



Rettende Plagegeister

Das gefährliche Denguefieber ist weltweit auf dem Vormarsch. Es gibt Massnahmen, die Erfolge zeigen, aber sie kommen kaum in den Problemvierteln des globalen Südens an. Die Hoffnung liegt dort nun auf unerwarteten Held:innen: Kinder, die Moskitos züchten. Zum Beispiel Vitória in Rio de Janeiro.

Vitória Laís de Souza Gomes wischt einen Strang Kabel zur Seite und steigt in eine Öffnung zwischen zwei Hauswänden, bewachsen mit Moosen und Sukkulanten. Vitória ist 14 Jahre alt und eine grosse Hoffnung im Kampf gegen einige der gefährlichsten Krankheiten der Welt. Sie lässt zwei schwarze Kapseln zwischen Zeigefinger und Daumen rollen, steigt eine Stufe hinauf, von hier kann man über ihr Viertel blicken, das Complexo da Maré, einen Wildwuchs von Dutzenden Favelas in Rio de Janeiro.

Dann hat Vitória die Tür ihres Elternhauses erreicht. Sie betritt den Gang, es ist eng, feucht und heiss. Ihr Hund Lassie springt an ihr hoch, Vitória läuft in die Küche, auch hier ist es stickig, nur durch ein Loch in der Decke strömt ein wenig Luft. Vitória drückt sich an ihrer Mutter vorbei und holt eine ausgewaschene Margarineschachtel aus einer Schublade – ihre Zuchtstation für gefürchtete Krankheitsüberträger.

Vitória züchtet Moskitos, Spezies *Aedes aegypti*. Für sie ist die Zucht ein Spiel, einerseits. Vitória ist aber auch Teil einer Bewegung, in der sich das brasilianische Gesundheitsministerium, die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und ein pensionierter Zahnarzt aus Karlsruhe zusammengetan haben, um eines der grossen gesundheitlichen Probleme der Welt zu lösen, im Complexo da Maré – und in anderen schwierig zugänglichen Vierteln im globalen Süden.

Eigentlich sind *Aedes aegypti* nicht die Lösung, sondern das Problem. Die Mückenart überträgt Dengue, Chikungunya und Zika. Dengue ist die sich am schnellsten verbreitende Viruserkrankung weltweit. Rund 390 Millionen Menschen infizieren sich jedes Jahr, bei 96 Millionen bricht die Krankheit aus, Zehntausende sterben. Allein in Brasilien erkranken in einem schlimmen Jahr 1.5 Millionen an Dengue. Die meisten Infektionskrankheiten sind durch Impfkampagnen rückläufig, Gelbfieber etwa, oder

sogar ausgerottet wie die Pocken. Aber Dengue wird immer häufiger. Zwischen 1960 und 2010 haben sich die Dengue-Fälle weltweit verdreissigfacht. Und was macht Vitória? Sie züchtet noch mehr *Aedes*, bei sich zuhause. Und das ist, so widersinnig es klingen mag, die Lösung.

Auch Vitória's Moskitos stechen und saugen Blut. Trotzdem sind sie anders, wie auch das Complexo da Maré anders ist. Keine normalen Moskitos, kein normales Viertel. Mit jeder Margarineschachtel rettet Vitória Menschenleben. Denn die Moskitos, die sie züchtet, sind geimpft. Und sie haben mit Vitória etwas gemeinsam, das sie von vielen Bewohner:innen Rios, inklusive Polizei und Gesundheitsamt, unterscheidet: Sie können sich im Complexo da Maré frei bewegen.

Vor Vitória's Haustür rattern Motorräder vorbei, durch Lautsprecher werden Papayas und Handyhüllen beworben. Vitória füllt die Margarineschachtel mit Wasser, zieht die schwarzen Kapseln aus der Hosentasche, lässt sie ins Wasser gleiten. Ihre Mutter hilft ihr, mit einem Schraubenzieher kleine Löcher in den Deckel zu stechen. Wie einen Schatz trägt sie die verschlossene Schachtel vorsichtig zum Hausingang und verstaut sie hinter einer Querstrebe im Gebälk, wo es heiss ist, feucht und stickig. Die Kapseln enthalten Moskitoeier und Nährstoffe. Aus den Eiern werden Larven der *Aedes aegypti* schlüpfen, auf der Wasseroberfläche schwimmen, wachsen und sich verpuppen. Wenig später fliegen durch die Löcher im Deckel Hunderte Moskitos in die Freiheit. Vitória macht ein Foto von ihrer Schachtel. Sie schickt diesen Beweis an ihre Kontaktperson im Kampf gegen die Plage, Cintia, und die schickt es an «Nobertschi», wie Vitória es ausspricht – an Norbert, einen pensionierten Zahnarzt aus Deutschland.

