

## "Wer Pandemien verhindern will, muss den Regenwald erhalten"

Coronavirus, Artensterben und Klimawandel – alle drei hängen zusammen. Die Virologin Sandra Junglen erforscht, was der Mensch tun muss, um künftige Krisen zu verhindern.

Interview: [Alexandra Endres](#)

ZEIT-ONLINE, 8. Februar 2021, 18:29 Uhr



Diesem einen Virus, das sich leicht ausbreiten und am Ende womöglich gar auf Menschen überspringen könnte – dem begegnet man in einem ökologisch intakten Regenwald eigentlich nicht. © Ueslei Marcelino/ Reuters

Die Virologin Sandra Junglen sucht in unberührten tropischen Wäldern und deren unmittelbarer Nachbarschaft nach unbekanntem Viren. Sie will verstehen, wie die Erreger sich ausbreiten, möglichst bevor sie überhaupt mit Menschen in Kontakt kommen – und so dazu beitragen, neue Pandemien zu verhindern.

**ZEIT ONLINE:** Frau Junglen, Sie suchen im Regenwald nach neuartigen Viren. Wie gefährlich ist das?

**Sandra Junglen:** Das Risiko, sich bei der Forschung im Wald selbst zu infizieren, ist sehr gering.



Sandra Junglen leitet eine Arbeitsgruppe zu Ökologie und Evolution von Arboviren an der Charité-Universitätsmedizin in Berlin. Sie untersucht die Ausbreitung zuvor unbekannter Viren über unterschiedliche Ökosysteme hinweg. © Sandra Junglen

**ZEIT ONLINE:** Wie kommt das?

**Junglen:** Wenn sich ein paar wenige Wissenschaftlerinnen im Wald aufhalten und dort Proben nehmen, dann führt das allein nicht zu größeren Veränderungen in der Natur. Das Ökosystem wird nicht aus dem Gleichgewicht gebracht. Und solange der Wald intakt bleibt, kommen einzelne Erreger dort nur in relativ geringer Anzahl vor.

Das bedeutet: Diesem einen Virus, das sich leicht ausbreiten und am Ende womöglich gar auf Menschen überspringen könnte – dem begegnet man in einem ökologisch intakten Regenwald eigentlich nicht, weil es so selten ist. Erst durch Landnutzungsänderungen in großem Maßstab, etwa durch Abholzung oder andere dramatische Eingriffe in die Natur, wird aus ihm ein häufig vorkommendes Virus.

**ZEIT ONLINE:** In einem intakten Ökosystem halten sich Viren und andere Krankheitserreger gegenseitig in Schach?

**Junglen:** Nicht die Erreger selbst, sondern ihre Wirte. Viren existieren immer nur in Abhängigkeit von einem Wirt, beispielsweise einer bestimmten Mückenart, in der sie sich vermehren. In einem intakten Ökosystem stehen die dort vorkommenden Arten untereinander und die Individuen einer Art miteinander in komplexen Beziehungen und regulieren sich gegenseitig, zum Beispiel über Nahrungsketten, die untereinander verbunden sind, sodass komplexe Nahrungsnetze und Beziehungen entstehen. Je komplexer das Ökosystem, also je mehr verschiedene Arten vorkommen, desto stabiler ist das ökologische Gleichgewicht.

**ZEIT ONLINE:** Können Sie ein Beispiel geben?

**Junglen:** Gute Daten gibt es beispielsweise zu Lyme-Borreliose, einer Infektionskrankheit, die durch Zecken übertragen wird. In Nordamerika infizieren die Bakterien eine bestimmte Nagetierart, die sich besonders gut in fragmentierten Wäldern mit niedriger Biodiversität vermehren kann, da dort zum Beispiel Räuber, wie Füchse, Wiesel oder Raubvögel, stark vermindert oder nicht mehr vorkommen. Die Zecken finden damit eine hohe Dichte an Wirten vor, können den Erreger leichter zwischen ihnen übertragen und sind hier häufiger infiziert. Trifft dann eine Zecke auf einen Menschen, ist das Risiko einer Infektion mit Lyme-Borreliose erhöht.

