

## Keime aus dem Wasser

Wasser enthält eine Vielzahl von Mikroorganismen. Darunter auch krankmachende Bakterien und Viren. Sie können mit Abwässern, Regen oder auch durch Tiere und Menschen ins Wasser gelangen, dort einige Zeit verweilen und dann einen neuen Organismus infizieren.

Influenza A - das Grippe-Virus, bekannt durch die spanische Grippe und Schweine-/Vogelgrippe - besitzt ein großes Reservoir in Vögeln, auch in Wasservögeln wie Enten und Schwäne. Die Viren werden über den Kot in das Wasser ausgeschieden und können dann über die sogenannte „fäkale-oral-Route“ andere Tiere infizieren. Grippeviren sind sehr wandlungsfähig, wodurch sie in der Lage sind, schnell von einer Art auf eine andere überzuspringen. Somit hat beispielsweise ein Vogel-Influenzavirus das Potential auch für den Menschen rasch gefährlich zu werden.

Leptospiren, die Erreger der Leptospirose, sind kornknieherförmige Bakterien und kommen in vielen Tieren vor. Da sich diese Bakterien hauptsächlich in den Nieren niederlassen, werden sie durch den Urin in die Umwelt ausgeschieden und gelangen daher rasch in Gewässer, das diesen Bakterien potentiell als Reservoir dienen kann. Auch hier besteht die Möglichkeit, dass sich andere Tiere oder Menschen über das Gewässer mit dem Erreger infizieren.

## Cholera

Bei der Erforschung der Bakterienbesiedelung in Aquakulturanlagen steht das Bakterium *Vibrio cholera* aufgrund der weltweiten Verbreitung in praktisch allen marinen Ökosystemen, seiner Rolle als Erreger der Cholera, sowie seiner hohen genetischen Plastizität und Variabilität besonders im Rampenlicht.

Bestes Beispiel für besagte genetische Plastizität ist ein sogenanntes „pathogenicity island“, das eine Gruppe von Genen beinhaltet, die nicht nur dazu beitragen, dass *Vibrio cholera* krank machen kann, sondern die auch leicht von einem *Vibrio cholera* Stamm auf einen anderen übertragen werden können.

*Vibrio cholera* wird dabei leicht mit der Nahrung oder durch verschmutztes Wasser aufgenommen und setzt anschließend das Cholera-toxin frei, das zu Durchfallerkrankungen und in schweren Fällen zum Tod führen kann.

Nach Schätzungen der WHO kommt es weltweit jährlich zu bis zu 4 Millionen Choleraerkrankungen. Die Rate tödlich verlaufender Cholerafälle liegt bei etwa 4%, wobei besonders Kinder unter 5 Jahren betroffen sind. *Vibrio cholera* fordert somit jährlich mindestens 120 000 Leben.

### Teilnehmende Institute

- Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften (FZB), Borstel ([Sprecherinstitut](#))
- Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM), Hamburg
- GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, Mannheim
- Heinrich-Pette-Institut – Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie (HPI), Hamburg
- Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, Braunschweig
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Müncheberg (Mark)
- Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB)
- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Berlin
- GIGA - Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien, Hamburg
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam
- Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT), Bremen
- Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut (HKI), Jena
- Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS), Leipzig
- Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), Berlin

### Einrichtungen außerhalb der Leibniz-Gemeinschaft

- Universität Hamburg, Fachbereich Sozialwissenschaften, Programmbereich Politikwissenschaft
- Friedrich-Loeffler-Institut - Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
- London School of Hygiene and Tropical Medicine

#### SPRECHER

**Prof. Ulrich E. Schaible**  
Forschungszentrum Borstel –  
Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften (FZB)  
Tel.: 04537/188 6000  
[uschaible@fz-borstel.de](mailto:uschaible@fz-borstel.de)

#### KOORDINATORIN

**Dr. Susanne Pätzold**  
Forschungszentrum Borstel –  
Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften (FZB)  
Tel.: 04537/188 5840  
[spatzold@fz-borstel.de](mailto:spatzold@fz-borstel.de)

