuche) und der angekündigten Kommerzialisierung seitens des Entwicklers". Viele dieser GVO werden jedoch möglicherweise nie auf den Markt kommen.

Datenbanken als proof-of-concept?

EUGinius ist nicht die einzige Datenbank, die suggeriert, dass neue Techniken in zunehmendem Maße zur Herstellung kommerzieller GVO eingesetzt werden. Ein eindrucksvolles Beispiel ist auch die von der EUSage-Lobby ins Netz gestellte Datenbank.

In der EUSage-Datenbank [2], die von einer GVO-Lobbygruppe verwaltet wird und online zugänglich ist, werden wissenschaftliche Artikel aufgelistet, die die Durchführbarkeit einer genetischen Veränderung bei einer bestimmten Art mit Hilfe eines der neuen Gentechnik-Instrumente belegen. Die Verantwortlichen für diese Datenbank erklären, dass sie "interessierte Interessengruppen auf transparente Weise über die neuesten Erkenntnisse über Genome-Editing-Anwendungen bei Nutzpflanzen" informieren wollen. Zu diesem Zweck wurde "eine Literaturrecherche in bibliografischen Datenbanken und auf Webseiten von Regierungsbehörden unter Verwendung vordefinierter Abfragen durchgeführt (...) Patente wurden nicht gesichtet". Die Datenbank listet 571 GVO aus ausgewählten wissenschaftlichen Artikeln auf, wobei "das Hauptkriterium (...) darin besteht, dass der Forschungsartikel eine Forschungsstudie über eine beliebige Kulturpflanze beschreiben sollte, die für eine marktorientierte landwirtschaftliche Produktion als Ergebnis eines Genome Editing entwickelt wurde". Laut dieser Datenbank ist das Merkmal der Herbizidtoleranz mit 45 von 571 aufgeführten GVO in der Minderheit. Die anderen aufgeführten Merkmale betreffen die Ernährungsqualität (124 GVO), den Pflanzenertrag (116 GVO) oder die Toleranz gegenüber biotischen Stressfaktoren (u. a. Parasiten) (92 GVO).

Dabei handelt es sich jedoch um GVO, für die nicht mehr als ein proof-of-concept durch wissenschaftliche Artikel erbracht wurde. Es handelt sich nicht um GVO, für die ein Zulassungsantrag läuft oder sogar schon erteilt wurde.

Die Datenbank enthält auch eine fehlerhafte Klassifizierung bestimmter GVO. Wie die EUGinius-Datenbank listet sie z. B. den ARGOS8-Mais von Dupont Pioneer auf. Obwohl er als durch "Genom-Editierung" gewonnen aufgeführt ist, sieht die Realität ganz anders aus. Dieser ARGOS8-Mais wurde auf eine sehr komplexe Weise erzeugt. Zunächst wurde ein Transgen auf isolierte Zellen geschossen, die sich in vitro vermehrten. Sobald es in das Genom integriert ist, kodiert dieses Transgen für einen Crispr/Cas9-Komplex, der das Genom schneidet. Zweitens wurde ein cisgenes Konstrukt (abgeleitet von genetischen Sequenzen aus Mais) ebenfalls inseriert, das sich an der Stelle einfügen sollte, an der Crispr/Cas9 geschnitten hat. Nachdem die Pflanzen regeneriert und selektiert waren, wurden mehrere Kreuzungen vorgenommen, um nur die Pflanzen ohne das Transgen zu erhalten.

Rechtlich gesehen ist dieser Mais eindeutig ein GVO im Sinne der Richtlinie 2001/18, da er a) ein cisgener GVO ist, der aus einem transgenen GVO gewonnen wurde, und auch im Sinne der Verordnung 1829/2003, da er:

- a) ein geregelter GVO und
- b) ein aus GVO hergestelltes Lebensmittel ist.

Beide Datenbanken, EUGenius und EUSage, klassifizieren ihn jedoch als gentechnisch veränderten Mais, der durch Crispr/Cas9 gewonnen wurde. Die Europäische Kommission könnte versucht sein, dasselbe zu tun, indem sie ihn nur als "cisgen" deklariert und er damit potenziell unter die vorgesehenen Ausnahmeregelungen fällt.

Wie wir gesehen haben, wurden für die EUSage-Datenbank 571 mit neuen Techniken hergestellte GVO ausgewählt, wobei das Kriterium darin bestand, dass der Forschungsartikel, der den Konzeptnachweis erbringt, "eine Forschungsstudie« beschreiben muss "über eine beliebige Kulturpflanze, die durch Genom-Editierung für die marktorientierte landwirtschaftliche Produktion entwickelt wurde". Dies mag zwar die Zahl der gentechnisch veränderten Organismen künstlich aufblähen, doch ist dieser Ansatz für eine mögliche Kommerzialisierung in der Tat sehr theoretisch. Denn wie wir bereits in einem Artikel über transgene GVO [3] gesehen haben, ist der Unterschied zwischen den auf dem Feld getesteten und den tatsächlich vermarkteten GVO groß: mehr als 60 getestete Pflanzen zwischen 2003 und 2020 im Vergleich zu vier kommerziell angebauten Pflanzen...

Quelle: [InfOGM GMOS: databases are fueling confusion](#)

Table : The 52 "genetically edited" organisms listed by EUGinius

The organisms	The characteristics	The actors
9 maize	13 modification of the growth rate / yield / quality	Acceligen
6 potatoes		AquaBounty
5 rice	13 resistance to pathogen (bacteria, virus, fungi...)	Technologies
4 oilseed rape		Intrexon
4 soya	11 modification of the composition (amylose, fatty acid...)	Benson Hill Biosystems
3 tomatoes		Calyxt
2 wheat	6 reduced browning	Cibus
2 lettuces	4 herbicide tolerance	Corteva Agriscience
1 camelina	2 salinity tolerance	DOW AgroSciences
1 orange	1 drought tolerance	DuPont Pioneer
1 barley	1 cold or heat tolerance	Pioneer Hi-Bred
1 cassava	1 ergot alkaloid free	International
1 banana	1 altered silique shatter resistance	Genus plc
1 tobacco	1 modification of the shoot architecture	J.R. Simplot
1 avocado		Pioneer HiBred
1 green bristlegrass		International
1 field pennycress (a brassicae which oil is used to produce agrofuel)		Regional Fish Institute
1 grape		Sanatech Seed Co.
2 mushrooms		Soil Culture Solutions
1 cattle		ToolGen
1 pig		Yield10 Bioscience
3 fishes		

[1] EUGinius database, <http://euginius.eu/euginius/pages/home.jsf> (last checked on July 2022, the 6th)

[2] EUSage database, <http://www.eu-sage.eu/genome-search> (last checked on July 2022, the 6th).

[3] *Inf'OGM*, « [OGM transgéniques : moins de 4 % des terres agricoles mondiales](#) », [Christophe NOISETTE](#), 6 septembre 2022

Anwendungen / Tiere

Des poissons édités génétiquement sont en vente au Japon

Des dorades japonaises (red seabream) éditées pour ne pas produire de myostatine (qui freine la croissance des muscles) et des tétraodons (fugu) dont un gène freinant l'appétit a été édité sont en vente au Japon. Un thon rouge du Pacifique produit en élevage dont un gène a été inactivé pour empêcher sa réaction de fuite explosive qui peut lui briser la nuque en bassin a été aussi produit mais pas encore commercialisé.

Loew, C. (2022). Gene-edited pufferfish and sea bream hit menus in Japan. In Seafood Source (22 juillet 2022).

Des barrières génétiques artificielles peuvent empêcher des espèces domestiquées (de poissons) de contaminer les populations sauvages

Des poissons d'élevage (saumons, truites, etc.) peuvent s'échapper et aller se croiser avec des populations sauvages, ce qui risque d'affaiblir et de réduire leur diversité génétique. Pour des poissons transgéniques on peut vouloir empêcher les transgènes de contaminer la population sauvage. On peut produire des animaux conditionnellement stériles ou créer des barrières aux croisements en changeant l'organisation de quelques chromosomes pour les rendre incompatible avec les congénères sauvages (en fait on crée une espèce différente, comme cela se passe parfois dans la nature)

Fedoroff, N., et al. (2022). Biotechnology can help us save the genetic heritage of salmon and other aquatic species. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2202184119.

Regulierungsdiskussion EU

EU-Agrarminister stehen mehrheitlich hinter den neuen Gentechnikverfahren

«Die Landwirtschaftsminister der EU-Mitgliedstaaten sind mehrheitlich der Auffassung, dass die neuen genetischen Techniken einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherheit leisten können. Wie Tschechiens Landwirtschaftsminister Zdeněk Nekula am 16. September auf der Abschlusspressekonferenz des informellen Agrarratstreffens in Prag berichtete, hat eine Reihe von Wissenschaftlern der Ministerrunde in Vorträgen die Vorteile der Genschere CRISPR/Cas erläutert und die Vorzüge bei der Zucht von Pflanzen auf Trockenresistenz oder auf eine bessere Nutzung der Nährstoffe aufgezeigt. Dem Prager Agrarressortchef zufolge sind sich die EU-Landwirtschaftsminister darin einig, dass es zeitnah eines Kommissionsvorschlages zur Neuregelung des Einsatzes der neuen gentechnischen Verfahren bedürfe. Anderenfalls ergäbe sich für die EU zunehmend die Gefahr, dass ein „Brain-Drain“ von Wissenschaftlern in Drittstaaten stattfinde. **EU-Agrarkommissar Janusz Wojciechowski sicherte zu, dass die Kommission im zweiten Quartal 2023 einen Gesetzesvorschlag zum Gentechnikrecht präsentieren werde.** Es sei wichtig, dass der Vorschlag ausgewogen sei. Beispielsweise müsse der Ökolandbau in hinreichender Weise vor einer Kontamination mit Produkten, die mittels der neuen gentechnischen Verfahren gewonnen worden seien, geschützt werden. ...

