

stadt nahe Vicenza. Drei Wochen nach ihr erkrankten fünf der sieben Mitglieder ihres Haushalts ebenfalls an Dengue-Fieber – übertragen wurde der Erreger höchstwahrscheinlich durch die in Norditalien bereits verbreiteten Tigermücken.

Das örtliche Gesundheitsamt reagierte umgehend: Drei Tage lang wurden im Umkreis von 200 Meter um das Haus der Familie Mücken bekämpft, und in der ganzen Provinz wurden Menschen, die in den zurückliegenden 30 Tage gefiebert hatten, auf Spuren von Dengue-Viren untersucht. Die Polizei verteilte an allen Türen Informationsflyer, Blut- und Organspenden der ganzen Provinz wurden auf das Virus gescreent. Dann gab es erst einmal Entwarnung: kein größerer Ausbruch. Womöglich hatten auch die Beschränkungen wegen der COVID-19-Pandemie dazu beigetragen. Und die Wachsamkeit der Gesundheitsbehörden, die sich bereits seit 2010 mit einem Überwachungsprogramm für exotische Fieberarten auf die Invasion der Tropenkrankheiten vorbereitet hatten.



### Der Autor

**Prof. Dr. Heinz Hänel**, Jahrgang 1955, ist beim Unternehmen Sanofi-Aventis für die Entwicklung von Antidiabetika zuständig. Er studierte an der Goethe-Universität Biologie, fertigte seine Diplomarbeit in Canberra, Australien, an und promovierte am Institut für Bienenkunde und in Kuala Lumpur, Malaysia. Seine Habilitationsschrift befasste sich mit der Penetration von Hefen in Säugerzellen. Seit 1994 lehrt er an der Goethe-Universität und ist dort seit 2001 Honorarprofessor im Fachbereich Biologie, wo er im Institut für Zoologie die Parasitologie betreut. Prof. Hänel engagiert sich im Vorstand der Vereinigung der Freunde und Förderer und leitet seit 2008 den Alumni-Rat der Goethe-Universität.

[heinz.haenel@sanofi.com](mailto:heinz.haenel@sanofi.com)

# » West-Nil-Fieber, Hantavirus-Infektionen und Leishmaniose werden bald in Mitteleuropa eine große Rolle spielen«



## Interview mit dem Parasitologen und Infektionsbiologen Sven Klimpel

**Markus Bernards:** Herr Professor Klimpel, Sie forschen an Infektionskrankheiten, die durch Tiere (Vektoren) übertragen werden, meist Zecken, Mücken oder kleinere Säugetiere wie Nagetiere oder Flughunde. Weltweit, so prognostizieren Sie, werden solche Krankheiten zunehmen. Warum?

**Sven Klimpel:** Nach aktuellen Angaben der World Health Organization werden etwa 20 Prozent der heute bekannten ansteckenden Infektionskrankheiten durch Vektoren übertragen, sog. VBD oder vector-borne diseases, und mehr als 50 Prozent der Weltbevölkerung lebt in Gebieten, in denen das Risiko, sich mit einer vektorübertragenen Infektionskrankheit anzustecken, sehr hoch ist. Allein in Europa erkranken durchschnittlich jedes Jahr weit über 80 000 Menschen an einer solchen Infektion. Dabei erfolgt die Verbreitung des Erregers nicht über direkten oder indirekten Kontakt zu erkrankten Individuen, wie es z. B. bei Grippeviren oder SARS-CoV-2 der Fall ist, stattdessen wird der Erreger von einem anderen Organismus, dem sogenannten

