GENOM-EDITIERTE TIERE UND MIKRO-ORGANISMEN

IN KÜRZE

- Gentechnische Entwicklungen wie ‚Gene Drive' und ‚Genschere' sorgen für neue und breitere Anwendungsmöglichkeiten.
- Wie ist der Stand der Diskussion zu gentechnischer Veränderung von Tieren, Algen und Mikroorganismen?
- Insgesamt hält der gesellschaftliche Diskurs mit gentechnischen Innovationen nicht Schritt.
- Insbesondere die genannten Organismengruppen werden kaum diskutiert, werfen aber spezifische Fragen auf.

WORUM GEHT ES?

Der technische Fortschritt geht auch in der Gentechnik mit großen Schritten voran. Vor mittlerweile zwanzig Jahren begann die Entwicklung sogenannter ‚Gene Drives' zur Kontrolle von Organismenpopulationen. Vor zehn Jahren wurde die sogenannte ‚Genschere', das Editieren von Genomen über die CRISPR/Cas-Methode, von der wissenschaftlichen Fachzeitschrift *Science* zum Durchbruch des Jahres erklärt. Vor fünf Jahren brachte sie ihren Entwicklerinnen den Nobelpreis (s. dazu auch ITA-Dossier 21). Damit wurde Gentechnik treffsicherer, schneller und kostengünstiger.

Geneditierende Verfahren sollen nun zunehmend auch bei Tieren, Algen und Mikroorganismen eingesetzt werden. Die Palette möglicher Anwendungen ist breit: von gentechnisch veränderten (GV) hornlosen Rindern bis hin zu besonders ertragreichen GV-Fischen oder Eingriffen in Populationen krankheitsübertragender Insekten, von GV-Algen als Biosprit-Lieferanten bis hin zu GV-Mikroorganismen als Biodünger – neue gentechnische Verfahren versprechen günstige, schnelle, präzise und effektive Abhilfe bei Problemen in Landwirtschaft, Umwelt- und Klimaschutz und der Krankheitsübertragung.

Im Gegensatz zu Anwendungen von Gentechnik bei Pflanzen werden hier der mögliche gesellschaftliche Nutzen, mögliche Risiken und geeignete Regulierung aber kaum öffentlich diskutiert. Hochtrabende Versprechungen bedürfen allerdings eines nüchternen Reality-Checks: Nicht jede Vision erweist sich als technisch realisierbar; nicht jede technisch realisierbare Option wird auch tatsächlich gemäß den ursprünglichen Hoffnungen und Erwartungen umgesetzt. Einer Freisetzung und Vermarktung müssen zudem solide Beurteilungen möglicher Nebenfolgen vorangestellt sein.

Bild: (flickr, PNNL)

Algen in Freilandzuchtteichen, USA

Zur Sicherstellung des potenziellen Nutzens und der Vermeidung von Risiken braucht es geeignete Monitoring-, Prognose-, Bewertungs- und Steuerungsansätze. Heute stehen etwa für Monitoring und Prognosen computergestützte Modelle zur Verfügung; zur Bewertung können Ansätze der Risikobewertung, der Nachhaltigkeitsbewertung und der Technikfolgenabschätzung (TA) als je unterschiedliche, einander ergänzende Ansätze kombiniert werden. Nicht zuletzt, braucht es auch die Einbindung der Öffentlichkeit durch eine breite Palette partizipativer Verfahren, um kollektive Meinungsbildung und demokratische Entscheidungsfindung zu gewährleisten.

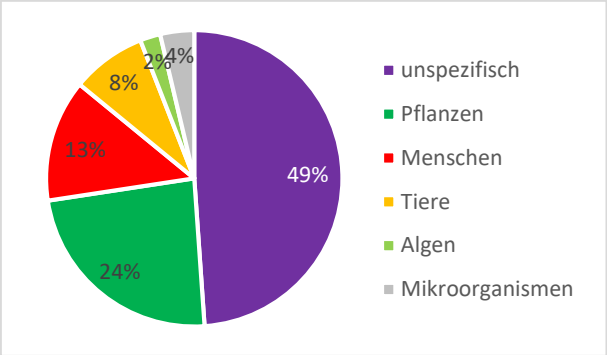
Insgesamt halten Monitoring, Bewertung, gesellschaftliche Diskussion und Steuerung derzeit mit aktuellen biotechnologischen Innovationen und Anwendungsoptionen allerdings nicht Schritt.

ECKDATEN

Projekttitel:	Neue Anwendungen von Gentechnik bei Tieren, Algen und Mikroorganismen
Projektteam:	Kastenhofer, K., Schulz, F.
Laufzeit:	05/2023 – 08/2024
Auftraggeber:	Bundesamt für Naturschutz (DE), Umweltbundesamt (AT)
Fördergeber:	Deutsches Ministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUKN)

WESENTLICHE ERGEBNISSE

Wie die untenstehende Grafik zeigt, folgen einschlägige TA-Publikationen der letzten zehn Jahre im Wesentlichen den Mustern öffentlich-medialer Aufmerksamkeit: Biotechnologie wird meist ohne Bezug zu konkreten Organismen oder in Bezug zu GV-Pflanzen in der Landwirtschaft und therapeutischen Anwendungen am Menschen diskutiert. Dies vernachlässigt aber wichtige Organismengruppen und lässt ganze Anwendungsbereiche unberücksichtigt.