Im Vorfeld der Zusammenkunft in Prag hatte die stellvertretende Vorsitzende der FDP-Bundestagsfraktion, Carina Konrad, gefordert, dass sich Deutschland beim EU-Agrarministertreffen in Prag den wissenschaftlichen Empfehlungen anschließen und sich klar für den Einsatz von neuen Züchtungstechnologien in der Landwirtschaft aussprechen solle. Die FDP-Politikerin wies darauf hin, dass der Krieg in der Ukraine und die Folgen des Klimawandels mit extremen Dürreperioden in diesem Sommer bereits die Schwachstellen im globalen Ernährungssystem aufgezeigt hätten. „Diesen müssen wir endlich entschlossen begegnen“, betonte die Liberale. Laut Conrad gehört dazu auch, die moderne Biotechnologie und grüne Gentechnik „als enorme Chance“ zu sehen, so wie es das von der tschechischen Ratspräsidentschaft vorgelegte Diskussionspapier beschreibt. Statt weiter zu zaudern und der Bremsklotz von Innovationen in der EU-Agrarpolitik zu sein, müsse Bundeslandwirtschaftsminister Cem Özdemir alles daran setzen, dass die Landwirtschaft auch künftig auf die Herausforderungen des Klimawandels vorbereitet sei. Derweil hielt sich der Grünen-Politiker hinsichtlich dieses Themas zumindest in der Öffentlichkeit bedeckt.»

Quelle: agra.de Siehe auch: EU-Observer.com

Das EU-Journal [Politico](#) meldet hierzu:

MINISTER UNTERSTÜTZEN KÜNFTIGE VERORDNUNG ZU NEUEN GENOMISCHEN VERFAHREN: Während Brüssel darüber nachdenkt, wie Pflanzen, die mit Hilfe sogenannter neuer genomischer Techniken (NGTs) gewonnen wurden, reguliert werden sollen, haben mehrere nationale Landwirtschaftsminister klargestellt, dass solche Pflanzen nicht als gentechnisch veränderte Organismen behandelt werden sollten.

"Gentechnische Verfahren sind ein großartiges Instrument, um sicherzustellen, dass Pflanzen weniger Wasser, weniger Pflanzenschutzmittel und weniger Dünger benötigen und widerstandsfähiger gegen den Klimawandel sind", sagte der spanische Landwirtschaftsminister Luis Planas auf dem informellen Agrarministerrat in Prag. Sein französischer Amtskollege Marc Fesneau argumentierte, solange NGTs den agrarökologischen Übergang und die EU-Klimamaßnahmen unterstützen können, sei "die französische Position klar: dies ist ein Weg, der erforscht werden muss". Samuel Vlčan aus der Slowakei sagte: "Unser Land ist gegen GVO, aber wir freuen uns darauf, neue Methoden und Möglichkeiten zur Risikominderung zu diskutieren." Rasmus Prehn aus Dänemark sagte, sein Land sei "offen" für neue Techniken, "aber natürlich müssen wir jedes Mal, wenn wir neue Technologien diskutieren, auch kritisch sein, aber wir sind aufgeschlossen." "Um es klar zu sagen, wir sind gegen GVO", sagte der tschechische Minister Zdeněk Nekula. "Wir sprechen hier über genomische Techniken und ihren Einsatz, [und] viele Lösungen sind in Reichweite, vor allem wenn es um moderne Pflanzenzüchtetechniken geht." Nekula fügte hinzu: "Wir müssen unseren alten Rechtsrahmen ändern", weil er "eine Einschränkung für die europäischen Landwirte darstellt und eine Abwanderung in Länder außerhalb der EU verursacht."

Siehe auch: [Euractiv EU agri ministers renew push on genetic techniques to bolster sector](#)

Bericht empfiehlt robuste Nachweismethoden für neue Gentechnik

Ein Gremium des EU-Parlaments hat einen Bericht zu neuen gentechnischen Verfahren (NGT) vorgelegt. Präsentiert wird er als Analyse mit dem Logo des Parlaments. Verfasst haben den Bericht zwei bekannte NGT-Befürworter.

Der Bericht „Genom-editierte Nutzpflanzen und die Herausforderungen des Ernährungssystems im 21. Jahrhundert“ beschreibt den Nachweis von NGT-Eingriffen ins Erbgut als sehr schwierig, aber machbar. Dies erfordere die Entwicklung robuster Nachweismethoden, um die Rückverfolgbarkeit – auch im Hinblick auf Patentstreitigkeiten – zu sichern. Würden NGT-Pflanzen

unentdeckt in zertifizierte Lebensmittel gelangen, die keine GVO enthalten dürfen, könnte dies „die Wahlfreiheit der Verbraucher und die gesellschaftliche Akzeptanz der Technologie beeinträchtigen“.

Die EU-Kommission hat mehrfach versichert, dass sie bei ihren Deregulierungsplänen Wahlfreiheit und Koexistenz gewährleisten will. Zuletzt hatte dies Klaus Berend, Geschäftsführender Direktor der EU-Generaldirektion Gesundheit, in einer Web-Diskussion von Europe Calling betont. Gleichzeitig machte eine Anhörung im Europaparlament im April deutlich, dass die EU-Kommission bisher kein Engagement gezeigt hat, robuste Nachweismethoden für NGT zu entwickeln – obwohl dies aus Sicht der befragten Experten möglich wäre. Es sei eine Frage des politischen Willens, betonten im April die Abgeordneten, die die Anhörung initiiert hatten.

Verfasst haben den Bericht René Custers und Oana Dima. Custers arbeitet laut seinem LinkedIn-Eintrag am Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) als Regulatory & Responsible Research Manager und führt nebenbei die Geschäfte der European BioSafety Association. Oana Dima arbeitet laut LinkedIn am VIB als Science Policy Manager und betreut das Netzwerk European Sustainable Agriculture through Genome Editing (EU-SAGE). Bestellt beim VIB hatte den Bericht das Panel for the Future of Science and Technology (STOA). Es ist ein offizielles Gremium des Europäischen Parlaments und mit 25 Abgeordneten aus unterschiedlichen Ausschüssen besetzt. Seine Aufgabe ist es, die Auswirkungen neuer Technologien sachkundig und unabhängig zu bewerten und daraus Empfehlungen für das Parlament abzuleiten. Beim Thema NGT fiel STOA bereits im April 2021 als wenig ausgewogen auf. Damals organisierte das Gremium eine Anhörung über neue Gentechnikverfahren bei Pflanzen, die deutlich kritisiert wurde, da das Podium einseitig mit Befürwortern besetzt war.

Quelle: [Infodienst Gentechnik](#)

STOA-Bericht: [Genome-edited crops and 21st century food system challenges](#)

EU-Gentechnik-(Stakeholder)-Konsultation: Steht das Ergebnis schon fest?

Die Europäische Kommission will die Regeln für neue Gentechnik in der Landwirtschaft reformieren. Dazu befragte sie diesen Sommer rund 400 ausgewählte Organisationen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zu möglichen Folgen. Mehrere gentechnikkritische Initiativen rügten die Befragung als intransparent, voreingenommen und unwissenschaftlich und lehnten es ab teilzunehmen. Die EU-Kommission wies die Vorwürfe zurück.

Ende Juli hatte das Politikberatungsunternehmen "Technopolis Group" im Auftrag der EU-Kommission einen 53-seitigen Fragebogen an ausgewählte Stakeholder verschickt. Er enthielt mehrere Szenarien, wie das Gentechnikrecht zugunsten neuer gentechnischer Verfahren (NGT) umgestaltet werden könnte. Diese sähen vor, Risikobewertung und Rückverfolgbarkeit ebenso abzuschaffen wie Kennzeichnungs- und Nachweispflicht, kritisierte die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL). „Neue Gentechnik-Pflanzen wären nicht mehr erkennbar und sie kämen ungeprüft und unreguliert auf europäische Äcker und Teller“, beschrieb AbL-Gentechnik-Expertin Annemarie Volling die Folgen.

Der verschickte Fragebogen soll die Grundlage schaffen für die im EU-Gesetzgebungsverfahren vorgesehene Folgenabschätzung. Dafür sollten die Stakeholder mögliche Auswirkungen der Kommissionsszenarien für den Zeithorizont von 2030 bis 2035 abschätzen. Das sei ein höchst fragwürdiger Ansatz, schrieb ENGA, der europäische Verband der gentechnikfreien Lebensmittelwirtschaft, an die Kommission. Eine solche Sammlung von Meinungen über unsichere zukünftige Entwicklungen „kann kaum als Folgenabschätzung bezeichnet werden und kann auch keine wissenschaftlichen Analysen und Modellierungen ersetzen“, heißt es in dem Schreiben. Ebenso wie ENGA lehnte es auch das Institut Testbiotech ab, sich befragen zu lassen. „Die Konsultation scheint weitgehend auf Phantasie und Spekulationen zu beruhen,“ schrieb das Institut an die Technopolis Group. Es fehlten die notwendigen Daten, um mögliche Auswirkungen vergleichen zu können und ein potenzieller Nutzen von NGTs werde bereits als Tatsache dargestellt. Die britische Organisation GMWatch nannte die Befragung voreingenommen. Sie scheine „der Auffassung der Kommission zu folgen, dass Deregulierung notwendig und wünschenswert ist“. GMWatch gab der Kommission ebenso einen Korb wie der europäische Bauernverband Via Campesina und Friends of the Earth Europe.