Vektor, übertragen und verbreitet. Der Vektor bleibt daraufhin häufig ein Leben lang infektiös, erkrankt selber nicht und fungiert so als Reservoir für die Erreger. Insbesondere blutsaugende Insekten wie z. B. Stech-, Sand- und Kriebelmücken gelten weltweit als die wichtigsten Überträger auch in unseren Breiten, dicht gefolgt von Nagern, Fledermäusen und Flughunden. Gerade in Zeiten des globalen Wandels finden zahlreiche Krankheitserreger und -überträger ihren Weg in neue Lebensräume. Auch können wir zunehmend neuartige Krankheitserreger nachweisen, die häufig erst mit zeitlicher Verzögerung in den Industrieländern auftreten. Klimatische und ökologische Veränderungen, Lebensweisen, Umweltveränderungen und Wirt-Erreger-Interaktionen können dabei die Ausbreitung und das Verhalten von Vektoren beeinflussen und somit vielen Arten neue Lebensräume eröffnen. Als Konsequenz wird in den nächsten Dekaden die Verbreitung von durch Vektoren übertragene Infektionskrankheiten auch in unseren Breiten spürbar zunehmen.

## Welche von Vektoren übertragene Infektionskrankheit erwarten Sie zukünftig in Mitteleuropa?

Wir arbeiten seit 2010 intensiv in europäischen Monitoring-Programmen zur Überwachung von Vektoren und Reservoirwirten mit. Das West-Nil-Virus, Hantaviren und Leishmanien werden unserer Einschätzung nach in Mitteleuropa bald eine größere Rolle spielen. Wir haben in Hessen erstmals das nördlichste Auftreten von Sandmücken nachgewiesen, die geeignete Vektoren für die Übertragung der Leishmaniose auslösenden Erreger Leishmanien sind. Das West-Nil-Virus ist bereits seit den 1960er Jahren in Europa nachgewiesen. Wir rechnen mit weiteren autochthonen West-Nil-Virus-Infektionen in Europa, da das Virus in Frankreich, Österreich und Tschechien bereits zirkuliert. Unsere mathematischen Ausbreitungsmodelle und ökologischen Nischenmodelle zeigen, dass sich zeitversetzt zu den Vektoren auch die Krankheitserreger ausbreiten werden. In den nächsten 10 bis 15 Jahren werden wir sicherlich vermehrt autochthone Leishmaniose-Fälle und West-Nil-Virus-Infektionen verzeichnen.

### Autochthone Ausbrüche sind solche, bei denen die Übertragung lokal stattfindet.

Richtig, es handelt sich dabei um eine Infektion einer Person, die in der Region, in der sie lebt, erworben wurde und nicht ursprünglich von einer Reise ins Ausland stammt. Wir haben beispielsweise Gebiete in Europa aufzeigen können, in denen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von autochthonen Zika-Virus-Infektionen am wahrscheinlichsten ist. Unsere Modellrechnungen haben mittlerweile eine sehr hohe Genauigkeit und wir konnten die Gebiete in Frankreich vorherberechnen, in denen das Virus dann tatsächlich lokal übertragen und nachgewiesen wurde.

### Neben dem Zika-Virus ist also das West-Nil-Virus auch schon in Europa angekommen?

Ja, aber die Verbreitung ist noch nicht flächendeckend. Wir analysieren gerade, womit das zusammenhängt. Es braucht Reservoirwirte wie z.B. Sperlingsvögel oder den Waschbären, der das Virus in

sich trägt. Aber es braucht auch einen geeigneten Vektor, eine Stechmücke, die an infizierten Organismen saugt. Und dann muss sich das Virus in der Stechmücke vermehren können und mit einem der nächsten Blutsaugakte müsste dann der Erreger auf einen Menschen übertragen werden können. Wie die Zusammenhänge sind, wissen wir noch nicht genau. Diese Übertragungswege in Europa sind noch nicht hundertprozentig geklärt und verstanden.

