

Gefördert durch



Bundesministerium
für Gesundheit

TDR For research on
diseases of poverty
UNICEF • UNDP • World Bank • WHO



Policy Brief

**Innovation und Zusammenarbeit:
Das EWARS-Framework für
Infektionskrankheiten**

Zusammenfassung:

Weltweit stellen Infektionskrankheiten eine dauernde wirtschaftliche und gesundheitliche Belastung dar.

Das Frühwarn- und Reaktionssystem **EWARS** (*Early Warning and Response System*) ist ein Koordinierungssystem, um außer Kontrolle geratene Krankheitsphänomene so früh wie möglich vorherzusagen. EWARS kann Gesundheitssystemen und Interventionsprogrammen helfen, effizienter auf Krankheitsausbrüche zu reagieren.

Hintergrund

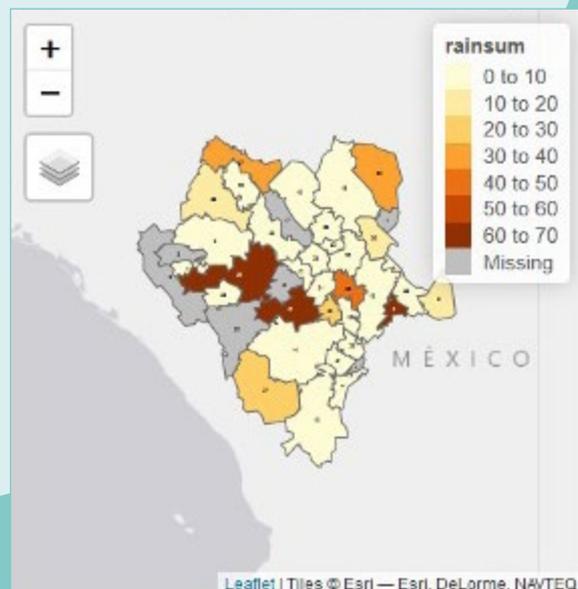
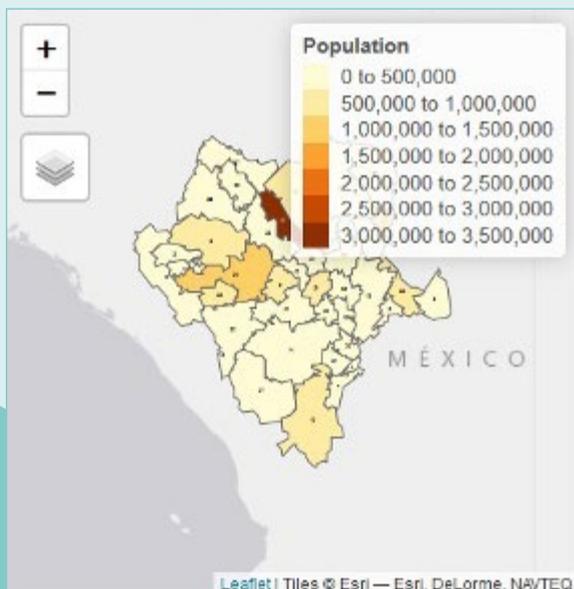
Das Auftreten und Wiederauftreten von Infektionskrankheiten wird durch die Wechselwirkung zwischen Klimawandel und menschlichen Systemen beeinflusst. Vektorübertragene und durch Wasser übertragene Infektionskrankheiten (Infektionen, die durch blutsaugende Insekten – sog. „Vektoren“ – auf den Menschen übertragen werden, oder Bakterien/Viren, die über kontaminiertes „Wasser“ aufgenommen werden) reagieren empfindlich auf den

Klimawandel. Erhöhte Temperaturen wirken sich direkt auf die Krankheitsübertragung aus. Sie verschieben den geografischen Aktionsradius der Krankheitsüberträger, erhöhen ihre Reproduktions- und Stechrate und verkürzen die Inkubationszeit und die Verbreitung von Krankheitserregern, während das Ausmaß der durch Wasser übertragenen Krankheiten mit den Niederschlagsschwankungen zusammenhängt.