**ZEIT ONLINE:** Sie forschen nach Arboviren. Das sind Viren, die von Stechmücken, Zecken, Sandfliegen oder winzigen Mücken, den Gnitzen, übertragen werden. Wenn Sie im Wald Proben nehmen: Wie muss man sich das vorstellen?

**Junglen:** Wir stellen Fallen auf, und zwar nicht nur im ursprünglichen Regenwald, sondern auch in angrenzenden Gebieten, also in vom Menschen geprägten Wäldern, an Ackerflächen, auf Weideland oder in Siedlungen. So können wir herausfinden, wie sich die Zusammensetzung der Arten über die verschiedenen Landschaftsformen hinweg verändert. Im Regenwald ist sie oft viel ausgeglichener als außerhalb.

**ZEIT ONLINE:** Wie funktionieren Ihre Fallen?

**Junglen:** Wir benutzen kleine, batteriebetriebene Fallen mit Lämpchen oder Lockstoffen, zum Beispiel Kohlendioxid, um die Insekten zu fangen. Kohlendioxid ist ein guter Lockstoff, weil es von Wirbeltieren ausgeatmet wird – deren Blut die Insekten zur Eiablage brauchen. Wir setzen auch Heufusionen an. Das sind vergorene Flüssigkeiten aus getrocknetem Gras, Blättern und Zucker. Sie sind sehr nährstoffreich und locken deshalb vor allem Mücken an, die einen geeigneten Platz für die Eiablage suchen. In jeder Falle befinden sich kleine Fangsäckchen. In der Morgen- und Abenddämmerung werden die Säckchen kontrolliert und gefangene Insekten entnommen. In flüssigem Stickstoff transportieren wir sie nach Berlin, wo wir sie im Labor untersuchen und die Arten bestimmen.

**ZEIT ONLINE:** Sie forschen doch nach Viren, nicht nach Mücken?

**Junglen:** Das ist der nächste Schritt. Zunächst schauen wir: Welche Viren kommen in welcher Mückenart vor? Und wenn eine Mücke kurz zuvor noch Blut gesaugt hat, können wir mit ein wenig Glück sogar noch sehen, von welchem Tier das Blut stammt. Das könnte einen Hinweis darauf geben, welches der natürliche Wirt des Erregers ist.

**ZEIT ONLINE:** Suchen Sie im Labor nach bestimmten Viren?

**Junglen:** Nein, wir testen sehr breit. Genau das ist das Neue an unserer Arbeit. Bisherige Studien haben sich meist auf einen bestimmten Erreger oder einen bestimmten Wirt konzentriert. Die Forscher suchten zum Beispiel ganz gezielt nach Parasiten, Bakterien und vereinzelt nach Viren, von denen sie schon wussten, dass sie Krankheiten in Menschen oder Nutztieren auslösen. Und die allermeisten Viren, die wir finden, waren zuvor völlig unbekannt. Viele davon kommen nur in Stechmücken oder Sandfliegen vor, sie können also gar nicht auf Menschen übertragen werden, zum Beispiel weil sie nicht in der Lage sind, bei unserer Körpertemperatur von rund 37 Grad Celsius zu überleben. Manchmal stoßen wir aber auch auf Viren, die mit bereits bekannten Erregern menschlicher Krankheiten verwandt sind.

**ZEIT ONLINE:** Können Sie ein Beispiel geben?

**Junglen:** Im Palenque-Nationalpark in Südmexiko, an der Grenze zu Guatemala, haben wir eine Variante des St.-Louis-Enzephalitis-Virus in Mücken gefunden, eine Vorläufervariante sozusagen (*American Society for Microbiology: Kopp et al., 2013*).