### Was ist mit unseren heimischen Mücken und Zecken?

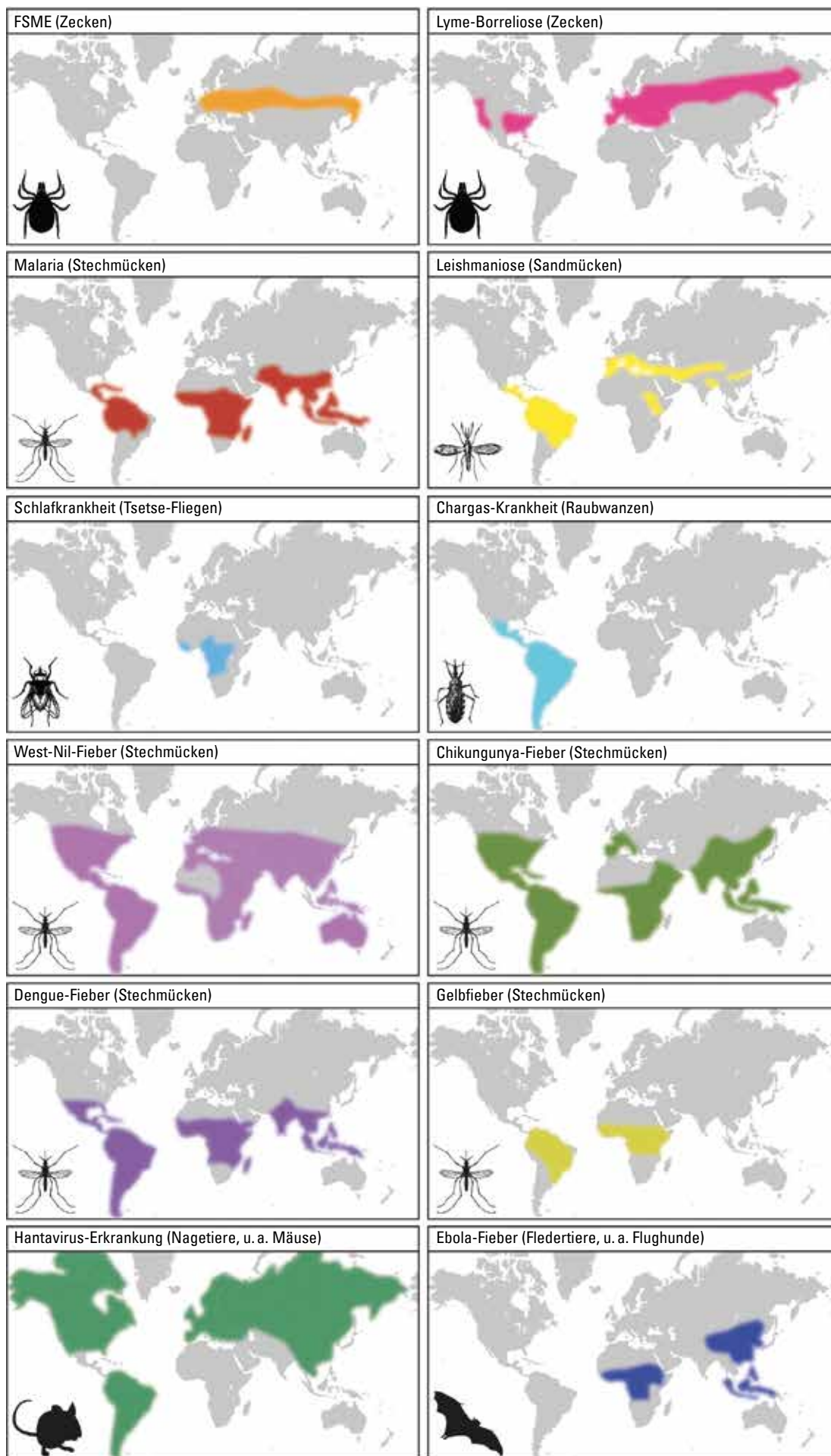
In der Tat, nicht nur die invasiven Arten wie die Asiatische Tiger- oder Buschmücke, sondern auch unsere einheimischen Arten können als Vektoren fungieren, dies belegen umfangreiche Laborversuche. Mitteleuropäische Mückenarten der Gattung *Culex* sind z. B. sehr gut geeignet, das West-Nil-Virus zu übertragen. Sie sind exzellent an unser Klima angepasst, profitieren aber auch vom Klimawandel, weil sich ihre Lebensbedingungen durch höhere Temperaturen und Niederschläge verbessern. Sie sind dadurch in der Lage, mehr Generationen im Jahr hervorzubringen und somit steigt auch das Risiko einer potenziellen Übertragung derartiger Infektionskrankheiten auslösender Erreger auf Menschen und Nutztiere.

