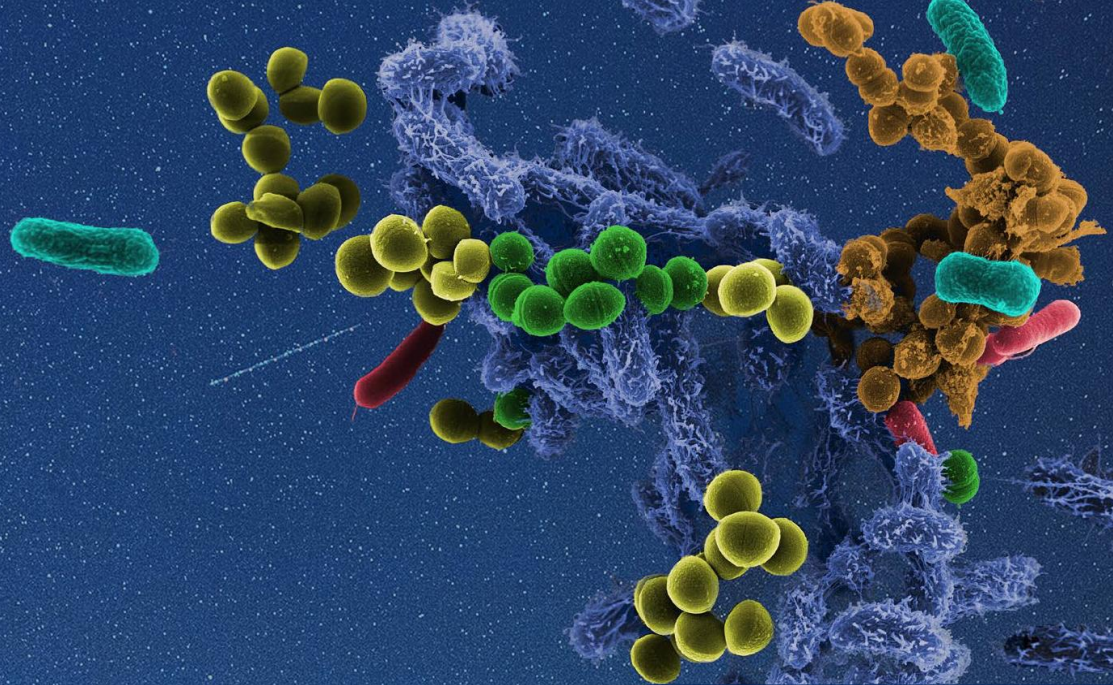


Deutscher Bundestag

Parlamentarischer Beirat für
nachhaltige Entwicklung
und Zukunftsfragen

Ausschussdrucksache

21(26)20



Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen im mikrobiologischen Sektor

