

Gene Drives – Gentechnik im Turbogang?



FRAGEN UND ANTWORTEN

zu Gene Drives

Gene Drives sind die möglicherweise gefährlichste Anwendung der Gentechnik in der Umwelt: Einmal in die Natur freigelassen, setzen gentechnisch veränderte Gene Drive-Organismen unkontrollierbare gentechnische Kettenreaktionen in Gang. Ziel ist es, ganze Tier- und Pflanzenpopulationen auszurotten oder Biowaffen herzustellen.

Wir beantworten einige der häufig gestellten Fragen zu dieser neuen Technologie.

► WIE FUNKTIONIEREN GENE DRIVES?

Mit der „Gen-Schere“ CRISPR/Cas ist es möglich, bestimmte Abschnitte auf dem Erbmolekül DNA zu erkennen und dieses dort zu zerschneiden. Mit Hilfe von zelleigenen Reparaturmechanismen können dabei Veränderungen der DNA vorgenommen werden. Ein Gene Drive entsteht dann, wenn auch zusätzlich eine Bauanleitung für die Gen-Schere selbst in die DNA eingebaut wird. Bei jeder Fortpflanzung des Gene Drive-Organismus (GDO) wiederholt CRISPR/Cas dann seine Genveränderung inklusive des Einbaus seiner eigenen Bauanleitung auch in der vom Fortpflanzungspartner eingebrachten DNA. Dieser Vorgang erzwingt eine 100-prozentige Vererbung der gentechnischen Veränderung, statt der natürlicherweise bestehenden Vererbung.

Diese Aushebelung der natürlichen Vererbungsregeln hat zur Folge, dass sich eine neue Eigenschaft nach einigen Generationen in fast allen Individuen einer Population durchsetzt.

Eine anschauliche Darstellung des Gene Drive-Mechanismus bietet dieses Erklärvideo der Organisation Save our Seeds: Was ist ein Gene Drive?

<https://youtu.be/hTDHs8UuPCU>

► WARUM UNTERSCHIEDET SICH DAS KONZEPT DES GENE DRIVE SO GRUNDLEGENDE VON BISHERIGEN GENTECHNISCHEN VERFAHREN?

Bisher hat man gentechnisch veränderte Organismen (GVO) sehr genau darauf hin untersucht, ob man ihre Ausbreitung in der Natur oder auch auf konventionell gezüchtete Pflanzensorten und Tierrassen verhindern kann. Damit sollen Risiken durch freigesetzte GVO vermieden und sichergestellt werden, dass eine gentechnikfreie Lebensmittelproduktion weiterhin möglich bleibt.

Gene Drive-Organismen werden jedoch so entwickelt, dass sie sich ungehindert in der Natur verbreiten. Ihre Freisetzung löst eine gentechnische Kettenreaktion aus, deren Reichweite nicht zu begrenzen und nicht absehbar ist. Mit dieser Methode wird sehr tief in die natürliche Evolution einer Art eingegriffen.

► WURDEN SCHON GENE DRIVE ORGANISMEN FREIGESETZT?

Bisher gibt es diese GDO nur im Labor. 2014 wurde in den USA erstmals an Fruchtfliegen gezeigt, dass gentechnisch erzeugte Gene Drives möglich sind. Inzwischen wurden Gene Drives im Labor an Würmern, Insekten und Mäusen getestet.

► WELCHE ANWENDUNGSBEREICHE FÜR GENE DRIVES WERDEN DISKUTIERT?

- Im Gesundheitswesen: Krankheiten wie Malaria bekämpfen, indem die gesamte Population von Malaria-Mücken ausgerottet wird
- Im Naturschutz: eingedrungene fremde (invasive) Arten sollen ausgerottet werden (z. B. Mäuse auf Inseln, wo sie keine natürlichen Feinde haben und sich daher schnell vermehren)
- In der Landwirtschaft: Schädlinge sollen getötet, oder Unkräuter beseitigt werden
- Militärische Anwendungen: Einsatz von Gene Drives als Biowaffen.

► WIDERSPRICHT DER EINSATZ VON GENE DRIVES NICHT DEM VORSORGEPRINZIP?