Die Organisationen kritisierten auch, dass der Fragebogen nur an ausgewählte und nicht genannte Stakeholder verschickt worden sei. Zudem seien die darin enthaltenen Szenarien in der am 22. Juli beendeten öffentlichen Konsultation zu den Deregulierungs-Plänen der Kommission noch verschwiegen worden. „Dabei wäre jeder EU-Bürger von einer Absenkung der Standards für Lebensmittelsicherheit und Transparenz betroffen“, schrieb ENGA. Unisono forderten die Organisationen deshalb eine erneute öffentliche Konsultation und eine neue, wissenschaftlich solide Folgenabschätzung.

Auch die Lobbywächter von Corporate Europe Observatory hatten der Kommission eine Absage geschickt und äußerten den Verdacht, dass wie bei früheren Gelegenheiten vor allem Industrievertreter gehört würden. In seiner Antwort darauf wies Klaus Berend, Geschäftsführender Direktor der EU-Generaldirektion Gesundheit, die Vorwürfe zurück. Die Kommission entwickle politische Vorschläge „in einem inklusiven und transparenten Prozess, in

dem alle Interessengruppen willkommen sind und ermutigt werden, sich zu beteiligen“. Der Fragebogen sei an fast 400 Organisationen gegangen, deren Namen veröffentlicht würden, wenn die Befragung beendet sei. Berend wiederholte einmal mehr, dass die Kommission erst über einen möglichen neuen Rechtsrahmen entscheiden werde, wenn die Folgenabschätzung abgeschlossen sei.

Für Annemarie Volling dagegen sind die Pläne der EU-Kommission längst beschlossene Sache. Sie forderte Bundeslandwirtschaftsminister Cem Özdemir und Bundesumweltministerin Steffi Lemke auf, „bei der EU-Kommission Transparenz einzufordern“ und „sich klar für eine Regulierung aller neuen und alten Gentechnik-Verfahren einzusetzen“. Eine Sprecherin des Bundeslandwirtschaftsministeriums sagte dazu dem Landwirtschaftlichen Wochenblatt: „Kennzeichnung, Transparenz und die einzelfallbezogene Risikobewertung in einem Zulassungsverfahren müssen auch in Zukunft sichergestellt bleiben.“ Außerdem seien die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen des Einsatzes von Gentechnik abzuschätzen, zum Beispiel auf den Ökolandbau. Der Deutsche Bauernverband hingegen plädierte gegenüber dem Wochenblatt dafür, auf eine Pflicht zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit für NGT zu verzichten.

Quelle: [Infodienst Gentechnik](#)

- Siehe auch: AbL bewertet brisante Gentechnik-Deregulierungspläne der EU-Kommission ([Pressemitteilung](#)). Zur [ausführlichen Bewertung](#). Zu den [Szenarien der EU-Kommission](#) aus dem Stakeholder-Fragebogen.

- Siehe auch: [Global 2000 Nachhaltigkeits-Etikett statt Gentechnik-Kennzeichnung?](#)

Europäische Kommission bereitet mit Fragebogen den Weg für Deregulierung von Neuer Gentechnik in Landwirtschaft.

- [Greenwashing und einseitige EU-Konsultation zu Neuer Gentechnik im Essen](#)

Die Europäische Kommission befragte bis 22. Juli mit einer [Konsultation](#) die Öffentlichkeit zum zukünftigen Umgang mit Neuer Gentechnik (NGT) in der Landwirtschaft. Gemeinsam mit Friends of the Earth Europe hat sich Global 2000 den Fragebogen genauer angesehen und Greenwashing entlarvt.

Auswertung der Studie der EU-Kommission zu neuen Gentechniken

Ende April 2021 veröffentlichte die EU-Kommission auf Ersuchen des Rates eine Studie zum Stand neuer genomischer Techniken, auch Neue Gentechniken (NGT) genannt. Darin deutet sie an, dass das bestehende EU-Gentechnikrecht überarbeitet werden sollte, um die Nutzung bestimmter Neuer Gentechniken zu ermöglichen, insbesondere solcher, von denen sich die Kommission einen Beitrag zu den Zielen des Europäischen Green Deals und der Farm-to-Fork-Strategie erwartet. Die Erkenntnisse der Studie bilden die Grundlage für eine Initiative, mit der die Kommission bis Mitte 2023 einen neuen Rechtsrahmen für Pflanzen und deren Produkte schaffen will, die mittels gezielter Mutagenese (Gene Editing) und Cisgenese entwickelt wurden.

Das Bundesamt für Naturschutz arbeitet derzeit an einer Bewertung der Studie. Eine [erste Zusammenfassung der Ergebnisse](#) ist bereits erschienen. Darin heisst es: «Schlussfolgerung: Obwohl die KOM-Studie das Material systematisch zusammenfasst, fehlt ihr eine systematische Analyse. Obwohl das Dokument den Anspruch erhebt, eine "Studie" zu sein, ist es nicht mehr als eine Zusammenfassung von willkürlich ausgewähltem Material und eine intransparente Befragung von Interessengruppen.»

CDU/CSU (D) fordert eine Neuausrichtung der Agrar- und Ernährungspolitik

Eine Neuausrichtung der Agrar- und Ernährungspolitik fordert die CDU/CSU-Bundestagsfraktion. Kern müsse die Versorgung der Menschen mit ausreichend, qualitativ hochwertigen und bezahlbaren Lebensmitteln sein, heißt es in einem Positionspapier, das die Union in der vergangenen Woche beschlossen hat. Darin wirft sie der Bundesregierung eine einseitige Fokussierung auf die Extensivierung der landwirtschaftlichen Erzeugung vor. ... Der agrarpolitische Sprecher der Fraktion, Albert Stegemann, bezeichnete die Politik der Ampel als lebensfremd: „Ihre Rezepte sind von vorgestern, sie entstammen einer Bullerbü-Idylle.“ Die Folge seien weiter steigende Lebensmittelpreise, und, so Stegemann weiter, „weniger landwirtschaftliche Erzeugung führt zu Wohlstandsverlusten in Deutschland und verschärft den Hunger in der Welt“. ... Gefordert wird eine „Willkommenskultur“ für Innovationen in der Landwirtschaft. Endlich freigemacht werden müsse der Weg für neue Züchtungsmethoden in der Landwirtschaft. Die Unionsfraktion wendet sich entschieden gegen pauschale Verbote und Einschränkungen von Pflanzenschutzmitteln, die auf keiner wissenschaftlichen Grundlage beruhen.

Demnächst hier online: [AG Ernährung und Landwirtschaft Dokumente](#)

Leiter des Zentrums für Entwicklungsforschung (Uni Bonn) fordert Kurswechsel beim Gentechnikrecht

Scharfe Kritik am derzeitigen Gentechnikrecht und der damit in Deutschland und der Europäischen Union verbundenen Zulassungspraxis hat der Leiter des [Zentrums für Entwicklungsforschung \(ZEF\)](#) der Universität Bonn, Prof. Martin Qaim, geübt. „Das de facto-Verbot insbesondere für neue Züchtungstechniken ist einfach wissenschaftlich nicht begründet, es schadet der Nachhaltigkeit“, erklärte der Agrarökonom am 29. August auf der [Jahrestagung der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#) in Bonn. „Wir sind dumm, wenn wir das weiter so aufrechterhalten“, bekräftigte Qaim. Er forderte mehr Objektivität und Ehrlichkeit in den Debatten. Die Regulierung müsse viel stärker anhand von wissenschaftlicher Evidenz und nicht „irgendwelcher Halbwahrheiten“ erfolgen. Nach Einschätzung des Wissenschaftlers verschärft die derzeitige Zulassungspraxis, bei der am Ende die Politik entscheide, die ablehnende Haltung der Gesellschaft. Wenn nach aufwändigen Tests keine Genehmigung erteilt werde, sei doch der naheliegende Schluss zunächst, dass „irgendetwas faul“ sein müsse. Qaim wies zudem auf die hohen Entwicklungskosten und deren Folgen hin. Aktuell sei die Markteinführung gentechnisch veränderter Nutzpflanzen allenfalls von den großen Konzernen zu stemmen; die kleinen und mittelständischen Unternehmen und Universitäten seien durch die Überregulierung längst aus dem Markt gedrängt worden. Und selbst die Konzerne würden angesichts der derzeitigen Rahmenbedingungen nur Kulturarten mit großem Marktpotential entwickeln, was einer größeren Vielfalt entgegenstehe. Ausdrücklich betonte Qaim, dass die modernen Methoden der Pflanzenzucht kein Allheilmittel seien und auch nicht losgelöst von anderen Fortschritten betrachtet werden dürften: „Niemals sollte züchterische Innovation als Ersatz für gut fachliche Praxis verstanden werden“. Notwendig sei stets eine Kombination mit lokal angepassten, nachhaltigen Systemen und mehr Vielfalt. Die Technologien seien immer auch geeignet, auf kleinräumigen Strukturen zum Einsatz zu kommen.

Impulse für eine Veränderung des Status quo erwartet der Wissenschaftler vor allem von außerhalb der Europäischen Union. „Ich würde mir wünschen, dass einige Entwicklungsschwellenländer dem Beispiel der Philippinen folgen und sagen, wir schreiten jetzt voran“, so Qaim. Der Inselstaat hatte im vergangenen Jahr eine Anbaugenehmigung für den gentechnisch veränderten „Goldenen Reis“ erteilt. Auch das Vereinigte Königreich sei immer führend im Bereich der klassischen Gentechnik und der Genomeditierung gewesen; vielleicht liege hier einer der „Vorteile des Brexit“, so der Wissenschaftler. Er geht davon aus, dass mehr und mehr von kleineren Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen entwickelte gentechnisch veränderte Pflanzen letztlich eine „gesündere“ Debatte in der EU bewirken können.

