

# Infektionen auf der Spur...

Die Nutzung digitaler Daten und Infrastrukturen zur Stärkung der epidemiologischen Überwachung von Infektionskrankheiten in Subsahara-Afrika (ESIDA)



Bernhard-Nocht-Institut  
für Tropenmedizin  
(BNITM)



The Nelson Mandela  
African Institution of  
Science and Technology  
(NM-AIST)



Africa Centre for Research,  
Agricultural Advancement,  
Teaching Excellence and  
Sustainability (CREATES)



Hochschule  
für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
(HAW Hamburg)



Universität  
Hamburg  
(UHH)



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
(UKE)



Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
(BMBF)

- **WAS machen wir und WARUM?** Kurzübersicht, Forschungsfokus
- **WEN braucht es dafür?** Disziplinen und Projektteam
- **WIE gehen wir das an?** Konzept und Methoden im Forschungsprojekt
- **WAS bisher geschah** Einblick in erste Ergebnisse und Erfahrungen
- **WIE geht es weiter?** Ein kurzer Ausblick

Juliane Bönecke, MSc (Health Sciences)

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg | Department Gesundheitswissenschaften / Informatik  
Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin | Department Infektionsepidemiologie

# Infektionen auf der Spur...

## WAS machen wir und WARUM?



Bernhard-Nocht-Institut  
für Tropenmedizin  
(**BNITM**)



The Nelson Mandela  
African Institution of  
Science and Technology  
(**NM-AIST**)



Africa Centre for Research,  
Agricultural Advancement,  
Teaching Excellence and  
Sustainability (**CREATES**)



Hochschule  
für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
(**HAW Hamburg**)



Universität  
Hamburg  
(**UHH**)



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
(**UKE**)



Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
(**BMBF**)

<b>Titel</b>	<u>E</u> pidemiological <u>S</u> urveillance for <u>I</u> nfectious <u>D</u> iseases in Sub-Saharan <u>A</u> frica
<b>Fokus</b>	CONNECT – Forschungs- und Netzwerkprojekt
<b>Region</b>	Deutsch-Tansanisches Verbundprojekt in der Zielregion Tansania / Ostafrikanische Gemeinschaft (EAC)
<b>Laufzeit</b>	09/2020 – 02/2023
<b>Koordinator</b>	Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin Department Infektionsepidemiologie
<b>Förderung</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 996,213.07 €

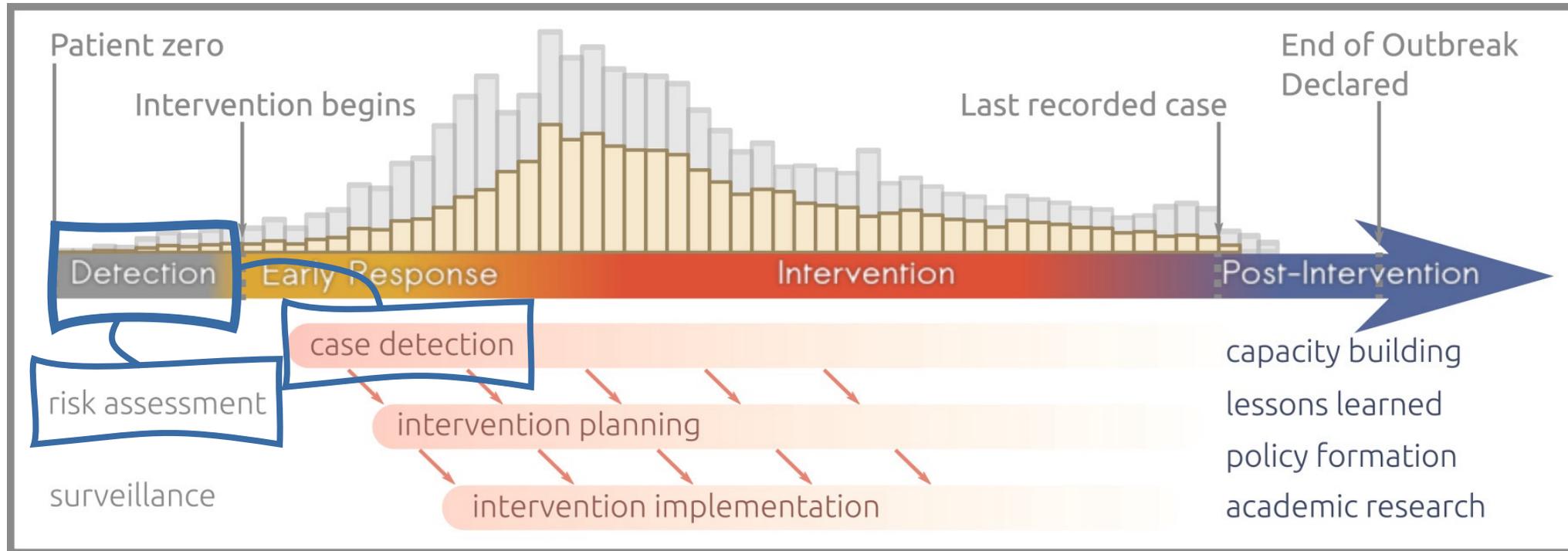
# Was machen wir und Warum?

1. Infektionskrankheiten in Subsahara-Afrika sind eine fortbestehende Bedrohung der Bevölkerungsgesundheit und stellen noch immer eine der primären Todesursachen dar
2. Die frühzeitige Erkennung von Infektionen in Tansania ist aufgrund knapper Ressourcen der (Labor-)Diagnostik und fehlender kontinuierlicher Surveillance eine Herausforderung
3. Diesen steht eine wachsende digitale Infrastruktur – so auch in der Surveillance – sowie der Zugang zu umfangreichen offenen Datenquellen verschiedenster Foki entgegen, die die Früherkennung und Überwachung von Infektionsausbrüchen unterstützen und traditionelle Surveillance-Systeme sinnvoll ergänzen können
4. Die lokale Diagnostik in den Ländern der ostafrikanischen Gemeinschaft wird zunehmend durch den Einsatz mobiler Labore unterstützt – diese profitieren von Frühwarnsignalen aus dem Feld



# Was machen wir und Warum?

## Ausbruchskurve



Polonsky et al. 2019. **Outbreak analytics: a developing data science for informing the response to emerging pathogens.** *Phil. Trans. R. Soc.* B3742018027620180276. <http://doi.org/10.1098/rstb.2018.0276> [Figure 1]