### Aktuell sucht uns die SARS-CoV-2-Pandemie heim. Welche Lehren sollten wir daraus ziehen?

Schwierig zu beantworten, da wir uns ja noch mitten im Geschehen befinden und die vielfältigen Zusammenhänge der Erkrankung immer noch nicht hinreichend genug verstanden und geklärt sind. Viele schwerwiegende Infektionskrankheiten AIDS (HIV), Tuberkulose und Malaria sind in den Hintergrund getreten, weil SARS-CoV-2 unmittelbar die Gesundheit so vieler Menschen bedroht und auch, weil es beim Rennen um den Impfstoff natürlich um sehr viel Geld geht. Dennoch darf man nicht außer Acht lassen, dass aktuell weltweit 38 Millionen Menschen mit HIV infiziert und an AIDS erkrankt sind, zwei Drittel von ihnen haben keinen Zugang zu Medikamenten. Ein großes zukünftiges Problem stellen auch Antibiotikaresistenzen und multiresistente Keime dar. Die großen Pharmaunternehmen haben die Forschung an wirklich neuartigen Antibiotika fast völlig eingestellt. Ich glaube, dass dieser Missstand in naher Zukunft zu extremen Herausforderungen für die jeweiligen Gesundheitssysteme und zu einer erheblichen Reduzierung der Weltbevölkerung führen kann. Daher sollten wir jetzt umsichtig agieren und nicht alle Ressourcen in die Corona-Forschung stecken, sondern uns breit gefächert aufstellen und entsprechende Strukturen in verschiedenen Disziplinen schaffen und fördern. Die Infektionsbiologie kann ihren Beitrag leisten herauszufinden, ob Viren oder andere Erreger über Vektoren übertragen werden oder in Reservoirwirten überdauern, und somit essenzielle Fragen klären wie z.B.: Welche ökologischen



Der unter anderem in Mitteleuropa heimische Feldsperling (*Passer montanus*) ist ein potenzieller Reservoirwirt für das West-Nil-Virus.



Weltweite  
Verbreitung von  
Infektionskrankheiten  
und ihre Überträger

Quelle: Koch, Dörge, Klimpel: Vektorassoziierte Infektionskrankheiten, Pharmakon 3/2020.

Nischen besetzen diese Tiere? Wie können wir sie bekämpfen? Wie schnell vermehren sie sich? Auf welche Weise kann sich ein Erreger in solchen Tierpopulationen halten? Mit solchen Erkenntnissen wäre man in der Lage, nicht nur medizinisch am Erreger anzusetzen, sondern auch an den Vektoren, den Wirten, Reservoirwirten, den Tieren, die in der Übertragungskette wichtig sind.

**Also sollten wir solche pan-/epidemiologischen Probleme stärker interdisziplinär angehen?**

Natürlich, das müssen wir, ich plädiere für ein an den jeweiligen Erreger angepasstes One-Health-Konzept, das neben den Mediziner\*innen und Lebenswissenschaftler\*innen auch z.B. Wirtschaftswissenschaftler\*innen und Juristen einschließt, um Strategien für Ökonomie und Gesetzgebung zu entwickeln, denn es bedarf in meinen Augen einer Überarbeitung und Anpassung des Infektionsschutzgesetzes, und Psycholog\*innen, um die Auswirkungen auf den Menschen zu verstehen. Ein ganzheitlicher Ansatz wäre nachhaltig, das sollten wir aus der aktuellen Krise lernen. Wenn wir erst riesige Mittel in die Forschung pumpen, wenn eine Epidemie oder Pandemie losgeht oder bereits läuft, ist das sehr kurzsichtig gedacht und hinkt dem Geschehen immer hinterher, wir dürfen nicht mehr nur reagieren, sondern müssen frühzeitiger und zielgerichteter agieren.