FDP fordert Technologieoffenheit zur Hungerbekämpfung

Ihre Forderung nach Technologieoffenheit in der Landwirtschaft als Mittel zur Hungerbekämpfung hat die [FDP-Bundestagsabgeordnete Carina Konrad](#) bekräftigt. „Die kategorische Ablehnung von grüner Gentechnik und moderner Biotechnologie in Europa und Deutschland verhindert zunehmend, dass hierzulande Schlüsseltechnologien weiterentwickelt werden, die in den betroffenen Ländern den Hunger maßgeblich bekämpfen können“, erklärte die stellvertretende Fraktionsvorsitzende zum Jahresbericht der Welthungerhilfe, der vergangene Woche vorgestellt wurde. Zur Sicherung der globalen Ernährung müsse Deutschland seiner Verantwortung als Industrieland gerecht werden, mahnte Konrad. Notwendig sei auch hierzulande ein Umdenken hinsichtlich des Verbots moderner Züchtungstechnologien. Zudem kritisierte die FDP-Politikerin erneut die geplante Stilllegung von landwirtschaftlichen Flächen in Europa ab 2023. Stattdessen müsse die europäische Agrarpolitik die Ernährungssicherheit wieder ins Zentrum ihrer Ausrichtung rücken.

Übersicht zu (neuen) GVO in Asien

«Die Welt erlebt einen erneuten Vorstoß zugunsten von gentechnisch verändertem Saatgut und Nutzpflanzen. Wie schon in der Vergangenheit preisen Biotech-Firmen und die Agrarindustrie neue Biotech-Pflanzen als Allheilmittel für die Probleme der Menschheit an, von der Lebensmittel- und Ernährungsunsicherheit bis hin zum Klimawandel und dem Verlust der Artenvielfalt. In dieser verzweifelten Suche nach Lösungen hofft der Unternehmenssektor, dass seine neuen GVO die Unterstützung der Öffentlichkeit gewinnen und die Vorschriften zur biologischen Sicherheit leicht umgehen können. Dies führt dazu, dass die Gesetze, Vorschriften und Normen für GVO in den asiatischen Ländern ständig geändert werden. Gentechnisch veränderte Produkte, eine neue Generation der GVO-Technologie, sind besonders auf dem Vormarsch und erhalten kommerzielle Lizenzen. Dies löst bei Verbrauchern, Landwirten und Aktivisten große Besorgnis aus.

In diesem Bericht beleuchten wir den Stand der GVO und den Widerstand der Bevölkerung gegen sie in sieben asiatisch-pazifischen Ländern: **Japan, Philippinen, China, Indien, Bangladesch, Vietnam und Australien.**»

Quelle: [GMOs in Asia: What's happening and who's fighting back?](#)

Neuer Vorschlag für eine produktbasierte Regulierung von (gv-)Nutzpflanzen

«Im Fachjournal „Science“ ist ein „Policy Forum“ erschienen ([siehe Primärquelle](#)), in dem ein Autorenteam um Fred Gould beklagt, dass die prozessbasierten Regularien von neuen Sorten und gentechnisch veränderten Pflanzen nicht länger „fit for purpose“ seien. Die Autoren schlagen eine komplette Überarbeitung der internationalen Regulierungen hin zu einer „Produkt-basierten“ Zulassung aller neuer Pflanzensorten vor – also sowohl für klassische Züchtungsverfahren, gentechnisch veränderte Pflanzen, aber neuere Züchtungsverfahren wie das „Genome Editing“ oder „Smart-Breeding“ umfassen sollte, um Akzeptanz auch in der Bevölkerung finden zu können.

Ausgangspunkt der Überlegungen von Gould et al. ist die Beobachtung, dass das Ausmaß der genetischen Veränderung selbst relativ wenig Vorhersagen über die biologische Wirkung der Mutationen und folglich ihr Risiko für die Umwelt und Lebensmittelsicherheit erlaubt. Die Autoren schlagen daher als Lösung aus dem Dilemma der Über- beziehungsweise Unterregulierung eine produktbasierte Zulassung auf der Basis von umfassenden, vergleichenden Omics-Analysen von bestehenden Pflanzensorten im Vergleich zu der neuen Variante vor – egal, ob sie mit oder ohne Gentechnik entstanden ist.

Omics-Analysen beinhalten die Erfassung der genetischen Information (Genomics), aller aktiven Gene (Transkriptomics), aller epigenetischen Markierungen (Epigenomics), aller Proteine (Proteomics) sowie das Gesamt-Metabolitenprofil des Pflanzenstoffwechsels (Metabolomics). Mit Hilfe moderner Omics-Technologien, so die Autoren, könnten neue Sorten künftig mit bestehenden Varianten verglichen und dann je nach Ergebnis in Risiko-Kategorien 1 bis 4 einsortiert werden – also zum Beispiel keine Unterschiede (Kategorie 1) oder Unterschiede, von denen nicht erwartet wird, dass sie für Gesundheit oder Umwelt negative Effekte bewirken (Kategorie 2). Für Sorten, bei denen potenzielle Effekte nicht ausgeschlossen werden können (Kategorie 3) oder solche, bei denen diagnostizierte Unterschiede nicht sinnvoll interpretiert werden können (Kategorie 4), schlagen die Autoren verschärfte Sicherheitsüberprüfungen vor.»

Auf der Seite des [Science Media Center](#) gibt es einige Kommentare zum neuen Vorschlag:

- Prof. Dr. Andreas Weber, Leiter des Instituts Biochemie der Pflanzen, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- Prof. Dr. Holger Puchta, Geschäftsführender Direktor des Botanischen Instituts und Inhaber des Lehrstuhls Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

- Dr. Margret Engelhard, Leiterin des Fachgebietes Bewertung gentechnisch veränderter Organismen/Gentechnikgesetz, Bundesamt für Naturschutz, Bonn
- Prof. Dr. Detlef Weigel, Direktor, Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen
- Prof. Dr. Silja Vöneky, Professorin für Völkerrecht und Rechtsethik, Institut für Öffentliches Recht, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Öffentliche Forschung zu Genome Editing

Protected-Sites als Chance für die Pflanzenzüchtung. Eine vom Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland (VBIO) durchgeführte Umfrage zeigt hohen Bedarf an Freilandstudien mit gentechnisch veränderten Pflanzen

Eine online-Befragung unter Pflanzenwissenschaftler/-innen in Deutschland zeigt großen Bedarf an Freilandstudien mit gentechnisch veränderten Pflanzen. Nur mit Studien im Freiland lassen sich aussagekräftige Ergebnisse z.B. zur Ertragsbildung sowie Klima- und Stresstoleranz gewinnen. Vor gezielter Zerstörung gesicherte Freilandflächen (sog. Protected Sites) sind ein Lösungsansatz. Für 83 Prozent der Teilnehmer/-innen an der Umfrage eröffnen sich damit neue Forschungsperspektiven. Die Einrichtung solcher zerstörungssicheren Freilandflächen kann die internationale Konkurrenzsituation der Pflanzenwissenschaften in Deutschland grundlegend verbessern. Dies ist wichtig, weil derzeit auch genomeditierte Pflanzen unter die Regularien des Gentechnikgesetzes fallen. Deshalb besteht dringender Handlungsbedarf – unabhängig von einer zukünftigen, an den Stand wissenschaftlicher Erkenntnis angepassten Neuregulierung genomeditierter Pflanzen in der EU.

Quelle: [VBIO_Ergebnisse Umfrage](#)

BVL vertritt Risikoforschung und sozioökonomische Folgenabschätzung in EU-weitem Forschungsprojekt ‚GeneBEcon‘

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) erhält Forschungsförderung aus der Ausschreibung HORIZON (CL6-2021-ZEROPOLLUTION- 01-08): "New genomic techniques (NGT): understanding benefits and risks – focus on bio-based innovation". Das Projekt wird unter dem Acronym GeneBEcon (Gene editing for a sustainable BioEconomy) geführt und hat ein Gesamtfördervolumen von rund 5,5 Millionen € (davon rund 270 T€ für das BVL). Das Projekt startet am 1. September 2022 und läuft drei Jahre.

GeneBEcon soll zum europäischen Grünen Deal, zum Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft und zur Bioökonomie-Strategie beitragen. Schwerpunkt sind zirkuläre biobasierte Systeme, Industriesektoren entlang von Wertschöpfungsketten und Lieferketten von biologischen Rohstoffen innerhalb Europas und weltweit sowie zur Bereitstellung innovativer „Null-Schadstoff“-biobasierter Biotechnologielösungen.

An den Fallbeispielen, der Reduktion von Pflanzenschutzmitteln im Kartoffelanbau, der Entwicklung einer chemikalienfreien Kartoffelstärkeverarbeitung und der Entwicklung einer ressourceneffizienten und saubereren Produktion von industriell relevanten Zusammensetzungen aus Mikroalgen sollen die eventuellen Potentiale von neuen genomischen Techniken (NGT) untersucht werden. Für eine ausgewogene Analyse des Beitrags der NGT zu den Zielen der EU-Kommission ist es entscheidend die Risiken genau zu analysieren und fachlich zu begleiten.