Im September 2005 besuchte Norbert Lehmann, damals 58 Jahre alt, eine kleine Zahnklinik in Rio. Er brachte gespendete Röntgenanlagen mit und bot

Zwischen 1960 und 2010
haben sich die Dengue-Fälle
weltweit verdreissigfacht

Rocinha, die grösste Favela in Rio de Janeiro, ist einer der Dengue-Hotspots





Eine der «Held:innen gegen Dengue» im Complexo da Maré: Vitória (14), Moskitozüchterin

„Das Kind war in der Warteschlange gestorben. Dieser Tod ging mir sehr nah, auch weil er so unnötig war“

Norbert Lehmann, Initiator «Held:innen gegen Dengue»

kostenlose Behandlungen an. In einer Sprechstunde erzählte eine Patientin, ihr Kind sei krank. Lehmann sagte, sie solle das Kind vorbeibringen. «Am nächsten Morgen war ein Riesen-Geschrei vor der Klinik», sagt er heute. Das Kind war in der Warteschlange gestorben. An schwerem Fieber, inneren Blutungen – hervorgerufen durch das Dengue-Virus.

«Dieser Tod ging mir sehr nah», sagt Lehmann, «auch weil er so unnötig war.» Hätte die Mutter die Symptome des hämorrhagischen Fiebers erkannt, hätte man das Kind früher behandeln können. Das Fieber gehe erst hoch, gehe wieder runter, dann erst begännen die Blutungen, erklärt Lehmann. «Das muss man erkennen», sagt er, «denn ab dem Punkt geht es sehr schnell in Richtung Tod.»

Dengue, Chikungunya und Zika werden von Aedes aegypti und Aedes albopictus übertragen, zwei Mosquitoarten, die in wärmeren Gebieten auf der ganzen Welt verbreitet sind. Wenn die Moskitos in heftigen Jahren überhandnehmen, stecken sie jeden zwanzigsten Menschen auf der Erde an. Die Verläufe der drei Krankheiten sind ähnlich: Schmerzen, Fieber, Hautausschläge. Jede Infektion kann schlimme Komplikationen auslösen. Bricht Zika bei Schwangeren aus, werden die Kinder mit teils schweren Behinderungen geboren. Chikungunya bedeutet «gebeugter Mann», ein Verweis auf die extremen Schmerzen, die häufig chronisch werden. Dengue kann vor allem bei Kindern zu hämorrhagischem Fieber führen – sie verbluten innerlich. Was Dengue besonders gefährlich macht: Man kann die Krankheit fünfmal bekommen, einmal pro Subtyp des Virus. Jedes Mal wird die Krankheit heftiger, das Risiko für Komplikationen grösser. Dengue hat eine Mortalitätsrate zwischen zwei und fünf Prozent, vergleichbar mit der Delta-Variante von Covid.

Als Norbert Lehmann nach Karlsruhe zurückkehrte, dachte er viel an das tote Kind. Er bat einen