Eine globale Bürde

Der Klimawandel und die ungeplante Urbanisierung haben sich erheblich auf die globale Gesundheit ausgewirkt: sie zwingen die Bevölkerung zu Migration, tragen zur Vergrößerung vulnerabler Gruppen bei, die besonders gefährdet sind, und begünstigen die Verbreitung und erhöhen die Intensität von Infektionskrankheiten. Krankheitsausbrüche sind daher nicht gleich verteilt, sondern treffen überproportional benachteiligte Haushalte und Kommunen in tropischen und subtropischen Gebieten, in denen die Gesundheitssysteme oft schwach und überlastet sind. Sowohl

endemische Länder als auch Länder mit geringer oder keiner Übertragung sind von Ausbrüchen bedroht. Diese werden häufig erst spät entdeckt, und die Reaktionsmechanismen sind oft ineffektiv. Die frühzeitige Erkennung von Krankheitsausbrüchen und die Reaktion darauf, ist in hohem Maße von routinemäßigen Krankheitsüberwachungssystemen abhängig, welche die Daten für eine wirksame Reaktion vielfach zu spät übermitteln. Doch die Vorhersage von Krankheitsausbrüchen mit Hilfe digitaler Überwachungssysteme und Wetterinformationen ist erfolgsversprechend.



Der Einsatz des Frühwarn- und Reaktionssystems EWARS (das Koordinierungssystem zur möglichst frühzeitigen Erkennung von vermuteten Krankheitsausbrüchen) ist von entscheidender Bedeutung, um die Wirksamkeit der

Ausbruchsbekämpfung zu erhöhen, indem bereits vor oder zu Beginn der Epidemiekurve und nicht erst während des Abwärtstrends eingegriffen wird.

Innovative Tools für Anwendungen im Bereich der globalen Gesundheit

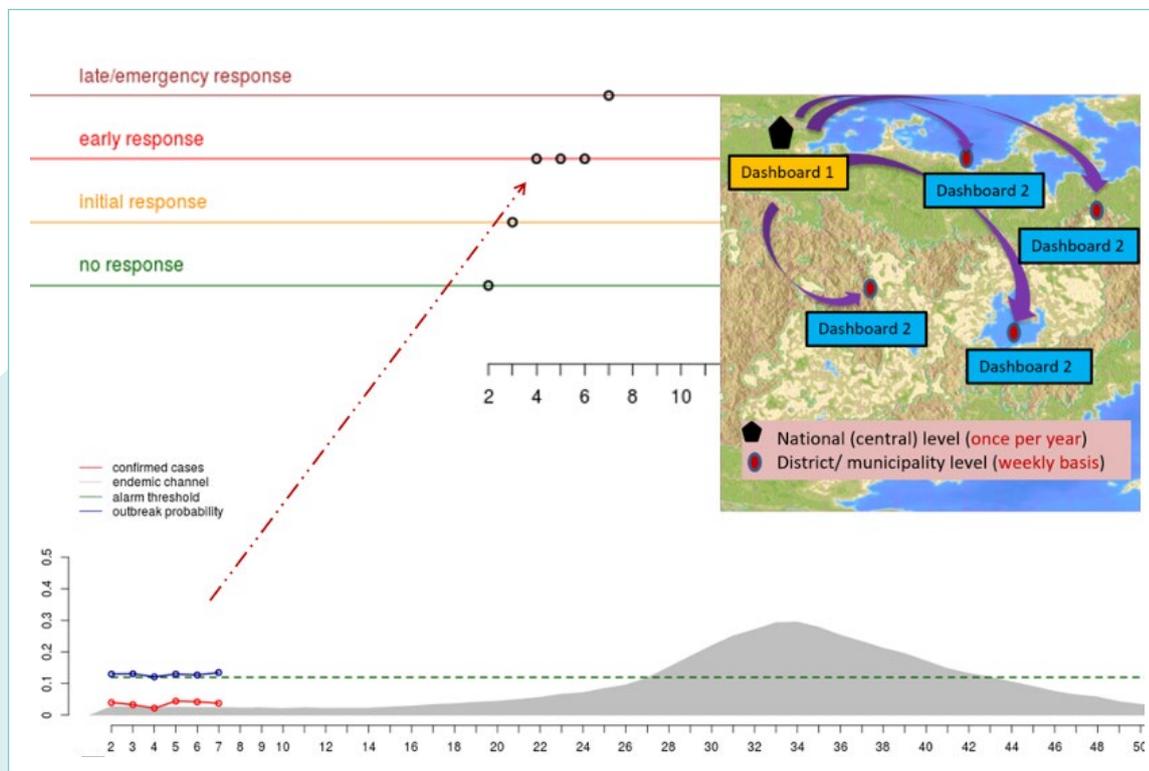
Die Anwendung eines interdisziplinären Ansatzes zur Schaffung eines strukturierten und nachhaltigen Rahmens für eine klima-informierte Politikgestaltung kann wesentlich zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung Nr. 3: Gesundheit und Wohlbefinden, und Nr. 13: Klimaschutz, beitragen.