**Wie verhindern wir das Auftreten weiterer Tropenkrankheiten, die womöglich auf uns zukommen?**

Das können wir nicht, wir können nur frühzeitig über die Thematik arbeiten und wir sollten in den Gebieten ansetzen, wo derartige Infektionskrankheiten auslösende Erreger ursprünglich auftreten. Für mich wäre eine essenzielle Maßnahme und gleichzeitig zielgerichtete Entwicklungshilfe, das Gesundheitssystem in diesen Ländern auf- und auszubauen und somit nachhaltig zu unterstützen und die Ausbildung der Menschen vor Ort zu verbessern. Wenn die Krankheiten in den Ursprungsländern bereits effektiv bekämpft werden können, sinkt die Gefahr der weltweiten Verbreitung. Unsere bisherigen Bemühungen reichen da nicht.

**Die Medienmeldungen über diverse tropische Krankheitserreger häufen sich: Zika, Chikungunya, Dengue, Chagas, Usutu etc. – Werden durch derartige Meldungen die Menschen nervöser?**

Nachrichten über neue oder erste Nachweise von exotischen Krankheitserregern, Vektoren etc. werden tatsächlich gerade im Hinblick auf die mediale Präsenz von SARS-CoV-2 häufiger und schneller wahrgenommen. Ich glaube aber auch, dass die Menschen inzwischen mehr über Infektionskrankheiten erfahren wollen, sie interessieren sich

auch mehr für tropische und subtropische Infektionskrankheiten und wie die Übertragungsmechanismen funktionieren bzw. ob eine Gefahr in unseren Breiten bestehen könnte. Gerade das gesteigerte Interesse der Menschen ist in meinen Augen vorteilhaft, da durch den Informationsfluss die Menschen aufgeklärter sind und bestimmte Meldungen über Infektionskrankheiten besser und detaillierter einordnen können.

**Vielen Dank für dieses Gespräch, Herr Klimpel.**



### Zur Person

**Prof. Dr. Sven Klimpel** ist seit 2010 Professor für Integrative Parasitologie und Tierphysiologie an der Goethe-Universität und Leiter der Forschungseinheit Medical Biodiversity and Parasitology am Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (SBiK-F). Der 1973 geborene Wissenschaftler studierte Biologie an der Universität Kiel und dem Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung (GEOMAR) und leitete nach seiner Promotion an der Universität Düsseldorf am dortigen Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie die Nachwuchsgruppe »Aquatische und terrestrische Parasitologie«. 2008 habilitierte er sich in Parasitologie und Infektionsbiologie. Es schlossen sich zahlreiche Auslandsaufenthalte (u. a. Chile, USA, Indonesien) an. 2010 nahm Klimpel die Professur an der Goethe-Universität an, zwischen 2011 und 2013 leitete er zusätzlich als Direktor das Leibniz-Institut SDEI, zwischen 2014 und 2017 war er Direktor des Instituts für Ökologie, Evolution und Diversität, seit 2017 leitet er den Fachbereich 15 als Dekan. Seine Forschungsschwerpunkte reichen von der Identifizierung neuer und neu an Bedeutung gewinnender Pathogene und Vektoren über die Bestimmung ihrer heutigen Verbreitung bis hin zur Erforschung u. a. der genetischen Evolution ihrer Ausbreitungsfähigkeit, Klimatoleranz und Überträgerfähigkeiten (Infektionswege).

[klimpel@bio.uni-frankfurt.de](mailto:klimpel@bio.uni-frankfurt.de)