<http://www.leibniz-infections21.de>

**Zu Land, zu Wasser und durch die Luft:  
Stille Wasser sind tief – Wenn uns Wasser krank macht**

Teil II „Ein Schluck, der es in sich hat:  
Wasser als Quelle für Infektionen?“

**28. April 2016, 17 Uhr öffentliche Veranstaltung  
im Haus der Wissenschaft, Bremen**

**Leibniz-Forschungsverbund  
INFECTIONS'21**



## INFECTIONS´21

### Bekämpfung von Infektionskrankheiten im 21. Jahrhundert

Infektionskrankheiten, wie Lungenentzündungen, Durchfallerkrankungen, AIDS, Tuberkulose oder Malaria gehören zu den häufigsten Todesursachen weltweit und stellen eine große Herausforderung für das Gesundheitswesen im 21. Jahrhundert dar. Zwar konnten diese Krankheiten in den letzten Jahrzehnten dank verbesserter Hygiene sowie dem medizinischen Fortschritt vor allem in den Industrieländern zurückgedrängt werden – durch den Anstieg von Antibiotikaresistenzen, dem Auftreten neuer und zum Teil unbekannter Erreger, Klimaveränderungen und der zunehmenden Mobilität stehen wir heute jedoch vor neuen globalen Problemen, die gelöst werden müssen.

Infektionskrankheiten können sich auf unterschiedlichste Weise verbreiten und auf den Menschen übertragen und werden durch Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten verursacht. Um die Mechanismen der Übertragung zu verstehen und daraus Strategien für eine verbesserte Infektionskontrolle ableiten zu können, bedarf es einer gesamtheitlichen Betrachtung. Biomedizinische, ökologische, sozio-ökonomische und politische Aspekte müssen in diese Forschung mit einbezogen werden.

Aus diesem Grund wurde Anfang 2015 das Leibniz-Vorhabenprojekt „INFECTIONS´21 – Bekämpfung von Infektionskrankheiten im 21. Jahrhundert“ ins Leben gerufen. Ziel dieses interdisziplinären Projektes, an dem 14 Leibniz-Institute und drei externe Partner beteiligt sind, ist es, eine Kultur der interdisziplinären Forschung und Kommunikation über die Fachgrenzen hinweg zu etablieren und dadurch neue Strategien und Methoden für Frühwarnsysteme auch unter Beteiligung der Öffentlichkeit, ein verbessertes Management von Ausbrüchen und eine optimierte Eindämmung der Erregerausbreitung zu entwickeln.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden vier exemplarische Forschungsprojekte identifiziert, die in den kommenden Jahren durch die gebündelte Expertise der teilnehmenden Leibniz-Institute bearbeitet werden. Diese fachübergreifenden Forschungsprojekte beschäftigen sich mit

1. der Mensch-zu-Mensch-Übertragung am Beispiel von Tuberkuloseerregern in gesellschaftlichen Randgruppen,
2. dem Einfluss von Umweltbedingungen auf die Verbreitung von Infektionskrankheiten, die durch die Luft übertragen werden, wie beispielsweise Influenza und Tuberkulose,
3. Gewässer als Knotenpunkte einer Verbreitung von Krankheitserregern zwischen verschiedenen Wirtsarten am Beispiel von Influenza A-Viren, Vibrio und multiresistenten Staphylokokken und
4. dem Klimawandel und der dadurch bedingten Ausbreitung von Insekten, die neue Infektionskrankheiten nach Deutschland tragen.

Kurze Zusammenfassungen der Vorträge  
Zu Land, zu Wasser und durch die Luft:

### Stille Wasser sind tief - Wenn uns Wasser krank macht

Teil II „Ein Schluck, der es in sich hat: Wasser als Quelle für Infektionen?“

Infektionskrankheiten werden auf unterschiedliche Art und Weise auf den Menschen übertragen. Im zweiten Teil der Vortragsserie „Zu Land, zu Wasser und durch die Luft: Wie sich Infektionserreger ausbreiten“, die im Rahmen des Leibnizforschungsverbundes INFECTIONS´21 stattfindet, geht es um Wasser als Übertragungsweg für Infektionen. Im Wasser enthaltene Krankheitserreger können entweder direkt durch das Trinken von Wasser, den Verzehr wasserlebender Organismen oder aber durch eine offene Wunde in den Körper gelangen und uns krank machen.

Wasser ist für alle Lebewesen auf diesem Planeten lebensnotwendig und wird daher auch von allen Lebewesen genutzt, und natürlich teilen sich die Lebewesen diese Wasserquellen. Während das Element Wasser unser Überleben sichert, kann es aber auch krank machen.