Studienkollegen um Rat, Norbert Becker, Biologie-Professor in Heidelberg, heute Leiter der World Mosquito Control Association. Becker erzählte Lehmann von einem Projekt in Deutschland, das in den 1960er-Jahren begann und das er später selbst leitete: das Kommunale Aktionsbündnis zur Beseitigung der Schnakenplage. «Als Kind habe ich an den Rheinauen Fussball gespielt», sagt Lehmann, «da gab es immer diese Uhrzeit, halb fünf, da wurde der Himmel schwarz, man stand in einer Wolke aus Schnaken.» Schnaken – Mücken – sind für die Rheinauen das, was Moskitos für das Maré sind. Als Lehmann ein Jugendlicher war, ging die Masse der Schnaken aber zurück – aufgrund einer cleveren Art der Bekämpfung. Die rettende Idee damals: Aus Helikoptern streute das Aktionsbündnis über dem Rhein Eisgranulat aus. Darin eingefroren war Bacillus thuringiensis israelensis. Die Schnakenlarven frassen das Bakterium und wurden unfruchtbar. Es wurden also nicht erst die Krankheiten bekämpft – sondern die Überträger, die Vektoren. «Achtzig Prozent der Moskitobekämpfung ist Vektorkontrolle», sagt Lehmann heute. «Wie bei jeder Epidemie, ob HIV, Pest oder Covid.»

Dieses Prinzip funktioniert auch im Maré, davon war Lehmann nach dem Gespräch mit Norbert Becker überzeugt. Ab 2014 sammelte Lehmann Geld, vom Land Baden-Württemberg, vom Deutschen Fussball-Bund. Er stellte Sozialarbeiter:innen im Maré an, die Kinder über die Rolle aufklärten, die Moskitos bei der Verbreitung von Krankheiten spielen. Die Kinder liefen dann in Dreier-Teams durch die Favela und erklärten ihrerseits, wie man die Verbreitung von Moskitos stoppen kann: kein Wasser stehen lassen, nach dem Regen alle Flächen prüfen. Sie klärten über die verschiedenen Symptome auf, wo man sich testen kann, wann es kritisch wird. Der Name der Aktion: «Held:innen gegen Dengue». Der



Der Ursprung allen Übels: stehendes Wasser, wo sich Mückenlarven entwickeln können

annabelle No. 9/2022



Informationen über Dengue schallen aus dem mobilen Lautsprecher



Ruf der Held:innen sprach sich unter Kindern herum, binnen weniger Monate halfen mehr als hundert Jugendliche mit – eine der ersten war Vitória. Vor der Fussball-Weltmeisterschaft 2014 brach in Rio Zika aus – Tausende Menschen erkrankten, Hunderte Kinder mit Behinderungen wurden geboren. Doch die «Held:innen gegen Dengue» gewannen das Gefühl, dass es dort weniger Kranke gab, wo sie aufgeklärt hatten. Offizielle Zahlen erhob der Staat in den Vierteln, die seiner Kontrolle entzogen waren, nicht. Doch der gefühlte Erfolg sprach sich herum, und das brasilianische Tropeninstitut Fiocruz wurde auf Norbert Lehmann und die Held:innen aufmerksam.

Vitória prüft den Halt der Margarineschachtel im Holzgebälk über ihrem Hauseingang. «Vitória, du sollst zur Klinik!», ruft die Mutter aus dem Wohnzimmer. «Cintia hat angerufen.» Sie ist Norbert Lehmanns Kontaktperson im Maré. Sie brauche Hilfe bei der Aufklärungsarbeit. Vitória packt einen Rucksack und verlässt das Haus, die Gasse entlang bis auf eine Hauptstrasse des Complexo da Maré. Es hat geregnet, in Löchern im Asphalt liegen knöcheltiefe Pfützen, Wasser sammelt sich in Plastiktellern und Pneus: Brutplätze für Moskitos. Mit der gleichen Hingabe, mit der sich Vitória um ihre eigene Zucht sorgt, kickt sie jede Dose um, die sie sieht, um das Wasser auszuschütten. Weil darin die falschen Moskitos brüten. Auch das ist Teil ihrer Aufgabe.

Im Maré stapeln sich die Häuser übereinander, aus Gassen werden Tunnel, immer wieder führen Treppen ins Nichts. Vor drei Jahren baute ein Nachbar den zweiten Stock seines Hauses aus, fuhr einige Tage weg, da begann es zu regnen. Das Wasser sammelte sich in einer Plane der Baustelle, Aedes Aegypti legten Eier hinein, Tausende Larven schlüpfen, so erzählen es Nachbar:innen heute. «Erst war der Russe krank, dann die Nordestina»,

sagt Vitória, sie spricht in Spitznamen, «dann der Juju, dann der Pardo.» Innerhalb einer Woche waren alle Menschen der Gasse krank. Chikungunya war ausgebrochen.