Weil derzeit nicht erkennbar ist, dass es für Gene Drives Kontrollmöglichkeiten und eine Chance auf Rückholbarkeit geben kann, ist die Freisetzung von Gene Drive-Organismen nicht vereinbar mit dem Vorsorgeprinzip, das die Grundlage für weltweites, europäisches und auch deutsches Naturschutzrecht ist. Die Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED, „Rio-Konferenz“) formulierte den Vorsorgegrundsatz im Jahr 1992 in der Agenda 21 (Kap. 35.3) wie folgt: „Angesichts der Gefahr irreversibler Umweltschäden soll ein Mangel an vollständiger wissenschaftlicher Gewissheit nicht als Entschuldigung dafür dienen, Maßnahmen hinauszuzögern, die in sich selbst gerechtfertigt sind. Bei Maßnahmen, die sich auf komplexe Systeme beziehen, die noch nicht voll verstanden worden sind und bei denen die Folgewirkungen von Störungen noch nicht vorausgesagt werden können, könnte der Vorsorgeansatz als Ausgangsbasis dienen.“

► IST DER EINSATZ VON GENE DRIVE-ORGANISMEN GESETZLICH GEREGLT?

Weltweit sind GDO nicht geregelt. Der Versuch, 2018 anlässlich der Konferenz COP 14 der Biodiversitätskonvention (CBD) ein Moratorium zu beschließen, scheiterte. Ein neuer Versuch, sich weltweit auf eine Regelung zu einigen, soll bei der nächsten Konferenz im Mai 2021 gemacht werden. Weltweit fordern Nichtregierungsorganisationen und Wissenschaftler, die Freisetzung von GDO zu verhindern oder zumindest streng zu regulieren. Die EU muss GDO nach einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs von 2018 in ihre Gentechnikgesetzgebung aufnehmen.

In Deutschland greift ab März 2021 die überarbeitete Gentechniksicherheitsverordnung, die nun gentechnische Arbeiten mit GDO vorsorglich der Sicherheitsstufe 3 (S3, der dritthöchsten von 4 Stufen) zuordnet. Die Einstufung nach S3 bedeutet, dass von einem mäßigen Risiko für Mensch und Umwelt auszugehen ist. Damit wird sichergestellt, dass jedes Forschungsvorhaben mit Gene Drives bei einer Aufsichtsbehörde gemeldet und vor Beginn der Arbeiten eine einzelfallbasierte Risikobewertung durchgeführt wird. Verbindliche spezifische Sicherheitsauflagen für die Arbeiten mit GDO sollen ein Entkommen und die Vermehrung von GDO in natürlichen Populationen zuverlässig unterbinden.

► SPIELT DER MENSCH ANGESICHTS VON GDO GOTT?

Die menschliche Hybris wird am Beispiel der GDO sehr deutlich: Obwohl die Verfahren der neuen Gentechnik wie CRISPR/Cas erst seit wenigen Jahren erforscht werden und deren Präzision nach den neuesten Erkenntnissen weit überschätzt wurde, meint man, Gene Drives entwickeln zu können, mit denen zuverlässig ganze Populationen in der Natur ausgelöscht werden sollen. Aber was passiert in einem Ökosystem, in dem innerhalb kurzer Zeit ein Glied der Nahrungskette verschwindet? Wenn eine Mückenart vollständig verschwindet – wovon ernähren sich Fische und Amphibien, die bisher Mückenlarven als Nahrungsquellen genutzt hatten? Welche Auswirkungen hat das Verschwinden der Insekten auf Vögel und Fledermäuse? Und welche Insektenarten besetzen die freigewordene ökologische Nische der Mücken? Da in den USA die Forschung an GDO von einer militärischen Forschungsorganisation (DARPA) gefördert wird, besteht die Befürchtung, dass auch eine neue biologische Kriegsführung nicht ausgeschlossen werden kann. Bevor diese Fragen gründlich erforscht und beantwortet worden sind, sollte auf eine so gefährliche und kaum rückgängig zu machende Technologie verzichtet werden.

IMPRESSUM

Herausgeber

Institut für Kirche und Gesellschaft der Evangelischen Kirche von Westfalen (IKG)

Iserlohner Str. 25

58239 Schwerte

Arbeitsgemeinschaft der Umweltbeauftragten in der Evangelischen Kirche in Deutschland (AGU)



Ansprechpartnerin zum Thema

Dr. Gudrun Kordecki

T. 02304.755 330

gudrun.kordecki@kircheundgesellschaft.de

Titelfoto

Malariamücke *Anopheles gambiae* auf Haut

James Gathany, USDCDC, Public Domain CCO

<https://pixnio.com/de/tiere/insekten-ungeziefer/moskito/anopheles-gambiae-mucke-malaria-vektor-parasit>