

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2001)
Heft: 49

Artikel: Dossier Tropenkrankheiten : mit Statistik gegen die Malaria
Autor: Tschopp, Alexander
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967539>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Mit Statistik gegen die Malaria

Malaria ist schon seit dem Altertum bekannt. Dank komplexer computerbasierter Statistikverfahren gewinnt die Forschung heute wertvolle Hinweise über die Ausbreitung der Tropenkrankheit.

VON ALEXANDER TSCHOPP
FOTO KEYSTONE



Die Hoffnung, Malaria weltweit in den Griff zu bekommen, die mit der Entdeckung des DDT im Jahr 1939 aufgekeimt war, hat sich bekanntlich nicht erfüllt. Zwar schrumpfte die Fläche der Malariagebiete in den letzten fünfzig Jahren beträchtlich, aber manche der erreichten Erfolge wurden wieder zunichte gemacht. Zudem ist die Krankheit wegen Resistenzbildungen immer schwieriger kontrollierbar. Heute nutzt man modernste computergestützte Auswertungsmethoden, um die Zahlen von epidemiologischen Studien genau zu analysieren. Am Schweizerischen Tropeninstitut (STI) in Basel untersucht die Biometrics Group mit solch statistischen Methoden die «rohen» Resultate.

Wozu Mathematik?

Da sich der mathematische Hintergrund nur Experten erschliesst, soll hier an Beispielen illustriert werden, wozu die statistischen Methoden nützlich sind: Um eine Infektionskrankheit erfolgreich zu bekämpfen, braucht man zuverlässige Daten über ihre Ausbreitung. Dies ist nicht immer einfach, denn es gibt Überschneidungen von «negativen» und «positiven» Fällen. So können zum Beispiel in endemischen Malariagebieten infizierte Personen keine typischen Symptome zeigen,

Überträger der Malaria: Stechmücke der Gattung Anopheles.

gleichzeitig aber aus anderen Gründen Fieber haben. Die Anzahl der Fälle von «Parasiten plus Fieber» ist dann höher als die Zahl der Malariaerkrankungen. Die statistische Analyse erlaubt die Bestimmung derjenigen Fälle von Fieber, für die wirklich eine Malariainfektion verantwortlich ist.

Die Untersuchung der Dynamik von Parasiteninfektionen, das heisst der Zahlen von Ansteckungen und Heilungen, ist ein anderer wichtiger Aspekt bei der Krankheitsbekämpfung. Auch hier führen «falsch positive» und «falsch negative» Befunde zu einem verzerrten Bild. Falsch negative können vor allem bei leichteren Infektionen auftreten, weil die Labortests nicht sensitiv genug sind. Zudem können Parasiten auch in Organen und Geweben versteckt sein, in denen sie nicht nachweisbar sind. Die statistischen Methoden berücksichtigen solche Phänomene und liefern daher zuverlässige Zahlen.

Kinder im Alter zwischen ein und vier Jahren leiden am meisten unter der Malaria. Sie tötet allein in Afrika jedes Jahr mehr als eine Million Kinder. In Tansania wurden die Kleinkinder eines Dorfs untersucht, um die Alters- und Saisonabhängigkeit von Fieberschüben zu klären. Die Zahl der Malariaerreger *Plasmodium falciparum* im peripheren

Blut wurde mit dem Auftreten von Fieber verglichen. Die Parasitenmenge in Kindern mit und ohne Fieber wurde anschliessend statistisch ausgewertet, um die echten Fälle klinischer Malaria zu beziffern. Innerhalb der einzelnen Altersgruppen konnten kaum saisonale Abweichungen festgestellt werden, jedoch zeigte sich eine deutliche Malariainzidenz während der Regenzeit bei Kindern unter neun Monaten. Klinische Episoden traten während der Regenzeit im Vergleich mit der Trockenzeit schon bei kleineren Parasitendichten auf. Dies könnte zwar auf veränderte Immunreaktionen hinweisen, aber die Tatsache der saisonalen Unterschiede stützt eher die Erklärung, dass die Veränderungen der scheinbaren Toleranz auf Schwankungen im Verhältnis der im peripheren Blut vorhandenen Parasiten zu denjenigen im übrigen Körper zurückzuführen sind.

