

# Muss sie

Text: Simone Schlindwein  
Illustration: Tom Guilmard



Bevor Peter Nkurunziza das Moskitonetz beiseiteschiebt und die Stahltür öffnet, zieht er dicke Plastikhandschuhe an. „Türen, Fenster, selbst die Abflüsse im Waschbecken haben wir versiegelt, damit kein Tier entwischt“, sagt er. Auf der Tür steht „Hochsicherheitsbereich“, daneben ein Aufkleber, der eine Stechmücke zeigt. Die Anopheles

sind „Malariamücken“: die weltweit einzigen Arten, die den Malaria Parasiten übertragen. Sie fühlen sich in den Tropen besonders wohl, etwa 40 Prozent der Weltbevölkerung leben in solchen Malariagebieten. Jedes Jahr werden Hunderte Millionen Menschen positiv getestet, die meisten auf dem afrikanischen Kontinent.

Malaria ist eine der gefährlichsten Infektionskrankheiten. Forschende in Uganda wollen die Malariamücken so verändern, dass sie die Krankheit nicht mehr übertragen können

Entsprechend bedeutend ist das, was Insektenforscher Nkurunziza hinter dieser Labortür erforscht. Im Virusinstitut der Stadt Entebbe in Uganda versucht ein Team aus Forschenden, die Mücken genetisch so zu verändern, dass sie die Seuche nicht weitergeben können.

Im Vorzimmer des Labors beugt sich Jonathan Kayondo an seinem Schreibtisch über Mikroskopaufnahmen von Mückenlarven. Als Chef der Abteilung für Insektenforschung arbeiten er und 40 Kolleginnen und Kollegen dem „Target Malaria“-Projekt zu. Ein Zusammenschluss aus Teams in den USA, Großbritannien, Italien oder Burkina Faso, die an sogenannten Gene Drives arbeiten.

Normalerweise gilt in der Vererbung: Ein Gen wird nur mit 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit an Nachkommen weitergegeben. In der Natur gibt es aber auch Gene Drives, Gene, die sich fast sicher vererben. Die können die Forschenden von „Target Malaria“ selbst herstellen. Sie ziehen männliche Mücken mit einem genetischen Paket auf, das zwei Teile enthält: ein „Anti-Malaria-Gen“, das Proteine herstellt, die den Malariaparasiten zerstören, und eine „Genschere“.

Wenn die Mücke sich fortpflanzt, schneidet die Genschere – vereinfacht gesagt – das Erbgut der Nachkommen ein. Die Zellen versuchen, die beschädigte Stelle zu reparieren, und „schreiben“ dafür vom Vater „ab“. So können Genetikerinnen und Genetiker ganze Erbgutabschnitte eines Organismus entfernen oder ersetzen – und fast alle Nachkommen haben das neue „Anti-Malaria-Gen“.

Und es gibt noch eine weitere Möglichkeit des Gene-Drive-Pakets. Kayondos Team hat die Gensequenz so ver-

ändert, dass deutlich mehr männliche als weibliche Larven schlüpfen. Oder wie er sagt: „Wir rotten die weiblichen Mücken langfristig aus.“ Da nur die Weibchen stechen – sie brauchen das Blut, um Eier produzieren zu können –, würde das die Ansteckungsrate zunächst massiv reduzieren. Und irgendwann die Überträger komplett auslöschen.

Das Projekt in Uganda steht noch am Anfang. Ein Gene Drive funktioniert jeweils nur für eine Mückenart, es sind aber bis zu 40 Arten bekannt, die Malaria übertragen. „Und wir müssen alle Risiken ausschließen“, sagt Kayondo. Nicht dass seine veränderten Mücken plötzlich andere Krankheiten verbreiten oder immun sind gegen Insektengifte.

Malaria trifft vor allem ärmere Menschen, die sich schlecht vor den Mücken schützen können. In ländlichen Gebieten legen die ihre Eier in Pfützen auf Feldern, in den Städten in Regentonnen oder in die offenen Abwasserkanäle der Slums. Weil Malariatests und Arztbesuche teuer sind, zögern viele Menschen, sich zu testen. Und vor allem für Kleinkinder, deren Immunsystem noch nicht auf den Malariaerreger eingestellt ist, verläuft die Infektionskrankheit oft tödlich: Hochgerechnet stirbt nahezu jede Minute ein Kleinkind an Malaria. Dabei ist die Krankheit gut behandelbar, wenn sie früh erkannt wird. Theoretisch müsste also niemand an Malaria sterben. Die Weltgemeinschaft hat sich vorgenommen, die Krankheit bis 2030 auszurotten.

Mittlerweile gibt es zwei Malariaimpfstoffe. 2024 ist die erste große Impfkampagne angelaufen, auch in Uganda erhalten Kleinkinder den neuen Impfstoff. Aber dessen Schutz hält nicht

lange an und kostet die Regierung eine Menge Geld. Deswegen sucht das Virusinstitut langfristige Wege, die Krankheit zu bekämpfen.

Verlaufen die Labortests positiv, werden die genveränderten Mücken frühestens 2028 auf einer Insel im Victoriasee ausgesetzt, um sie in freier Natur zu beobachten. Das Virusinstitut liegt am Ufer des Sees.

„Bei einer Population von 100.000 Mücken würden wahrscheinlich 1.000 veränderte Mücken ausreichen“, rechnet Kayondo vor. Laut seinem Modell dauere es dann rund ein Jahr, bis die Gene der Population verändert und die Malariaübertragung extrem reduziert wäre.

Untersuchen muss das Team noch, wie das Ökosystem vor Ort reagiert, wenn es weniger oder sogar gar keine Anopheles-Mücken mehr gibt. Welche anderen Tiere ernähren sich von der Mücke? Brauchen sie sie, um zu überleben? Breiten sich durch ihren Rückgang andere Mückenarten aus, die Krankheiten übertragen? Dazu warte man auf Ugandas Regierung, sagt Kayondo. Die müsse erst ein vorliegendes Gesetz verabschieden, das die Anwendung genmodifizierter Lebewesen erlaubt.

Sind Gene Drives einmal ausgesetzt, sind sie nicht mehr rückgängig zu machen. Im Fall der Anopheles ist unklar, wie solche Mückenstämme mutieren.

Dabei sei Malaria kein Problem, das nur die afrikanischen Länder angehe, sagt Kayondo. Einige Anopheles-Arten sind bereits resistent gegen Insektengifte, manche Medikamente wirken schwächer gegen die Erreger. Und Forschende warnen, die Malaria könnte sich wegen der Erderwärmung bis nach Europa ausbreiten. ➔

# vom Vater haben