



Wortprotokoll der 12. Sitzung

Parlamentarischer Beirat für nachhaltige Entwicklung und Zukunftsfragen

Berlin, den 25. Februar 2026, 17:30 Uhr
Paul-Löbe-Haus
E 700

Vorsitz: Elisabeth Winkelmeier-Becker, MdB

Tagesordnung

Tagesordnungspunkt 1

Seite 4

Beschlussfassung gemäß § 70 Abs. 1 Satz 2 GO-BT
über die Durchführung öffentlicher Fachgespräche
zum Thema „**Nachhaltige Stadt**“ am 18. und
25. März 2026

Tagesordnungspunkt 2

Seite 4

Vorratsbeschluss: Fortsetzung der öffentlichen
Fachgespräche zum Thema „**Nachhaltige Stadt**“ am
15. und 22. April 2026



Tagesordnungspunkt 3 **Seite 4**

Nachhaltigkeitsprüfungsbewertung -
Beschlussfassung über die Votenliste

Ausschussdrucksache 21(26)19(neu)

Tagesordnungspunkt 4 **Seite 4**

Fachgespräch zum Thema „**Klimaveränderungen
und ihre Auswirkungen im mikrobiologischen
Sektor**“ mit Prof. Dr. Josef Penninger

Tagesordnungspunkt 5 **Seite 19**

Verschiedenes



Mitglieder des Beirates

	Ordentliche Mitglieder	Stellvertretende Mitglieder
CDU/CSU	Beek, Sascha van Bosbach, Caroline Brinkhaus, Ralph Mayer-Lay, Volker Weiss, Dr. Maria-Lena Winkelmeier-Becker, Elisabeth	Aeikens, Anna Bilic, Florian Lenz, Dr. Andreas Mack, Klaus Schreiner, Felix Stefinger, Dr. Wolfgang
AfD	Groß, Rainer Hilse, Karsten Kraft, Dr. Rainer Reck, Christian	Martel, Johann Pauli, Denis Rentzsch, Matthias Schmidt, Dr. Paul
SPD	Abdi, Sanae Bollmann, Hendrik Kreiser, Dunja Michel, Kathrin	Kleebank, Helmut Zierke, Stefan
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN	Lübcke, Dr. Andrea Wagner, Johannes	Vriesema, Mayra Wagener, Niklas
Die Linke	Fahl, Dr. Fabian Hermeier, Mareike	Bock, Violetta



Vor Eintritt in die Tagesordnung

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Ich eröffne die 12. Sitzung des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung und Zukunftsfragen. Wir haben gleich ein interessantes Fachgespräch mit Professor Dr. Penninger vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung.

Tagesordnungspunkt 1

Beschlussfassung gemäß § 70 Abs. 1 Satz 2 GO-BT über die Durchführung öffentlicher Fachgespräche zum Thema „Nachhaltige Stadt“ am 18. und 25. März 2026

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Ich rufe Tagesordnungspunkt 1 auf. Das ist die Beschlussfassung gemäß § 70 Abs. 1 Satz 2 GO-BT über die Durchführung öffentlicher Fachgespräche zum Thema „Nachhaltige Stadt“ am 18. und am 25. März 2026. Heute haben wir schon einen ersten Auftakt zu dem Themenkreis.

Am 18. März 2026 liegt der Schwerpunkt auf dem Thema „Städtisches Mikroklima“ u. a. mit einem Sachverständigen von GaLaBau (Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V.). Auch das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, die Berliner Regenwasser Agentur und Thomas Kufen, Oberbürgermeister der Stadt Essen, wurden angefragt.

Am 25. März 2026 soll dann der Schwerpunkt auf dem Thema „Energieeffizienz, Dekarbonisierung des Gebäudebestands“ erörtert werden. Auch hier sind wir dabei, die Sachverständigen anhand der eingereichten Vorschläge der Fraktionen zu benennen.

Ich stelle fest, dass über diese Fachgespräche im Beirat einvernehmen besteht.

Tagesordnungspunkt 2

Vorratsbeschluss: Fortsetzung der öffentlichen Fachgespräche zum Thema „Nachhaltige Stadt“ am 15. und 22. April 2026

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Die Obleute stimmten darin überein, das Thema „Nachhaltige Stadt“ in den Sitzungen am 15. und 22. April 2026 fortzusetzen.

Auch hier stelle ich fest, dass über diese Fachgespräche im Beirat einvernehmen besteht.

Tagesordnungspunkt 3

Nachhaltigkeitsprüfungsbewertung - Beschlussfassung über die Votenliste

Ausschussdrucksache 21(26)19(neu)

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Unter Tagesordnungspunkt 3 rufe ich auf die Nachhaltigkeitsprüfungsbewertung, Beschlussfassung über die Votenliste (Ausschussdrucksache 21(26)19(neu). Das hat den Hintergrund, dass alle Gesetzentwürfe der Regierung mit einer Nachhaltigkeitsbewertung versehen werden müssen. Da werfen wir als Beirat einen Blick drauf. Erstens, ob sie ordnungsgemäß erfolgt ist und zweitens, ob wir Nachfragen haben. Bisher erfolgten keine Prüfbitten durch den Beirat.

Ich stelle fest, dass der Beirat der Votenliste einstimmig zugestimmt hat.

Tagesordnungspunkt 4

Fachgespräch zum Thema „Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen im mikrobiologischen Sektor“ mit Prof. Dr. Josef Penninger

dazu verteilt:

PowerPoint-Präsentation

Ausschussdrucksache 21(26)20

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Dann kommen wir jetzt zu Tagesordnungspunkt 4, dem Fachgespräch zum Thema „Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen im mikrobiologischen Sektor“.

Ich darf ganz herzlich Professor Dr. Josef Penninger begrüßen. Er ist wissenschaftlicher Geschäftsführer des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung in Braunschweig, zugleich auch Professor für Personalisierte Medizin an der Medizinischen Universität Wien. Wir sind sehr froh, dass Sie sich heute die Zeit nehmen können, denn Sie sind auch ein ziemlich gefragter Wissenschaftler. 2015 wurden Sie auf Platz elf der einflussreichsten Vordenker im deutschsprachigen Raum gelistet und zweimal schon unter den Top 10 der meistzitierten Wissenschaftler weltweit. Wir fühlen uns sehr geehrt, dass Sie da sind.



Sie werden uns heute einige Zusammenhänge erläutern: Was folgt aus dem Klimawandel? Was steht möglicherweise an, wenn wir – wie erwartet – zu höheren Temperaturen im weltweiten Durchschnitt kommen? Und da haben Sie uns einige Dinge zu erläutern, die nicht jeder schon so weiß und die wir nicht so im Gegensatz zu anderen Punkten auf der Agenda haben und die sich auch auf die Gesundheit, auf das Zusammenleben in vielfältiger Art und Weise auswirken werden. Und deshalb ist es sehr wichtig und schön, dass Sie hier im Beirat für nachhaltige Entwicklung und Zukunftsfragen des Deutschen Bundestages sein können. Wir haben uns darauf verständigt, dass Sie zunächst ein Eingangsstatement von etwa 20 Minuten abgeben, und dann können wir in die Nachfragen einsteigen. Sie haben das Wort.

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Danke, dass ich hier bei Ihnen im Deutschen Bundestag sein darf. Sie hören wahrscheinlich, ich bin ein Österreicher. Es ist das erste Mal, dass ich bei Ihnen in Deutschland arbeiten darf. Also ich habe 18 Jahre in Nordamerika gelebt, wurde dort sozialisiert. Mein Name ist Josef Penninger. Ich bin eigentlich ein genetischer Ingenieur. Wir haben – ich glaube – 1992 mit Stammzellen Genmanipulationen durchgeführt. Und wir haben zum Beispiel das Gen für Knochenschwund entdeckt. Und daraus ist ein Medikament entstanden, das jetzt schon Millionen von Menschen zugutekommt. In einer amerikanischen Firma, weil ich damals in Amerika gearbeitet habe. Ich bin Professor an der University of Toronto und an der University of British Columbia. Also das ist, wo ich herkomme.

1999 haben wir ein Gen kloniert. Und ich denke, das ist der Grund, warum ich hier sein darf und warum ich dann nach Deutschland kommen durfte. Das Gen kennen Sie, es heißt ACE2, der Rezeptor für das SARS-Coronavirus. Also wir haben das damals entdeckt – 1999. Da hat es noch gar kein Virus gegeben – oder gegeben hat es schon, aber wir haben noch nichts davon gewusst. Und jede Impfung gegen SARS-CoV-2, die COVID verhindert, basiert ja auf dem Prinzip, dass sich das Virus nicht mehr an den Rezeptor – an die Tür – ACE2 bindet. Das ist die Tür in unseren Schleimhäuten, in der Nase, in der Lunge, in den Geweben, die das Virus braucht, um uns zu

infizieren. Das sind einige der Forschungstätigkeiten, die ich gemacht habe. Und seit zweieinhalb Jahren darf ich mit großer Freude das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung leiten und lenken.

Sie kennen ja Helmholtz. Helmholtz ist die größte Forschungsorganisation in Deutschland – ich glaube auch die größte Forschungsorganisation in der Europäischen Union. Wir sind 18 Institute, die gemeinsam einen Präsidenten wählen. Neuer Präsident ist Martin Keller, der auch 30 Jahre in Amerika gelebt hat und natürlich wegen neuer Materialien für Umwelt, um bessere Energie zu produzieren, dort war. Und Helmholtz hat halt diese Themen Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Luftfahrt und Raumfahrt, Materie und Information. Aber das kennen Sie.

Ich bin jetzt seit kurzer Zeit auch Teil der Helmholtz-Gruppe für Klima. Wir arbeiten sektorübergreifend mit der Idee, dass wir Evidenz generieren. Was ist eigentlich Klimaänderung? Welchen Einfluss hat das Klima auf die verschiedenen Bereiche von Gesundheit – Menschengesundheit, Tiergesundheit, Pflanzengesundheit? Und natürlich: Welchen Einfluss hat Klimaänderung auf die mikrobielle Welt? Wir können das natürlich nicht allein tun, das muss interdisziplinär passieren. Also wir arbeiten eng mit den Bereichen Erde und Umwelt, Energie, Gesundheit, natürlich auch künstliche Intelligenz und Big Data zusammen, um da gemeinsam Evidenzen zu generieren. Nicht mit dem Hinweis, „Klimaänderung ist furchtbar und schlecht“, sondern: „Das ist das, was gerade passiert, und wie können wir das verstehen? Welche Evidenz gibt es wirklich?“ und basierend auf der Evidenz dann zu verstehen lernen, welche Auswirkungen das auf Gesundheit, unsere Welt und unsere Umwelt hat. Deswegen müssen wir das gemeinsam tun.

Und am Ende geht es wirklich darum, eine resilientere Gesellschaft zu haben, wenn etwas passiert, dass man schnell reagieren kann und auch zu wissen und eventuell vorauszudenken, was überhaupt passieren könnte. Und für Deutschland und Europa generell glauben wir, dass es eine unglaubliche Gelegenheit ist – besonders was jetzt global in Nordamerika passiert – und Deutschland auch Leadership zeigt, dass wir Vorreiter in der Forschung und



Innovation auf diesem Gebiet sind. Es passiert gerade ein großes Vakuum. Und das Thema ist für uns alle so wichtig, dass – glaube ich – wir gut beraten sind, dass wir in diese Arena treten, uns auch mehr zeigen, dass Deutschland auf diesem Gebiet wirklich ein Welt-Leadership zeigt. Und das stärkt natürlich dann am Ende auch die deutsche Wirtschaft, weil es unglaubliche Gelegenheiten gibt.

Wir denken jetzt gerade in die Zukunft der Infektionsforschung. Wir kennen alle COVID und was da passiert ist, welches Virus verantwortlich war, wie schnell die Forschung mit den fantastischen Impfstoffen, die entwickelt worden sind, reagieren konnte. Aber wo stellen wir uns vor, dass wir in Deutschland – wir als Institution, als Helmholtz-Organisation und natürlich das HZI (Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung), das ich leiten darf, – in zehn Jahren sind?