Unterschiedliche Immunantworten

Ein Problem bei der Entwicklung und den Tests eines Malariaimpfstoffs sind die unterschiedlichen Immunantworten einzelner Individuen. Frühere Untersuchungen bei Erwachsenen in Gebieten mit hoher Endemie in Papua-Neuguinea zeigten, dass genetische Abweichungen teilweise für die unterschied-

lichen Reaktionen verantwortlich sind. Deshalb wurde der Einfluss von Umwelt- und genetischen Faktoren bei der Reaktion mit dem Antikörper Immunglobulin G (IgG) gegenüber spezifischen Malariaantigenen von Kindern untersucht und auch zeitliche Variationen der totalen IgG-Produktion quantifiziert. Es zeigte sich, dass die Abweichungen hauptsächlich auf Schwankungen in der totalen IgG-Produktion zurückzuführen waren. Innerhalb der Familien fand sich eine klare Gemeinsamkeit bei der Stärke der IgG-Reaktionen. Allerdings ist noch unklar, ob dies auf genetische Faktoren oder die gemeinsamen Umweltbedingungen zurückzuführen ist. Wichtig ist aber der Schluss, dass man bei impf- und immunoepidemiologischen Studien temporären Abweichungen der Immunantwort gegenüber spezifischen Antigenen durchaus Rechnung tragen muss.

Diese statistischen Methoden können nicht nur bei Malaria angewendet werden, sondern bei allen infektiösen Tropenkrankheiten. So werden wichtige Hinweise aus der Feldforschung gewonnen, die ohne diese Verfahren verborgen blieben. Und damit nutzen letztlich auch solch komplizierte mathematische Methoden den Menschen der Dritten Welt. ■

MALARIA-ATLAS

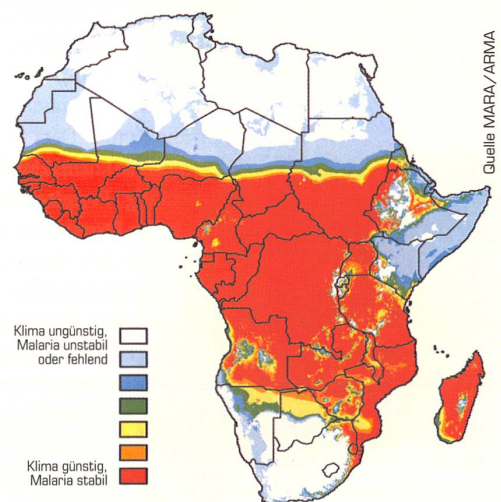
Auf der Spur der Risiken

Das Schweizerische Tropeninstitut in Basel war an der Erstellung des ersten Atlas für Malariarisiken in Afrika beteiligt. An dem Projekt nahmen ausserdem fünf afrikanische Forschungszentren teil.

Das Malariarisiko in Afrika kartographisch zu erfassen – dies ist das Ziel des panafrikanischen Projekts MARA/ARIMA (Mapping Malaria Risk in Africa). Mit Hilfe des daraus entstandenen Atlas kann man sowohl die Verteilung dieses Risikos in Afrika bewerten als auch Programme gegen Malaria planen und verwalten, die dem Bedarf und den Ressourcen der einzelnen Länder angepasst sind. Zu diesem Zweck haben die Forscher in den fünf Zentren, die sich

jeweils in einer bestimmten Region Afrikas befinden, sowie im Schweizerischen Tropeninstitut zunächst empirische Daten über die Malaria gesammelt. Auf dieser Basis wurden statistische Modelle erstellt, bei denen auch die Variablen für Klima, Geographie und Umwelt berücksichtigt wurden. In einem zweiten Schritt wurden die Karten für die Risiken und für die Bevölkerungsverteilung übereinander gelegt. Auf diese Weise war es möglich, auch für die Regionen eine zuverlässige Karte der Risiken zu erstellen, für die es kaum empirische Daten zur Malaria gibt.

Der Atlas ist im Internet unter folgender Adresse zu finden: www.mara.org.za oder www.arma.org.za.



Theoretische Verteilung der Malaria gemäss Klima.