Parlamentarischer Beirat für nachhaltige Entwicklung und Zukunftsfragen

Josef Penninger, 25. Februar 2026



Die Helmholtz-Gemeinschaft

Spitzenforschung in 18 Zentren und 6 Forschungsbereichen

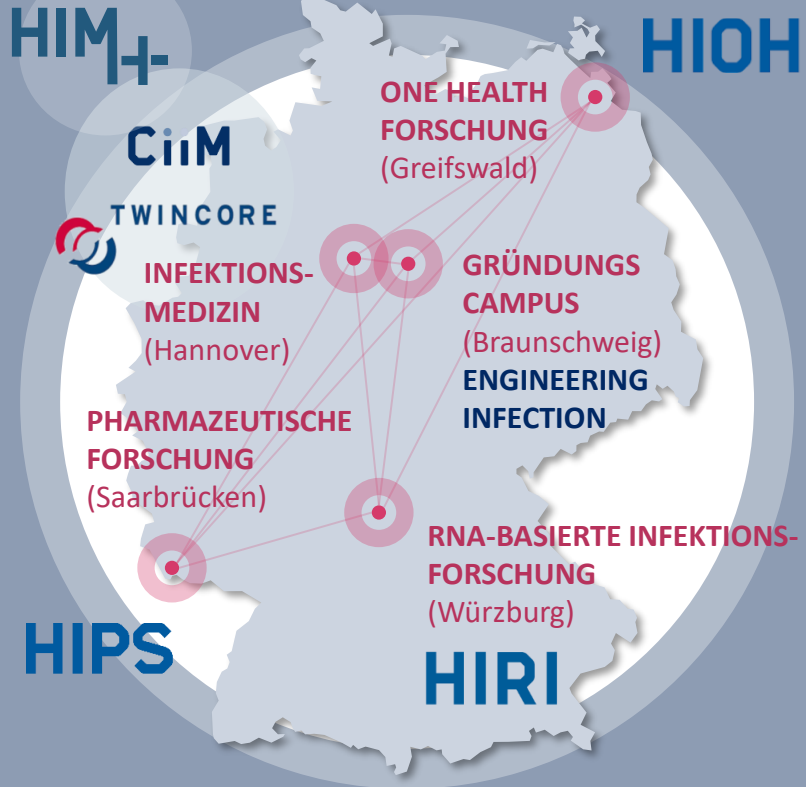




- Ob **Umwelt, Energie oder Gesundheit** – der Klimawandel fordert uns in allen Bereichen.



- Evidenz generieren: Verständnis für den Einfluss des Klimas auf verschiedenste Bereiche der Gesundheit schaffen
- Resilientere Gesellschaft: Stärkung der Prävention und Reaktionsfähigkeit in Krisen
- Helmholtz und Deutschland als Vorreiter in Forschung und Innovation: Stärkung von planetarer Gesundheit und deutscher Wirtschaft zugleich



ANTIMICROBIAL
RESISTANCE
AND
ANTI-INFECTIVES



PRECISION
INFECTION MEDICINE



PANDEMIC
RESILIENCE



CHANGING CLIMATE,
ENVIRONMENT
AND
INFECTION

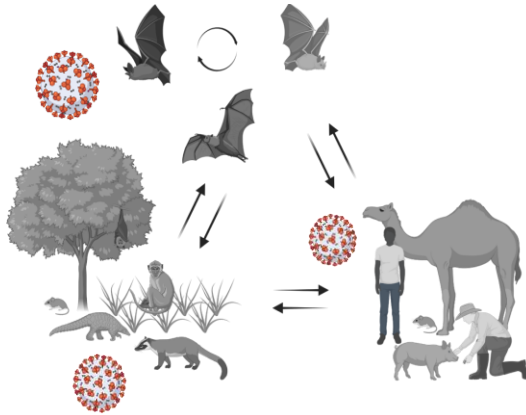
Klimawandel

Was bedeutet dies für den mikrobiologischen Sektor?

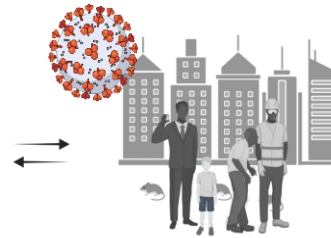


- Mikroorganismen spielen eine zentrale Rolle in unseren Stoffkreisläufen und damit auch für alles Leben auf dem Planeten.
- Inwiefern werden auch sie von den sich verändernden Klimabedingungen beeinflusst?
- Und was für Folgen hat dies für uns?

Existenzielle Bedrohung für die globale Gesundheit: Zoonotische Viren



**Billionenschwere Schäden
durch COVID-19**



7,110,996
Reported COVID-19 deaths

**Langzeitfolgen von
Infektionen #LongCOVID**



SARS



Ebola



MERS-CoV



SARS-CoV-2

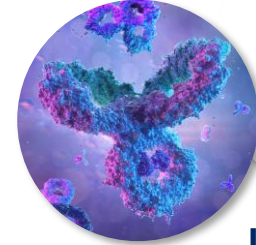


H5N1 (Vogelgrippe)

Vektorübertragene Krankheiten

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/de/observatory/topics/health-impacts/infectious-diseases/vector-borne-diseases>

- Regionale Veränderungen der Zecken- und Stechmückenfauna u.a. aufgrund zunehmender Temperaturen und Hochwasserereignisse
- Invasive Zecken und Mücken können exotische Krankheiten übertragen



Ulrich Kalinke
TWINCORE Direktor

Neutralisierende Antikörper
zur Therapie vektor-
übertragener Krankheiten



- Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)
- **Borreliose**

© Tina
Weatherby Carvalho

Erreger *Borrelia
burgdorferi*



© Armin
Passecker

- Dengue-Fieber
- Chikungunya-Fieber
- West-Nil-Fieber
- **Malaria**

Mit *Plasmodium falciparum*
infizierte rote Blutkörperchen

Belastung aquatischer Ökosysteme

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/klimawandel-der-meere#undefined>

- Veränderte Nährstoffverfügbarkeit und Zunahme der globalen und europäischen Gewässertemperaturen

Quelle: NEON ja/
Richard Bartz



Plankton
*Gephyrocapsa
oceanica*

Gewöhnlich in
tropischen
Gewässern...

