https://mail.gen-ethisches-netzwerk.de/node/4703

Gen-ethischer Informationsdienst

Neokoloniales Experiment

Wie gefährlich sind Gene Drive-Mücken für Afrika?

AutorIn
Sabrina Masinjila



Anopheles, eine Gattung in der Familie der Stechmücken, ist der häufigste Überträger des Malaria-Erregers an Menschen. Foto: gemeinfrei auf unsplash.com

Malaria-übertragende Mücken in Afrika ausrotten – das ist die Erwartung, die von einer Biotechnologie ausgeht, die Gene Drives heißt. Dabei werden Organismen gentechnisch so verändert, dass sie keinen klassischen Vererbungsregeln folgen. Die Bedenken gegenüber den Auswirkungen sowie der tatsächlichen Wirksamkeit der Technologie werden immer lauter und dennoch wird die Forschung in Afrika kontinuierlich fortgesetzt.

In den letzten zehn Jahren gab es rasante Fortschritte in den Bereichen Molekularbiologie und Big-Data-Technologie. Das hat auch die Entwicklung von neuen Gentechniken (NGT), die in der Industrie eingesetzt werden, vorangetrieben.1a Darunter auch die Herstellung von Gen-Konstrukten auf der Grundlage von sogenannten Genscheren wie CRISPR-Cas9. Gene Drives sind eine extreme Form des Genome Engineerings (GE).2a Es handelt sich dabei um „mutagene Kettenreaktionen“, die darauf ausgelegt sind, sich in einer Population auszubreiten und die Mendelschen Vererbungsmuster außer Kraft zu setzen.1bDas bedeutet, dass ein einziges Merkmal, das zu einem bestimmten Zeitpunkt eingeführt wird, sich auf eine ganze Art ausbreiten und dazu führen kann, dass diese Art verändert oder vom Aussterben bedroht wird.
In Afrika wurden Gene Drives als Instrument zur Verhinderung der Ausbreitung von Malaria thematisiert. Weltweit werden Gene Drives auch für die Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft, für den Umweltschutz – z.B. zur Ausrottung von invasiven Arten – sowie für militärische Zwecke vorgeschlagen. Bezeichnend ist, dass die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) des US-Militärs eine der größten Geldgeber*innen für die Erforschung von Gene Drives ist.3a Da sich Gene Drives schnell in der betreffenden Population ausbreiten und irreversible Veränderungen über nationale und internationale Grenzen hinweg bewirken, stellen sie weltweit eine neue Stufe von Risiken und Bedenken hinsichtlich der biologischen Sicherheit dar. Angesichts der Tatsache, dass es derzeit keine internationalen Risikobewertungen von Gene Drive-Organismen (GDO) gibt, sind die aktuellen Entwicklungen besonders besorgniserregend.

Standpunkt und Einflussnahme der Afrikanischen Union

Die Afrikanische Union (AU) hat die Gentechnologie eindeutig befürwortet.2b Die AU Development Agency – New Partnership for Africa‘s Development (AUDA-NEPAD) steht an der Spitze der Organisationen, die Gene Drives für die Malariabekämpfung befürworten.4 Finanziert wird sie über das Open Philanthropy Project, eine Stiftung, die von einem Mitbegründer von Facebook ins Leben gerufen wurde. Ein Bericht der AU für neue Technologien hebt Gene Drive-Anwendungen, wie die Unterdrückung und den Austausch von Populationen zur Bekämpfung von Malaria, hervor. Darüber hinaus führt die AUDA-NEPAD in Zusammenarbeit mit der International Life Sciences Institute Research Foundation in verschiedenen Regionen Afrikas, darunter Ghana (Westafrika), Kenia (Ostafrika), Botswana (südliches Afrika) und Gabun (Zentralafrika) Informationsveranstaltungen für politische Entscheidungsträger*innen zu dem Thema durch. Damit soll die Einführung von Gene Drives in Verbindung mit zulässigen rechtlichen Rahmenbedingungen beschleunigt werden. Derzeit fällt die Regulierung von Gene Drives unter den Biotechnologierahmen der Kommission der Wirtschaftsgemeinschaft Westafrikanischer Staaten (ECOWAS).