TA- Studien nach Organismen (N=135)

Einzelne Ausnahmen bestätigen diesen Befund: So werden gentechnisch modifizierte Mikroalgen etwa zur Produktion von sogenannten Biotreibstoffen entwickelt. Als kritische Themen gelten hier etwa Biodiversitäts- und Umweltschutz und Fragen der Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit: Die auf Mikroalgen basierte Treibstoffproduktion ist an hohen Wasser- und Energieverbrauch gekoppelt; ihre Ausbreitung im Freiland ist bei offenen Systemen kaum kontrollierbar.

Diskutiert werden gentechnisch veränderte Tiere insbesondere im biomedizinischen Kontext (tierische Organe für Transplantationsmedizin oder Produktion von Biopharmazeutika in Tieren), im epidemiologischen Bereich (Kontrolle von Insektenpopulationen zur Eindämmung übertragbarer Krankheiten, wie Malaria) und im land- und wasserwirtschaftlichen Kontext (Nahrungsmittelproduktion mit höherer Produktivität, Krankheitsresistenz oder Umweltanpassung). Eine zentrale Rolle in Bezug auf Wirbeltiere spielen dabei Überlegungen zu Tierwohl, Tierwürde und öffentlicher Meinung. Dienen hornlose oder kurzfellige GV-Rinderlinien etwa allein dem Tierwohl oder stehen sie für eine entgrenzte Instrumentalisierung von Natur ohne Ansehen der Tierwürde? In Bezug auf Insektenpopulationen stehen hingegen Fragen der Kontrollierbarkeit und verantwortlichen Risikoregulierung im Vordergrund.

WAS TUN?

Vor dem Hintergrund maßgeblicher gentechnischer Weiterentwicklungen und neuer Anwendungsszenarien ergeben sich einige, zeitkritische Handlungsoptionen. Eine breite Einbindung unterschiedlicher Öffentlichkeiten, Expert:innen, Stakeholder und Entscheidungsträger:innen erscheint ebenso zentral, wie eine sorgfältige Unterscheidung zwischen Visionen und Potenzialen einerseits und evidenz-basierten Prognosen und kontextspezifischen Entwicklungen andererseits:

- Gezieltes Monitoring aktueller und absehbar neuer gentechnischer Optionen weltweit und möglicher Anwendungsszenarien in Österreich
- Kontextspezifische Untersuchung und Diskussion unterschiedlicher Anwendungsszenarien, insbesondere auch in Hinblick auf ihre Machbarkeit, die Bedingungen ihres tatsächlichen Eintreffens und ihre gesellschaftsrelevanten Effekte
- Information der Öffentlichkeit zu diesen Entwicklungen und vermehrter Austausch über ihre Akzeptabilität und ihre mögliche Rolle in wünschenswerten Zukunftsszenarien, insbesondere in Bezug auf GV-Wirbeltiere
- Entwicklung gezielter Steuerungsansätze für GV-Mikroorganismen und GV-Insekten, um inakzeptable Risiken zu vermeiden, akzeptable Risiken zu minimieren, demokratische Entscheidungsbildungsprozesse zu stärken, positive Potenziale tatsächlich zu realisieren und Kosten und Nutzen sowie Risiken und Chancen gerecht zu verteilen

ZUM WEITERLESEN

Dolezel, M., et al., 2025, Governance perspectives on genetically modified animals for agriculture and aquaculture: Challenges for the assessment of environmental risks and broader societal concerns, MDPI Animals 15, 2731. *doi.org/10.3390/ani15182731*

KONTAKT

Karen Kastenhofer
E-Mail: *tamail@oeaw.ac.at*
Telefon: +43 1 51581-6580

IMPRESSUM: Medieninhaber: Österreichische Akademie der Wissenschaften; Juristische Person öffentlichen Rechts (BGBl. 569/1921 i.d.F. BGBl. I 31/2018); Dr. Ignaz Seipel-Platz 2, A-1010 Wien; Herausgeber: Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA); Bäckerstr.13, A-1010 Wien; *www.oeaw.ac.at/ita* | Erscheinungsweise: Die ITA-Dossiers erscheinen unregelmäßig und dienen der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse des ITA und werden ausschließlich über das Internetportal „epub.oeaw" der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt: *epub.oeaw.ac.at/ita/ita-dossiers* | ISSN: 2306-1960
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz: *creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de*
ITA-Dossier Nr. 85, November 2025, *epub.oeaw.ac.at/ita/ita-dossiers/ita-dossier085.pdf*