Wir definieren gerade diese Themen. Eines ist „antimikrobielle Resistenz“, also dass Bakterien Resistenzen gegen die Antibiotika in Krankenhäusern entwickeln, in Gewässern. Und wir müssen etwas dagegen tun. Wir haben ein Institut in Saarbrücken, das neue Antibiotika macht, neue Medikamente gegen Malaria macht. Das sind Teile der *Gates Foundation*-Initiative. Die sind wirklich Weltklasse und eingebettet in der globalen Welt, auch mit künstlicher Intelligenz neue Antibiotika, neue Medikamente gegen resistente Keime zu entwickeln.

Das zweite Thema ist „Präzisions-Infektionsmedizin“. Wir machen Infektionsmedizin in der Klinik in Hannover – wir nennen das auch „Helmholtz Infection Medicine“. Dort arbeiten unsere Kliniker mit Patienten und Patientinnen mit HIV, mit Hepatitis, mit schlimmen Infektionen, an denen Leute sterben – Gehirninfectionen, Nervenzelleninfektionen. Und was wir dort darstellen wollen, ist, Biomarker zu finden, die voraussagen, wenn wir hier alle in dem Raum infiziert werden würden, wen wir heimschicken können und wen wir schnell ins Krankenhaus schicken, weil wir wissen, wer welche bestimmten Anfälligkeiten hat. Das ist natürlich ein kritisches Thema für Long-COVID. Wer kann Long-COVID kriegen und wer nicht? Nicht nur bei SARS-Infektionen, bei vielen anderen Infektionen gibt es diese langen Erkrankungsfortschritte wie bei Long-COVID. Jetzt

gibt es zum Beispiel neue Daten, dass ein Vakzin gegen Gürtelrose eventuell Alzheimer vermindern könnte. Die Daten sind solide, aber wir haben wirklich noch keine Ahnung, wie das funktioniert. Also das sind wahnsinnig viele Beziehungen zwischen Infektionen und chronischen Erkrankungen, die wir angehen, um das in der Präzisionsmedizin anzusiedeln wie die Krebsforscher und Onkologen das tun. Jemand hat einen Tumor, man sequenziert das. Man kann eventuell in der Zukunft selektive Medikamente entwickeln. Wir wollen das für die Infektionsmedizin tun. Weil es ganz wichtig ist, zu klären, welche Schule man zusperren soll. Sperren wir die überhaupt zu? Macht es überhaupt Sinn, das zu tun? Und deswegen müssen wir das tun.

„Pandemische Resilienz“ – das ist natürlich COVID. Wie können wir verstehen, wie bestimmte Viren auf Menschen springen? Was passiert dann im Körper? Welche Medikamente können wir schnell entwickeln? Wie kann man auch den Staat beraten, was man da machen soll? Da können wir natürlich viel von COVID lernen, aber nicht nur von COVID, sondern von anderen Infektionen.

Und das letzte Thema, auf das wir uns für die nächsten zehn Jahre eingeschworen haben, ist Changing Climate, Umwelt und Infektionen, weil das für uns ein Thema ist, das wir nicht einfach nicht ignorieren können. Und ich werde ein bisschen in groben Pinselstrichen darstellen, warum wir das tun und warum das wichtig ist.

Was heißt „Klimawandel“ für die mikrobielle Welt? Mikroben leben auf diesem Planeten seit vier Milliarden Jahren. Das sind die Chemiker dieser Welt. Die sind wichtig dafür, wie Pflanzen wachsen. In unseren Meeren gibt es mehr Viruspartikel als alle Planeten im Universum, und wir verstehen nur ganz wenig. Der Organismus, der die größte Biomasse auf diesem Planeten hat, sind nicht Pflanzen, sondern eine Mikrobe, die im Wasser lebt. Wir haben keine Ahnung, was das eigentlich tut – größte Biomasse. Also es gibt noch so wahnsinnig viel zu entdecken. Und die leben natürlich. Und bei einem Grad Erwärmung eines Gewässers, eines Sees oder des Mittelmeers müssen die sich natürlich adaptieren. Die leben in ihrer Umgebung. Und die Frage ist, „Was passiert eigentlich?“ – evidenzbasierte Forschung. Was passiert eigentlich mit diesen Mikroben? Und wie



spiegelt sich das wider auf uns zurück? Und welche Folgen könnte das überhaupt haben?

Ich habe das Beispiel schon genannt: „Zoonotische Infektionen“. Also SARS-CoV-2 ist wahrscheinlich von Fledermäusen. Gestern wurde – glaube ich – gerade ein Bericht der WHO (Weltgesundheitsorganisation) veröffentlicht. Es ist noch immer nicht ganz klar, von welchen Tieren das dann auf Menschen gesprungen ist, aber wahrscheinlich von Fledermäusen auf Menschen. Und wir müssen diese Infektionsketten kennen. SARS-CoV-2 war natürlich nicht die einzige Infektion, die in den letzten 10, 15 Jahren auf die Menschen gesprungen ist, aber SARS. Da sind viele verschiedene Ebola-Viren, die in Afrika z. B. zirkulieren, und jetzt gerade die Vogelgrippe. Und es gibt viele neue Corona-Viren, die das Gleiche können, die aber Gott sei Dank noch nicht auf uns gesprungen sind. Also das wird sich nicht entschleunigen. Ich will keinen erschrecken, aber wir wissen das eh alle: Die nächste Epidemie, die nächste Pandemie kommt bestimmt. Die Frage stellt sich: Was tun wir damit? Und wie ist der wirtschaftliche Impact und der Impact auf uns Menschen, auf unsere Kinder mit COVID-19? Wissen wir, was da passiert ist? Und was tun wir, wenn die nächste Pandemie kommt? Wie reagieren wir da schnell? Was können wir da schnell an Medikamenten entwickeln?

Jetzt natürlich in der geopolitischen Lage, in der wir sind, ist z. B. auch passiert, aber über das Reden nicht viele Leute, dass in den Schützengräben z. B. in der Ukraine Erkrankungen und Viren jetzt explodieren. Die sind von Ratten und Mäusen überrannt. Die Viren können natürlich dann eventuell auf die EU (Europäische Union) überspringen. Wir müssen wissen, mit was wir es zu tun haben und wie diese Veränderungen der Umwelt und Veränderungen des Klimas diese Mikroben und natürlich die Lebensverhältnisse beeinflussen. Wenn man abholzt, dann leben mehr Fledermäuse in der Nähe von Leuten. Das Virus und die Fledermäuse hat es vor hunderttausend Jahren auch gegeben, aber jetzt sind sie natürlich viel enger an Menschen herangerückt. Wir reisen alle, und die Verbreitung dieser Organismen ist natürlich viel leichter.

Wie spielt da wieder Klimaänderung eine Rolle? Z. B. bestimmte Mücken, die wieder in Europa aufgetaucht sind, und die halt bei bestimmten Temperaturen leben – und ein, zwei Grad Temperaturunterschied erlauben diesen Mücken, dass sie sich vermehren können, in bestimmten Gewässern leben können – die bringen bestimmte Erkrankungen. Hier sind manche aufgelistet. Manche sind schon hier, manche, die wir seit hundert Jahren nicht mehr in Europa gesehen haben, werden noch kommen. Und die Frage ist wieder: Was tun wir dagegen? Ich nenne nur einen unserer Forscher eines unserer Institute in Hannover. Wir haben die Aufgabe, in Deutschland als größtes Forschungsinstitut für Infektionsforschung, dass wir nicht nur in Braunschweig in unserem *Foundation Campus* agieren, sondern in Saarbrücken, in Würzburg, in Greifswald, in Hannover, gemeinsam mit den lokalen Universitäten diese Themen beforschen. Also Ullis [Prof. Dr. Ulrich Kalinke] Team macht neue auch mit AI generierte Antikörper, um z. B. gegen diese Viren, wenn sie kommen, wenn sie springen, etwas zu tun.

Die Frage stellt sich auch mit antimikrobieller Resistenz. Wie entwickeln wir das nächste Antibiotikum? Wie entwickeln wir jetzt einen Antikörper, der Nipah-Virus-Infektionen – was Ulli Kalinke konkret tut – verhindern kann? Und da braucht es wirklich Private-Public-Partnerships, weil das nächste Antibiotikum kein wirkliches Business-Model hat. Und der Grund ist: Wir können zwar entwickeln – und irgendjemand wird das entwickeln –, aber dann ist es das fünfte Antibiotikum, das dann verwendet wird, wenn die anderen nicht mehr funktionieren. Also wir müssen, wenn wir wirklich eine Sustainability wollen und verhindern wollen, dass die nächste Pandemie oder antimikrobiell resistente Bakterien sich verbreiten, etwas dagegen tun. Und ich glaube, wir können das tun. Wir haben die Technologien, wir haben die Leute, wir sind international eingebettet. Aber es braucht Anstrengungen vom Staat und hoffentlich auch von privaten Firmen, die überzeugt werden können, dass sie mit uns zusammenarbeiten, um das wirklich anzugehen. Allein können wir das leider nicht. Wir reden viel, aber es scheitert oft, weil wir diese nächsten Schritte nicht gehen können.



Änderungen in Gewässern: Also, wenn die Temperaturen sich ändern und sich z. B. dieses Plankton wieder im Mittelmeer vermehrt, das ändert natürlich die Nahrungsketten. Weltweite Zunahmen von bestimmten Bakterien in Gewässern: Die Temperatur, und wir wissen das alles vom Labor, lässt Bakterien schneller wachsen. Es ist nicht so wahrscheinlich, dass Temperatur dann mehr antimikrobielle Resistenz schafft. Aber in der Gemengelage, dass viele Antibiotika gegeben werden, die Temperatur sich ändert, können diese Bakterien schneller wachsen. Es entstehen diese Resistenzen. Und dadurch ist Klimaänderung wichtig, weil das das beschleunigen kann.

Ein Beispiel von einer unserer Forschungsgruppen hier in Deutschland, dem *HIOH*, dem *Helmholtz-Institut für One Health*. Ein Riesendank an das deutsche Parlament und die deutsche Regierung, dass das vor ein paar Jahren gegründet wurde. Das gehörte zu uns, und das hat sich toll entwickelt. Also auch von uns allen ein Riesendank für die Weitsicht. Das ist in Mecklenburg-Vorpommern. Und die schauen sich z. B. als eines dieser Projekte an, welche resistente Bakterien es jetzt in der Ostsee gibt. Die Temperaturen ändern sich wieder in dieser gesamten Gemengelage mit Abwässern und Antibiotika-Verwendungen in Krankenhäusern. Und dann spielt natürlich diese geänderte Temperatur der Gewässer eine Rolle, weil die Bakterien da drin leben und sich vermengen und dass die eventuell dann auf Menschen springen.

Auch ein anderes konkretes Projekt von unserem Institut in Saarbrücken und [Prof. Dr.] Rolf Müller. Es ist ein weltführendes Institut, um neue Antibiotika zu machen, was die auch tun. Ihr Gremium ist ja auch zuständig für die Zukunftsfragen. Wir wissen, dass Bakterien, und es gibt sie seit ungefähr vier Milliarden Jahren, die Chemiker dieser Welt sind. Es gibt Millionen von verschiedenen Bakterienarten. Mit künstlicher Intelligenz können wir mehr oder weniger alle diese chemischen Wege, die genetisch in Bakterien kodiert sind, eventuell herausbekommen. Wie machen die Chemie? Die können Chemie machen, die wir nie zusammenbringen. Wie können sie diese Bakterien gegen andere Infektionen verteidigen? Also mit künstlicher Intelligenz können wir

eventuell eine total neue Welt von Medikamenten entwickeln, die basierend auf vier Milliarden Jahren von Evolution sind. Ich glaube, das wäre ein Projekt für Deutschland, wo die Industrie involviert werden könnte. Und natürlich können wir am Ende neue Antibiotika entwickeln, um diese Themen anzugehen.