Das Know-How aus datenwissenschaftlichen und ungenutzten Methoden der Implementationsforschung und der digitalen Wissenschaft wird in diesem Prozess der Krankheitsbekämpfung und -prävention einen großen Mehrwert liefern.

Wesentliche Rahmenbedingungen für die Politikgestaltung

EWARS dient als Informationssystem zur Unterstützung der Entscheidungsfindung nationaler und lokaler Institutionen, damit gefährdete Bevölkerungsgruppen Maßnahmen zur Abmilderung der Auswirkungen eines drohenden Infektionsrisikos ergreifen können. Auch wenn dies noch nicht Teil des Anwendungsbereichs des Frameworks ist, kann dieses Tool die Zusammenarbeit auf regionaler Ebene verbessern (d. h. regionale Überwachung, Datenbeschaffung, gemeinsame Reaktion usw.) und damit seine Integration und Nutzung für die Überwachung innerhalb internationaler Hubs oder Zentren fördern. Vor diesem Hintergrund bietet EWARS nicht nur eine Zeit- und

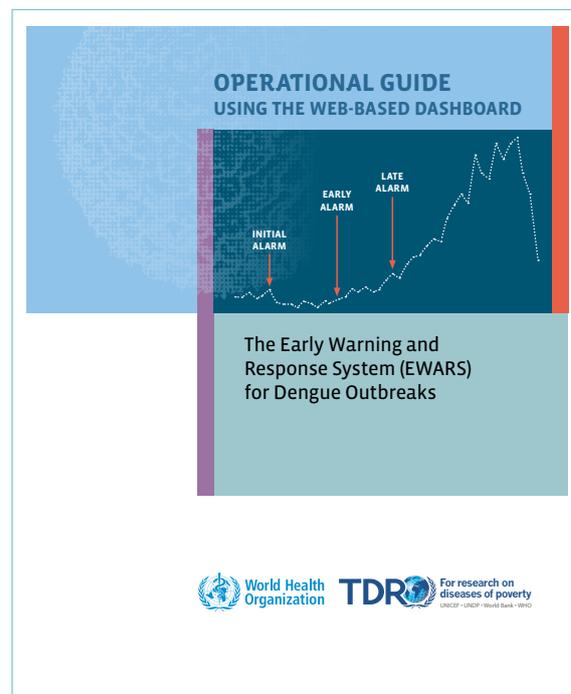
Raumfunktion für die Vorhersage bevorstehender Krankheitsausbrüche, sondern verbessert die Koordinierung zwischen den relevanten Akteuren, wie lokalen Epidemiologen, Meteorologen, Entomologen, den nationalen und lokalen Verwaltungsbehörden, die das Risiko bewerten und Reaktionsstrategien entwickeln, sowie den öffentlichen Kommunikationskanälen zur Verbreitung von Warninformationen. Des Weiteren können sich wichtige Akteure internationaler Organisationen wie der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) einbringen und den Ländern durch Zugang zu meteorologischen Daten helfen.



Das EWARS-Framework

In den vergangenen Jahren hat das *TDR-Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases* gemeinsam mit endemischen Ländern, der Universität Freiburg (Deutschland) und der Universität Göteborg (Schweden) einen zeitlichen und räumlichen Rahmen für die Vorhersage von vektor- und wasserbedingten Krankheitsausbrüchen entwickelt - einen Modellplan für Krankheitsausbrüche, der die besten bestehenden Strategien mit bewährten neuen Ansätzen und Tools kombiniert. Diese umfassen eine Reihe von Handbüchern und Benutzerleitfäden, welche die lokale Entwicklung und Verwendung von Warnindikatoren für Krankheitsausbrüche erklären. EWARS wurde in mehr als 17 Ländern in den Regionen PAHO, AFRO, WPRO und SEARO eingesetzt und validiert und vor kurzem in Mexiko vollständig umgesetzt. In den letzten Jahren haben regelmäßige monatliche Schulungen und Folgetreffen dazu beigetragen, dass bei der Integration des Tools in die nationalen Überwachungsprogramme erhebliche Fortschritte erzielt wurden. Inzwischen haben sich auch Länder aus der Region des Nahen Ostens angeschlossen.