Quelle: [BVL-Fachmeldung](#)

Siehe auch: [Euroseeds New HORIZON EUROPE project on gene editing in plants](#)

Partner des Projekts sind:

- Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden – Project Coordinator
- XPRO Consulting Limited, Cyprus
- SolEdits AB, Sweden
- Latvijas Universitate, Latvia
- FN3PT/inov3PT, France
- INRAE, France
- Euroseeds, Belgium
- Danish Technological Institute, Denmark
- Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia
- EV ILVO, Belgium
- Plants for the Future ETP, Belgium
- Wageningen University, the Netherlands
- BVL, Germany
- Universität Bayreuth, Germany
- Sociedade Portuguesa de Inovação, Portugal
- HZPC Research BV, the Netherlands
- INVE Belgie, Belgium
- WBF-Agroscope, Switzerland

Dritter Zwischenbericht der ZKBS (Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit) zum Thema Synthetische Biologie (Zeitraum: Juni 2018 – Dezember 2021)

Ihren [ersten Bericht zur Synthetischen Biologie in Deutschland](#) veröffentlichte die ZKBS im Jahr 2012. Im Jahr 2018 erschien der [zweite ZKBS-Bericht](#) (in Englisch mit deutscher Zusammenfassung), der den Stand der Forschung in den einzelnen Bereichen der Synthetischen Biologie weltweit zusammenfasst.

Die ZKBS führt seit Juni 2018 ein [kontinuierliches Monitoring](#) der Entwicklungen im Bereich der Synthetischen Biologie durch. Eine Auswahl relevanter Veröffentlichungen wird an [dieser](#) Stelle vorgestellt und regelmäßig aktualisiert. Basierend auf dem kontinuierlichem Monitoring wurde im Juli 2022 der [dritte Bericht zur Synthetischen Biologie](#) veröffentlicht.

Alle drei ZKBS-Berichte (mit Stand Dezember 2021) stellen fest, dass die aktuellen internationalen Forschungsansätze der Synthetischen Biologie durch bestehende gesetzliche Vorgaben wie die europäischen Richtlinien und das GenTG reguliert werden und diesbezüglich aktuell kein Handlungsbedarf besteht.

Einzelne Teilbereiche der Erforschung von künstlichen Zellen, wie beispielsweise die Untersuchung von bakteriellen Zellteilungssystemen, finden *in vitro*, also außerhalb lebender Systeme, statt und werden daher nicht vom GenTG erfasst. Diese Versuche bergen bislang kein erkennbares spezifisches Gefährdungspotenzial; es handelt sich bei diesen Systemen nicht um lebensfähige Organismen.

Gene Drives

Technologieentwicklung

Production de mâles stériles de *Drosophila suzuki* par la méthode « precision-guided sterile insect technique » (pgSIT).

Cette technique développée en 2019 chez la drosophile de laboratoire a déjà été présentée dans la Newsletter2022_2 pour son application chez un moustique. Elle consiste en croisement de deux lignées transgéniques ; dans la descendance de ce croisement la combinaison de composantes du système CRISPR aboutit à des femelles inviablés et à des mâles stériles. On peut ainsi aisément récolter tous les œufs, les stocker puis les disperser dans l'environnement cible. Ici on pourra cibler la drosophile asiatique envahissante qui ne peut pas être combattue par des insecticides car elle s'attaque aux fruits mûrs où elle cause de fortes pertes.

Kandul, N.P., et al. (2019). Transforming insect population control with precision guided sterile males with demonstration in flies. Nat.Comm. 10, 84.

Li, M., et al. (2021). Suppressing mosquito populations with precision guided sterile males. Nat.Comm. 12, 5374.

Kandul, N.P., et al. (2022). Precision Guided Sterile Males Suppress Populations of an Invasive Crop Pest. GEN Biotechnology 1, 372-385.

Une simulation de l'apparition de résistances à des gene drives en multiplex.

Cette simulation identifie l'importance de la formation d'allèles faiblement défavorables dans cette apparition. Il en découle la nécessité de suivre l'apparition de telles mutations et de cibler plus de cibles différentes que proposées jusqu'ici.

Khatri, B.S., and Burt, A. (2022). A theory of resistance to multiplexed gene drive demonstrates the significant role of weakly deleterious natural genetic variation. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2200567119.

Anwendungen

Policy brief pour les organismes dotés de Gene drives

L'ISAAA a publié un bref texte sur l'évaluation des risques pour ces organismes. Il rappelle la distinction entre danger et risque (hazard + exposure = risk), la nécessité de procédures adaptées à chaque cas, de consultations larges et de coordination internationale.

<https://www.isaaa.org/resources/publications/policybriefs/gdn2022/default.asp>.

Regulierungsdiskussion

Les procédures et régulations pour les applications agricoles des biotechnologies animales ont été discutées lors de sept workshops virtuels.

Les discussions et leurs résultats sont présentés dans cet article

Hallerman, E.M., et al. (2022). Towards progressive regulatory approaches for agricultural applications of animal biotechnology. Transgen.Res. 31, 167-199.

Une procédure d'évaluation cohérente et rationnelle de plantes modifiées génétiquement est proposée

Partant de l'idée que si un transgène ou gène édité a des effets inattendus et problématiques cela se reflètera forcément dans la composition de la plante, la stratégie est basée sur les « omics » : la nouvelle variété est comparée à plusieurs variétés déjà sur le marché et produites dans plusieurs environnements. Les plantes sont alors analysées par génomique, transcriptomique, protéomique, épigénomique et métabolomique. Les nouvelles plantes seront classées en quatre catégories : cat.1 pas de différences, cat.2 des différences comprises sans aucun effet attendu pour la santé ou l'environnement, cat.3 des différences comprises avec un potentiel d'effets sur la santé ou l'environnement et cat.4 des différences qui ne sont pas comprises. Les catégories 1 et 2 ne nécessitent pas d'évaluation de sécurité, mais les deux autres

doivent être testées. Cette procédure devrait être la même dans tous les pays, au lieu d'avoir des procédures différentes.

Gould, F., et al. (2022). Toward product-based regulation of crops. Science 377, 1051-1053.

Le président Biden va lancer un programme national pour les biotechnologies et la biofabrication

Une révolution industrielle est en cours et les États-Unis doivent pleinement y participer. Ils ont trop délocalisé et se sont fournis à l'étranger. Les buts sont : augmenter leur capacité de production, augmenter l'accès aux marchés, stimuler la recherche et le développement, améliorer l'accès aux données fédérales de qualité, former la force de travail, simplifier les réglementations, améliorer biosûreté et biosécurité, protéger leur écosystème biotechnologique, former une bioéconomie globale avec leurs partenaires et alliés.

Biden, J. (2022). FACT SHEET: President Biden to Launch a National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative (White House).

Des petits paysans boliviens reconnaissent planter illégalement maïs, soja et coton transgéniques.

Le porte-parole des petits paysans de la région Grupo Norte Chané-Peta Grande estime que 40% du soja, 65-70% du maïs et 100% du coton plantés sont transgéniques. Les avantages pour les petits paysans sont trop importants pour ne pas les utiliser.

Rojas Moreno, F. (2022). Pequeños productores admiten que se cultiva soya, maíz y algodón con semillas transgénicas no autorizadas. El Deber, 5.6.2022.

Natural selfish genetic elements should not be defined as gene drives

Wenn es gelingt, bestimmte Begriffe zu popularisieren und ihr Verständnis zu definieren, können politische Debatten entscheidend beeinflusst werden. Die aktuellen Diskussionen über die Gene-Drive-Technologie bilden da keine Ausnahme. Ursprünglich bezog sich der Begriff "Gene Drive" auf technische Systeme, die wilde Arten unterdrücken, eliminieren oder verändern sollten. In den letzten Jahren sind jedoch einige Forscher dazu übergegangen, so genannte "egoistische genetische Elemente", die in der Natur vorkommen (z. B. Transposons), als "natürliche Gene Drives" zu bezeichnen und "Gene Drive" als ein "allgegenwärtiges natürliches Phänomen" darzustellen. In einem [Meinungsbeitrag in den Proceedings of the National Academy of Sciences](#), plädierte eine Gruppe von Gene-Drive-Entwicklern, darunter Luke Alphey, Andrea Crisanti und Omar Akbari, dafür, diese Änderungen zu formalisieren.

In ihrer Antwort, die im August dieses Jahres in der gleichen Zeitschrift veröffentlicht wurde, sprechen sich die Autor:innen gegen eine solche Änderung aus.

Sie argumentieren auch, dass die Verwendung des Begriffs auf diese neue Art und Weise eine wenig hilfreiche Konnotation von Sicherheit und Vertrautheit mit sich bringt und die Aufmerksamkeit von potenziellen Risiken ablenkt.

Wells, Mark A, and Steinbrecher, Ricarda A. ["Natural selfish genetic elements should not be defined as gene drives."](#) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* vol. 119,34 (2022): e2201142119.

Gentechnik allgemein

HB4-Weizen erstmals verarbeitet und verkauft

Nachdem der gentechnisch veränderte HB4-Weizen zur diesjährigen Ernte erstmals für die Vermarktung angebaut wurde, ist er nun auch zum ersten Mal verarbeitet und verkauft worden. Wie das argentinische Biotechnologieunternehmen Bioceres mitteilte, wurden insgesamt 124.188 Tonnen von mehreren lokalen Müllern gemahlen und auf den Markt gebracht. Die Müller hätten frei über die Ware verfügen können, betonte Bioceres. Das Zentrum der Getreideexporteure (CEC) wies indes erneut auf Akzeptanzprobleme gegenüber gentechnisch veränderten Organismen (GVO) hin. Der Weizen sei von Müllern gemahlen worden, die „aus Angst, ins Visier von Anti-GVO-Aktivisten zu geraten, anonym bleiben“ wollen. Bereits zuvor hatte CEC wegen einer zu geringen Akzeptanz gegenüber dem HB4-Weizen gewarnt. Seine Nutzung müsse vom Handel und den Endkunden aber eben akzeptiert werden. Und das sei auf dem Weltmarkt bislang nicht der Fall. Um Vertrauen und damit Marktanteile nicht zu verspielen, dürfe „kein einziges Körnchen“ der GV-Weizensorte in den Export gelangen.