Ein anderes Thema, das uns wahnsinnig interessiert, ist „Bakteriophagen“. Bakterien werden auch von Viren infiziert. Diese Viren, die Bakterien infizieren, heißen Bakteriophagen. Also nicht nur wir oder Pflanzen oder Tiere werden von Viren infiziert, sondern auch Bakterien. Vor fünf, sechs Jahren kannten wir drei oder vier Immunsysteme der Bakterien, wie sie sich gegen Bakteriophagen wehren. Eins davon ist jetzt berühmt: CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), die Genschere. Die Genschere ist ein Immunsystem in Bakterien. Und wenn Viren reinkommen, zerschneiden sie sie in kleine Stücke, und dadurch kann es keine Virusinfektion geben. Es stellte sich mit neuen Sequenziermethoden, mit künstlicher Intelligenz, um auch Milliarden von genetischen Informationen anzuschauen, heraus, dass es wahrscheinlich mindestens 1 500 Immunsysteme in Bakterien gibt. Vor fünf Jahren kannten wir drei. Das sind unglaubliche Gelegenheiten für komplett neue Entdeckungen neuer Biologien, die wir noch gar nicht so gekannt haben, dass es die überhaupt auf unserem Planeten gibt. Und es stellt sich wahrscheinlich heraus, also Forscher haben das vorgeschlagen, dass wahrscheinlich fast alle unserer angeborenen Immunsysteme gegen Virusinfektionen, gegen Infektionen, die wir haben, Millionen von Jahren zurückgehen auf Bakterien. Also wir haben das von Bakterien dann übernommen. Die hatten halt ein paar Milliarden Jahre Zeit, sich zu adaptieren. Wir haben noch nicht so lange Zeit gehabt, aber wir haben das Glück, dass wir in Evolution leben und dadurch Teil dieses ganzen Planeten sind.

Jetzt stellt sich natürlich die Frage, können wir das genetisch ändern? Können wir das nutzbar machen? Und [Prof. Dr.] Jörg Vogel, der unser Institut in Würzburg leitet, und sein Team haben genau das gemacht. Die haben mehr oder weniger die CRISPR-Technologie für Bakterien und Viren gemacht. Und jetzt kann man auch Bakterien, die man so nicht züchten konnte, genetisch ändern,



manipulieren und eventuell nutzbar machen. Also die Technologien in den letzten Jahren, die Molekularbiologie, Genetik und Mikrobiologie verbinden, haben sich massiv voran entwickelt. Und es ist eine total neue Welt und neue Möglichkeiten, die sich dadurch ergeben.

Eine unserer Gruppen z. B. auch auf diesem Gebiet – das *Science Magazine*, hat gerade über das geschrieben – mit [Prof. Dr.] Sébastien Calvignac-Spencer gräbt in diesem Fall Pinguin-Mumien in Svalbard in Norwegen aus, die vor 10 000 Jahren mal eingefroren wurden. Und die Frage ist, welche Viren es dort gibt? Wie lange gibt es eigentlich schon die Grippe bei uns? Wie lange gibt es die Coronaviren schon? Sind die jetzt anders als früher? Können wir davon was lernen, von Anfälligkeiten? Wir wissen alle die Geschichte der Pest und dass da 50, 60 Prozent der gesamten Population in Europa gestorben ist. Aber das hat sich dann adaptiert. Und das ist genau diese Frage, die man stellen muss und die wir auch stellen. Also ein wirklich spannendes Forschungsgebiet. Vor kurzem ist ja diese Arbeit herausgekommen, ich glaube vorletzte Woche, dass ein Bakterium in einer Höhle in Europa wieder aufgetaut ist. Und das lebt nach 5 000 Jahren noch und ist resistent gegen fast alle Antibiotika. Und deswegen tun wir das. Wir wollen verstehen, was da passiert.

Um eine meiner guten Kolleginnen zu zitieren, [Prof. Dr.] Antje Boetius, die übrigens den Weg nach Amerika gefunden hat – also nicht von Amerika zu uns, sondern von uns nach Amerika. Sie leitet jetzt dieses große Institut für Meeresbiologie in San Francisco. Also ein toller Karrieresprung, aber schade, dass wir sie verloren haben, weil sie ganz toll war. Also wir wissen alle, dass mikrobielle Prozesse die Erderwärmung verstärken können. Die kontrollieren Methan, die können CO₂ binden. Also Mikroben können das tun. Aber die Frage ist natürlich auch, und das ist eine wichtige Frage, und wir müssen das evidenzbasiert machen: Was tut Erderwärmung mit den Mikroben? Wie spielt das rein mit mehr Infektionen, die wir bekommen können, mehr antimikrobieller Resistenz, wie SARS es ausgebreitet hat?

Wir können das nicht allein tun. Wir müssen interdisziplinär sein. Und ein Projekt treiben wir – und deswegen habe ich mich bedankt – auch

über das *Helmholtz-Zentrum für One Health* in Greifswald, mit [Prof. Dr.] Fabian Leendertz, den Sie vielleicht kennen oder kennengelernt haben oder in der Zukunft noch kennenlernen werden, jetzt aktiv voran. Ein super toller Forscher, der die Vision hat, und ich unterstütze das total, dass wir die „Wetterstationen des Lebens“ entwickeln. Also wir kennen alle diese Wetterballons, und die sind überall. Und da können wir voraussagen, ob es heute Abend in Wolfenbüttel, wo ich jetzt wohne, regnet und was in zwei Tagen eventuell passiert. Wir wollen das herauskriegen für Leben.

Was ist eigentlich, wenn ein, zwei Grad Klimaänderung in Afrika oder hier sind? Hat das dieselben Auswirkungen? Wie wirkt sich das auf Mikroben, auf Pflanzen, Kleintiere, Großtiere, auf Menschengesundheit aus? Wir wollen Evidenz generieren und nicht nur sagen, Klimaänderung ist schlecht, sondern was sind die Konsequenzen? Was ist die Evidenz? Und wenn wir die Evidenz haben, was können wir dagegen tun? Also wir nennen das die „Wetterstationen des Lebens“, dass man Milliarden von Daten sammelt. Eine dieser Datenstationen ist in Mecklenburg-Vorpommern. Das Institut wird jetzt gerade aufgebaut, aber der Fabian und sein Team haben schon angefangen zu arbeiten. Die sammeln genetische Informationen, diese berühmte eDNA – Environmental DNA –, wo man bei Blättern, wenn man diese abstreicht, DNA von allen Tieren, die in der Nacht vorbeikommen sind, von Insekten und anderen Tieren, findet. Man kann nachvollziehen, was da ist. Die gehen z. B. in die Toiletten von Leuten in Afrika rein und sehen, welche Bakterien und Viren dort leben. Wie resistent sind die? Und die Frage ist natürlich, das hört sich alles sehr nett an – „One Health“, „Exploratory“, „Wetterstationen des Lebens“ –, aber funktioniert das? Die Arbeit von Fabians Gruppe ist letzte Woche im *Nature* rausgekommen, in einem großen Wissenschaftsjournal.

Wir wissen noch immer nicht – ich habe das erwähnt –, wie SARS-CoV-2 auf Menschen gesprungen ist. Es ist aber ganz wichtig zu wissen, weil, wenn wir es wissen, wir es eventuell das nächste Mal verhindern können. Und dieses „*One Health Exploratories*“ des Greifswald-Instituts hat direkt zugeschaut – das ist eine seminale Studie, die ein Riesenaufsehen erregt hat –, wie das Virus



Monkeypox von bestimmten Tieren, das sind diese Feuerfußhörnchen – Fire-footed rope squirrel –, auf Affen übergesprungen ist. Da ist eine Station, die wir in Afrika haben. Wir haben zwei Forschungsstationen in Afrika, im drittärmsten Land in Afrika, der Zentralafrikanischen Republik, und eine in der Elfenbeinküste. Das ist in der Elfenbeinküste passiert. Und wie das übergesprungen ist, haben diese Affenbabys diese Monkeypox-Erkrankung gekriegt, manche sind auch gestorben. Und die Frage war: Wo kriegen die das? Aber da dort alles gesammelt wurde – „Wetterstationen des Lebens“ –, wussten die, welche anderen Tiere beim Ausbruch dieser Pockenerkrankung auch gestorben sind. Was gestorben ist, sind diese Squirrel. Die haben die dann gesammelt. Die haben die Gene sequenziert. Und diese Squirrel hatten genau dasselbe Virus wie die Affen. Die hatten auch Stuhl gesammelt. Und der erste Affe, der die Erkrankung gekriegt hat, von dem hatten sie Stuhl gehabt. Und was war im Stuhl? 100 Prozent das Virus plus die DNA vom Squirrel. Der Affe hat das Squirrel gefressen und sich dadurch infiziert.

Warum ist das wichtig? Wie oft wird behauptet, von dieser Spezies oder anderen Spezies springt ein Virus auf Menschen, aber es wurde eigentlich nie wirklich bewiesen. Das ist ein direkter Beweis. Und was ist die Konsequenz? Die Regierungen dieser Region haben sich schon auf Beratung von Fabian getroffen, um zu zeigen, das sind die Tiere, die das übertragen. Was können wir dagegen tun? Können wir die lokal impfen? Das kommt dann nie in Europa an, weil wir schon dort an der Quelle, wo das passiert, Impfungen machen. Und wir wissen –und man kann den Leuten sagen, bitte esst die Affen nicht, die bestimmte Erkrankungen haben, das Bushmeat-Trade, ein Trade von Tieren nach Europa –, wie das dann nach Europa springen könnte.

Noch einmal diese „Wetterstationen des Lebens“: Unsere große Vision ist, und das glaube ich, dass diese ein Vorzeigeprojekt für Deutschland wären. Wir tun das schon in Mecklenburg-Vorpommern, in zwei Plätzen in Afrika. Jetzt kommt wahrscheinlich ein dritter Platz dazu. Wir arbeiten auch mit Gorillas und mit Schimpansen. Sie sind sehr willkommen, uns dort auch mal zu besuchen, um zu sehen, was es eigentlich heißt,

mit diesen Tieren zu arbeiten, jetzt wahrscheinlich auch im Kongo. Aber was wir brauchen, sind diese „Wetterstationen des Lebens“. Mehr in Deutschland, in Nordamerika, in Asien, weil, was vielleicht in Afrika zutrifft, kann ja für Mecklenburg-Vorpommern nicht zutreffen. Wir müssen das wissen. Und evidenzbasierte Datensammlung. Und die große Vision ist, dass man über Jahre hinweg Milliarden und Trillionen von Daten sammelt. Das ist nicht nur, „Wir gehen mal rein, sammeln und gehen wieder raus, und dann machen wir Annahmen“. Sondern das ist wie diese Wetterluftballons, die vor 50 Jahren schon gestartet wurden, dass man an die Zukunft denkt und dass man das langfristig aufsetzt, gemeinsam mit unseren Partnern, die international sind, und am Ende mit all diesen Daten und künstlicher Intelligenz digitale Zwillinge generiert. Ich weiß nicht, ob wir da hinkommen, aber das wäre die große Vision, dass man digitale Zwillinge entwickelt, die uns dann zeigen könnten: Ein See in Berlin hat zwei Grad Erwärmung, und was heißt das eigentlich? Dass man mit Computern schon Manipulationen machen kann, welche Konsequenz das auf die Bakterien, auf uns Menschen, auf die Gesundheit haben könnte und dass wir das verstehen lernen und aktiv dann in die Zukunft bringen. Das ist die große Vision. Aber wir wissen auch, was eventuell bei uns passiert, ist vielleicht nicht anwendbar in Vietnam und Kanada. Deswegen wollen wir das global tun.

Eines ist auch wichtig. Sie haben es vielleicht gehört, aber es gibt auch diese Rumors in meiner Community, dass die USA sich total aus der WHO zurückziehen. Das haben sie schon gemacht. Und die WHO macht ja auch dieses Monitoring, also die internationale Aufgabe von Monitoring, von diesen Infektionen. Und was die jetzt machen wollen, ist, dass sie es selber tun und reingehen, Daten nehmen und für sich verwenden. Ich bin überzeugt, dass wir einen demokratischen Auftrag haben, dass Daten allen gehören, dass diese Sachen nicht nur uns gehören, und wir machen dann Business draus, sondern dass wir auf Augenhöhe mit der Welt und mit den Partnern arbeiten. Und langfristig arbeiten – immer reingehen und dann schauen, was wir kriegen, und dann kommerzialisieren wir es. Und ich glaube, da können Deutschland und Europa



wirklich zeigen, dass wir diesen Beitrag leisten wollen.