Der Global Health Hub Germany unterstützt und fördert die Weiterentwicklung und Validierung des EWARS-Tools, um dessen Vorhersagefähigkeit und Design für größere Anwendungen zu verbessern – insbesondere in datenarmen Umgebungen und bei ungeschulten Nutzern. Der Umfang der Unterstützung umfasst die technische Modifikation der mathematischen Komponente des EWARS-Designs durch Anwendung des robusten *Distribution Lag*



Non-Linear Model und dessen Kombination mit dem *INLA Bayesian Regression Framework*. Diese Arbeit wird auch ein Verfahren zur Validierung des Tools enthalten, bei dem i) Daten aus mehreren Partnerländern zur Validierung der Leistungsfähigkeit des Tools verwendet werden und ii) seine Anwendung in einigen Partnerländern in den Regionen PAHO, SEARO und AFRO zukünftig erprobt wird.

Das neue EWARS^{Plus}-Modell verfügt über zusätzliche Funktionen, um unerfahrene Nutzer bei der Durchführung frühzeitiger deskriptiver Messungen zu unterstützen und Zuverlässigkeit und Nutzen der Daten für die Vorhersage zu gewährleisten. Es enthält

Allgemeine Bedeutung von EWARS

Der Klimawandel wird sich vermehrt auf die Übertragungsdynamik und die geografische Ausbreitung von Infektionskrankheiten auswirken; sein Einfluss auf das Risiko des Auftretens und der Inzidenz kann nur unter Berücksichtigung mehrfacher klimatischer und nicht-klimatischer Triebkräfte verstanden werden. Gegenwärtig sind die Bereitschafts- und Reaktionsplanung des öffentlichen Gesundheitswesens und die Entscheidungshilfen für klimasensitive Infektionskrankheiten unterentwickelt. Zudem behindert die Datenlage weitere Fortschritte bei der Vorhersage und Bekämpfung von Krankheiten. EWARS hat bisher ein entscheidendes Umfeld für interdisziplinäre Forschung, Dialog und Innovation

sowie eine globale Plattform mit Anwendungen für den Umgang mit den Risiken von Krankheitsausbrüchen aufgrund des Klimawandels geschaffen. Es hat neue Tools zur Erreichung der globalen Gesundheitsziele für vernachlässigte tropische Infektionskrankheiten hervorgebracht; i) es hat robuste und benutzerfreundliche Methoden entwickelt, um Lücken in „Zeit“ und „Raum“ durch Vorhersagen zu schließen und eine wirksame und effiziente Krankheitsbekämpfung zu ermöglichen, und ii) es hat die Koordinierung und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren für eine rechtzeitige Risikobewertung und für passende Reaktionsstrategien verbessert.

Eine unvollendete globale Gesundheitsagenda

Trotz der jüngsten Fortschritte bei EWARS bleibt die Erkennung von Krankheitsausbrüchen schwierig, insbesondere dort, wo neue Krankheitserreger auftauchen oder wo das endemische Ausmaß von Krankheitsausbrüchen innerhalb und zwischen den Ländern variiert. Obwohl die Kosten für den Aufbau von EWARS im Allgemeinen gering sind, sollten Modelle zur Vorhersage von Krankheitsausbrüchen weiterhin mit Bedacht bereitgestellt werden. Generell ist es wichtig, die Kosten von Fehlurteilen aufgrund von Warnsignalen, die von den Vorhersagemodellen übersehen werden, einzuschätzen. Außerdem sollte die Anzahl der echten Warnungen in den EWARS-Modellen erhöht werden, damit Gesundheitsmanager in den Kommunen begrenzte Ressourcen kosteneffizient einsetzen können.