Rio de Janeiro galt in den 1920er-Jahren als «Ausländergrab»: Aedes aegypti übertragen auch Gelbfieber, immer wieder brach die Krankheit am Hafen aus und tötete ganze Schiffsbesatzungen. Der Staat bekämpfte Aedes mit Insektiziden, doch das führte dazu, dass sich jene Moskitos durchsetzten, die dagegen resistent waren – seither wirken viele Insektizide kaum mehr. Seit den 1980er-Jahren gibt es regelmässige Dengue-Epidemien. Die jüngste grosse Welle in Rio war 2019.

Vitória schlendert die Strasse entlang, ständig grüssend. Sie geht jede Woche von Tür zu Tür, um über Aedes aufzuklären. In der Ferne taucht ein weiss-blauer Containerbau auf, eine staatliche Klinik. Nur wenige Meter davor liegen schwere Betonpfeiler auf der Strasse, die Barrikade der Drogen-gang, die damit die Grenzen ihres Reviers absteckt. Jungs mit umgehängten Schnellfeuerwaffen stehen herum, auf den Tischen vor ihnen liegt, wie auf einem Gemüsemarkt, die Ware – Drogen. Vitória läuft unbeeindruckt an den Bewaffneten vorbei, umgeht die Barrikade mit Selbstverständlichkeit. Sie darf das. Weil sie aus dem Maré ist. Für Aussenstehende ist das Maré hingegen ein geschlossenes System. Wer nicht von hier ist, darf nicht rein.

Vorbei an Wachmännern und wartenden Patient:innen läuft Vitória auf das Klinikgelände. Vor dem Eingang ist ein Stand aufgebaut, das Tropeninstitut hat Säcke mit Hunderten schwarzen Kapseln ausgelegt, eine Menschentraube wartet hier, eigentlich auf einen Termin in der Klinik, doch Vitória nutzt diesen Moment: Sie zieht sich ein T-Shirt mit der Aufschrift «Held:innen gegen Dengue» über und beginnt, anstehende Frauen anzusprechen, um zu

“Erst war der Russe krank,
dann die Nordestina, dann der
Juju, dann der Pardo”

„Wenn das Dengue-Virus einmal umgeht, bekommt man es nicht mehr eingedämmt“

Claudia Codeço, Leiterin Virologie Tropeninstitut Fiocruz

erklären, wie die Zucht von Moskitos funktioniert. Sie verteilt Dutzende Mosquito-Kits an diesem Tag, in einem stillen Stolz. Sie, ein 14 Jahre altes Mädchen aus der Favela, leistet etwas Wichtiges, niemand Geringeres als die WHO braucht ihre Hilfe.

Am Rande des Complexo da Maré steht ein Hochhaus mit vergilbter Fassade – das Hauptquartier des Fiocruz, eines der weltweit führenden Tropeninstitute. Hier schlägt das Herz der Moskitobekämpfung, hier ist die Quelle der kleinen schwarzen Kapseln, aus denen Held:innen wie Vitória Moskitos züchten. Wesley Oliveira, einer der federführenden Forschenden des Fiocruz, öffnet die schwere Tür des Insektariums. Weisse Netze hängen von der Decke des Raumes, wie gewaltige Käfige aus Gaze, dahinter Millionen Moskitos. Tiefrote Schlieren ziehen sich daran entlang, die Netze sind mit menschlichem Blut getränkt, das dreimal pro Woche erneuert wird, mit frischen Konserven aus der Blutbank. Weibliche Aedes Aegypti brauchen Blut, am liebsten Menschenblut, um ihre Eier auszubilden. An sich ist der Stich der Moskitos keine Gefahr, denn Aedes werden nicht mit Dengue geboren. Erst wenn Moskitos das Blut einer infizierten Person saugen, vermehrt sich das Virus in ihren Körpern und überträgt sich mit einem Stich auf den nächsten Menschen.