Und jetzt ganz kurz noch zwei andere Dinge. Das war jetzt von uns. Verzeihung, dass ich zu sehr über unser eigenes Institut geredet habe. Da kenne ich mich ein bisschen aus. Über die anderen Dinge sind andere viel besser geeignet, drüber zu reden. Aber das ist z. B. sehr interessant. Also, was kann man mit Mikroben tun? Plastik: Wir wissen, Plastik ist überall, auch in unseren Gehirnen, in unseren Geweben. Es gibt Bakterien, die Plastik abbauen. Bakterien, die adaptieren sich und können überall leben. Wir haben z. B. ein Projekt mit der Minenindustrie, der Bergbauindustrie in Kanada. Da gibt es Super-Pollution-Sites, aber es gibt Bakterien, die dort leben können. Also, man kann z. B. lernen, wie Bakterien das metabolisch überleben und was die machen könnten. Die haben Bohrköpfe, die gehen 1 000 Meter runter, und dort leben noch immer Bakterien. Das ist superspannende Biologie, die man auch als Industrie anwendbar machen könnte und natürlich für eine gesunde Umwelt und Adaption zur Klimaänderung.

Ein paar andere Beispiele: Bakterien, die z. B. im Bergbau eingesetzt werden können und Kupfer wieder gewinnen. Und ein Beispiel, das ist natürlich höchst politisch: Es gibt Bakterien, die Seltene Erden wieder recyceln. Das geht natürlich „above my pay grade“, aber wenn man sich natürlich z. B. vorstellen könnte, man kann solche Bakterien haben, weil wir die Seltenen Erden hier selbst generieren und recyceln können und dann vielleicht nicht mehr von anderen geopolitisch und wirtschaftlich und in die Zukunft hinein so abhängig sind und ganz anders agieren können.

Bakterien können auch Energie erzeugen. Mein großer Traum ist ja – ich weiß nicht, ob wir das jemals hinbekommen –, dass es in der Zukunft eine Gesellschaft gibt. Wir brauchen kein Öl mehr, sondern jeder hat einen Bakterientank im Keller, und die machen das. Und der Bundestag hat einen großen Bakterientank, und der erlaubt uns, dass wir Energie produzieren für das Plenum und das war es dann. Und – anyway – nur als kleines Beispiel, was eigentlich Evolution und die Welt und Natur für unglaubliches Potenzial haben könnten. Wir müssen es nur erheben. Wir werden nicht alles erheben können. Natürlich ist alles komplizierter und teuer. Aber wenn man wirklich

in der Zukunft denkt, glaube ich, sollte man auch radikal „outside of the box“ denken und in diese Zukunft hineinträumen. Ob wir es zusammenbringen oder nicht, ist was anderes. Ob es dann politische Mächte gibt, die was anderes wollen, ist auch total okay. Aber ich glaube, wir als Wissenschaft sind gefordert, dass wir mit den Instrumenten der Wissenschaft in diese Richtungen denken.

So, und mit dem höre ich auf. Ich hoffe, ich konnte ein bisschen darstellen, dass Klimaerwärmung Effekte auf Infektionen hat, dass die auf uns rüber springen können, dass wir wirklich evidenzbasiert agieren müssen und verstehen lernen müssen, was das eigentlich im lokalen und im globalen Gewebe, in Netzwerken heißt. Danke.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker

(CDU/CSU): Ja, erst einmal vielen herzlichen Dank für diese wirklich beeindruckende Einführung. Ich weiß nur nicht, ob ich jetzt beruhigt sein soll oder alarmiert über all das, was sich da tut und noch gar nicht beherrschbar ist, aber auf der anderen Seite, wie engagiert und wirklich mit tollen Ideen und jetzt auch neuen Möglichkeiten der KI daran geforscht wird, wirklich alles schon mal vor auszudenken, einfach mal die Fakten zu sichern, um dann eben auch vernunftbasiert und faktenbasiert handeln zu können. Also, womit Sie sich täglich beschäftigen, übersteigt unseren Horizont hier und ist superspannend.

Und ich habe auch schon eine Wortmeldung, nämlich den Kollegen Sascha van Beek. Und dann sammeln wir.

Abg. **Sascha van Beek** (CDU/CSU): Ja, herzlichen Dank, Herr Professor Dr. Penninger. Ich bin im Ausschuss für Gesundheit auch Berichterstatter für globale Gesundheit. Also von daher: Viele der Dinge, die ich hier gehört habe, habe ich nicht das erste Mal gehört.

Für mich geht es auch noch mal so in die Richtung, wie optimistisch Sie bei den ganzen Dingen sind. Weil, wir haben ja – glaube ich – gehört, dass wir bei vielen Dingen erst am Anfang stehen, und es geht auch ein bisschen so um die Frage der Beherrschbarkeit, weil wir ja doch auch sehen, dass wir viele Dinge neu entdecken. Gleichzeitig können wir viele Dinge, die wir



entdeckt haben, auch viel, viel schneller durch AI, durch Hochleistungsrechner dann auch entsprechend nach vorne bringen. Aber wenn man jetzt auch nur mal isoliert auf den Bereich dieser Antibiotikaresistenzen schaut, wo man ja wirklich sagt oder auch Stimmen hört: Wenn wir da eine Nichtbeherrschbarkeit haben, dann stellt das die komplette moderne Medizin auf den Kopf – also wo wir – ich sage mal – vom Penicillin angefangen – die Erfindung des Penicillins, Entdeckung des Penicillins – dann wieder eigentlich bei null anfangen können. Und da die Frage: Ist, dass Panikmache? Wie optimistisch gucken Sie da drauf, die Beherrschbarkeit dort zu kriegen, weil wir eben so viele schnelle Entwicklungen haben? Und damit verbunden auch: Welche Rolle spielt Deutschland da?

Und Sie haben ja schon gesagt: Helmholtz, ganz wichtiger Partner, aber eben diese Gesundheitsdatenforschung auch in Deutschland stattfinden zu lassen, weil, ich glaube ja auch, nicht nur in dem Eigeninteresse Gesundheitsdaten abzusaugen und für seine Interessen zu nutzen, da gibt es ja nun mal auch sehr viel Schindluder, den man damit treiben kann. Und ich glaube, dass gerade in dem Bereich „AI“, wo wir vielleicht an vielen Stellen schon den Zug verpasst haben, aber gerade bei Gesundheitsdatenforschung natürlich auch der Standort Deutschland mit einer hohen Vertrauenswürdigkeit da ein Potenzial spielen kann. Und da wäre so meine Frage, weil Sie die Szene kennen: Wie ist Deutschland da aufgestellt? Gibt es da eine Möglichkeit, Deutschland vielleicht als „den“ Standort der Gesundheitsdatenforschung mit AI weltweit zu entwickeln, weil wir da vertrauenswürdig sind und vielleicht auch schon Grundvoraussetzungen hatten? Und vor allen Dingen, was braucht es dann aus Ihrer Sicht aus der Politik, um das anzureizen?

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Wollen wir noch was sammeln?

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Ja, gerne. Natürlich.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Dann Abg. Dr. Kraft.

Abg. **Dr. Rainer Kraft** (AfD): Ja, Herr Professor, danke für den Vortrag. Ich würde mich gleich direkt anschließen. Es ist ja so: Vor zwei Jahren ist

dieser Beirat auf Reisen gewesen. Wir waren in Finnland, und Herr Mayer-Lay war dabei – Herr Zimmermann auch, wenn ich mich recht entsinne. Da gab es das Anliegen eines Pharmakonzerns, dass dieser gesagt hat, er möchte in Finnland, weil Finnland ungefähr 30 Jahre elektronische Daten von fast allen seinen Bürgern hat, dass er gerne darauf zugreifen würde, weil das natürlich eine Schatzgrube an Daten ist. Dies verspricht natürlich, wenn sie bei einer modernen, KI-gestützten Auswertung angewendet werden, dass man Durchbrüche erzielt.

Die ganze Frage des Datenschutzes ist natürlich eine heikle Sache. Möglicherweise würden auch Versicherer diese Daten gerne haben, die dann aber ganz andere Rückschlüsse ziehen, wenn sie berufsbedingte Krankheitsbilder erkennen können und dann für Leute, die gewisse Berufe ergreifen, vielleicht die Prämien erhöhen. Ganz viele Dinge sind da möglich. Wie würden Sie die Bereitstellung von Daten im Großen einschätzen, weil Sie es auch zu Beginn Ihrer Einführung angesprochen haben? Sollen Gesetzgeber sich Gedanken machen, wie man ein Modell entwickeln kann, das man natürlich unter Wahrung der Rechte von Bürgern usw. im Großen und Ganzen einführt? Unter welchen Vorbedingungen usw.? Wie sinnvoll das ist? Wir sind ja im Prinzip Gesetzgeber. Also wie sinnvoll ist das?

Da habe ich noch an eine zweite Frage, die sich – ich komme aus dem Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit – immer an resistenten Keimen aus der Kläranlage, Abgabe in die Umwelt usw. orientiert. Kläranlagentechnik ist so grob geschätzt 100 Jahre alt und meines Wissens größtenteils unverändert mit dem Rahmengesetz. Trotzdem hat sich die Gesellschaft außen herum – der Pharmaziesektor – extrem weiterentwickelt. Müsste man nicht dieses Schreckgespenst von der vierten Klärstufe, was in den Kommunen herumläuft, weil es Geld kostet, weil die Kommunen kein Geld haben, vielleicht übergeordnet angehen und sagen, „Na ja, wir sind 100 Jahre weiter in der Gesellschaft. Wir haben den Pharmaziesektor und die Möglichkeiten für unsere Gesundheit massiv verändert.“ Aber dazu gehört halt auf der Entsorgungsseite auch mal eine technologische Nachrüstung in Form von einer vierten Klärstufe. Die muss vielleicht noch nicht



einmal überall gleich sein. Vielleicht müssen Kläranlagen, dort wo ein Krankenhaus steht, anders gebaut sein, als da, wo eine Industrie oder landwirtschaftliche Flächen dazukommen. Können Sie eine Einschätzung geben, damit wir von diesem Schreckgespenst der vierten Klärstufe vielleicht einmal wegkommen und das Ganze progressiv angehen und uns auch mal überlegen, was für Vorteile wir davon haben, wenn wir klug geplante vierte Klärstufen einfach flächendeckend einmal etablieren würden? Denn mit drei Klärstufen hat es ja auch geklappt.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker
(CDU/CSU): Vielen Dank. Frau Abg. Kreiser.

Abg. **Dunja Kreiser** (SPD): Herzlichen Dank, Herr Professor Penninger, für die gute Aufklärung. Wir wohnen ja in einem Wahlkreis. Ich war auch schon öfter bei Ihnen im Institut. Und das zeigt uns nicht umsonst, dass Braunschweig eines der klügsten Regionen Deutschlands ist. Das machen wir uns sehr gerne zu eigen. Das beweist es vor allen Dingen heute an dem Tag.

Ich war auch gerade letztes erst in San Francisco und habe Ihre Kollegin Frau Professorin Schaletzky getroffen. Sie ist Ihnen wahrscheinlich bekannt. Sie forscht auch in dem Bereich und unterrichtet vor allen Dingen auch an der Universität. Wir hatten Frau Professorin Boetius in der letzten World Ocean Conference in unserem Pavillon bei Herrn Schneider zu Gast gehabt und hatten genau auch über diese Themen gesprochen. Es ist wirklich sehr beeindruckend. Sie haben ja auch meines Erachtens eine der größten Datenbanken von dementsprechenden Krankheitserregern bei Ihnen vor Ort in dementsprechenden Sicherheitstrakten.