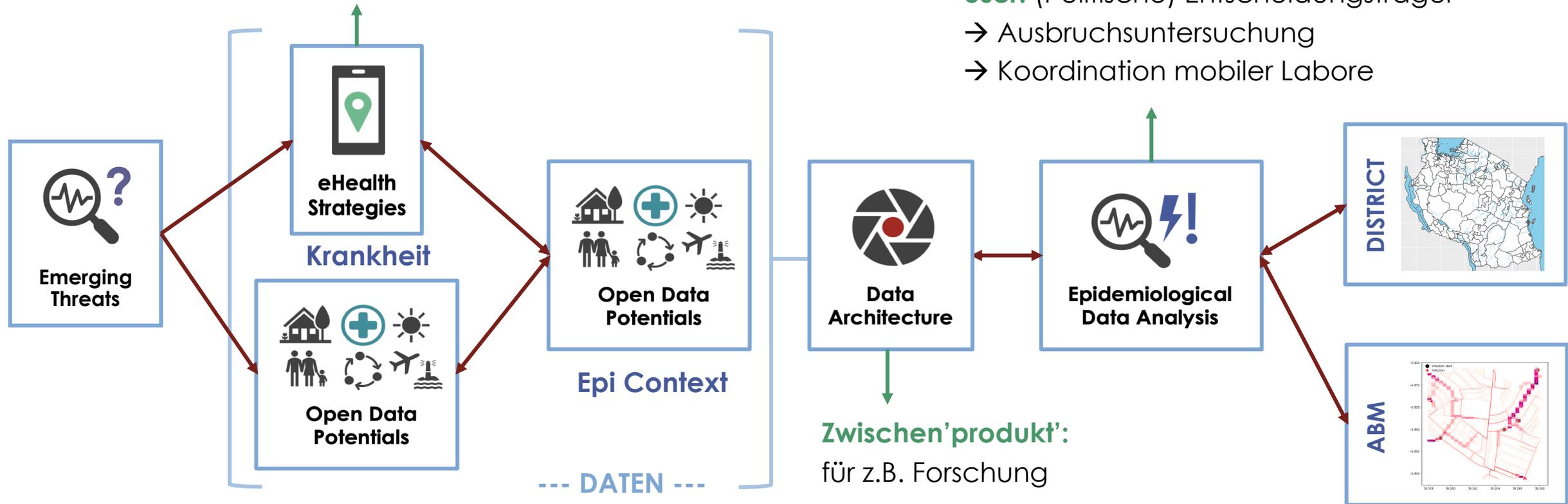
# Was machen wir und Warum?

**User:** Erstkontakt Gesundheitspersonal / Bevölkerung

- Krankheitsmanagement
- Weiterführende Diagnostik

**User:** (Politische) Entscheidungsträger

- Ausbruchsuntersuchung
- Koordination mobiler Labore



# Infektionen auf der Spur...

## WEN braucht es dafür?



Bernhard-Nocht-Institut  
für Tropenmedizin  
(**BNITM**)



The Nelson Mandela  
African Institution of  
Science and Technology  
(**NM-AIST**)



Africa Centre for Research,  
Agricultural Advancement,  
Teaching Excellence and  
Sustainability (**CREATES**)



Hochschule  
für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
(**HAW Hamburg**)



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Universität  
Hamburg  
(**UHH**)



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

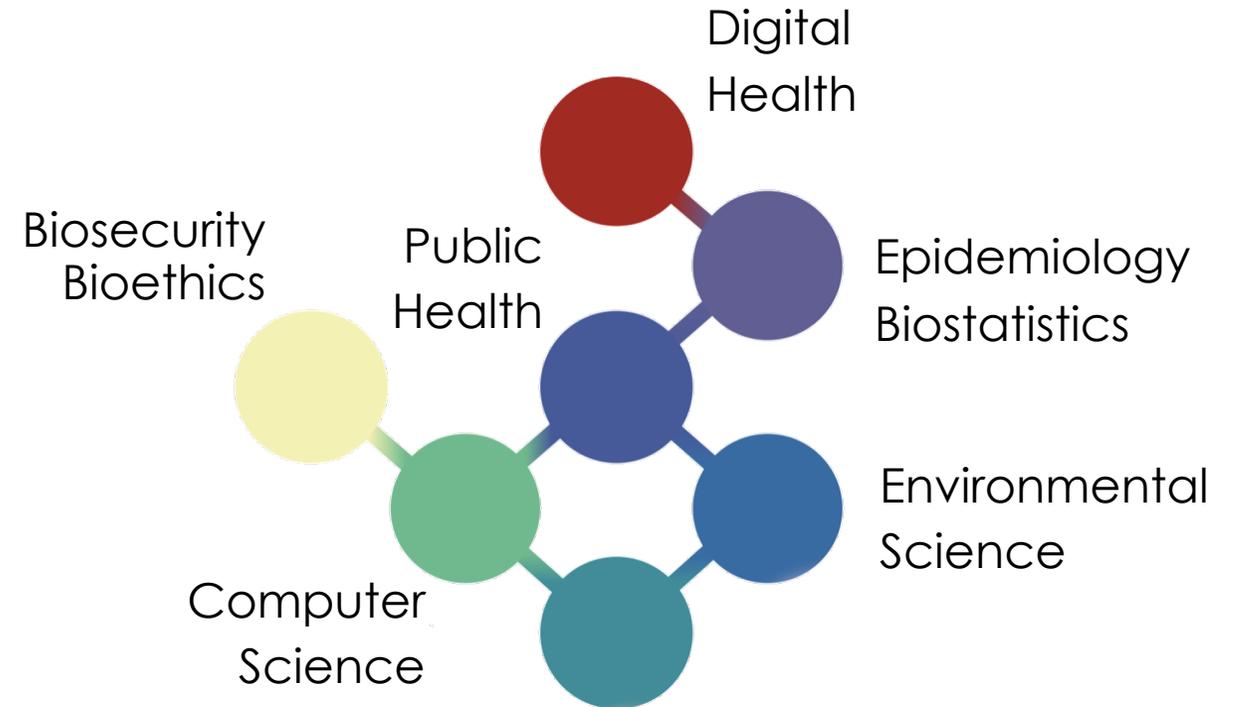
Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
(**UKE**)



Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
(**BMBF**)

# Wen braucht es dafür?

**E**pidemiological  
**S**urveillance for  
**I**nfectious  
**D**iseases in Sub-Saharan  
**A**frica





**Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM)**  
Department Infektionsepidemiologie



**The Nelson Mandela African Institution of Science and Technology (NM-AIST)**  
Africa Centre for Research, Agricultural Advancement, Teaching Excellence and Sustainability (CREATES)



**Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg)**

- (I) Department Gesundheitswissenschaften (Prof. Amena Ahmad, Prof. Dr. Ralf Reintjes)
- (II) Department Informatik / Forschungsgruppe MARS (Prof. Dr. Thomas Clemen)
- (III) Forschungs- und Transferzentrum  
“Nachhaltigkeit und Klimafolgenmanagement” (Prof. Dr. Dr. Walter Leal)



**Universität Hamburg (UHH)**

Mikrobiologie und Biotechnologie  
Institut für Pflanzenwissenschaften und Mikrobiologie (AG Streit)



**Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)**

Institute für Medizinische Biometrie und Epidemiologie



# Infektionen auf der Spur...

## WIE gehen wir das an?



Bernhard-Nocht-Institut  
für Tropenmedizin  
(**BNITM**)



The Nelson Mandela  
African Institution of  
Science and Technology  
(**NM-AIST**)



Africa Centre for Research,  
Agricultural Advancement,  
Teaching Excellence and  
Sustainability (**CREATES**)



Hochschule  
für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
(**HAW Hamburg**)



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Universität  
Hamburg  
(**UHH**)



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
(**UKE**)



Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
(**BMBF**)

# Infektionskrankheiten Tansania?



## Review, Review, Review..... N = 116!

Bakteriell	35 Infektionskrankheiten
Viral	32 Infektionskrankheiten
Parasitär	37 Infektionskrankheiten
Fungal	12 Infektionskrankheiten

**Strengthening country capacity for improved arboviral disease control in sub-Saharan Africa: capacity gaps and suggested actions**

23 March 2021 | News release | Reading time: 2 min (511 words)

PERSONAL VIEW | VOLUME 4, ISSUE 9, E416-E423, SEPTEMBER 01, 2020

**Climate change could shift disease burden from malaria to arboviruses in Africa**

Erin A Mordecai, PhD • Sadie J Ryan, PhD • Jamie M Caldwell, PhD • Melisa M Shah, MD • A Desiree LaBeaud, MD

SEMINAR

**Making the Invisible Visible: Arbovirus transmission, risk, disease and prevention in Kenya**

**Surveillance of the major pathogenic arboviruses of public health concern in Gabon, Central Africa: increased risk of West Nile virus and dengue virus infections**

[Yuri Ushijima](#), [Haruka Abe](#), [Georgelin Nguema Ondo](#), [Rodrigue Bikangui](#), [Marguerite Massinga Loembé](#), [Vahid R. Zadeh](#), [Joseph G. E. Essimengane](#), [Armel V. N. Mbouna](#), [Emmanuel B. Bache](#), [Selidji T. Agnandji](#), [Bertrand Lell](#) & [Jiro Yasuda](#)

**More dengue fever and less malaria – mosquito control strategies may need to shift as Africa heats up**

September 9, 2020 11:32pm BST

.... Fiebererkrankungen

.... **akute virale hämorrhagische Fieber** <sup>1,4,5</sup>

.... Durchfallerkrankungen, v.a. Cholera <sup>1,2,3,5,6</sup>

**Quellen:** 1 PubMed Literaturdatenbank, 2 WHO Weekly Bulletins, 3 Global Burden of Disease, 4 National CDC Inf Dis Priority List, 5 MoH Inf Dis Priority List, 6 ProMed Mail, 7 GIDEON Report Tansania

# Infektionskrankheiten Tansania?

## Review, Review, Review..... N = 116!

Bakteriell	35 Infektionskrankheiten
Viral	32 Infektionskrankheiten
Parasitär	37 Infektionskrankheiten
Fungal	12 Infektionskrankheiten

---

.... Fiebererkrankungen

.... **akute virale hämorrhagische Fieber** <sup>1,4,5</sup>

.... Durchfallerkrankungen, v.a. Cholera <sup>1,2,3,5,6</sup>

**Quellen:** 1 PubMed Literaturdatenbank, 2 WHO Weekly Bulletins, 3 Global Burden of Disease Index, 4 National CDC Inf Dis Priority List, 5 MoH Inf Dis Priority List, 6 ProMed Mail, 7 GIDEON Report Tansania