«Dengue entspringt, wo sich Menschen bewegen und dicht leben», sagt Claudia Codeço, die Leiterin der Virologie des Tropeninstituts Fiocruz. Von dicht besiedelten Orten wie dem Maré breitet es sich über Bahnhöfe und Busstationen aus. Dann greift die Krankheit schnell um sich: Jede:r Infizierte steckt – über den Weg der Moskitos – drei oder mehr weitere Menschen an. «Wenn das Virus einmal umgeht», sagt Codeço, «bekommt man es nicht mehr eingedämmt.» Was dagegen tun? «Es gibt zwei Möglichkeiten», sagt sie. «Den Vektor kontrollieren» – also den Moskitos den Brutraum zu entziehen, das ste-

hende Wasser. «Und den Vektor verändern» – darin liegt das Geheimnis der kleinen schwarzen Kapseln. Die Wolke der Moskitos im Insektarium besteht aus solchen veränderten Vektoren. Forschende des Fiocruz haben aus einer Fruchtfliege ein natürlich vorkommendes Bakterium namens Wolbachia isoliert – und die Moskitos damit infiziert. Das Fiocruz nennt das: geimpft. Das Bakterium nimmt jene Bestandteile der Zelle in Beschlag, die das Dengue-Virus zur Reproduktion braucht. «Es gibt einen Wettbewerb in der Zelle zwischen Virus und Wolbachia», sagt Wesley Oliveira. Das Resultat: Ungeimpfte Aedes aegypti, die eine mit Dengue infizierte Person stechen, übertragen das Virus mit einer Wahrscheinlichkeit von achtzig Prozent. Geimpfte Aedes zu fünf Prozent.

Die Technik dahinter entwickelte das World Mosquito Program. Auf diese Art impfte Australien Anfang der 2000er-Jahre 96 Prozent der Aedes – heute ist Australien frei von Dengue. Brasilien hatte zu dem Zeitpunkt noch auf andere Strategien gesetzt: In Brasilia waren Guppys in stadtnahen Sümpfen ausgesetzt worden, um Moskitolarven zu fressen. In São Paulo hatten Forscher genveränderte Moskitos gezüchtet, deren Nachkommen flugunfähig sind. In Belo Horizonte waren Moskitos durch Bestrahlung getötet worden. «Wir wollten aber nicht Gott spielen», sagt Wesley Oliveira: keine genetischen Experimente, keine Massentötungen von Moskitos mit unklaren Auswirkungen auf das Ökosystem. «Wir impfen Moskitos mit einem natürlich vorkommenden Bakterium», sagt er. «Wir verhelfen ihnen lediglich dazu, die dominante Population zu werden.» Während des Zika-Ausbruchs vor der Weltmeisterschaft 2014 begann auch Brasilien, auf die Wolbachia-Methode zu setzen.

Oliveira drückt die Tür des Insektariums auf, greift nach einem Mückenfänger und wischt mit



Eine leere Margarine-schachtel, Wasser, eine Kapsel mit Eiern geimpfter Moskitos: Vitória's Zuchtstation



einem elektrischen Surren entkommene Moskitos tot. Er deutet auf einen grossen Labortisch – dort liegen Hunderte kleine, schwarze Kapseln ausgebreitet.

Auf der Arbeitsplatte mischen die Forscher:innen Fisch- und Lebermehl, Aktivkohle und Hefe, träufeln mit einer Pipette Moskitoeier darauf. Dann verteilen sie die Mischung auf Tablett mit kleinen Löchern, wie Backbleche für fingerhutgrosse Muffins. Pro Blech entstehen hier 240 Kapseln. Die Eier, die sie nutzen, sind die Eier geimpfter Moskitos – die Nachkommen bereits mit Wolbachia geimpfter Tiere werden geimpft geboren. Diese Kapseln verteilen sie in der Stadt, sie werden in stationären Zuchtstationen in Stadtparks aktiviert, an Bahnhöfen, in Wohngebieten. Die geschlüpften Moskitos paaren sich dann mit ungeimpften Artgenossen – so wird nach und nach eine ganze Population geimpft. Laut einer Studie im «New England Journal of Medicine» senkte die Wolbachia-Methode in untersuchten Städten die Dengue-Fälle um 77 Prozent, die Hospitalisierungen in Spitälern um 86 Prozent. Die Bill and Melinda Gates Foundation investiert heute in das World Mosquito Program, ebenso der Wellcome Trust und die US-Regierung. Die WHO hat die Wolbachia-Methode 2021 weltweit als Beispiel zur Bekämpfung von Dengue, Chikungunya und Zika empfohlen.