**ZEIT ONLINE:** Was ist das für ein Virus?

**Junglen:** Es wurde im Jahr 1933 zum ersten Mal in St. Louis nachgewiesen. Das Virus wird durch Mücken übertragen und kann beim Menschen Fieber und Gliederschmerzen auslösen, in schweren Fällen auch eine Hirnhaut- oder Gehirnentzündung. Manchmal führt die Erkrankung bis zum Tod. Das Virus hat sich im 20. Jahrhundert von St. Louis aus nach und nach über Nordamerika ausgebreitet. Aber niemand wusste, woher es gekommen und wie es überhaupt dorthin gelangt war.

Das Ziel muss natürlich sein, die Ausbreitung solcher Viren in Zukunft zu verhindern.

Sandra Junglen, Virologin an der Berliner Charité

Durch unseren Fund konnten wir zeigen: Das Virus stammt in seiner ursprünglichen Form aus Zentralamerika und hat sich im 17. Jahrhundert wahrscheinlich mit dem zunehmenden Schiffsverkehr verbreitet. Unsere Analysen haben ergeben, dass es in Nordamerika zum ersten Mal an der Mississippi-Mündung in New Orleans auftrat. Von dort aus ist es langsam flussaufwärts gewandert, bis es 1933 den ersten Ausbruch der Krankheit in St. Louis verursacht hat. Interessant ist auch, dass das Virus, schon etwa zwei bis drei Jahre bevor ein weiterer, größerer Ausbruch aufgetreten ist, in der Region angekommen ist. Häufig handelte es sich dabei um eine genetisch veränderte Linie des Virus.

**ZEIT ONLINE:** Was bringt es, die Ausbreitung eines Virus auf diese Art im Nachhinein nachzuvollziehen?

**Junglen:** Das Ziel muss natürlich sein, die Ausbreitung solcher Viren in Zukunft zu verhindern. Wir sehen ja gerade in der Corona-Pandemie, wie schwierig es ist, eine neuartige Infektionserkrankung wieder einzudämmen, wenn sie einmal ausgebrochen ist und sich ausbreitet. Das zeigt, wie wichtig Prävention ist. Genau darum geht es in meiner Forschung.



Ein Dorf in der Nähe des Tai-Nationalparks in der Elfenbeinküste: Dort forscht Sandra Junglen unter anderem. © Sandra Junglen

Was befördert die Ausbreitung neuer Erreger?

**ZEIT ONLINE:** Welche Art von Prävention meinen Sie?

**Junglen:** Auf der wissenschaftlichen Ebene bedeutet Prävention, noch besser zu verstehen, was die Ausbreitung neuer Erreger fördert. Viren sind in der Regel artspezifisch. Sie springen nicht einfach so von einer Art auf die andere oder den Menschen über. Im Moment wird sehr viel Forschung betrieben, um im Nachhinein zu rekonstruieren, wie solche Übertragungen in der Vergangenheit passieren konnten. Aber wenn man neue Krankheiten verhindern will, muss man bildlich gesprochen den Weg, der zur Überschreitung der Speziesgrenze geführt hat, nachvollziehen und verstehen. Daran arbeiten wir.

Und ganz praktisch gesprochen: Wer Pandemien verhindern will, muss ursprüngliche Ökosysteme wie den Regenwald erhalten, denn die Zerstörung von Ökosystemen und der damit einhergehende Verlust der Artenvielfalt begünstigen neuartige Infektionserkrankungen. Es gibt allerdings auch Modellierungen, die zu einem anderen Ergebnis kommen. Die Logik funktioniert ungefähr so: Es könnte doch sein, dass die Zahl der Viren insgesamt, also wenn man alle verschiedenen Arten zusammenzählt, in intakten Regenwäldern viel höher ist als beispielsweise auf landwirtschaftlichen Flächen, da viele verschiedene Arten auch viele verschiedene Viren bedeuten könnten. Dann wäre es aus epidemiologischer Sicht gar nicht so schlimm, den Wald zu roden, denn man würde dadurch auch die Krankheitserreger dezimieren.