## 1 Liegt ein Infektionsereignis vor?

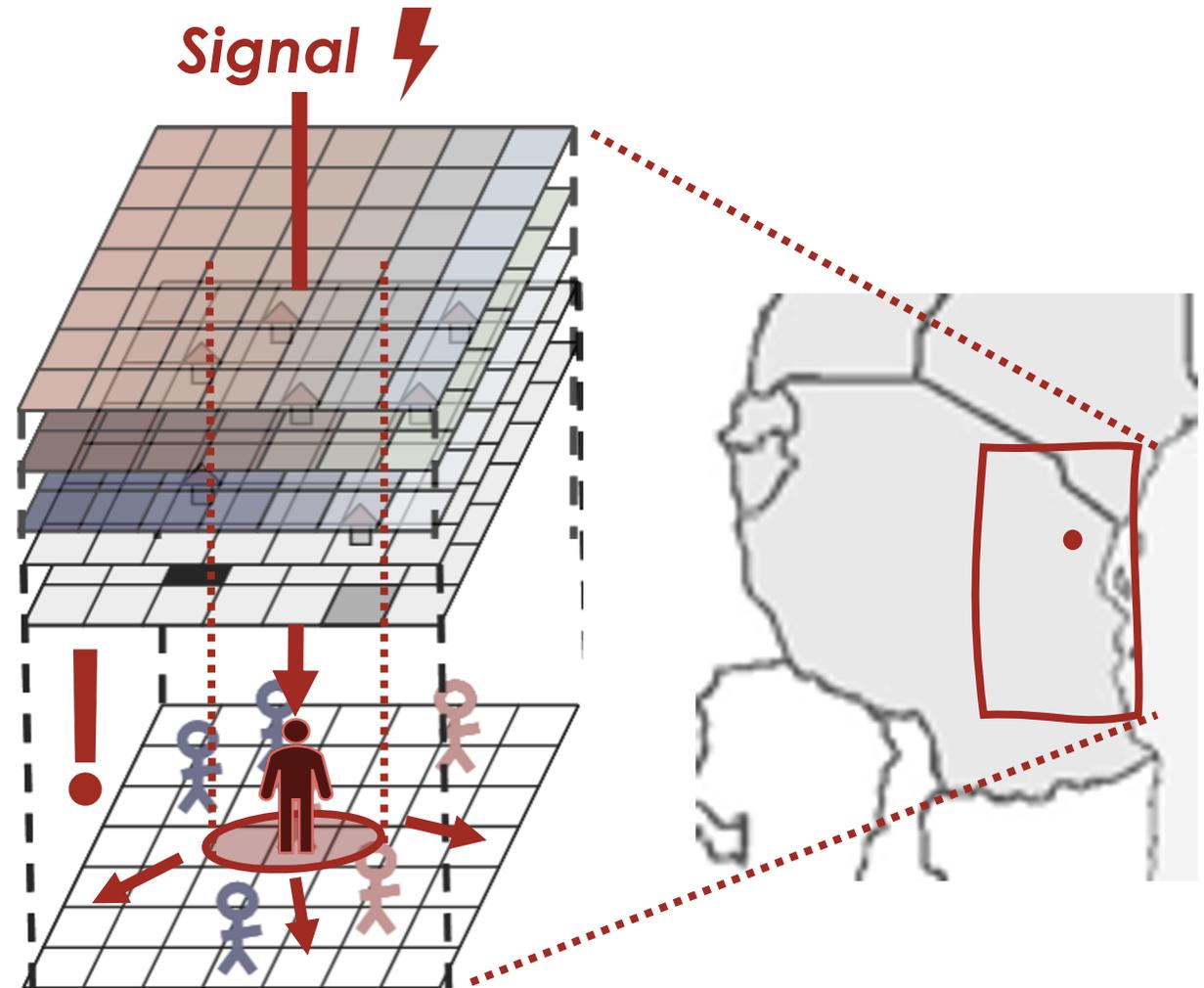
mHealth syndromische Fallerkennung /  
Internationale Ausbruchswarnungen

## 2 Um was könnte es sich handeln?

Verknüpfung mit epidemiologischen  
und sozioökologischen Kontextdaten /  
Bewertung des (krankheitsspezifischen)  
Ausbruchsrisikos /  
Einordnung des Ausbruchsgeschehens

## 3 Was könnte passieren?

Epidemiologische Prädiktion /  
Kurzzeitsimulationen von Szenarien



# Infektionen auf der Spur...

## WAS bisher geschah...



Bernhard-Nocht-Institut  
für Tropenmedizin  
(**BNITM**)



The Nelson Mandela  
African Institution of  
Science and Technology  
(**NM-AIST**)



Africa Centre for Research,  
Agricultural Advancement,  
Teaching Excellence and  
Sustainability (**CREATES**)



Hochschule  
für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
(**HAW Hamburg**)



Universität  
Hamburg  
(**UHH**)

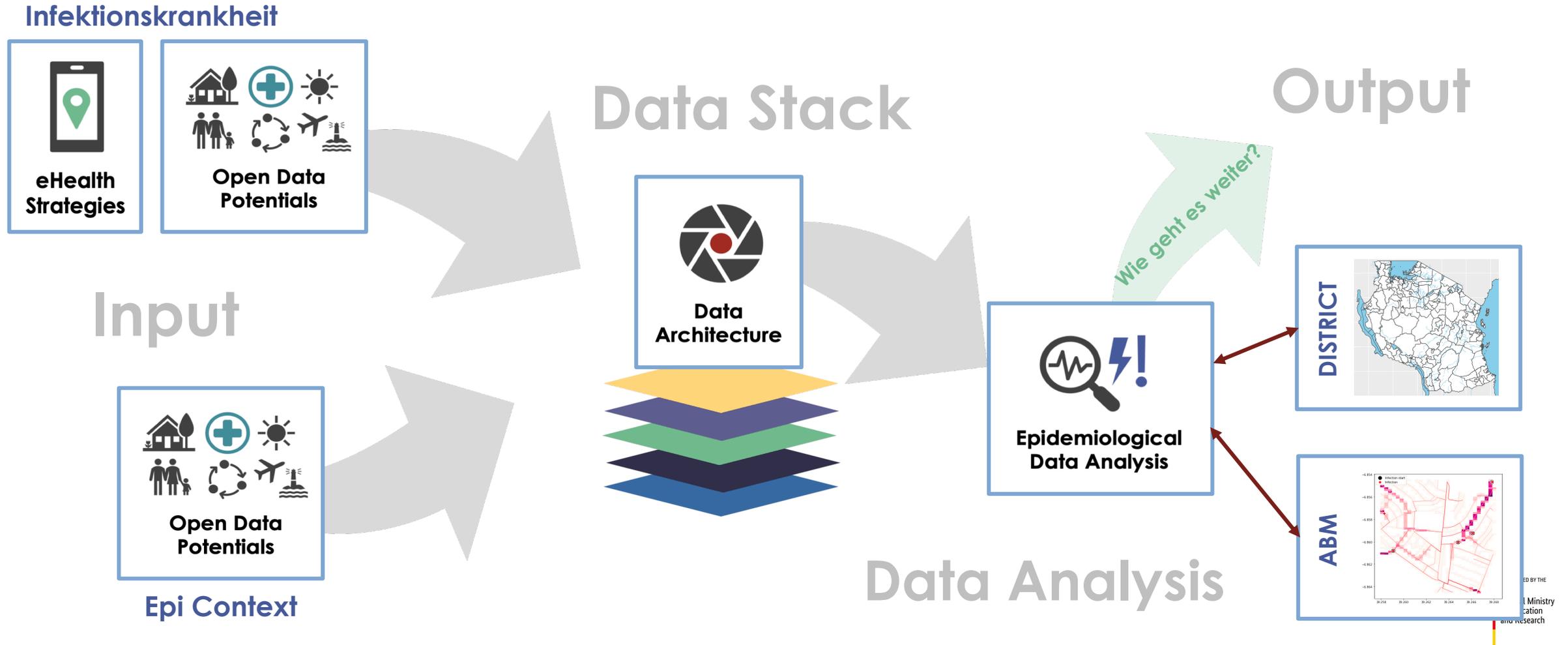


Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
(**UKE**)