Und ich hatte mir bei Ihnen auch schon mal die digitalisierte Herstellung von Antibiotikastoffen angeschaut unter Corona – von daher digital mit einer Ihrer Kolleginnen, was sehr interessant ist. Vielleicht können Sie in diesem Bezug noch einmal sagen, was das wirklich auch für Nutzen hat? Sie haben es in Ihrem Beitrag auch erwähnt: Wir sind ja schon in den Bereichen, dass Antibiotika einfach so gut erforscht werden müssen, dass sie einfach einen guten Nutzen und Wirkweise haben, was man letztendlich mit diesen Resistenten aufgrund von digitalen Datenbanken auch gut darstellen kann und, sage

ich mal, konzentriert wirklich die Bakterien dafür züchten kann, damit es wirklich nicht zu Resistenzen führt. Das ist ja eines der großen Gewinne, die es schon gibt.

Und ich möchte noch mal eine Frage ansetzen. Wie wichtig ist für Sie, wenn ich jetzt sage, dass ich gerade in Kalifornien war, dass wir die Vernetzung global noch weiter voranschieben müssen, um da gut vernetzt zu sein? Sie haben gerade einige Projekte genannt. Bestes Beispiel: Pinguine. Wir wissen alle, dass mit dem Abschmelzen des Permafrostes Bakterien wieder zu Tage kommen, die, sage ich mal, eine viel größere Bedrohung sind. Wir müssen uns letztendlich auch auf neue Pandemien einstellen, die auch Frau Schaletzky schon angekündigt hat. Und SARS-1 war ja 2002 oder 2007 letztendlich schon in Asien ausgebrochen und ist nicht so stark nach Deutschland geschwappt, weil die Globalisierung noch nicht so stark stattgefunden hatte.

Wir sind auch gerade dabei, das neue *Quantum Valley Lower Saxony* mit der Landesregierung Niedersachsen auszubauen. Was Quantentechnologie anbelangt, wäre dann letztendlich auch noch mal die Frage, die kam aber eben auch schon, wie wichtig Sie das sehen. Das ist noch eine der Technologien, die wir in Deutschland auch durchaus halten können. AI natürlich in Verbindung mit digitalem Zwilling haben Sie angesprochen.

Die vierte Reinigungsstufe ist in Deutschland nicht verteuert. Sie wird kommen, weil es eine kommunale Abwasserrichtlinie ist, die auch wichtig ist, weil wir genau dort erkannt haben, welche Bereiche wir aufarbeiten müssen. Und die Abwassertechnologie in Deutschland ist nicht 100 Jahre alt. Sie ist so alt, aber sie ist in ihrer Entwicklung auf jeden Fall schon weiter. Und da hatten wir auch schon viele Ereignisse gehabt, insbesondere mit Erwärmung von Flusswasser. Ich möchte an Legionellenereignisse in Nordrhein-Westfalen erinnern, wo viele Menschen aufgrund dessen gestorben sind, dass das Flusswasser – das hat aber jetzt nichts mit der klimatischen Erwärmung zu tun, kann aber trotzdem passieren – Kühlwasser einer Lebensmittelverarbeitungsanlage dazu geführt hat, so dass vor Ort dementsprechend ein Ausbruch stattgefunden ist. Das heißt, wir haben ja auch



Wohlstandserkrankungen daraus, das darf man auch nicht vergessen, die natürlich der Klimawandel mit sich bringt, aber die auch vor Ort letztendlich problematisch sind.

Also viele Fragen, aber danke, dass wir so viele kluge Köpfe in meinem Wahlkreis haben.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Dann haben wir noch Abg. Niklas Wagner.

Abg. **Niklas Wagener** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Vielen Dank auch von meiner Seite für den wirklich sehr spannenden Vortrag. Sie haben die Entwicklung neuer Antibiotika, Seltene Erden usw. beschrieben. Das sind hochspannende, hochbrisante Themen. Und Sie haben angesprochen, dass Sie da irgendwie eine Zusammenarbeit des privaten und des öffentlichen Sektors brauchen, um das überhaupt finanzieren, absichern zu können, weil es sich vielleicht eben nicht lohnt, das fünfte Antibiotikum herzustellen oder jetzt schon in diesen Bereich mit den Seltenen Erden einzusteigen. Findet denn da jetzt schon was statt? Oder was könnte jetzt der Deutsche Bundestag aus Ihrer Sicht anschieben, um genau solche Projekte zu unterstützen, zu fördern, zu stärken? Was wäre da aus Ihrer Sicht vielleicht eine konkrete Forderung jetzt hier an dieses Haus?

Und durch meine Arbeit im Verteidigungsausschuss hätte ich natürlich schon auch noch mal die Frage: Sie erforschen jetzt auf der einen Seite die Bakterien und die Übertragung in der freien Wildbahn vom Eichhörnchen auf den Affen, aber was ist eigentlich, wenn das durch den Menschen auch vielleicht böswillig vorangetrieben wird? Sind Sie da auch mit Ihren Forschungsergebnissen in Kontakt mit unseren Sicherheitsbehörden, um sich mit der Frage auseinanderzusetzen, was ist eigentlich, wenn Bakterien gezielt gegen den Menschen eingesetzt werden? Und bauen wir da auch Strukturen auf mit Ihrer Forschung und Wissenschaft, um uns im Zweifelsfall dagegen wehren zu können? Vielen Dank.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Herr Professor Penninger, Sie haben das Wort.

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Danke für die Fragen. Das waren wirklich low-loaded questions.

Aber vielleicht zuerst zu Antimikrobialresistenz und Kläranlagen. Da kenne ich mich leider nicht so aus. Da sind sicher andere viel sprechfähiger. Aber wir leben halt in dieser Welt und wir wissen alle, Antimikrobialresistenzen passieren – ob in Krankenhäusern, ob über Klimaerwärmung, dieses Beschleunigen durch verschiedene Ursachen. In unserer Forschungsstation in der Zentralafrikanischen Republik z. B. – dort gibt es kein einziges Institut, das Tiergesundheit testet. Also helfen wir denen jetzt aus. Das heißt, wenn Tiere krank sind, werden die mit Kilos von Antibiotika gefüttert. Dort entstehen wahrscheinlich auch Resistenzen.

Die Frage stellt sich natürlich: Was tun wir jetzt? Was können wir dagegen tun? Mit künstlicher Intelligenz ist in letzter Zeit viel passiert. Neue Antibiotika wurden vorgeschlagen, getestet. Die „Big Pharma“ in Amerika sind da beteiligt, auch der europäische Pharma. Aber AI kann nicht alles. Ich glaube, die Kirche muss man auch im Dorf lassen. AI ist eine tolle Technologie, die wir anwendbar machen müssen und mit der wir viel mehr tun können als vorher. Aber AI braucht Daten. Wenn wir keine Daten haben, was total Neues kann AI da auch nicht vorschlagen.

Also wir müssen auch Ansätze entwickeln. Daten und wirkliche Daten des wirklichen Lebens sind immer wichtig. Das muss man kombinieren. Aber wir müssen natürlich auch in dieser Gemengelage von „Big Pharma“ und Rieseninstituten mit künstlicher Intelligenz in Amerika arbeiten. Meine Nichte z. B. – ich bin halb chinesisch auf der Seite – ist Chefin der künstlichen Intelligenz von *Microsoft* für die Gaming-Industrie. Also dort passieren wirklich Dinge, die unglaublich schnell sind.

Es stellt sich die Frage, was können wir dagegen tun? Eines sind Bakteriophagen. Deswegen habe ich die Phagen erwähnt. Phagen töten Bakterien. Es gibt immer diese anekdotischen Anwendungsberichte, dass die funktionieren, weil, es ein total neues Antibiotikum ist. Aber wenn man Bakterienkulturen hat und Phagen drauf tut, dann sterben 99 Prozent der Bakterien. Die anderen wachsen wieder. Wahrscheinlich



braucht man fünf, sechs verschiedene Phagen. Wir müssen rauskriegen, wie die funktionieren. Und dann haben wir eventuell total neue Wege, Bakterien zu kontrollieren. Deswegen tun wir das. Deswegen gehen wir in diese neue Richtung. Diese Phagenforschung hat es immer schon gegeben. Sie wurde vernachlässigt, jetzt kommt es wieder raus. Manche Leute versprechen sehr viel, was sie können, aber wir müssen die Fundamente entwickeln, um das zu verstehen. In die Richtung gehen wir. Total neue Welt, nicht nur AI predicted new antibiotics, die ein bisschen besser sind, aber das Gleiche tun wie vorher, sondern total neue Ansätze.

Und das zweite ist das Institut für RNA-Biologie, das wir in Würzburg haben. RNA (Ribonukleinsäure), RNA-Biologie und RNA-Medizin, ist wahrscheinlich jetzt die dritte oder vierte Revolution der Medikamentenentwicklung. Also vor 120 Jahren hat man kleine Moleküle gemacht. Das erste gegen Syphilis, dann Antikörper, Erythropoetin. Ich habe damals für die Firma gearbeitet hat, die das gemacht hat – *AMGen* (Applied Molecular Genetics Inc.) in Kalifornien. Sie war dabei, als das alles passiert ist. Aber jetzt kann man durch RNA-Biologie viel gezielter eingreifen. Durch COVID und auch durch die Impfungen wurde das wahnsinnig beschleunigt. Und dieses Institut in Würzburg entwickelt Technologien, wie man mit RNA bestimmte Bakterien ändert. Also eine Zukunft, die wir uns vorstellen, ist, dass man nicht nur ein Antibiotikum nimmt, das 80 Prozent unserer Bakterien im Darm tötet und auch die guten Bakterien tötet, sondern dass man ganz spezifisch nur das eine Bakterium töten kann, das die Erkrankung auslöst und das resistent ist. Und da können wir dann schnell reagieren, weil man RNA schnell mal machen kann. Wir denken in diese Richtung.

Ich war z. B. vor kurzem in China. Die haben diese großen Fischzuchten, die werden ständig infiziert. Und die haben auch resistente Bakterien, und viele der Tiere versterben. Was die tun? Die schmeißen jetzt schon Bakteriophagen rein, also die verwenden das schon als Kontrolle für die Landwirtschaft. Ob das jetzt gut ist, will ich dahingestellt haben, weil wir vielleicht noch nicht ganz wissen, was das auswirkt, aber das ist sicher eine Zukunft, in die wir denken. Und ich glaube,

das ist auch unsere Aufgabe als Helmholtz-Institut, diese Zukunft zu entwickeln, und die muss man dann halt umsetzen.

Die zweite Frage – Gesundheitsdaten, künstliche Intelligenz, auch Finnland. Wir haben ja in Deutschland diese nationale Kohorte, und wir sind als Helmholtz-Institut ein Teil davon – die *NAKO* (German National Cohort, Gesundheitsstudie). Jetzt will ich mal als Nicht-Deutscher ganz ehrlich reden: Also es sind – glaube ich – 300 Millionen Euro da reingeflossen, aber es ist nicht wirklich funktionell. Man muss das verbessern, man kann es auch verbessern. Die es gut machen, sind die Engländer. Es sind 205 000 Personen, die über die letzten 15 Jahre untersucht worden sind, aber es gibt zu viele Zentren und Zugangsbeschränkungen, und es ist natürlich wichtig, wie man mit dem umgeht. Die Engländer tun das sehr gut mit der *UK Biobank*. Das sind 500 000 Leute. Da kommen fantastische neue Daten raus – Anfälligkeiten, Biomarker für Alzheimer. Kann man voraussagen, wer Parkinson kriegt, wer Alzheimer kriegt? Deswegen brauchen wir diese Daten. Aber man kann es lösen.

Wir haben jetzt einen Vorschlag gemacht, wie man wirklich diesen „Schatz“, auf dem wir hier sitzen, dass man den auch erheben kann. Was wir ganz konkret brauchen, um das zu erheben: Wir müssen die mal sequenzieren. Wir brauchen die genetische Information. Wir haben die erst zu 20 Prozent sequenziert, und deswegen ist es nicht wirklich sehr anwendbar. Man muss das heutzutage mit genetischer Information kombinieren. Die Engländer haben schon die Proteome gemacht, die haben schon Metabolome in 100 000 Leuten untersucht. Also da müssen wir hinkommen.