nun vermehrt
im Mittelmeer

<https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2026.105314>

© RKI

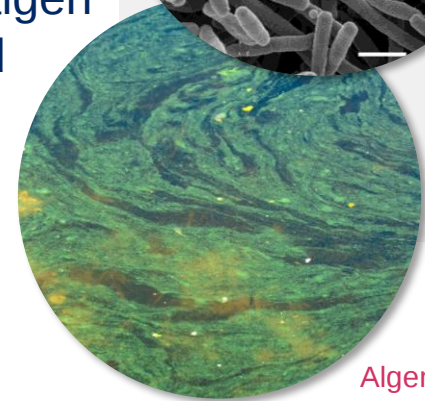
*Legionella
pneumophila*



- Weltweite Zunahme von wasserbürtigen Infektionen und Intoxikationen

<https://doi.org/10.25646/11394>

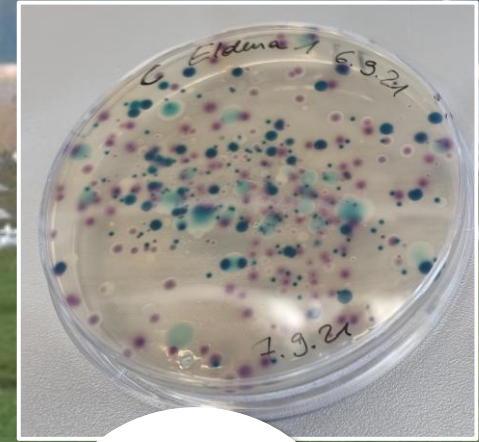
<https://doi.org/10.1038/s41467-026-69529-3>



Algenblüten



Resistente Bakterien in der Ostsee



Katharina
Schaufler
HIOH

Bekämpfung antimikrobieller Resistenzen (AMR)

<https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2025.101772>

- Extreme Wetterereignisse können die Gesundheitsversorgung beeinträchtigen, die Infektionskontrolle unterbrechen und den unsachgemäßen Einsatz von Antibiotika verstärken
 - Ideale Bedingungen für die Ausbreitung resistenter Bakterien in Krankenhäusern und Gemeinden, aber auch in der Umwelt
- (KI-gestützte) Entdeckung und Entwicklung neuer Wirkstoffe



© Ibrahim Arafath

<https://doi.org/10.1126/science.abq7333>

HIPS

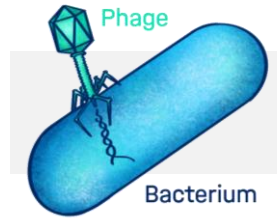


Rolf Müller
HIPS Direktor

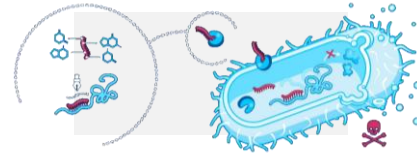
Bekämpfung antimikrobieller Resistenzen (AMR)



**Geneditierungs-
werkzeuge**



**Phagen-
therapie**



**(Programmierbare)
Antisense-
Antibiotika**

- Entdeckung bakterieller Abwehr-/Immunsysteme
- Hohes Anwendungspotential im Kampf gegen antimikrobielle Resistenzen und im Bereich der Gentherapie

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09499-6>

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09852-9>

HIRI



Jörg Vogel
HIRI Direktor

Gefahren im schmelzenden Eis und Permafrost

- Erderwärmung beschleunigt das Auftauen von

<https://doi.org/10.1007/s10712-025-09885-9>

Permafrost

© Julian Murton /
University of Sussex



- Alte Mikroben könnten krankheitserregend sein und gängigen Antibiotika trotzen

<https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1713017>

HIOH
Sébastien
Calvignac-Spencer



© Steven Emslie

**Gefrorene Pinguinmumien
aus der Antarktis:
Quelle alter RNA-Viren?**

<https://doi.org/10.1126/science.zmlrdum>

Arktisches Archipel von Svalbard, Norwegen

Rolle von Mikroorganismen im Klimawandel

„Wir wissen, dass mikrobielle Prozesse die Erderwärmung verstärken können.