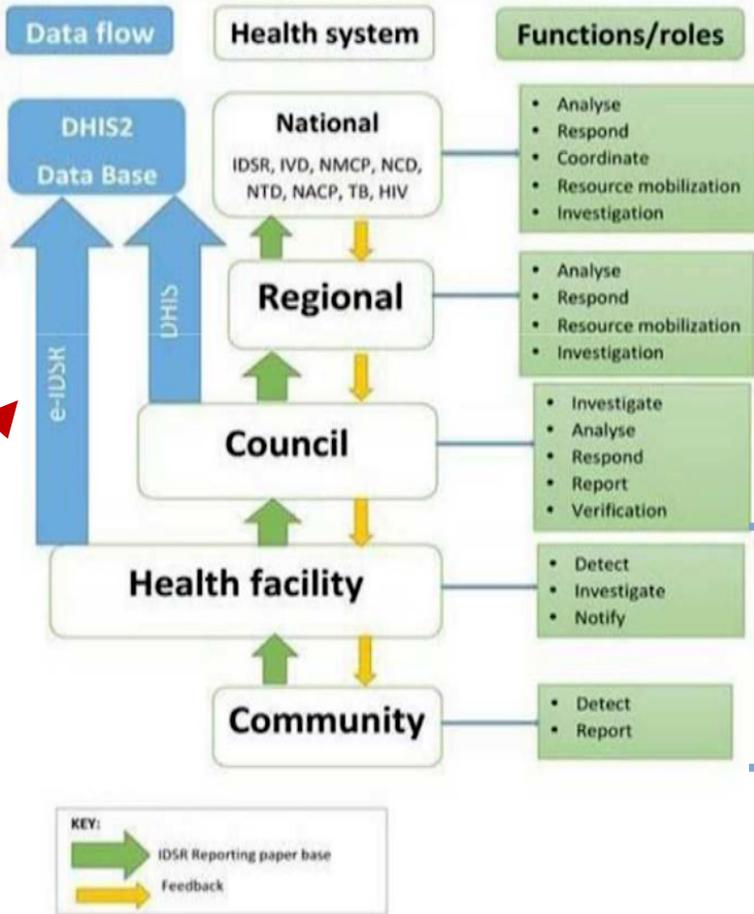
Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
(**BMBF**)

# Was bisher geschah...



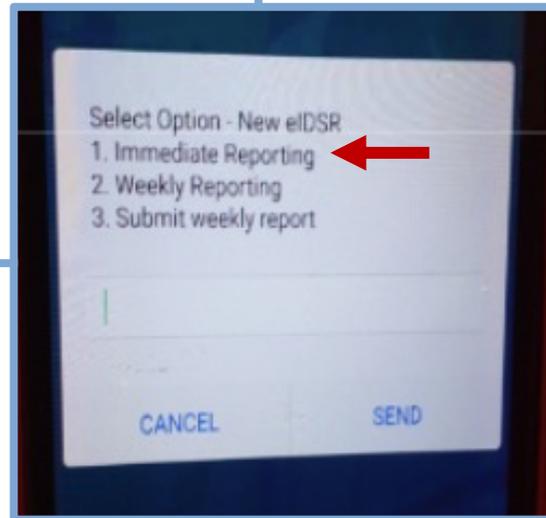
# INPUT Früherkennung mHealth

Surveillance Functions and data Flow across levels



vorgeschaltet?

**Meldepflichtig TZ!**  
 Hämorrhagische  
 Fiebererkrankungen



**mHealth Tool für  
 die Bevölkerung oder  
 Gesundheitspersonal**

Klinische Zeichen und Symptome

Abfrage/Antwort

Syndromerkennung

Entscheidungs-  
 unterstützung

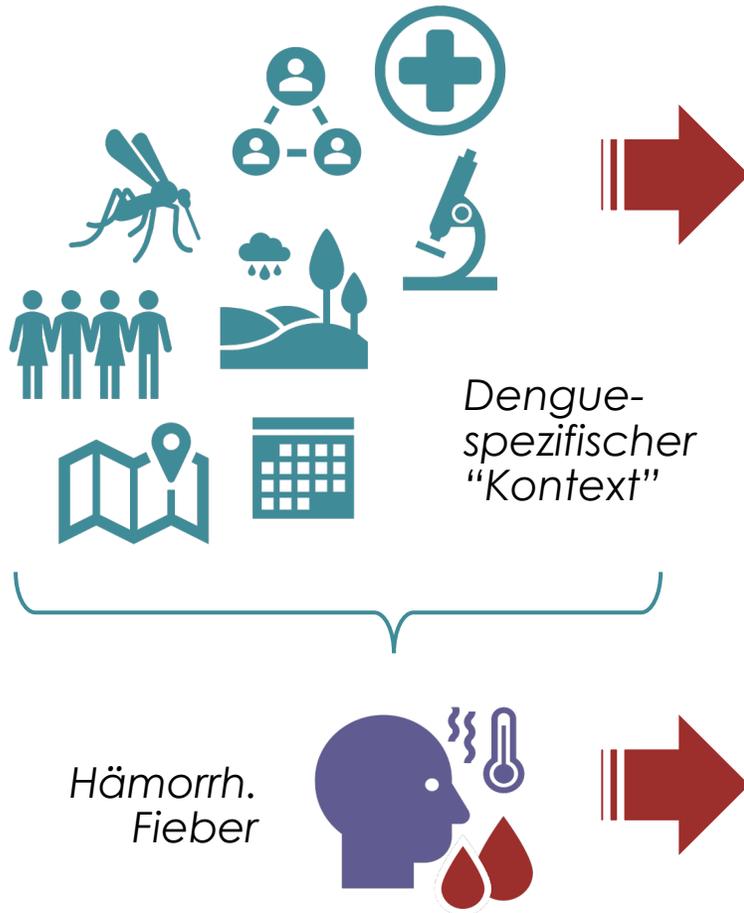
Tansania Surveillance Data Flow / eHealth