**Im ersten Vortrag** wird von Prof. Dr. Alex Greenwood und Prof. Dr. Hans-Peter Grossart erläutert, wie verschiedenste Krankheitserreger auf sehr unterschiedlichen Wegen ins Wasser gelangen können: Über Abwässer oder direkt durch Menschen und Tiere, die Krankheitserreger von ihrer Haut absondern und/oder ins Wasser abscheiden.

Es gibt bereits eine Vielzahl bekannter Krankheitserreger, die durch Wasser übertragen werden, zum Beispiel der Choleraerregers *Vibrio cholerae*. Ob auch andere wichtige Krankheitserreger den Weg über das Wasser nehmen können, wird in einem Projekt im Rahmen des Leibniz Forschungsverbundes INFECTIONS´21 untersucht. Dazu gehören das Toxin-produzierende Bakterium *Clostridium difficile*, das neben Diarrhoe und Colitis auch Sepsis hervorrufen kann, methicillin- oder multi-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) Bakterien, die Lungenentzündung, Läsionen, eitrige Infektionen und Sepsis verursachen können, Leptospiren, die Erreger der Leptospirose, die vor allem in Ratten vorkommen, sowie das Grippe-Virus Influenza A.

All diese Keime sind Auslöser bedeutender Infektionskrankheiten des Menschen und können auch von Tieren auf den Menschen übertragen werden. Allerdings ist nicht klar, welche Rolle das Wasser als Übertragungsweg oder als Reservoir für diese Erreger spielen kann. Vor allem in Städten mit hoher Populationsdichte wie Bremen mag die Kontamination von Gewässern mit Krankheitserregern groß sein und einen potentiellen Übertragungsweg darstellen.

**Im zweiten Vortrag** beschäftigt sich Dr. Astrid Gärdes mit Aquakulturanlagen, insbesondere offenen Fischkäfigen in tropischen Ländern. Aquakulturanlagen zeichnen sich durch eine hohe Konzentration von Bakterien und potentiellen Krankheitserregern sowie durch Algenblüten und reichhaltige organische Partikel, welche erhebliche wirtschaftliche und ökologische Schäden verursachen können, aus. Für Menschen und deren Gesundheit stellen insbesondere Partikel eine große Gefahr dar, die mit Krankheitserregern besiedelt sein können. Diese sollten auf dem Gebiet der Krankheitsökologie näher erforscht werden.

Größere, mit bloßem Auge sichtbare Partikel entstehen durch Ausflockung aus zum Teil gelöstem organischem Material, das reich an organischem Kohlenstoff und Nährstoffen ist. Sie bieten somit eine energiereiche Grundlage für Bakterien, die an den Partikeln anhaften, und die längere „Durststecken“ überdauern können. Ob diese Partikel als Reservoir für die häufig mit Aquakultur assoziierten *Vibrio cholerae* Ausbrüche dienen, wird zur Zeit untersucht.

Dieser Ansatz berücksichtigt den ganzheitlichen ökologischen und sozio-ökonomischen Kontext und soll dabei helfen, die aktuellen Aquakulturpraktiken in tropischen Ländern zu verbessern. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für Managementstrategien und Risikobewertung für Menschen und deren Existenzgrundlagen, insbesondere bei der Verbreitung von aus Aquakultur stammenden Krankheitserregern.

#### LEIBNIZ-GEMEINSCHAFT

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 89 selbständige Forschungseinrichtungen. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, und Sozialwissenschaften bis hin zu den Geisteswissenschaften.

Leibniz-Institute bearbeiten gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevante Fragestellungen strategisch und themenorientiert. Dabei bedienen sie sich verschiedener Forschungstypen wie Grundlagenforschung, anwendungsorientierter Forschung, wissenschaftlicher Infrastrukturen und forschungsbasierter Dienstleistungen. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer in Richtung Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Sie pflegt intensive Kooperationen mit den Hochschulen, u.a. über gemeinsame Wissenschaftscampi, und mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland.

Ihre Einrichtungen unterliegen einem maßstabsetzenden transparenten und externalisierten Begutachtungsverfahren. Jedes Leibniz-Institut hat eine Aufgabe von gesamtstaatlicher Bedeutung. Daher fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam.

Die Leibniz-Institute beschäftigen etwa 17.200 Personen, davon sind ca. 7.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, einschließlich der 3.300 Nachwuchswissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,5 Mrd. Euro, die Drittmittel betragen etwa 330 Mio. Euro pro Jahr.