Testgebiet für Gene Drive-Experimente: der Fall Target Malaria

In Afrika wird der Einsatz globaler Gene Drives zur Ausrottung von Krankheitsüberträgern vorangetrieben – als erstes geht es um die Malaria-übertragenden Anophelesmücken. Die Forschung und Entwicklung von transgenen und Gene Drive-Mücken wird größtenteils von einem Konsortium namens Target Malaria durchgeführt, das sich aus amerikanischen und europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammensetzt – mit Partner*innen aus afrikanischen Forschungseinrichtungen.5a Zu den größten Geldgeber*innen gehören die Bill-und-Melinda-Gates-Stiftung (BMGF), der Open Philanthropy Project Fund und DARPA. Die einzelnen Labors erhalten zur Unterstützung ihrer Arbeit zusätzliche Mittel aus verschiedenen Quellen, darunter die britische Regierung (Ministerium für Umwelt, Ernährung und ländliche Angelegenheiten und der Medical Research Council), der Wellcome Trust (eine im Vereinigten Königreich ansässige Wohltätigkeitsorganisation), die Europäische Kommission, das ugandische Gesundheitsministerium und der ugandische Nationalrat für Wissenschaft und Technologie (UNCST).6a Target Malaria ist in mehreren Ländern des afrikanischen Kontinents tätig, darunter Burkina Faso, Ghana, Uganda, Mali und seit Kurzem auch Kap Verde, und gilt als das erste Unternehmen, das eine Gene Drive-

Anwendung zur Freisetzung entwickelt hat.5b
Target Malaria sieht einen stufenweisen Ansatz vor, der in den ersten Phasen mit der Freisetzung von sterilen männlichen Mücken ohne Gene Drives beginnt und in darauffolgenden Phasen die Freisetzung von Gene Drives einleitet.3b Offene Freisetzungen von nicht gentechnisch veränderten (gv) Mücken sollen die Infrastruktur und die Systeme für die spätere Freisetzung von gv-Mücken testen.

Erste Freisetzung von gv-Mücken in Afrika: der Fall Burkina Faso

Burkina Faso ist das erste Land, in dem Target Malaria am 1. Juli 2019 die gv-Mücken der Art *Anopheles Gambiae* im Dorf Bana freisetzte, nachdem die Nationale Agentur für Biosicherheit (Agence Nationale de Biosecurite – ABN) ihre Genehmigung erteilt hatte. Dies geschah nach Versuchen mit importierten Mücken im Jahr 2016, die vor Ort vom Institut de Recherche en Sciences de la Sante (IRSS) geleitet wurden. Die Freisetzung – die erste auf dem afrikanischen Kontinent – erfolgte, obwohl afrikanische zivilgesellschaftliche Organisationen mehrere Jahre lang zahlreiche ernsthafte Bedenken und Warnungen geäußert hatten, dass das Projekt Afrika zu einem Testgelände für riskante Technologien machen würde. Diese Gruppen argumentierten, dass die Freisetzung nur für Versuchszwecke gedacht sei und keinerlei Nutzen für die Malariabekämpfung erwarten lasse und daher höchst unethisch sei.7a Darüber hinaus argumentierten sie, dass die Freisetzung männlich-steriler gv-Mücken das Risiko birgt, dass aufgrund einer unvollkommenen Geschlechtssortierung der Mücken oder eines möglichen Versagens des Sterilitätsmechanismus versehentlich weibliche Mücken freigesetzt werden. Außerdem können mehrere Anopheles-Mückenarten Malaria übertragen, darunter *A. arabiensis* und *A. funestus*, sodass die Bekämpfung nur einer Mückenart dazu führen könnte, dass eine andere Art an ihre Stelle tritt und weiterhin Malaria überträgt.6b Weitere Bedenken wurden geäußert, weil keine sinnvolle, offene und transparente Konsultation mit den betroffenen Gemeinschaften stattfand. Es wurde auch keine umfassende Risikobewertung veröffentlicht, die Gegenstand einer offenen und transparenten Konsultation war, wie es das Protokoll von Cartagena über die biologische Sicherheit (CPB) – dem auch Burkina Faso beigetreten ist – vorschreibt.7b Die Freisetzung erfolgte also, ohne dass die internationale Verpflichtung zur vorherigen Zustimmung nach Aufklärung erfüllt wurde. Weitere rechtliche Bedenken betrafen das Fehlen einer grenzüberschreitenden Anmeldung durch das Imperial College für die Einfuhr von gentechnisch veränderten Insekteneiern aus dem Vereinigten Königreich nach Burkina Faso, wie es das CPB – dem auch das Vereinigte Königreich beigetreten ist – vorschreibt.6c
Target Malaria lässt sich jedoch nicht vom Kurs ablenken und hat 2022 eine weitere Genehmigung für die Durchführung von Experimenten mit gentechnisch veränderten, männlichen Mücken eingeholt und damit den Grundstein für künftige Experimente und Freisetzungen von Gene Drive-Mücken in Burkina Faso gelegt.8
Mali hat sich trotz erster Laborarbeiten aus unklaren Gründen aus dem Target Malaria-Projekt zurückgezogen. In Uganda befindet sich das Projekt nach eigenen Angaben noch im Entstehungsprozess und konzentriert sich auf entomologische Mückensammlungen auf den Inseln im Victoriasee und auf dem Festland.9 In Ghana steckt das Vorhaben ebenfalls noch in den Kinderschuhen.10 Bemerkenswert ist, dass alle diese Projekte in Zusammenarbeit mit nationalen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden, insbesondere mit dem Uganda Virus Research Institute (UVRI) und der Universität von Ghana.