*Nun müssen wir dringend herausfinden, inwieweit **Mikroorganismen** auch Teil der **Lösung unseres Problems** sein können,*

beispielsweise im Bereich der Medizin, der nachhaltigen Energien oder der Sanierung zerstörter Lebensräume.“

<https://www.mpg.de/13561429/0613-mbio-064278-wer-ueber-den-klimawandel-redet-muss-auch-ueber-mikroben-reden>

<https://doi.org/10.1038/s41579-019-0197-2>



Quelle:
MBARI

Prof. Dr. Antje Boetius

Präsidentin des Monterey Bay
Aquarium Research Institute
(MBARI)

Ehemalige Leitung des Alfred-
Wegener-Instituts (AWI)

Rolle von Mikroorganismen im Klimawandel

Multisektorale “One Health” Ansätze

- Mehr Aufmerksamkeit, mehr interdisziplinäre Forschung
- Monitoringsysteme mit Verbindung von Klima-, Gesundheits- und mikrobiologischen Daten
 - One Health Exploratories
= **Wetterstationen des Lebens**
- Mikroorganismen nutzen und als Teil der Lösung betrachten



Quelle:
RND-Montage

CHANGING CLIMATE,
ENVIRONMENT
AND
INFECTION

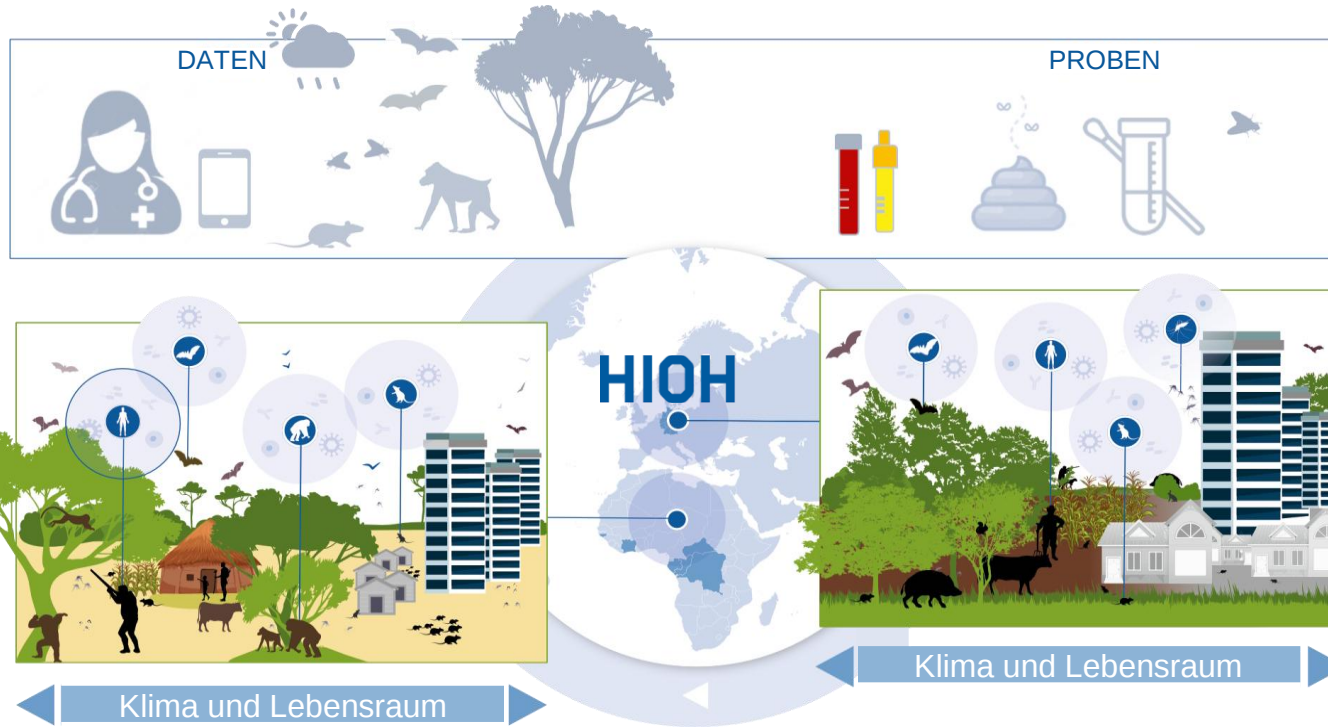


**Künftiger Forschungs-
schwerpunkt am HZI**

Wetterstationen des Lebens

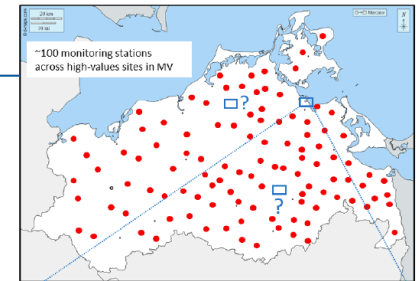
One Health Exploratories

Vorzeigeprojekte aus
Deutschland in die ganze Welt



Fabian Leendertz
HIOH Direktor

Lokales und globales Monitoring;
Hier: Mecklenburg-Vorpommern



Globale Hotspots für das Auftreten neuer Krankheiten

Wetterstationen des Lebens

One Health Exploratories



© ANT Photo
Library/Science Source

HIOH

Feuerfußhörnchen als natürliches Reservoir für das Affenpockenvirus (Mpox) identifiziert