Seither hat das Projekt in Rio de Janeiro fast eine Million Menschen erreicht, in der Nachbarstadt Niterói 300 000 Menschen, ein Drittel der dortigen Bevölkerung. Geimpfte Moskitos sind in Niterói dominant, der Rückgang der Krankheiten vielversprechend: Laut Fiocruz gibt es dort 70 Prozent weniger Dengue, 56 Prozent weniger Chikungunya, 37 Prozent weniger Zika. Die Ergebnisse von Rio de Janeiro stehen für dieses Jahr an. Der Studienleiter Diogo Chalegre sagt: «Wir gehen von vergleichbaren Zahlen aus. Mit wenigen Ausnahmen.» Eine der Ausnahmen: das Complexo da Maré. Was auf der Welt funktioniert, scheint hier nicht zu klappen: Die geimpften Moskitos aus dem Tropeninstitut kommen nicht da an, wo sie hinsollen – vorbei an den Barrikaden der Drogengangs, in die Favela hinein.

Im Jahr 2019 bekam Norbert Lehmann, der das Projekt «Held:innen gegen Dengue» ansties, einen Anruf aus dem Tropeninstitut. Wesley Oliveira lud

ihn in den Hochhausriegel am Rande der Favela ein. Er zeigte ihm die Daten. «Ich fragte ihn, wieso klappt das nicht – ihr seid doch direkt vor der Tür!», sagt Lehmann. Die Forscher:innen um Oliveira hatten so viel versucht, um geimpfte Moskitos in das Viertel zu bekommen: Sie gaben Zuchtsets an Schulen und Kliniken, doch diese staatlichen Institutionen liegen häufig am Rand der Favela, das reichte nicht. «Wir haben versucht, die Moskitos mit einem Rohr über die Mauern zu blasen», sagt Oliveira. Ausgeschlossen war, die narcotraficantes, die Drogengangs, die das Maré kontrollieren, um Unterstützung zu bitten. Politisch wäre das untragbar gewesen: Das staatliche Tropeninstitut hätte damit Bandenterritorium anerkannt. Also blieb das Maré anfangs unterversorgt. In Rio flogen immer mehr geimpfte Moskitos umher, im Maré nicht.

Als Lehmann Oliveiras Erklärungen hörte, verstand er, worauf dieser hinauswollte. Die «Held:innen gegen Dengue» ersetzen heute im Complexo da Maré die Mitarbeitenden des Gesundheitsamts der Stadt. Die öffentliche Gesundheit im Viertel wird nicht, wie anderswo, vom Tropeninstitut unterstützt, sondern von Jugendlichen mit Margarineschachteln. Die «Held:innen» organisieren Veranstaltungen, bei denen Schüler:innen wie bei Versammlungen der Vereinten Nationen ein Land spielen – das Ziel: ein Beschluss, Dengue zu besiegen. Sie klären darüber auf, wie wichtig es ist, die Verbreitung der Vektoren, der Moskitos, zu verhindern. Auf vielen Pausenplätzen verteilen «Held:innen gegen Dengue» aber inzwischen auch die Kits, um Massen geimpfter Moskitos zu züchten – um den Vektor selbst unschädlich zu machen. Die Zucht ist ein Trend geworden: Eltern rufen bei der Fiocruz an, weil ihre Kinder ein Kit haben wollen.

Eigentlich will Vitória nach einer Woche sehen, wie die frischen Moskitos aus ihrer Zuchtstation im Gebäck fliegen. Doch es gibt einen Unfall: Im Maré fällt starker Regen, und beim Versuch, Wasser aus der Wohnung zu fegen, stösst Vitória's Vater gegen das Holzgebälk – die Schachtel fällt herunter. Am selben Nachmittag holt Vitória sich ein neues Kit und beginnt von vorn.

Diese Reportage wurde vom Pulitzer Center unterstützt



Hier unter dem Wassertank ist es heiss und feucht – die perfekten Brutbedingungen