Quelle: [Proplanta](#)

Siehe auch: [INSIGHT-As war, drought hit global crops, Argentina gambles on GM wheat](#)

Argentinien: Richter verbietet den Anbau von gv-Weizen

Ein Richter hat den Anbau von gentechnisch verändertem HB4-Weizen der Firma Bioceres in der argentinischen Provinz Buenos Aires vorerst verboten. Zuerst müsse eine Kommission gebildet werden, die mögliche Auswirkungen des Anbaus untersucht, verlangte er in seiner Entscheidung. Derweil versucht das Unternehmen, für seinen Weizen in weiteren südamerikanischen Ländern eine Anbauzulassung zu bekommen.

Landwirte, sozialen Organisationen und Vertreter indigener Völker hatten vor einem Gericht in Mar del Plata gegen den Anbau des HB4-Weizens geklagt. Der Richter Néstor Adrián Salas verbot darauf hin in einer einstweiligen Verfügung den Anbau. Er begründete dies damit, dass der Anbau des Weizens „schwere und irreversible Schäden“ für die Umwelt und die menschliche Gesundheit verursachen könnte. Dabei bezog er sich sowohl auf die Gefahr von

Auskreuzungen als auch darauf, dass HB4 resistent gegen das giftige und in der EU verbotene Herbizid Glufosinat ist.

Wie die argentinische Nachrichtenagentur Tierra Viva erläuterte, stützte sich die Entscheidung des Richters auf das im allgemeinen Umweltrecht verankerte Vorsorgeprinzip und auf die Aufgabenteilung zwischen Zentralregierung und Provinzen: Die Zentrale genehmige die Kommerzialisierung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) und lasse Pestizide zu. Doch müssten die Provinzen den Einsatz von GVO und Pestiziden auf ihrem Gebiet erlauben. Denn sie seien laut Verfassung für den Schutz ihrer natürlichen Ressourcen zuständig.

Für den Einsatz von GVO ist diese Zweiteilung laut Tierra Viva in einem zwanzig Jahre alten Provinzgesetz niedergelegt. Es schreibt vor, dass die Provinz Buenos Aires eine Kommission für landwirtschaftliche Biotechnologie und biologische Sicherheit einrichten müsse. Deren Aufgabe sei es, zu prüfen, wie sich GVO auf die natürlichen Ressourcen, die Gesundheit und die Vermarktung auswirken, falls sie freigesetzt werden. Bisher, so Tierra Viva, habe die Provinzverwaltung keine solche Kommission eingerichtet. Sie müsse das nun nachholen, forderte der Richter und gab der zu gründenden Kommission einige Fragen mit auf den Weg: So soll sie ermitteln, ob der HB4-Weizen ausreichend getestet wurde, auch im Hinblick darauf, wie er sich auf die Gesundheit von Mensch und Tier auswirkt. Ebenfalls geklärt haben will der Richter, ob obligatorisch die Umweltverträglichkeit geprüft werden muss, wenn ein GVO freigesetzt wird.

Die Provinz rund um die Hauptstadt Buenos Aires gehört zu den wichtigsten Weizenanbaugebieten Argentiniens. Im Erntejahr 2021/22 befand sich dort etwa die Hälfte der Anbaufläche des HB4-Weizens. TierraViva zitierte einen der Klägeranwälte mit der Überlegung, auch in anderen Provinzen vor Gericht zu ziehen. Am Obersten Gerichtshof hat bereits ein Bundesstaatsanwalt beantragt, die Zulassung des HB4-Weizens wegen der „irreparablen Schäden“, die er der Umwelt und der Gesundheit der Bevölkerung zufügen könnte, umgehend auszusetzen. Bioceres hat zu dem gerichtlichen Anbauverbot nicht öffentlich Stellung bezogen. Das Unternehmen beschleunige Verhandlungen, um den Anbau seines Weizens in Uruguay, Paraguay und Bolivien genehmigt zu bekommen. Auch mit Mexiko seien Gespräche am Laufen, heißt es in einem Bericht der Zeitung Sudestada. Ebenso stünden Chile und Ecuador auf der Liste der Länder, für die Bioceres möglichst schnell Importgenehmigungen erhalten will.

Quelle: [Informationsdienst Gentechnik](#)

USA: Zulassung für transgene Tomate ohne Auflagen

Anfang September hat das US-Landwirtschaftsministerium (USDA) die von einer britischen Pflanzenwissenschaftlerin gentechnisch veränderte (gv) lila Tomate als unbedenklich eingestuft. Damit wurde erstmals eine gv-Pflanze in den USA im Rahmen der 2020 erlassenen Secure-Regel für Gentechnikpflanzen als Ausnahme ohne weitere Auflagen freigegeben. Die transgene Tomate soll 2023 auf den US-Markt kommen und darf dann ohne Genehmigung angebaut und verkauft werden.

Die ungewöhnliche violette Farbe erhält das Gemüse durch einen besonders hohen Gehalt an Anthocyanen, Stoffen, die normalerweise Früchte wie Blaubeeren und Brombeeren blau färben. In den gv-Tomaten sind laut Entwickler 500 mg Anthocyane pro 100 Gramm Frischgewicht enthalten. Auch Antioxidantien sind nach Angaben der Entwickler vermehrt vorhanden. „Unabhängige Studien zeigen, dass Antioxidantien und Anthocyane die Inzidenz von Krebs reduzieren, die Herz-Kreislauf-Funktion verbessern und die Gesundheit und das Wohlbefinden verbessern können“, schreibt die Norfolk Plant Sciences (NPS) in ihrer Presseinformation. Diese Firma hatte die Entwicklerin der Tomate, Cathie Martin vom britischen Forschungsinstitut John Innes Centre, gemeinsam mit einem Kollegen des Sainsbury Laboratory 2007 gegründet, um ihre Forschung an Pflanzen mit verbesserten gesundheitsfördernden Eigenschaften zu intensivieren.

Dabei konzentrierte sich Martin vor allem auf Tomaten. 2008 entdeckte sie, dass auch rote Tomaten ein Gen haben, das sie befähigt, Anthocyane herzustellen. Es sei aber ausgeschaltet, erläutert das NPS auf seiner Webseite. Martin und ihr Team fügten nun zwei Gene des Löwenmäulchens ein, die die Anthocyan-Herstellung der Tomate quasi anschalten sollen. Außerdem sollen sie dazu führen, dass die Tomate länger haltbar bleibt. Als technisches Hilfsmittel für den Labornachweis führten die Wissenschaftler schließlich einen selektierbaren Marker ein, der die Tomate mit Hilfe des Gens für Neomycin-Phosphotransferase (NPTII) gegen die Antibiotika Kanamycin und Neomycin resistent macht.

Diese und weitere Informationen legte Hersteller NRS in einem 20-seitigen Schreiben der Pflanzenschutzbehörde APHIS des US-Landwirtschaftsministeriums vor und bat darum, den Regulierungsstatus der transgenen Tomate zu überprüfen. „Wir fanden heraus, dass die Pflanze im Vergleich zu anderen kultivierten Tomaten wahrscheinlich kein erhöhtes Pflanzenschädlingsrisiko darstellt“, antwortete APHIS. Damit unterliege sie nicht den überarbeiteten Biotechnologie-Vorschriften. „Das bedeutet, dass diese Pflanze aus Sicht des Pflanzenschädlingsrisikos in den Vereinigten Staaten sicher angebaut und in der Züchtung verwendet werden kann.“ Diese Einschätzung basiert nach Angaben von APHIS auf den

Informationen von NRS sowie auf ihrer eigenen „Vertrautheit mit Tomatensorten, ihrer Kenntnis der Merkmale, die Fruchtfarbe und Ernährungsqualität von Tomaten verändern, sowie ihrem Verständnis der Modifikationen“.

Wie eine Rechtsanwältin auf dem Portal jdsupra.com schreibt, hat sich die Behörde seit dem Erlass der Secure-Regel 2020 insgesamt 15mal zum Regulierungsstatus von Gentechnik-Pflanzen geäußert, das erste Mal im April 2021. Die lila Tomate sei bisher die einzige, bei der APHIS eine Ausnahme von den Secure-Regeln bestätigt hat. Dieser Prozess zur Überprüfung des Regulierungsstatus sei eine Option für Fälle, in denen keine Secure-Regelausnahmen für eine gentechnische Entwicklung gelten, der Entwickler jedoch der Ansicht ist, dass die Pflanze dennoch kein erhöhtes Pflanzenschädlingsrisiko darstellt und daher nicht unter die Regeln für Gentechnikpflanzen fallen sollte. Dieses Verfahren wurde im April 2021 für Mais, Sojabohnen, Baumwolle, Kartoffeln, Tomaten und Luzerne sowie im Oktober 2021 für alle gentechnisch veränderten Pflanzen eingeführt. Vor der Kommerzialisierung müssen die US-Lebensmittelbehörde FDA und die Umweltbehörde EPA noch grünes Licht geben.

Quelle: [Infodienst Gentechnik](#)

Siehe auch: [USDA APHIS - APHIS Issues First Regulatory Status Review Response: Norfolk Plant Sciences' Purple Tomato \(06.09.2022\)](#) sowie [John Innes Center: Norfolk Plant Sciences welcomes major milestone decision on purple GM tomatoes \(08.09.2022\)](#) und [GMO Purple Tomato: Die Webseite des Tomatenprojekts der Norfolk Plant Sciences \(englisch\)](#)

Gentechnisch veränderte Bäume: Forest Stewardship Council (FSC) öffnet sich Gentechnik

Seit mehr als zwanzig Jahren gehört es zu den zentralen Grundsätzen des Forest Stewardship Council (FSC), die kommerzielle Verwendung von gentechnisch veränderten Bäumen in seinem Zertifizierungsprogramm zu verbieten – doch dieses wichtige Verbot ist in Gefahr.