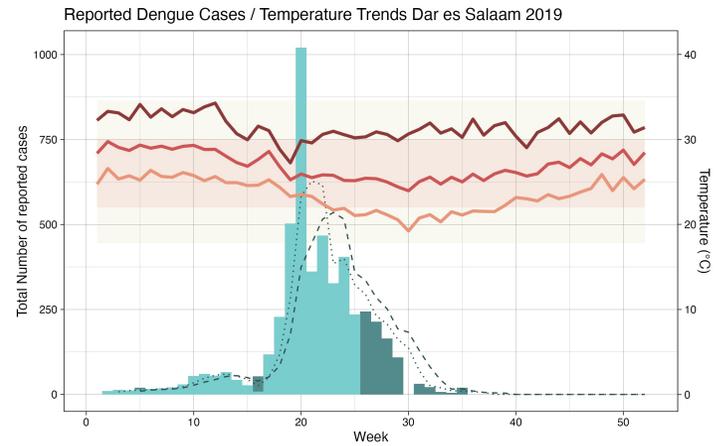
SPONSORED BY THE



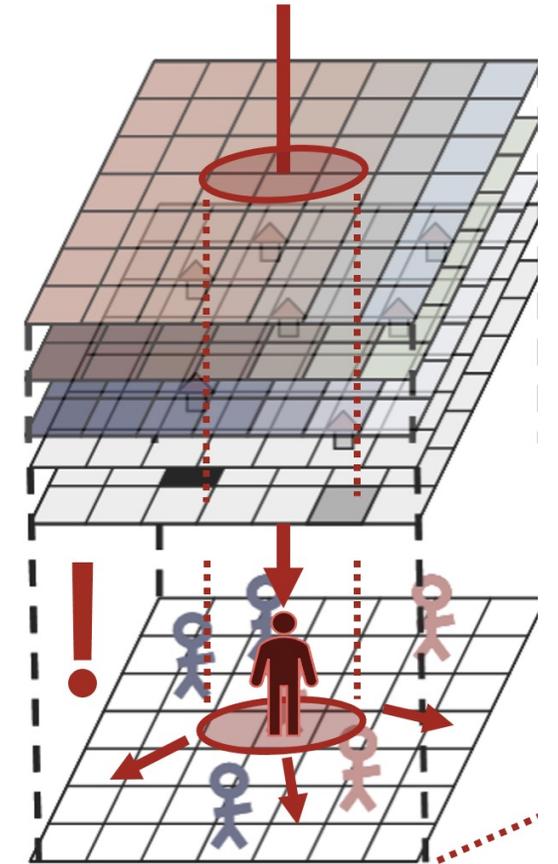
# INPUT Monitoring von Ausbruchsriskiken



**Abb. Beispiel - Trends Dengue und Temperatur**

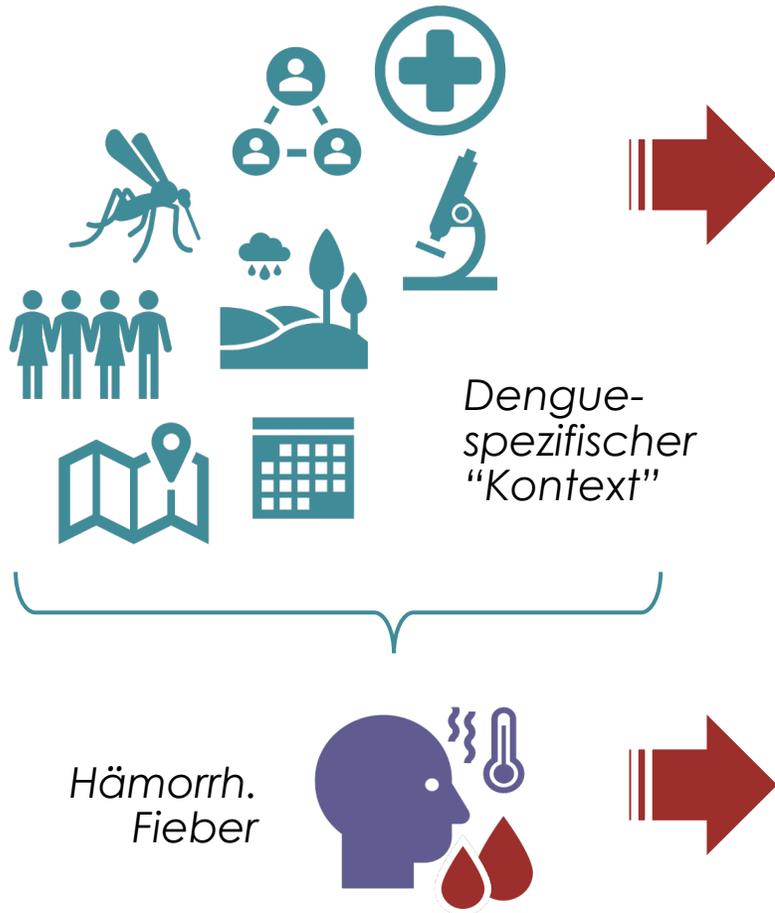


**Abb. Promed Mail-Alert vom 16.05.2022**



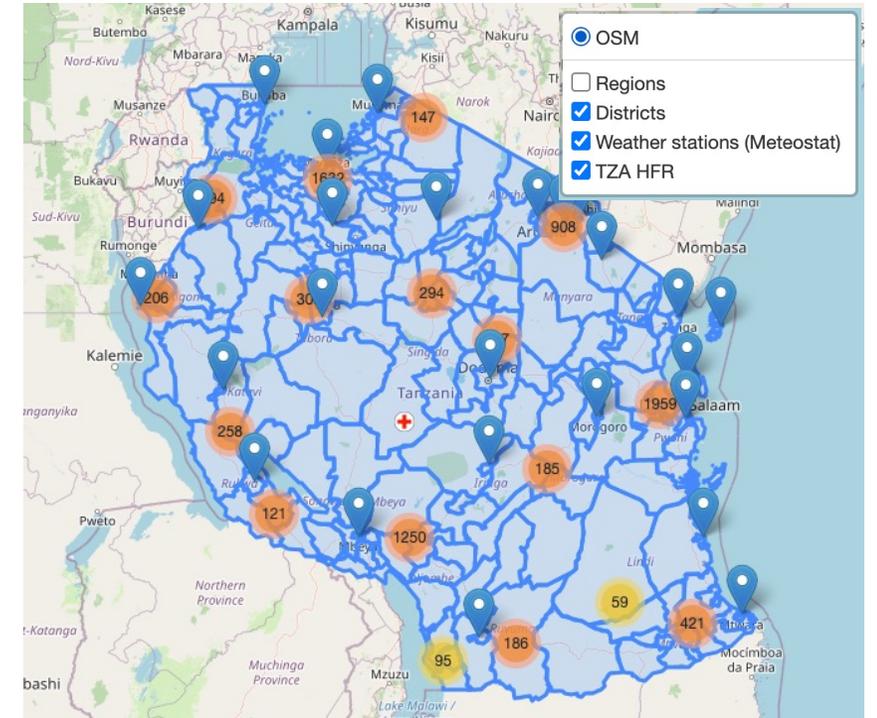
SPONSORED BY THE  
Federal Ministry of Education and Research