Wir hatten letzte Woche einen Workshop in London mit dem Medical Research Council. Und eine Idee, die wir entwickelt haben, ist, dass wir das verbinden. Dass man wirklich die *UK Biobank* und es gibt noch mehrere Datenbanken, die man in Deutschland und international auch dazu hängen sollte. Dass man die verbinden kann, dass man das gemeinsam macht, dass man Stellen schafft, dass die auch verwendet werden, dass man zum Beispiel die jungen AI-Datenwissenschaftler mit Fellowships dazu gewinnt, dass sie zum Beispiel bei mir in meinem Labor und in anderen Laboren arbeiten und mit



künstlicher Intelligenz mit diesen Datensätzen total neue Ansätze und Fragen stellen können.

Jetzt stellen Sie natürlich die Frage über Persönlichkeitsrechte. Wie kann man das tun, dass das auch sicher ist, wenn eventuell eine Firma Interesse hat? Die soll man nicht ausschließen. Es ist wichtig, dass die auch Zugang haben. Aber wie kann man das tun, dass die auch unseren Interessen gerecht werden? Wir haben z. B. in der Hightech Agenda vorgeschlagen, hier in Deutschland, dass man dezentralisierte künstliche Intelligenz-Cluster macht mit den neuen *NVIDIA*-Chips. Die sind so schnell und so gut. Man kann auch das lokal rechnen, so dass Braunschweig, Hannover, Greifswald lokale AI-Data-Hubs haben. Dort sind die Datenbanken. Das heißt, wenn man die Leute dann sequenziert, wenn man die Daten hat, bleiben die alle dort. Die bleiben alle in München, die bleiben in Stuttgart. Die kommen da nicht raus. Aber dann kann man es größer vernetzen, und wir wissen, wer hat Access, wer hat keinen Access. Wir können das kontrollieren, dass da kein Schindluder getrieben wird mit diesen Daten. Das war unser Vorschlag: So eine dezentralisierte Datenstruktur und auch diese National Cohort (NAKO), dass man die auch finanziell unterstützt, damit wir die Daten, die dort liegen, auch erheben können. Es ist ein Schatz, es ist schon wahnsinnig viel Geld reingeflossen, aber mit ein paar kleinen Änderungen kann man wirklich etwas machen, das unglaublichen Wert für die Bevölkerung, für die Gesundheit, eventuell auch Access für die deutsche Industrie, die kleinen Biotech-Firmen hat und auch in einer Art und Weise, die sicher ist, die garantiert, dass die Daten dann nicht plötzlich in Nordamerika oder bei Firmen landen, weil wir das alles lokal rechnen. Also wir haben durchaus Ansätze, wie man mit dem umgehen könnte. Also das ist jetzt NAKO und die Datenlage.

Finnland kenne ich ja gut, weil ich im Advisory Board der University of Helsinki und von *HiLIFE* bin. Die haben alle ihre tollen Forschungsinstitute zusammengefasst. Das heißt *HiLIFE* – Helsinki Institute of Life Science. Und auch die *FIMM* (Institute for Molecular Medicine Finland), also die genetische Datenbank von Finnland, ist dort Teil, die Biotechnologien sind Teil. Also ich verfolge das seit vielen Jahren. Die Esten haben

eine tolle Datenbank. Die sind inzwischen so weit, dass sie die genetischen Daten den Leuten schon wieder zurückgeben. Die Amerikaner auch. Natürlich muss man sich überlegen, in welcher Art und Weise tut man das, weil es dann natürlich in Anfälligkeiten geht. Wer hat welche Anfälligkeiten? Wie gehen wir damit um?

Vor vielen Jahren war ich mal in Washington. Und ich war ja auch früher – jetzt nicht mehr so mit meinem weißen Haar –, aber früher war ich Young Global Leader im Weltwirtschaftsforum. Ich war – glaube ich – der einzige Österreicher, der dort Mitglied war. Und ich habe auch diese Workshops geleitet, also „Data Safety“, „Stem Cells“ und auch „Bio Weapons“. Um jetzt Ihre Frage zu beantworten: Ich war ziemlich überrascht, wie wenig da wirklich kontrolliert wird. Ich kenne auch die Amerikaner. Im *NIH* (National Institutes of Health) gibt es ein Institut. Das ganze Institut ist BSL 3 (Biosafety Level 3, S3-Labor). Das sind die Leute, die das spanische Grippevirus wiederbelebt haben.

Wir haben ein Konzept entwickelt, wie wir – und ich weiß nicht, wie weit das Sinn macht – mit der Bundeswehr zusammenarbeiten können. Und ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie das auch in Ihren Ausschuss bringen. Die Frage ist, und Sie haben recht, wir machen Genetic Engineering. Also, ich will keinen erschrecken, aber wir wissen bestimmte Dinge – weaponize Bakterien. Deswegen müssen wir forschen, um das zu wissen, wie man das kann. Und wenn das passiert, was tun wir dagegen? Was ist, wenn jemand jetzt dort eine dirty Bakterie über Berlin abwirft? Ich war auch vor kurzem in China, da habe ich diesen Platz gesehen, ich glaube in Chengdu, wo die Japaner im Zweiten Weltkrieg Pestbakterien über Ratten verbreitet haben. Viele Leute sind gestorben – bis in die 1980er Jahre haben die noch die Pest gehabt. Und die Frage stellt sich durchaus.

Also, wir hätten durchaus Vorschläge, wie man das lösen könnte. Z. B. Deutschland hat kein einziges Vakzin-Zentrum. Viele Leute arbeiten zwar an Impfungen und Vakzinen, aber wir als der Staat Deutschland, haben kein wirkliches Zentrum, wo man die ganzen Technologien zusammen tut und Impfungen und Vakzine macht, gegen Viren oder Bakterien, die eventuell weaponized werden könnten. Keiner wird das



bezahlen, weil die Entwicklungen – GMP-Produktion (Good Manufacturing Practice), klinische Studien – sind einfach zu teuer für diese seltenen Virusinfektionen, bis es uns dann trifft. Also, ich glaube, da wäre etwas, wo man gemeinsam auch das neue Geld, das jetzt in Verteidigung gesteckt worden ist, anwendbar machen könnte für die Soldaten, für die Leute, die an der Front sind, für die First-Providers, in den Krankenhäusern und für die gesamte Population. Das könnte meiner Meinung nach wirklich Sinn als Vakzin-Entwicklung machen. Und wir haben jetzt 14.000 – also viele – Gene von SARS-CoV-2 z. B. und wissen noch gar nicht, was die tun. Bei den meisten Genen von Viren haben wir keine Ahnung, was die tun. Wir haben die jetzt alle kloniert. Wir haben eine Datenbank von 14.000 verschiedenen Proteinen und Genen von Viren, die wir jetzt systematisch testen wollen. Was tun die? Was können die machen? Warum wir das erwähnen? Wenn sich z. B. ein Virus verbreitet – eine neue Pandemie, Epidemie oder auch eventuell durch Misuse verwendet wird –, dann haben wir die schon alle im Kühlschrank liegen und können sofort darauf reagieren. Wissen und schnell rauskriegen können, wie funktionieren die, was können wir dagegen tun? Das wäre ein Ansatz. Und ich träume auch davon: Viren brauchen ja diese Türen, um in diesen Raum reinzugehen, um uns zu infizieren. Die Tür vom SARS-CoV-2 Virus ist ACE2. Viele andere Türen kennen wir. Also wir könnten z. B. diese Türen für Viren nachbauen. Und wenn dieses Virus wirklich kommt, dann geben wir der Person, die infiziert worden ist, diese Tür. Und das Virus weiß nicht mehr, welche Tür es wirklich verwenden soll – Molecular Decoys.

Warum sage ich das? Weil wenn wir auch Vakzine machen, wenn es einen Ausbruch gibt, braucht es halt Zeit, bis wir die produzieren. Wenn wir es auch schon im Kühlschrank liegen haben, müssen wir die Leute mit Antikörpern behandeln. Das Gleiche müssen wir machen und schauen, ob es da Varianten gibt – Escape Variants. Mit diesen Molecular Decoys wissen wir, die würden sofort mal inhaliert und das passt. Also wir haben durchaus Ansätze, um genau in diese Richtung zu denken. Und nicht nur zum Wohle kleiner Militärgruppen, die irgendwo verstreut sind, sondern für uns alle. Weil wir da direkt agieren können – Early Detection. Also welches Virus

springt jetzt? Welches Bakterium wurde verwendet? Was tun wir jetzt dagegen?

Also ja, wir sind sehr offen, dass wir uns mal austauschen, weil ich glaube, das bräuchte jetzt einen koordinierten Ansatz. Wir sind open for this. Natürlich unter den bestimmten Voraussetzungen. Wir haben Studenten, die wollen publizieren, und meiner Meinung nach muss das immer am Ende der gesamten Bevölkerung zugutekommen. Aber ich glaube, was wir tun und was wir vorschlagen würden mit Vakzinen, würde dann allen zugutekommen. Das war aber eine lange Antwort. Die kurze Antwort ist: Wir haben Lösungen und wir könnten das gemeinsam entwickeln.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Was Sie erzählen, ist wirklich superspannend. Deshalb können wir auch ruhig ein paar Minuten verlängern. Frau Abg. Dr. Kersten.

Abg. **Dr. Franziska Kersten** (SPD): Vielen Dank für Ihre Ausführungen. Prof. Dr. Fabian Leendertz war auch schon mal hier. Wir hatten damals mit OLAP Kontakt, und wir hatten auch mal einen Unterausschuss für globale Gesundheit, den wir in dieser Legislaturperiode nicht mehr wieder etabliert haben. Aber genau diese Themen, die Sie angesprochen haben, sind schon extrem wichtig.

Ich hätte noch mal eine kurze Frage. Ich muss nachher auch gleich weg, aber deshalb würde ich einmal fragen: Was halten Sie von diesem Vouchersystem für Entwicklung neuer antibiotischer Wirkstoffe, das jetzt von der EU – im Dezember glaube ich – noch mal bestätigt worden ist? In Deutschland macht, ich glaube, PI da irgendwas. Sehen Sie da eine potenzielle Möglichkeit – ich sage mal –, für Forschung schon irgendwie die Gelder zusammenzukriegen? Das ist ja schon das Prinzip, welches Sie beschrieben haben, dass Reserveantibiotika oder dritte Generation nicht angewendet wird, die aber finanziellen Nutzen davon haben müssen. Was halten Sie von dieser Voucher-Idee?

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Ich kenne die Vouchers aus Amerika, also für seltene Erkrankungen, für Kindererkrankungen. Also ich habe auch etliche Biotech selber gegründet. Wir haben ein Medikament entwickelt für Neuroblastome – dem Kindertumor –, der



zugelassen worden ist auch mit Voucher. Also wir haben den nicht gekriegt, aber unsere amerikanischen Competitors haben den gekriegt. Und die konnten das dann schnell entwickeln. Die haben das für ca. 300 Millionen dann verkauft, dass eine andere Firma schnell an den Markt kommt. Also ich finde, das ist eine tolle Idee. Die ist umsetzbar. Die kann man schnell umsetzen, und das würde sicher dazu beitragen, das auch auf Gebieten, die selten sind, also Antibiotika entwickelt werden, die keiner so wirklich mitfinanzieren würde und dass man da dann wahrscheinlich viel, viel mehr private Investitionen reinkriegt. Also ich finde, das wäre eine tolle Initiative, wenn man das macht, weil das wirklich helfen würde.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker

(CDU/CSU): Ich würde noch einmal gerne fragen: Wenn man so zurückblickt auf die letzte große Pandemie, hat man da jetzt aus wissenschaftlicher Sicht irgendwelche groben Fehler gemacht, oder war das jetzt ein Lerneffekt, ein Weg, mit dem wir jetzt klüger geworden und dadurch dann besser auf eine mögliche Wiederholung vorbereitet sind oder auf ein neues Virus oder was auch immer kommt. Ja, das war erstmal die erste Frage. Und zweitens noch einmal: Wie wird in der Wissenschaft dann zusammengearbeitet, dass man wirklich sagt, diese Erkenntnisse, die wir erworben haben, sind jetzt wirklich gesicherte Fakten, von denen alle ausgehen und auf die auch dann die Politik aufsetzen kann? Wie ist da nochmal so die Zusammenarbeit?