Andere GE-Projekte in Afrika

Es gibt weitere Projekte, die sich mit gentechnisch veränderten Mücken und Gene Drive-Mücken befassen. Dazu gehört Transmission Zero – ein internationales Forschungsprogramm, das sich auf die Entwicklung von Gene Drive-Technologien konzentriert.11An Transmission Zero sind Partner*innen aus Tansania beteiligt, darunter das Ifakara Health Institute und das National Institute of Medical Research, sowie Forscher*innen des Imperial College London in Großbritannien. Darüber hinaus fördert die Malaria-Initiative der University of California in São Tomé und Príncipe Gene Drive-Systeme, die ebenfalls einen stufenweisen Ansatz verfolgen.12
Außerdem entwickelt die Firma Oxitec – ein im Vereinigten Königreich ansässiges kommerzielles Unternehmen – in Zusammenarbeit mit der Association Mutualis und dem Nationalen

Malariakontrollprogramm von Dschibuti (PNLP) gentechnisch veränderte Stechmücken der Art *Anopheles stephensi* zur Bekämpfung von Malaria.13
Es ist nicht sicher, inwieweit angemessene demokratische Konsultationen mit den Communities stattgefunden haben und welche Verfahren der biologischen Sicherheit, wenn überhaupt, von diesen Institutionen bei der Durchführung dieser Projekte eingehalten wurden. Dies ist besonders relevant, da es keine international anerkannten Mechanismen zur Regelung der biologischen Sicherheit in afrikanischen Staaten gibt. Derzeit werden auf globaler Ebene im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) durch eine technische Ad-hoc-Sachverständigengruppe, die an Risikobewertungsprotokollen arbeitet, noch Leitlinien für die Regulierung von Gene Drive-Mücken erarbeitet.
Im Zusammenhang mit Oxitec ist auch erwähnenswert, dass deren bisherige Projekte von gv-Mücken nicht die versprochenen Ergebnisse liefern konnten. So wurden die gv-Mücken von Oxitec in Mexiko aufgegeben, nachdem es zu unbeabsichtigten Kreuzungen mit nicht-gv-Mücken kam. Auf den Kaimaninseln bestätigte der Umweltgesundheitsminister 2018, dass die Versuche von Oxitec mit gv-Mücken gescheitert wären.14 Ähnliche Fälle von abgebrochenen Versuchen mit gv-Mücken gab es in Malaysia und Panama. In Indien ruhen die gv-Mücken-Projekte der Oxitec-Tochtergesellschaften seit mehreren Jahren. Die weltweiten Freisetzungsversuche von Oxitec, einschließlich in Florida und Brasilien, setzen Gemeinschaften und Umwelt weiterhin unnötigen Risiken aus.