# ARCHITECTURE Data Stack



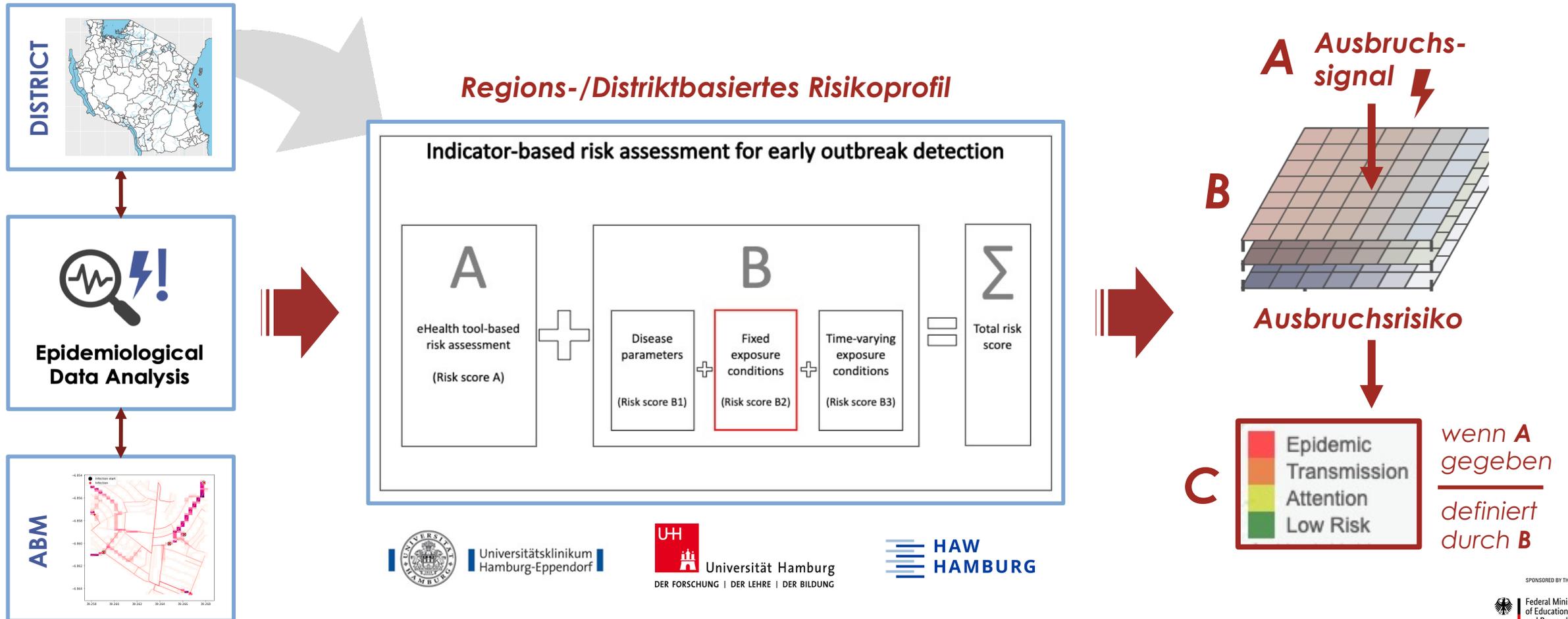
Räumliche und zeitliche Verschneidung der Daten

## Prototyp "ESIDA Data Dashboard"



Region	District	Area	Actions
Arusha	Arusha DC	1,238.13 km <sup>2</sup>	<a href="#">Parameters as CSV</a> <a href="#">Details</a>
Arusha	Arusha MC	267.2 km <sup>2</sup>	<a href="#">Parameters as CSV</a> <a href="#">Details</a>
Arusha	Karatu DC	3,240.93 km <sup>2</sup>	<a href="#">Parameters as CSV</a> <a href="#">Details</a>
Arusha	Longido DC	8,072.81 km <sup>2</sup>	<a href="#">Parameters as CSV</a> <a href="#">Details</a>
Arusha	Meru DC	1,266.55 km <sup>2</sup>	<a href="#">Parameters as CSV</a> <a href="#">Details</a>

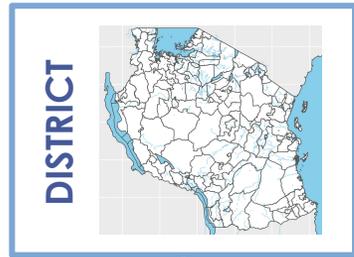
# DATA ANALYSIS Risikobewertung (1/2)