Das Verbot von gentechnisch veränderten Bäumen durch den FSC ist notwendig, um die Zukunft unserer Wälder zu schützen. Das FSC-Verbot besteht, weil die mit gentechnisch veränderten Bäumen verbundenen Risiken und Ungewissheiten zu groß sind und zu viel auf dem Spiel steht. Die Freisetzung von gentechnisch veränderten Bäumen würde Wälder und Waldökosysteme bedrohen und sich auf viele lokale Gemeinschaften und indigene Völker auswirken.

Der FSC verbietet FSC-Mitgliedsunternehmen die Verwendung von gentechnisch veränderten Bäumen zu kommerziellen Zwecken in zertifizierten oder nicht-zertifizierten Gebieten. Nun hat der FSC jedoch einen "Gentechnik-Lernprozess" eingeleitet, der vorsieht, ausgewählte Feldversuche mit gentechnisch veränderten Bäumen direkt zu beaufsichtigen.

Die Auswirkungen der FSC-Entscheidungen:

Wenn der FSC Feldversuche mit gentechnisch veränderten Bäumen beaufsichtigt, wäre der FSC in alle direkten oder indirekten negativen Umweltauswirkungen dieser Feldversuche sowie in alle sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen eingebunden.

Der "Lernprozess" des FSC ist ein erster Schritt zur Akzeptanz von gentechnisch veränderten Bäumen. Laut FSC soll der Lernprozess dazu dienen, zu erörtern, ob FSC-Mitgliedsunternehmen die kommerzielle Anpflanzung von gentechnisch veränderten Bäumen (in nicht zertifizierten Gebieten) gestatten sollte oder nicht. Diese Änderung der Politik könnte sofort dazu führen, dass Unternehmen gentechnisch veränderte Bäume in kommerziellem Maßstab anbauen, und sie würde der weit verbreiteten, gefährlichen Freisetzung von gentechnisch veränderten Bäumen weltweit die Tür öffnen.

Aktuell läuft eine Kampagne zur Entscheidung des FSC. Unterschriften möglichst bis zum 5. Oktober. Die Erklärung kann von Einzelpersonen und Organisationen unterzeichnet werden. Die Aktion und die Hintergrundinformationen sind derzeit auf Englisch, Spanisch und Portugiesisch verfügbar.

Die zu unterzeichnende Erklärung ist hier zu finden: [Stop GE-trees Action call](#)

Die Hintergrundinformationen findet man unter: [Stop GE-trees Briefing \(EN\)](#)

Brasilien: Widerstand gegen glyphosatresistente Eukalyptusbäume

Die brasilianische Gentechnikbehörde CTNBio hat den kommerziellen Anbau einer Eukalyptus-Linie erlaubt, deren Gene so manipuliert wurden, dass sie das Totalherbizid Glyphosat überlebt. Entwickelt wurde sie für den größten Papier- und Zellstoffhersteller Brasiliens. Dessen bislang gentechnikfreie Plantagen waren vom FSC (Forest Stewardship Council) als nachhaltig zertifiziert worden. Im Oktober könnte der FSC nun Ausnahmen von der gentechnikfreien Produktion beschließen.

Im November 2021 erteilte CTNBio dem Unternehmen Suzano Papel e Celulose die Erlaubnis, die gentechnisch veränderte (gv) Eukalyptus-Linie 751K032 kommerziell anzubauen. Wie der Nachrichtenpool Lateinamerika berichtete, haben sich inzwischen mehr als 50 Umweltorganisationen gegen den Anbau ausgesprochen. Sie fordern CTNBio in einer Petition auf, die Zulassung zurückzuziehen, und wollen erreichen, dass auch die Bundesstaatsanwaltschaft tätig wird. Die Organisationen sehen im dem gv-Eukalyptus „eine ernsthafte Bedrohung für das Leben, die Gesellschaft und die Natur“. Zudem sei die Zulassung „ohne demokratische Konsultation der brasilianischen Zivilgesellschaft und der Gemeinden in den Gebieten, in denen die Plantagen angelegt werden sollen, erfolgt“, heißt es in der Petition. In Deutschland unterstützt die Organisation „Rettet den Regenwald“ das Anliegen. Denn Papier von Suzano gibt es auch hierzulande – mit FSC-Siegel. Laut „Rettet den Regenwald“ steckt der Zellstoff aus Brasilien in Kleenex-Tüchern oder Pampers-Windeln.

In dem lateinamerikanischen Land ist Suzano der größte Hersteller von Papier und Zellstoff – vor allem aus Eukalyptus-Bäumen. Der Konzern besitzt nach eigenen Angaben 2,4 Millionen Hektar Land, von denen 1,5 Millionen Hektar mit Eukalyptus bepflanzt sind. Dieses Holz verarbeiten elf Fabriken, die jährlich zehn Millionen Tonnen Zellstoff produzieren – überwiegend für den Export. Eine weitere Fabrik mit einer Kapazität von 2,5 Millionen Tonnen Zellstoff soll bis 2024 entstehen – zusammen mit neuen rohstoffliefernden Eukalyptus-Plantagen. Diese lassen sich leichter anlegen, wenn konkurrierendes Unkraut mit Glyphosat totgespritzt werden kann, während die Baumsetzlinge weiterwachsen. Die brasilianischen Umweltorganisationen weisen in ihrer Petition auch auf die Probleme hin, die schon jetzt mit den konventionellen Plantagen verbunden sind: Wasserknappheit und Landraub zu Lasten indigener Völker.

Trotz dieser bekannten ökologischen und sozialen Folgen, über die etwa das Umweltportal Mongabay berichtete, sind Plantagen und Produkte von Suzano vom FSC zertifiziert, dessen Siegel Verbraucher*innen eine nachhaltige Waldwirtschaft garantieren soll. Suzano nutzt die Zertifizierung, um sich als Unternehmen darzustellen, das nachhaltig arbeitet und sich für den Klimaschutz engagiert. Regenwaldschützer hatten dem FSC schon 2009 Greenwashing zugunsten des brasilianischen Konzerns und seiner Eukalyptus-Monokulturen vorgeworfen. 2014 kam ein weiterer Vorwurf hinzu: Suzano hatte das Gentechnik-Unternehmen FuturaGen gekauft, das einen angeblich besonders ertragreichen gv-Eukalyptus entwickelt hatte.

Auch für diesen gv-Eukalyptus H421 hatte Suzano damals eine Zulassung bei CTNBio beantragt. Dieses Engagement sei ein Verstoß gegen die Prinzipien des FSC, schrieb daraufhin die Kampagne für einen Stop von gentechnisch veränderten Bäumen an den FSC, unterstützt von zahlreichen Umweltorganisationen. Denn die FSC-Prinzipien verbieten bislang jeglichen kommerziellen Anbau von gv-Bäumen im gesamten zertifizierten Unternehmen. Als die gv-

Eukalyptus-Sorte H421 im Jahr 2015 zugelassen wurde, blieb Suzano trotzdem FSC-zertifiziert. Dafür verzichtete der Konzern vorerst auf den kommerziellen Anbau dieses gv-Eukalyptus.

Hinter den Kulissen habe Suzano jedoch versucht, die FSC-Position zu verändern, berichtete Forstaktivist Chris Lang auf der Webseite des World Rainforest Movement. Offenbar mit Erfolg: Im September 2021 forderte der FSC seine Mitglieder auf, „zu bewerten, ob das Verbot des kommerziellen Einsatzes von Gentechnik in nicht zertifizierten Plantagen und Produkten weiterhin angemessen ist.“ Wie es aussieht, will man es zertifizierten Unternehmen ermöglichen, Teile ihres Anbaugebiets aus der Zertifizierung herauszunehmen. Suzano könnte gv-Eukalyptus also in großem Stil anbauen, diese Plantagen und daraus entstehende Produkte würden aber nicht zertifiziert. Um dies zu verhindern, hat die Kampagne zum Stop von gv-Bäumen aufgerufen, Protestschreiben an den FSC zu schicken. Frist ist 5. Oktober. Denn von 9. bis 14. Oktober treffen sich die Mitglieder des FSC zur Vollversammlung und entscheiden dabei auch über die künftige Haltung der Organisation zu Gentechnik-Bäumen.

Quelle: [Infodienst Gentechnik](#), siehe auch: [CTNBio: Genehmigung der gv-Eukalyptuslinie 751K032 \(17.12.2021, auf brasilianisch\)](#) und [Nachrichtenpool Lateinamerika: Protest gegen „Gen-Bäume“ des multinationalen Forstunternehmens Suzano \(05.08.2022\)](#)

BASF und Corteva stapeln Spritzmittel-Resistenzen

Immer mehr Herbizidwirkstoffe erzeugen bei Wildpflanzen neue Resistenzen. Um solche „schwer kontrollierbaren Unkräuter“ weiterhin beseitigen zu können, wollen die Agrarchemiekonzerne BASF und Corteva nun gemeinsam Nutzpflanzen wie Soja gentechnisch so verändern, dass sie vier Herbizide aus ihren Portfolios gleichzeitig überleben. Nach Unternehmensangaben sollen diese „stacked traits“ mittelfristig auch an Dritte lizenziert werden.

Zunächst wollen BASF und Corteva bis 2030 „eine breitere Palette an herbizidtoleranten Sojapflanzen“ entwickeln, heißt es in einer Presseinformation von Ende August. Dafür planen sie die „branchenweit erste gegenseitige Lizenzierung neuer Technologien“. Das heißt, sie wollen sich gegenseitig ihre gentechnischen Entwicklungen zur Verfügung stellen, mit denen sie die Pflanzen bislang gegen ihre eigenen Herbizide geschützt haben. Mit neuen, kombinierten Angeboten hoffen sie, vom weltweiten Markt für Sojasaatgut und -eigenschaften im Wert von 7,1 Milliarden US-Dollar sowie des Marktes für Sojaherbizide im Wert von fünf Milliarden US-Dollar mehr abzubekommen.