Behauptungen über die Ausrottung von Malaria durch Gentechnik

Die angeblichen Behauptungen, dass Gene Drive-Technologien Malaria ausrotten werden, sind unbegründet und fragwürdig. Es mangelt an Daten, die für die Vorhersage der potenziellen Wirksamkeit der Gene Drive-Technologie erforderlich sind. So auch im Fall von *Anopheles Gambiae*, wo es immer noch an Beweisen für die Wirksamkeit mangelt. Gleichzeitig zeigen Studien, dass Resistenzen gegen die durch Gene Drives ausgelösten Veränderungen in der DNA entstehen, wodurch wieder neue Konstrukte entwickelt werden müssen.2c Dies wird auch durch einen kürzlich von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) veröffentlichten Bericht aus dem Jahr 2022 bestätigt, in dem auf die Probleme mit den Gene Drive-Mücken von Target Malaria hingewiesen wird.15 Das Fazit des Berichts ist, dass diese Technologie zum Scheitern verurteilt ist und viele afrikanische Bevölkerungsgruppen unnötig riskanten Technologien ausgesetzt werden.
Die Behauptungen der Entwickler*innen von Gene Drive-Technologien, dass Risiken unwahrscheinlich seien – einschließlich ökologischer Risiken und Risiken für die menschliche Gesundheit –, bleiben ebenfalls unbelegt, da bei den geplanten Projekten nicht bekannt ist, wie andere Organismen im Ökosystem, z.B. Pflanzen, Fische, Fledermäuse und Insekten, auf die Freisetzung von Gene Drive-Mücken reagieren könnten. 2dDie derzeitigen Methoden zur Risikobewertung sind für die Einschätzung von Gene Drives unzureichend. Es ist besonders schwierig zu beurteilen, wie sich Ökosysteme und Arten über Zeit und Raum hinweg verhalten würden, wenn man die potenzielle Akkumulation von Mutationen bedenkt, die aufgrund der Off-Target-Aktivität von CRISPR-Systemen in jeder Generation auftreten können. Was die Auswirkungen auf die Gesundheit betrifft, so ist unklar, wie sich beispielsweise die Ausrottung eines Vektor-Organismus 16 auf die Inzidenzrate von Malaria oder andere Infektionskrankheiten auswirken könnte.

Verbindungen zu industriellen landwirtschaftlichen Gene Drive-Systemen

Die große Aufmerksamkeit, die die Biotechindustrie den Gene Drive-Anwendungen im Bereich der öffentlichen Gesundheit widmet, sollte uns nicht darüber hinwegtäuschen, was mit landwirtschaftlichen Gene Drive-Anwendungen geschieht. Diese sind mit stiller Unterstützung großer landwirtschaftlicher Unternehmen noch im Gange und umfassen vorgeschlagene Anwendungen zur Umkehrung der Herbizidresistenz bei Beikräutern, zur Veränderung der Viehbestände und zur Unterdrückung von Schädlingsarten.3c Es gibt bereits verschiedene Patente für landwirtschaftliche Anwendungen, und die Agrarindustrie betreibt eine immense Lobbyarbeit für eine permissive Gene Drive-Politik, ohne dass eine öffentliche Diskussion stattfindet.

Schlussfolgerung

Malaria ist eine große Herausforderung für die öffentliche Gesundheit in Afrika, die jedes Jahr zahlreiche Opfer fordert. Deshalb müssen die Länder nach Maßnahmen suchen, die die strukturellen Ursachen der Malaria beseitigen, wie sauberes Wasser und sanitäre Einrichtungen, und die öffentlichen Gesundheitssysteme stärken. Technofixes, die auf risikoreichen Technologien wie Gene Drives beruhen, sind nicht die Lösung für dieses Problem. Diese Technologien entstammen denselben Systemen, die weltweit die Gesundheits- und Agrarkrisen verursacht haben.(5c) Die BMGF finanziert diese Technologien und investiert gleichzeitig direkt in Chemiekonzerne und die Agrarindustrie, die genau die Probleme im Bereich der öffentlichen Gesundheit verursachen, die die Gates-Stiftung angeblich angehen will.
Imperialistische Projekte sind nicht daran interessiert, das Leben der Afrikaner*innen zu verbessern. Afrikas Handlungsfähigkeit bei der Bewältigung von Gesundheitsproblemen wie Malaria wird auch von reduktionistischen westlichen wissenschaftlichen Ansätzen übersehen, die seit Langem dazu dienen, diese Projekte zu rechtfertigen und die notwendigen Instrumente für ihre Anwendung bereitzustellen, während sie einheimische wissenschaftliche Systeme verunglimpfen und sich diese gleichzeitig aneignen.17Erst kürzlich hat die WHO Kap Verde als drittes afrikanisches Land als malariafrei zertifiziert, obwohl das Land an einem neuen Gene Drive-Mücken-Projekt beteiligt ist. Sollte dies nicht ein Anlass sein, um die Motive von Target Malaria und anderen zu hinterfragen, die den Kontinent mit gentechnisch veränderten und Gene Drive-Mücken überziehen wollen?