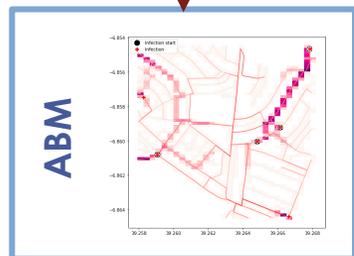
SPONSORED BY THE



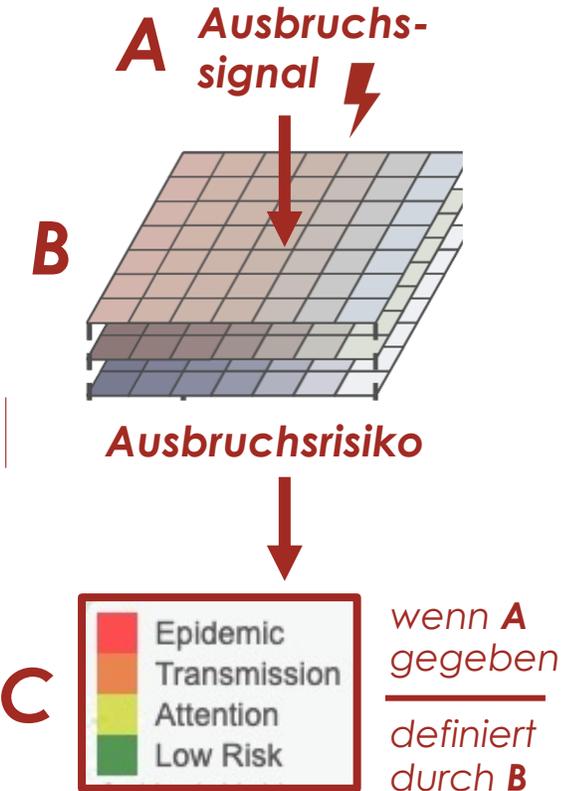
# DATA ANALYSIS Risikobewertung (2/2)



Agenten-basierte Ausbruchssimulation im Beispieldistrikt Temeke, Dar es Salaam



wenn Risiko Epidemic



**MARS Group**  
Multi-Agent Research and Simulation

Besuchen Sie gerne unser Poster! 😊

SPONSORED BY THE



# Herausforderungen

## Infektionskrankheit



eHealth Strategie



Unable to connect to the Internet

International Partners  
Expert Domain  
Data Sources



Open Data Potentials

Epi Context

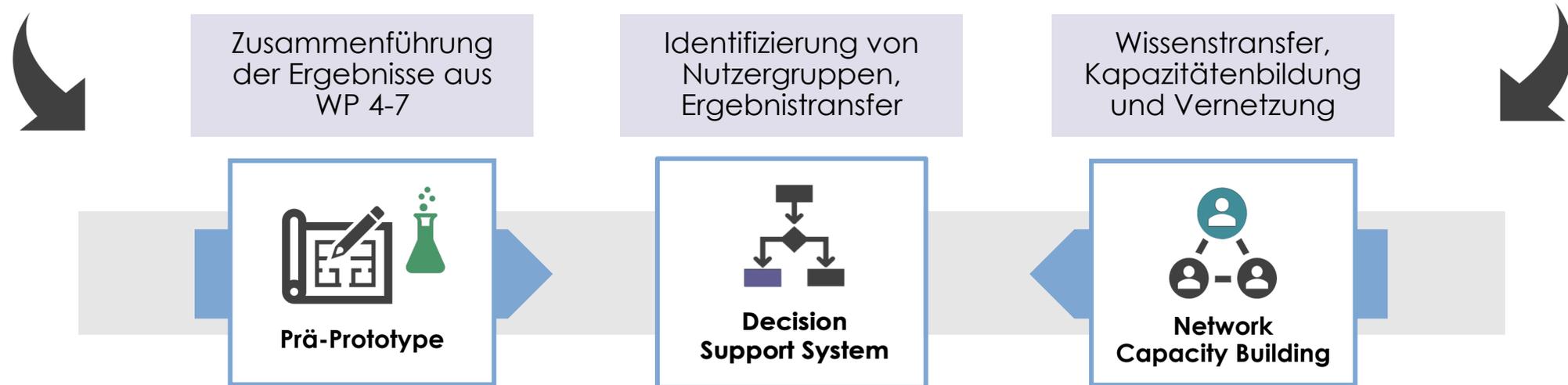
Epidemiological Data Analysis



Data Analysis

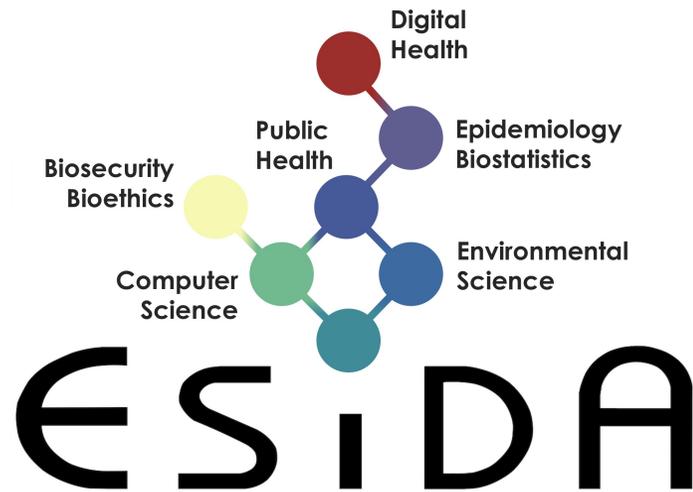


# WIE geht es weiter?



- Stärkung der instituts- und disziplinübergreifenden Zusammenarbeit in Präsenz
- Study Visit Tansania / persönliches Kennenlernen des Forschungsteams Tansania
- Weiterentwicklung des Gesamtkonzepts / Forschungspublikationen

# Vielen Dank!



Prof. Dr. Jürgen May, Dr. Johanna Brinkel, Juliane Bönecke, Mohammad Baajour, Shinuna Gärtner



Dr. Sauli Elingarami Nkya, Dr. Devotha Nyambo, Ummul-Khair Mustafa, Luba Pascoe, Dr. Katharina Kreppel (Assoc.), Prof. Dr. Anna Treydte (Assoc.)



Prof. Amena Ahmad, Prof. Dr. Ralf Reintjes, Prof. Dr. Thomas Clemen, Prof. Dr. Dr. Walter Leal, Juliane Bönecke, Jonathan Ströbele, Nima Ahmady-Moghaddam, Ulfia Lenfers, Jennifer Pohlmann, Kristopher Nolte, Amith Kumar Vijayakumar, Mohammad Baajour



Prof. Dr. Wolfgang Streit, Dr. Mirko Himmel, Daria Dretvić, Alina Nicolai



Prof. Dr. Heiko Becher, Dr. Matthias Belau, Julia Beckhaus, Marie Kewitz

**E-Mail:** [ESIDA@ls.haw-hamburg.de](mailto:ESIDA@ls.haw-hamburg.de)

**Twitter:** @EsidaNetwork

**Research Gate:** ESIDA - Epidemiological Surveillance for Infectious Diseases in Sub-Saharan Africa

SPONSORED BY THE



Bundesministerium für  
Bildung und Forschung