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Ja, wie soll ich sagen? Man lernt immer – im Schlechten und im Guten. Es sind sicher bestimmte Dinge passiert, die ich nicht so unterschreiben würde, also die ich wahrscheinlich anders gemacht hätte. Aber dann gibt es natürlich, ja, dann ist natürlich die Meinung der Forschung, was am besten wäre und dann ist natürlich ...

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker

(CDU/CSU): Mit dem Wissen von heute?

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Genau, das Wissen von heute. Nein, auch das Wissen von damals. Aber dann ist da natürlich auch die Politik. Und was tut man mit diesem Wissen, dass ich als Wissenschaftler Ihnen jetzt das sage? Und Politik hat natürlich eine andere

Aufgabe als die nächsten Daten zu sammeln. Also das nur als Beratung, als Vorschlag. Und ihr müsst es dann umsetzen. Also ich glaube, man kann immer lernen.

Was mich ein bisschen überrascht hat, weil ich arbeite an ACE2 seit vielen Jahren: Also die meisten Leute hatten keine Ahnung über die Biologie. Die haben bestimmte Dinge behauptet, die einfach so nicht stimmen konnten, auch über die Erkrankung und den Erkrankungsvorgang. Wir haben von Anfang an gewusst, dass das eine Erkrankung sein wird, die alle Gewebe betrifft. Und alle Leute haben gesagt, „Ja, das ist nur eine Lungenerkrankung.“ Natürlich war die Infektion am Anfang. Also man hätte schon von Anfang an z. B. basierend auf solider Forschung bestimmte Dinge voraussagen können. Das ist mein Gebiet, da kenne ich mich aus. Das hat mich ein bisschen erstaunt. Da sind Sachen behauptet worden von der Biologie, von ACE2, die einfach so nicht gestimmt haben. Und die uns auch geholfen hätten, die Erkrankung und Ansteckungsketten besser zu verstehen.

Dass man ein Vakzin entwickelt hat und dass man da viel Geld reingesteckt hat, das war fantastisch. Das war auch richtig so. Aber was total hinten geblieben ist, ist die Entwicklung von Medikamenten, die Leuten helfen, die schwer krank waren. Weil wir haben das auch gemacht. Das war nur normale Biotech- und Pharmaentwicklung. In Impfstoffentwicklung war alles super beschleunigt, was toll war und so gemacht werden musste. Aber wir wollten dann Medikamente entwickeln, und wir mussten dann für die nächsten Studien warten, und die sind nicht gescheit finanziert worden. Ich glaube, das könnte man auch lernen, dass man nicht nur auf eine Intervention setzt, sondern auf mehrere. Es war auch klar, dass man wahrscheinlich andere Impfstoffe noch braucht, die hier schützen – nicht nur hier. Also die Impfstoffe, die wir haben, wirken natürlich fantastisch, so dass die Leute nicht schwer krank werden, dass sie nicht sterben, dass die Krankenhäuser nicht überfordert werden in den Intensivstationen. Aber wenn man Immunologie kennt, dann weiß man auch, dass der Impfstoff Infektionsketten nicht wirklich gestoppt hat. Schon, aber nicht in dem Ausmaß, weil die Impfung war halt hier, aber die Infektion ist ja hier. Das heißt, man kommt da noch hin,



und wir wissen ja das jetzt, dass immer infiziert werden und wird zwar nicht krank, aber kann sich anstecken. Deswegen auch mein Hinweis: Man sollte sich nicht nur auf eine Intervention fokussieren, wie richtig und toll und wunderbar das war, sondern dass man das auch von einem anderen Gesichtspunkt sieht. Das wäre so meine Message.

Und wir wissen, „follow the biology“ macht Sinn, z. B. in der Krebsimmuntherapien. Also ich war ja dabei. Wir haben ja die ersten genetischen Mutanten gemacht, die dazu geführt haben, dass dann Jim [James P.] Allison den Nobelpreis für Krebsimmuntherapien gekriegt hat. Eine Industrie mit hunderten Milliarden jetzt und natürlich mit heilbaren Tumoren wie Melanome. Aber die ersten Therapien, die sind all failed. Und der Grund, warum die nicht funktioniert haben, war, dass man normalerweise ja die Tumorzellen getötet hat. Und plötzlich war das ein neuer Ansatz: Wir stärken unser eigenes Immunsystem, dass das den Tumor tötet. Aber unser Immunsystem braucht eine bestimmte Zeit, bis es mit dem umgeht. Aber alle klinischen Studien waren so, wenn ich innerhalb von zwei, drei Monaten nicht sehe, dann sind sie negativ.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Mit dem Wissen von heute?

Sachverständiger **Prof. Dr. Josef Penninger**: Genau, und das hat noch nicht gewirkt, bis eine Firma dann gedacht hat, „follow the biology“, und vielleicht warten wir länger. Und plötzlich hat es funktioniert. Also nur als kleiner Hinweis: Viele Dinge sind traditionell und haben deshalb auch funktioniert, aber neue Forschungsergebnisse sind wichtig – follow the science. Wie gesagt, das kann ich sagen, aber Sie haben natürlich eine total andere Aufgabe. Weil „follow the science“ ist etwas anderes, wie Sie Politik oder Interventionen für das ganze Land machen oder ob Sie entscheiden müssen, dass die Schule zugesperrt wird oder nicht. Mir ist das total klar. Es ist eine total andere Ebene. Ich möchte nicht in Ihren Schuhen sein.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Der Anspruch von Politik ist natürlich schon auch, bei den Fakten anzufangen, wie Volker Kauder immer gesagt hat und ich glaube, andere auch. Politik fängt mit den Fakten

an. Wir müssen nur manchmal auf ungesicherter Basis entscheiden und dann kommen eben auch Wahrscheinlichkeitsrechnungen und Abwägungen mit ins Spiel. Und Akzeptanz, Durchsetzbarkeit und auch immer noch Finanzierbarkeit sind eben auch immer noch zu berücksichtigen. Das macht es dann vielschichtig, aber wir sind im ersten Schritt darauf angewiesen, wirklich nah an die wirklichen Zusammenhänge, an die Fakten zu kommen.

Und deshalb ist das von unschätzbarem Wert, was Sie da für eine Arbeit leisten. Und die Vorstellung, was da alles von abhängt, von dem, was Sie erforschen, welche tolle Optionen damit verbunden sind und welche Gefahren, wenn wir das nicht eben auch vordenken würden, das ist wirklich heute sehr beeindruckend klar geworden.

Sie kämpfen natürlich immer noch ein bisschen mit dem Grundsatz „No Glory in Prevention“. Man weiß nie, welche Gefahren hinterher tatsächlich kommen und es ist schwierig, sich auf alles vorzubereiten. Aber dass es diese sehr konkreten Möglichkeiten gibt und wir da entscheidende Fortschritte machen – im wahrsten Sinne möglicherweise hinterher existenziell entscheidend –, das ist heute wirklich klar geworden. Und da sind Sie auch wirklich mitreißend, und es ist toll, Ihre Motivation dabei auch so zu spüren, die Sie sicher ja hier stellvertretend für viele Kollegen auch zum Ausdruck bringen. Ich glaube, Sie machen den ganzen Tag nur Ihr Hobby, indem Sie Dinge ausprobieren oder neu analysieren usw. und dann auch noch Zeit haben hier für uns. Ganz, ganz herzlichen Dank dafür. Es war wirklich sehr spannend und wir werden das in unsere Ausschüsse, in unsere Fachausschüsse auch mitnehmen.

Tagesordnungspunkt 5

Verschiedenes

Keine Wortmeldungen.

Vorsitzende Elisabeth Winkelmeier-Becker (CDU/CSU): Mit Blick auf die Uhr schließe ich die Sitzung. Ich freue mich, wenn viele zugeschaut und sich davon auch haben bereichern lassen.



Schluss der Sitzung: 18:56 Uhr

gez.

Elisabeth Winkelmeier-Becker, MdB
Vorsitzende

Anlagenkonvolut

zum Wortprotokoll der 12. Sitzung des Parlamentarischen Beirates für nachhaltige Entwicklung und Zukunftsfragen am 25. Februar 2026.

21. Wahlperiode

Deutscher Bundestag
Parlamentarischer Beirat für
nachhaltige Entwicklung
und Zukunftsfragen
Ausschussdrucksache
21(26)19(neu)



Deutscher Bundestag

Parlamentarischer Beirat für
nachhaltige Entwicklung und
Zukunftsfragen

Votenliste

Stand: 25. Februar 2026

Nr.	Drs.-Nr.	Titel	Berichterstatter	Votum der BE	Ressort
1	96/26	<u>Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Behindertengleichstellungsgesetzes</u>	Kathrin Michel Dr. Rainer Kraft	keine Prüfbitte	Ausschuss für Arbeit und Soziales
2	44/26	<u>Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2024/1785 zur Änderung der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen</u>	Sascha van Beek Karsten Hilse	keine Prüfbitte	Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
3	43/26 21/4146	<u>Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des UmweltRechtsbehelfsgesetzes und weiterer umweltrechtlicher Vorschriften</u>	Sascha van Beek Karsten Hilse	keine Prüfbitte	Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
4	40/26	<u>Entwurf eines Neunten Gesetzes zur Änderung des Steuerberatungsgesetzes und zur Änderung weiterer steuerrechtlicher Vorschriften</u>	Kathrin Michel Rainer Groß	keine Prüfbitte	Finanzausschuss



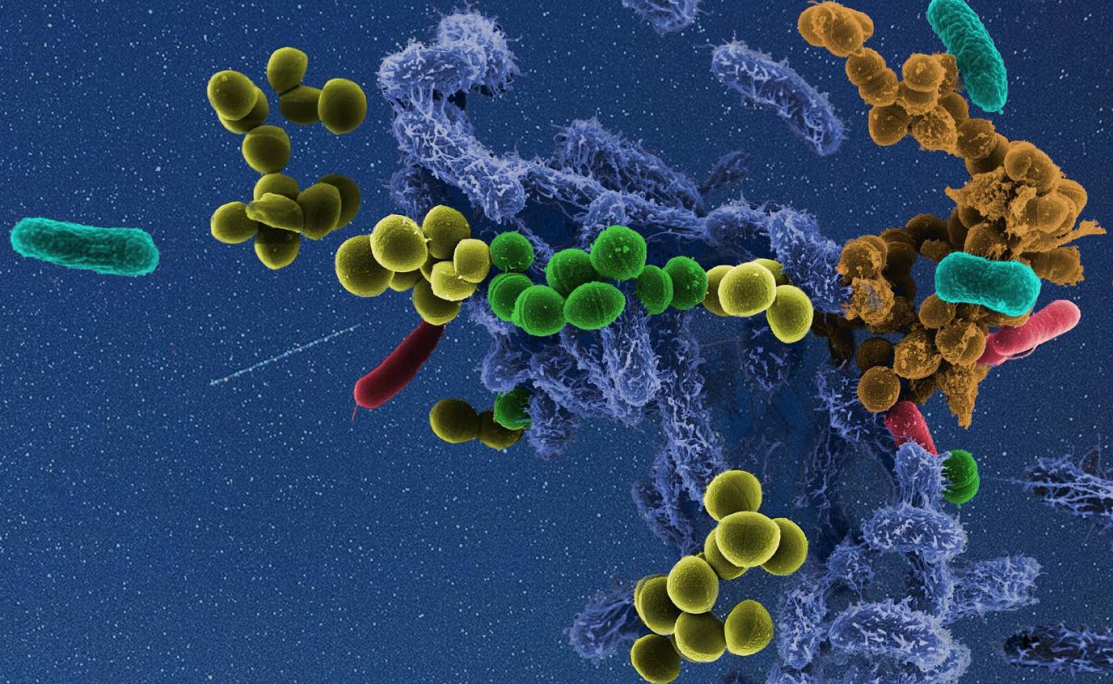
Nr.	Drs.-Nr.	Titel	Berichterstatter	Votum der BE	Ressort
5	782/25 21/3945	<u>Entwurf eines Gesetzes zu dem Vertrag vom 17. Juli 2025 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Vereinigten Königreich Großbritannien und Nordirland über Freundschaft und bilaterale Zusammenarbeit</u>	Florian Bilic Niklas Wagener	keine Prüfbitte	Auswärtiger Ausschuss
6	562/25 21/2506	<u>Entwurf eines Gesetzes zur Beschleunigung der Verfügbarkeit von Wasserstoff und zur Änderung weiterer rechtlicher Rahmenbedingungen für den Wasserstoffhochlauf und weiterer energierechtlicher Vorschriften</u>	Dr. Maria-Lena Weiss Rainer Groß	keine Prüfbitte	Ausschuss für Wirtschaft und Energie