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-10086-y>

- „Spillover“-Mechanismen verstehen
- wirksame Präventionsmaßnahmen entwickeln
- Risiko einer Übertragung auf den Menschen verringern

Schwere Mpox-assoziierte Hautläsionen bei einem Rußmangabenbaby



©Taï Chimpanzee
Project/Carme
Riutord-Fe/HIOH

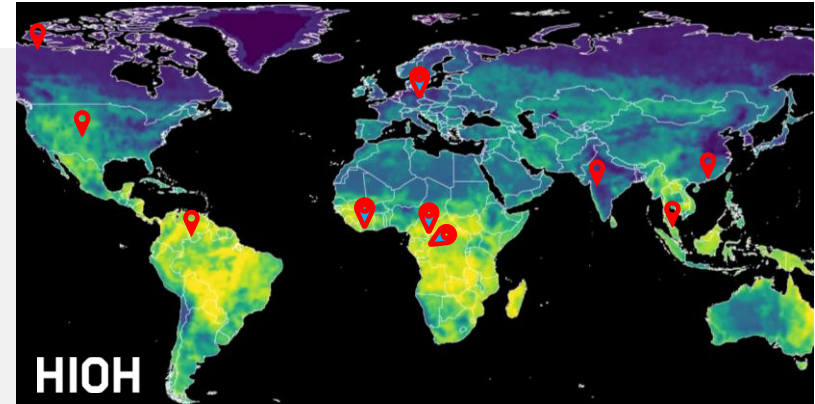


© CDC / Cynthia S. Goldsmith,
Russell Regnery

Wetterstationen des Lebens

One Health Exploratories

- ✓ Standardisierte, longitudinale, hochauflösende Surveillance
- ✓ Interdisziplinäre Forschung und Datensammlung: Gemeinsame Nutzung (vorhandener) Feldstationen, Systeme, Netzwerke und Infrastrukturen
- ✓ Basis für Digitale Zwillinge (lokal & global)



Quelle:
DLR



Quelle:
Alfred-Wegener-Institut

Anwendungspotential von Mikroben in anderen Forschungsbereichen

Umweltverschmutzung durch Plastik

<https://www.helmholtz-klima.de/planetare-grenzen-chemikalien-plastik>

- Meerestiere ersticken an Plastikmüll, Mikroplastik belastet Ökosysteme entlang der gesamten Nahrungskette – von Mikroorganismen über Böden, die Luft und den Ozean bis hin zu Nutztieren und den Menschen selbst
- Mikroben als Chance?

➤ Plastikfressende Bakterien

<https://doi.org/10.1111/1751-7915.14362>

Polyester-zerlegende
Halopseudomonas-Bakterien



© Lars Leetaru/
The Guardian

© IMET

Anwendungspotential von Mikroben in anderen Forschungsbereichen

Biomining & Hightech-Recycling

- Herkömmliche Bergbautechniken sind ressourcenintensiv, teuer und umweltschädlich
- <https://www.scientificamerican.com/article/engineered-microbes-pull-critical-minerals-from-mining-waste/>
Mikroben können dieselbe Arbeit leisten wie Hitze und Säure, aber ihre Kosten und ihre Auswirkungen auf die Umwelt sind viel geringer
- <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03611-4>
Einsatz von Mikroben zum Abbau und zur Rückgewinnung seltener Erden



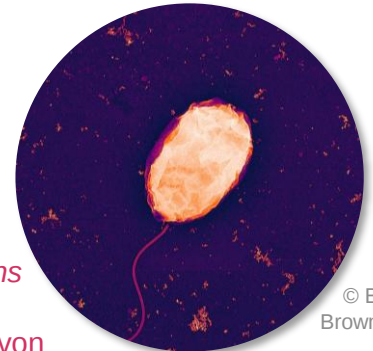
© Cavan Images/
Alamy Stock Photo

© HZDR/
3D Kosmos



Illustration: Kupfergewinnung
mit bioaktiven Stoffen

Vibrio natriegens
Potential zur
Prozessierung von
seltener Erden



© Bryce
Brownfield

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acssynbio.3c00484>

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?