- 1aAfrican Centre for Biodiversity (2018): What Does Synthetic Biology Mean for Africa? Online: www.kurzelinks.de/gid269-da.
- 2aAfrican Centre for Biodiversity (2018): Critique of African Union and NEPAD’s positions on gene drive mosquitoes for Malaria elimination. Online: www.kurzelinks.de/gid269-db.
- 1bAfrican Centre for Biodiversity (2018): What Does Synthetic Biology Mean for Africa? Online: www.kurzelinks.de/gid269-da.
- 3aAfrican Centre for Biodiversity (2018): Gene Drive Organisms – What Africa should know about actors, motives and threats to biodiversity and food systems. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dc.
- 2bAfrican Centre for Biodiversity (2018): Critique of African Union and NEPAD’s positions on gene drive mosquitoes for Malaria elimination. Online: www.kurzelinks.de/gid269-db.
- 4Finda, M. et al. (2022): Perspectives of African stakeholders on gene drives for malaria control and elimination: a multi-country survey. In: Malaria Journal, www.doi.org/10.1186/s12936-023-04787-w.
- 5aAfrican Centre for Biodiversity (2020): The Target Malaria project and new risky GE technologies. Online: www.kurzelinks.de/gid269-de.
- 6aAfrican Centre for Biodiversity (2018): GM mosquitoes in Burkina Faso. Online: www.kurzelinks.de/gid269-df.
- 5bAfrican Centre for Biodiversity (2020): The Target Malaria project and new risky GE technologies. Online: www.kurzelinks.de/gid269-de.
- 3bAfrican Centre for Biodiversity (2018): Gene Drive Organisms – What Africa should know about actors, motives and threats to biodiversity and food systems. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dc.
- 7aAfrican Centre for Biodiversity, Third World Network and Gene Watch UK (2018): Pressrelease - No benefit to imminent release of risky GM mosquitoes in Burkina Faso. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dg.
- 6bAfrican Centre for Biodiversity (2018): GM mosquitoes in Burkina Faso. Online: www.kurzelinks.de/gid269-df.
- 7bAfrican Centre for Biodiversity, Third World Network and Gene Watch UK (2018): Pressrelease - No benefit to imminent release of risky GM mosquitoes in Burkina Faso. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dg.
- 6cAfrican Centre for Biodiversity (2018): GM mosquitoes in Burkina Faso. Online: www.kurzelinks.de/gid269-df.
- 8Target Malaria: Burkina Faso. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dh.
- 9Target Malaria: Uganda. Online: www.kurzelinks.de/gid269-di.

- 10Target Malaria: Ghana. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dj.
- 11Transmission Zero. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dk.
- 12The University of California: The Malaria Initiative. Online: www. kurzelinks.de/gid269-dl.
- 13Djibouti Friendly Mosquito Program. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dm.
- 14African Centre for Biodiversity (2019): Oxitec's failed GM Mosquito release worldwide. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dn.
- 2cAfrican Centre for Biodiversity (2018): Critique of African Union and NEPAD's positions on gene drive mosquitoes for Malaria elimination. Online: www.kurzelinks.de/gid269-db.
- 15Vector Control Advisory Group (2022): Seventeenth meeting of the WHO Vector Control Advisory Group. Online: www.kurzelinks.de/gid269-do.
- 2dAfrican Centre for Biodiversity (2018): Critique of African Union and NEPAD's positions on gene drive mosquitoes for Malaria elimination. Online: www.kurzelinks.de/gid269-db.
- 16Organismus, der als Träger und Transportmittel für fremd-DNA innerhalb eines Gentransfers dient.
- 3cAfrican Centre for Biodiversity (2018): Gene Drive Organisms – What Africa should know about actors, motives and threats to biodiversity and food systems. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dc.
- 17WHO (12.01.2024): WHO certifies Cabo Verde as malaria-free, marking a historic milestone in the fight against malaria. Online: www.kurzelinks.de/gid269-dp. [Letzter Zugriff Onlinequellen: 08.05.2024]

Informationen zur Veröffentlichung

Erschienen in:
GID Ausgabe 269 vom Mai 2024
Seite 17 - 19