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

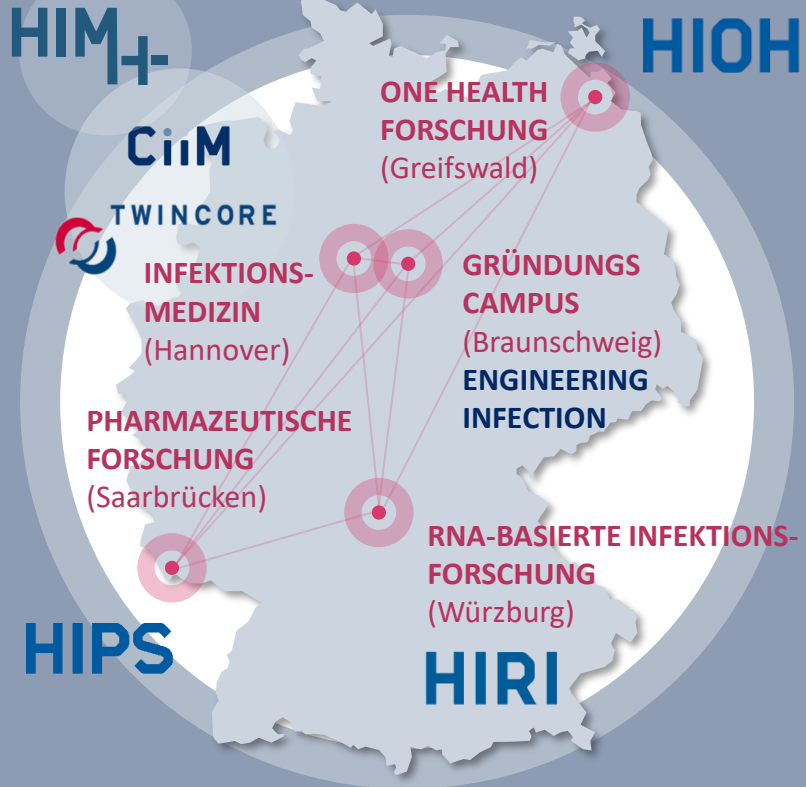




- Ob **Umwelt, Energie oder Gesundheit** – der Klimawandel fordert uns in allen Bereichen.



- 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

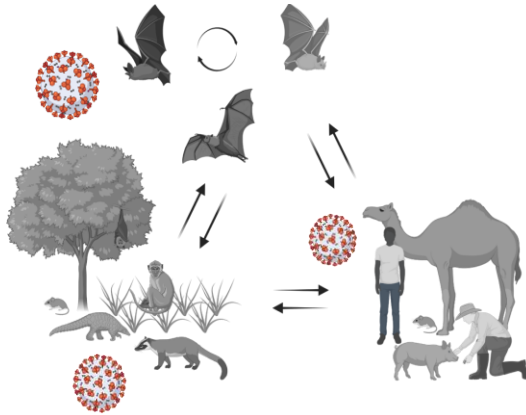
Klimawandel

Was bedeutet dies für den mikrobiologischen Sektor?

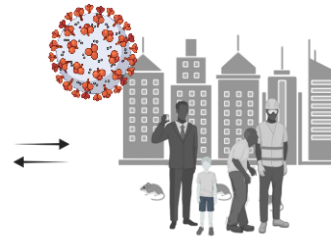


- Mikroorganismen spielen eine zentrale Rolle in unseren Stoffkreisläufen und damit auch für alles Leben auf dem Planeten.
- Inwiefern werden auch sie von den sich verändernden Klimabedingungen beeinflusst?
- Und was für Folgen hat dies für uns?

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

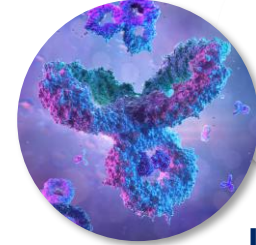


H5N1 (Vogelgrippe)

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**

Erreger *Borrelia burgdorferi*

© Tina
Weatherby Carvalho



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

Mit *Plasmodium falciparum*
infizierte rote Blutkörperchen

© Armin
Passecker

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

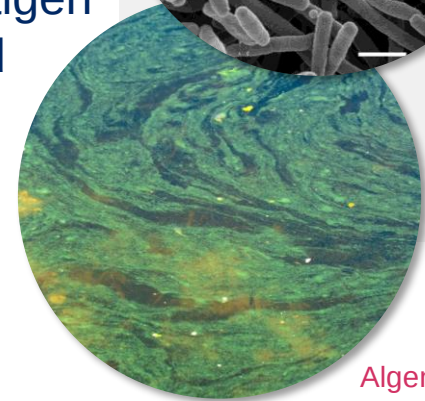
*Legionella
pneumophila*



- Weltweite Zunahme von wasserbürtigen Infektionen und Intoxikationen

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

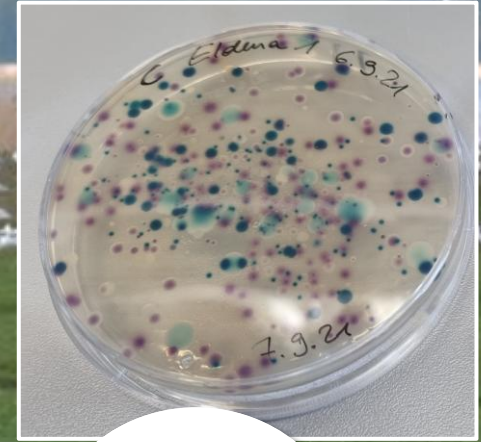
<https://doi.org/10.1038/s41467-026-69529-3>



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

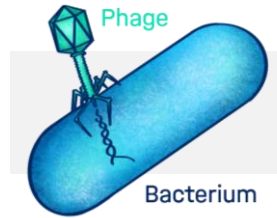


Rolf Müller
HIPS Direktor

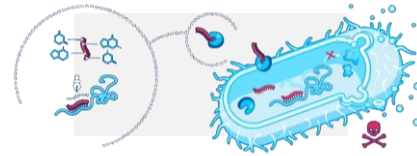
Bekämpfung antimikrobieller Resistenzen (AMR)



**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

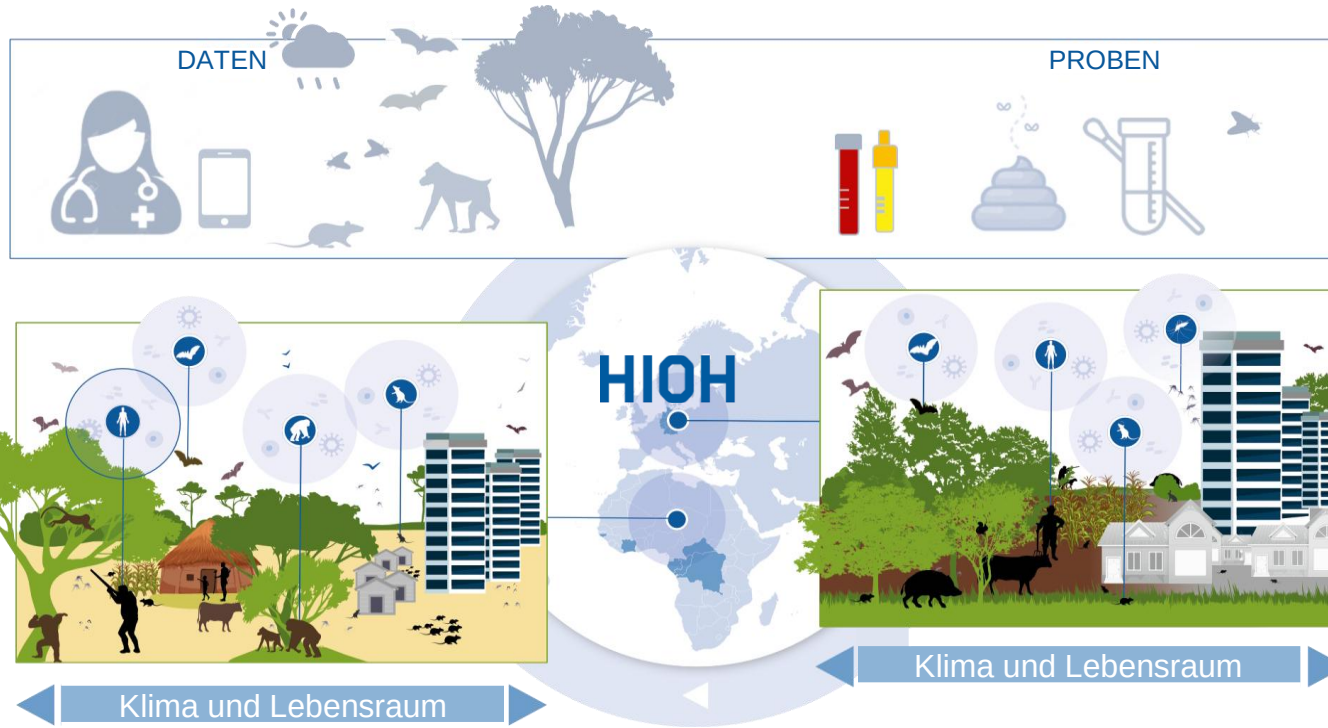


**Künftiger Forschungs-
schwerpunkt am HZI**

Wetterstationen des Lebens

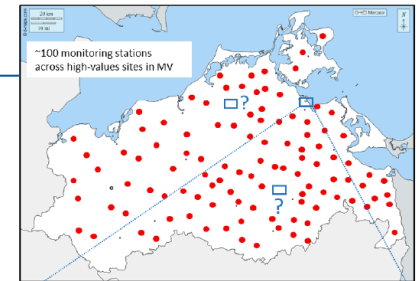
One Health Exploratories

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

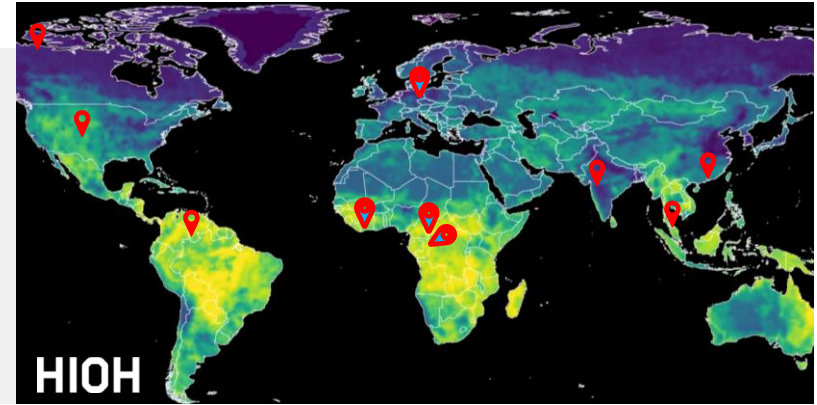


© CDC / Cynthia S. Goldsmith,
Russell Regnery

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



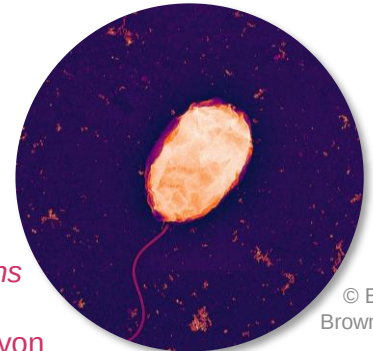
© Cavan Images/
Alamy Stock Photo

© 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?