Die Durchführbarkeit der Integration und Anwendung von EWARS innerhalb funktionierender nationaler Überwachungsprogramme in ressourcenarmen Gebieten und die Verwaltung von EWARS zur Verbesserung der Koordinierung zwischen den Beteiligten bleiben eine Herausforderung. Forschungsinstitute sowie internationale Gremien (z. B. WHO und WMO) müssen einbezogen werden, um die Forschung über die Umsetzung von EWARS und seine (Kosten-)Wirksamkeit bei der Verringerung unerwünschter gesundheitlicher Folgen in den Kommunen wirksam zu unterstützen und zu überwachen; dies fehlt derzeit auf globaler Ebene. EWARS wird in vier Ländern in drei Regionen (PAHO, AFRO, SEARO) unter Verwendung des EWARS^{Plus}-Modells eingeführt und getestet. Die Ergebnisse werden 2023 veröffentlicht.

Erfolgsgeschichte von EWARS

Als validiertes, benutzerfreundliches Tool wurde EWARS von den Nutzern gut angenommen. Laut einer Studie in Mexiko, Malaysia und Brasilien¹ hat EWARS die Kommunikation zwischen der zentralen (nationalen) und der kommunalen Gesundheits-Ebenen gestärkt und nationale und internationale Partnerschaften gefördert. Darüber hinaus wurde das EWARS-Tool seit 2017 in das nationale mexikanische Überwachungsprogramm (CENAPRECE)

integriert. Eine nationale Validierungsstudie in Mexiko ergab, dass sich das Fehlen einer rechtzeitigen und angemessenen Reaktion auf die von EWARS generierten Warnsignale negativ auf den Prozess der Krankheitsausbruchsbekämpfung ausgewirkt hat. Dagegen erzielten Kommunen mit einer angemessenen und rechtzeitigen Reaktion, die sich an den Warnsignalen orientierten, eine erfolgreiche Ausbruchsprävention.²

Demo-Link für EWARS:

Zu Demonstrations- und Schulungszwecken finden Sie im nachfolgenden grau unterlegten Block Demo-Dashboard-Konten und einen Demo-Datensatz:

Dashboard I & II: https://github.com/maquins/ewars_Plus

Nach dem Zugriff auf das Dashboard I unter dem EWARS^{Plus}-Paket können Sie den „Demo-Datensatz“ in der Registerkarte „HILFE“ zum weiteren praktischen Verständnis des Tools herunterladen.

- 1 Hussain-Alkhateeb L, Kroeger A, Olliaro P, Rocklöv J, Sewe M O, Tejada G, et al. Early warning and response system (EWARS) for dengue outbreaks: Recent advancements towards widespread applications in critical settings. *PLoS ONE*; 13. Epub ahead of print May 1, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0196811.
- 2 Benitez-Valladares D, Kroeger A, Tejada GS, Hussain-Alkhateeb L (2021) Validation of the Early Warning and Response System (EWARS) for dengue outbreaks: Evidence from the national vector control program in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis* 15(12): e0009261. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009261>

Danksagung

Dieses Dokument wurde von Laith Hussain-Alkhateeb (Universität Göteborg, Schweden) verfasst. Es wurde von Sarah Pelull vom Global Health Hub Germany sowie von Axel Kroeger und Corinne Merle von TDR-WHO (Schweiz) koordiniert und bearbeitet. Unser besonderer Dank gilt Maquins Odhiambo Sewe für die Unterstützung bei der Entwicklung der analytischen Programmierung und aller technischen Beiträge sowie Elena Villalobos Prats (PHE-WHO) für die Unterstützung des Schulungs- und Umsetzungsprozesses in den Partnerländern. Wir danken auch den Kollegen der nationalen Überwachungsprogramme für vektorübertragene Krankheiten in Kolumbien und Mexiko für die Bereitstellung wertvoller Länderdaten, die die Validierung des neuen EWARS^{Plus}-Modells ermöglichen.

Autor*innen

Laith Hussain-Alkhateeb (University of Gothenburg, Sweden)

Sarah Pelull (Global Health Hub Germany)

Axel Kroeger (WHO, Geneva)

Niklas Frieler (GIZ)

Corinne Simone Collette Merle (WHO, Geneva)

Global Health Hub Germany

Geschäftsstelle

c/o Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit
(GIZ) GmbH

Köthenerstraße 2–3 • 10963 Berlin

T +49 30 – 5900 20 210

E info@GlobalHealthHub.De

I GlobalHealthHub.De