Wie die Unternehmen mitteilten, werde Corteva den Trait-Stack entwickeln, der die Sojabohnen nicht nur das eigene Herbizid Enlist tolerieren lässt, sondern auch die Spritzmittel von BASF, also Liberty, Kixor und Tirexor, sowie ein neues Herbizid, das BASF aktuell entwickelt. Auch Glyphosat-Behandlungen sollen die Pflanzen überleben. Der Wirkstoff von Liberty, Glufosinat-Ammonium, ist in Europa bereits seit einigen Jahren verboten und auch die Zulassung von Glyphosat läuft hier zum Jahresende aus.

Die Sojabohne soll nicht nur multitolerant gegen Herbizide werden. Gemeinsam wollen BASF und Corteva auch eine Enlist®-E3-Sojabohne schaffen, die gegen Fadenwürmer (Nematoden) resistent ist. Beide Unternehmen planen schließlich, weitere Saatgutsorten ihrer Angebotspalette gentechnisch mit den genannten Herbizidtoleranz-Paketen aufzustocken. So hatte BASF im Zuge der Monsanto-Übernahme von der Bayer AG 2018 neben dem Sojageschäft unter anderem Raps sowie Baumwolle übernommen. Und BASF plant noch weiter: Langfristig will der Konzern ein Herbizid mit neuer Wirkungsweise entwickeln, das dann ebenfalls zum gemeinsamen Trait-Stack hinzugefügt werden kann. So will man den Sojabauern „bis weit in die 2040er-Jahre wettbewerbsfähige Alternativen bieten“.

Quelle: [BASF](#)

Literatur

► NZZ (5. September 2022): Angepasste Sorten oder andere Anbausysteme im Kampf gegen die Dürre (von Esther Widmann)

«... Natürlich werde bei der Zucht immer weiter nach Sorten gesucht, die besser an die Verhältnisse angepasst sind, und diese kämen auch auf den Markt, sagt Andreas Stahl vom Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Quedlinburg in Deutschland. Aber die Entwicklung einer neuen Sorte dauere etwa bei Getreide acht bis zehn Jahre. Vor allem aber sei es gar nicht so einfach, die gewünschte Eigenschaft zu züchten: «Trockenstresstoleranz ist kein einzelnes Merkmal wie beispielsweise eine Pilzresistenz, sondern ein Zusammenspiel vieler verschiedener Eigenschaften in der Pflanze», sagt Stahl. «Und dann kommen auch noch Wechselwirkungen mit der Umwelt hinzu.»

Zudem sei der Trockenstress nicht jedes Jahr gleich, mal komme er früher im Jahr, mal später. Mal sei es von Vorteil, wenn eine Sorte früh reife, mal nicht. Weil es also nicht die eine genetische Eigenschaft gibt, die eine Pflanze mit Dürre zurechtkommen lässt, helfen auch mögliche gentechnische Veränderungen nicht wirklich weiter. «Man muss viele Eigenschaften kombinieren, so dass die Pflanzen dann den Bedürfnissen der Landwirte und der Bevölkerung entsprechen», sagt er.»

► Im **Anhang**.

► ZEIT Online (5. August 2022): [Grüne Gentechnik: Die Welt wartet nicht, bis wir bereit sind](#) (von Manuel Stark)

«Bei unserer Ernährung könnte es zu einer Revolution kommen. Weizen ist das weltweit wichtigste Grundnahrungsmittel – und gerade knapp und teuer. Viele Länder haben Angst vor einer Hungersnot oder schlittern gerade schon in eine Versorgungskrise. Genau in diese Zeit schickt ein deutsches Forschungsinstitut die Meldung über einen wissenschaftlichen Durchbruch: Die Genome aller vier großen Getreidesorten – Weizen, Gerste, Roggen und Hafer – sind nun entschlüsselt, ihr genetischer Bauplan liegt offen.

Wer den Bauplan des Lebens einer Pflanze kennt, für den werden Plantagen in der Wüste denkbar oder Getreidefelder, bewässert vom Meer. Versorgungsengpässe und die Angst vor Hunger – die Fortschritte der Wissenschaft könnten bedeutend dazu beitragen, diese Probleme

zu lösen. Eigentlich. Denn für all diese Ideen braucht es eine umstrittene Technologie: grüne Gentechnik.»

► DIE PRESSE (9. August 2022): Neue Gentechnik: Proteste auch in der letzten Runde (von Michael Lohmeyer)

«Die Einbindung der Öffentlichkeit bei der Formulierung der EU- Position zur sogenannten „Neuen Gentechnik“ ist auch in der letzten öffentlichen Runde umstritten. Es hagelt Kritik.

► Im **Anhang**.

► ZEIT Online (9. September 2022): Die überschätzte Genschere (von Christiane Grefe)

Kritiker von Gentechnik werden gerne als hysterisch und ahnungslos hingestellt. Die Debatte ist aber vielschichtiger - und das Versprechen der Befürworter unrealistisch. Eine Analyse.

► Im **Anhang**.

► Wired (13. September 2022): [Die Dürre in Europa könnte die Akzeptanz von gentechnisch veränderten Pflanzen erhöhen](#)

«Der Dürresommer in Europa war nicht zu übersehen. Flüsse trockneten aus und legten die Skelette von Kriegsschiffen und alten Gebäuden frei. Satellitenbilder zeigen, dass sich weite Teile der normalerweise grünen Felder des Kontinents in ausgedörrte Staubwolken verwandelt haben.

Die heiße, trockene Witterung hat auch der europäischen Landwirtschaft schwer zugesetzt. Die meisten der wasserarmen Felder des Kontinents werden in diesem Sommer geringere Erträge liefern als erwartet. Bei einigen Kulturen ist der Unterschied besonders groß: Die Sojabohnenerträge liegen 15 Prozent unter dem Fünfjahresdurchschnitt, während die Sonnenblumenerträge um 12 Prozent niedriger sind. Da die landwirtschaftlichen Versorgungsketten aufgrund des Krieges in der Ukraine bereits überlastet sind, sind die Schwachstellen im europäischen Lebensmittelsystem besonders offenkundig.

Als Reaktion darauf beginnen einige europäische Politiker, die seit langem bestehende Ablehnung der Europäischen Union gegenüber gentechnisch veränderten (GVO) und genmanipulierten Pflanzen zu überdenken.»

► Aus Politik und Zeitgeschichte: [Gentechnik](#)

«Die "Genschere" CRISPR/Cas9 erlaubt einen relativ leicht zu handhabenden und vor allem punktgenauen Eingriff ins Erbgut, um einzelne Bausteine zu entfernen oder auszutauschen – und das in allen Organismen. Das 2012 beschriebene Instrument bedeutet nicht nur einen enormen Fortschritt für die Gentechnik, sondern verschiebt auch den Diskursrahmen der öffentlichen Debatten rund um gentechnologische Anwendungen.

In Deutschland und Europa sehen viele Menschen den Einsatz von Gentechnik mit Skepsis. Insbesondere bei der Produktion von Lebensmitteln reichen die Vorbehalte bis hin zu vehementer Ablehnung.»

► Umstrittene Panorama-Sendung: Pflanzenzucht. Wie berechtigt ist die Sorge vor Gentechnik?

Zum [Printbeitrag auf tagesschau.de](#).

Die Panorama-Sendung vom 8. September zum Nachschauen in der [ARD-Mediathek](#).

Veranstaltungen

Online-Veranstaltungsreihe «Gentechnologie im Gespräch»

Erfahren Sie mehr über die vielfältigen Aspekte der Gentechnologie und stellen Sie den Fachpersonen Ihre Fragen. Alle interessierten Personen sind herzlich willkommen! Die Teilnahme ist kostenlos. Für jede Online-Veranstaltung ist eine separate Anmeldung erforderlich.

Montag 17. Oktober 2022, 16:00-17:30

[Natürlich – Künstlich: Kann Gentechnologie Natur schützen?](#)

An Ideen, wie die Gentechnologie im Umwelt- und Artenschutz eingesetzt werden könnte, mangelt es nicht. Doch ist Gentechnologie mit den Zielen des Naturschutzes vereinbar? Sind diese Methoden natürlich oder künstlich, und ist diese Unterscheidung für die ethische Beurteilung relevant? Diese und weitere Aspekte diskutieren wir aus verschiedenen Perspektiven.

Referentinnen und Referenten

- Anna Deplazes Zemp, Philosophisches Seminar, Universität Zürich
- Eva Spehn, Forum Biodiversität, SCNAT
- Sven Panke, Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich

Moderator: Thomas Häusler. Das Webinar findet auf Deutsch statt. Die Teilnahme ist kostenlos.

[Anmeldung bis am 12. Oktober](#)

Mittwoch 30. November 2022, 16:00–17:30

[Gentechnologie im Alltag](#)

In diesem Webinar werden wir einen Überblick darüber gewinnen, in welchen Produkten bereits Gentechnologie drinsteckt und welche weiteren Produkte in den nächsten Jahren auf den Markt kommen könnten. Zudem werden wir der Frage nachgehen, wie Konsumentinnen und Konsumenten die unterschiedlichen Produkte wahrnehmen und auf welche Informationen sie sich dabei stützen.

Referenten

- Thomas Brück, Technische Universität München
- Michael Siegrist, ETH Zürich

Moderation: Thomas Häusler. Das Webinar findet auf Deutsch statt. Die Teilnahme ist kostenlos.

[Anmeldung bis am 30. November](#)