Die Mehrheit der empirisch gesammelten Daten zeigt allerdings genau das Gegenteil. Wir sehen außerdem noch einen weiteren Effekt. In intakten Regenwäldern gibt es zwar mehr verschiedene Viren als in den angrenzenden, geschädigten Ökosystemen, aber die einzelnen Arten kommen deutlich weniger häufig vor. Das haben wir überall festgestellt, ganz egal wo wir geforscht haben, ob in Süd-, Ost-, Westafrika oder in Zentralamerika. Das ist alarmierend.

**ZEIT ONLINE:** Wenn Viren artspezifisch sind: Was muss passieren, damit sie beispielsweise von Fledermäusen oder Affen auf Menschen überspringen?

**Junglen:** Damit es überhaupt zu einer Epidemie oder Pandemie kommen kann, müssen die Viren ja nicht nur von Tieren auf Menschen überspringen, sondern auch von Mensch zu Mensch übertragbar sein. Für beides müssen sie sich wahrscheinlich anpassen und wahrscheinlich braucht es dafür mehrere Anläufe über einen längeren Zeitraum hinweg. Je häufiger ein Erreger vorkommt, also je höher die Dichte oder Prävalenz ist, desto mehr Chancen gibt es für eine Übertragung. Das bedeutet: Das Virus kann leichter überspringen, wenn es sich bereits in der ursprünglichen Wirtspopulation ausgebreitet hat. Das passiert häufig dort, wo Tiere immer dichter zusammengedrängt werden. Entweder weil ihr Lebensraum schrumpft. Oder dort, wo Wildtiere gehalten werden.

Wir wissen jetzt, dass die Corona-Pandemie, das Artensterben und auch der Klimawandel zusammenhängen – aber wir sind diesen Krisen nicht ausgeliefert.

**ZEIT ONLINE:** Wie hoch schätzen Sie das Risiko ein, dass wir in naher Zukunft eine weitere Pandemie erleben?

**Junglen:** In exakten Zahlen lässt sich das nicht ausdrücken. Aber natürlich ist es sehr hoch, und es ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Über eine Million Tierarten ist vom Aussterben bedroht und das Aussterben einzelner Arten führt wiederum dazu, dass andere Arten als Folge aussterben und sich der Prozess dadurch noch weiter beschleunigt. Der Klimawandel ist längst spürbar, und auch die durch ihn verursachten Veränderungen der Landschaft können zur Entstehung neuer Pandemien beitragen. Nicht immer geht es dabei um Abholzung. Eine gerade veröffentlichte Studie der Universität Hawai'i-Manoa, der Universität Cambridge und des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung zeigt zum Beispiel: Die Erderwärmung hat in der wahrscheinlichen Ursprungsregion von Sars-CoV-2 in Südchina das Wachstum von Waldgebieten so verändert, dass Fledermäuse dort eher geeignete Lebensräume vorfinden – und damit auch Coronaviren.

Die Menschheit hat die natürlichen Ökosysteme der Erde bereits so stark verändert, dass die Verbreitung bislang unbekannter Viren immer wahrscheinlicher wird. Die naturbelassenen Flächen werden kleiner, die landwirtschaftlichen und städtischen Flächen wachsen. Die globalen Veränderungen sind einfach so groß, so vielfältig – ich glaube, das System Erde hält vieles aus, aber vielleicht ist der Puffer irgendwann einmal doch aufgebraucht.

**ZEIT ONLINE:** Was lässt Sie auf Verbesserungen hoffen?

**Junglen:** Ich habe das Gefühl, das es inzwischen mehr öffentliches Interesse für das Thema gibt. Ich hoffe, dass dadurch die Bereitschaft der Menschen wächst, gemeinsam etwas zu verändern. Und ebenso die Bereitschaft der Politik.

Wir wissen jetzt, dass Epidemien, das Artensterben, die Zerstörung von Ökosystemen und auch der Klimawandel zusammenhängen – aber wir sind diesen Krisen nicht ausgeliefert. Wir können die Dinge verändern und jetzt alles tun, um das Risiko einer weiteren Pandemie möglichst kleinzuhalten.