



Neue Schnelltests
Die ETH Zürich lanciert
20 Forschungsprojekte
betreffend Corona **32**

Not als Treiber
Wie Staaten durch
Krisen gross
geworden sind **35**



Ideales «Labor» für den Übersprung von Viren zwischen unterschiedlichen Tierarten: Tiermarkt in der chinesischen Stadt Guilin.

Wie man künftig Pandemien verhindern kann

Zerstörung des Gleichgewichts in der Natur, Handel mit Wildtieren:
Es war nur eine Frage der Zeit, bis ein Erreger wie das Coronavirus
entstehen konnte – der Mensch muss handeln. **Von Juliette Irmer**

Anfang 2018, während eines Treffens der WHO in Genf, prägten Peter Daszak und andere Wissenschaftler den Begriff «Disease X». Krankheit X stand für einen unbekanntem Erreger, der eine Pandemie verursachen könnte, und er zierte fortan die jährlich herausgegebene Liste der WHO mit Viren wie Ebola, Zika und Mers. Erreger, die die globale Gesundheit am meisten bedrohen und für die keine Impfstoffe und Medikamente existieren. «Heute ist klar: Covid-19 ist Disease X», sagt Daszak, der Präsident der Eco Health Alliance, einer privaten Forschungsorganisation in New York.

Die Schweiz und ihre Nachbarländer, ja die ganze Welt sind dieser neuen Krankheit

Die möglichen Treiber solcher Katastrophen sind schon lange bekannt und werden seit Jahren ignoriert.

nun ausgeliefert. 175 Staaten haben Infektionen gemeldet. Die ergriffenen Massnahmen sind radikal: Schulen und Universitäten wurden geschlossen, das öffentliche Leben lahmgelegt, Einreiseverbote erteilt. Wie viele Menschenleben Covid-19 kosten wird, ist noch nicht abschätzbar, die wirtschaftlichen Schäden noch nicht bezifferbar.

Im Strudel der Geschehnisse wird der Frage nach den möglichen Ursachen dieser Pandemie bis jetzt wenig Beachtung geschenkt. Die Antwort ist ernüchternd, denn sie offenbart mehreres: Die möglichen Treiber solcher Katastrophen sind schon lange bekannt und werden seit Jahren ignoriert, ebenso wurden die Warnungen von Experten in den Wind geschlagen, die solche

Krankheitsausbrüche mit Pandemiepotenzial schon lange vorhergesagt hatten.

So waren viele Fachleute vom Ausbruch des Coronavirus nicht wirklich überrascht. «Es war nur eine Frage der Zeit», sagt der Wildtierarzt Christian Walzer, Leiter der Abteilung Gesundheit bei der Wildlife Conservation Society, einer weltweit agierenden Naturschutzorganisation mit Sitz in New York. «Wenn wir nichts ändern, wird es wieder zu Virenübertragungen kommen.» Bis zu 75 Prozent der neu auftretenden Infektionskrankheiten, die den Menschen betreffen, sind Zoonosen, das heisst, sie haben ihren Ursprung in Tieren

Fortsetzung Seite 30

Wie man künftig ...

Fortsetzung von Seite 29

schätzen die US Centers for Disease Control and Prevention. Etliche Studien zeigen, dass Zoonosen in Verbindung mit Umweltveränderungen stehen und insbesondere Landnutzungsänderungen das Pandemierisiko erhöhen. «Ich würde sagen, dass wir die Ursache für fast alle neu auftretenden Krankheiten sind», sagt Daszak.

7,8 Milliarden Menschen brauchen Platz und Nahrung. Und die Menschheit wächst weiter. Wir holzen Wälder ab, bauen Strassen auch in entlegene Gebiete, pflanzen Soja und Getreide an, intensivieren die Tierhaltung und handeln mit Wildtieren. Die Folge: Arten verschwinden, die Vielfalt reduziert sich, die Artengemeinschaften verändern sich. Was oft als reines Naturschutzproblem abgetan wird, ist in Wirklichkeit auch ein gewaltiges, globales Gesundheitsproblem.

Denn dort, wo der Mensch die Landnutzung ändert, kommen Arten miteinander in Kontakt, die sich unter natürlichen Bedingungen niemals begegnet wären. «Alle Tiere, der Mensch eingeschlossen, koexistieren friedlich mit einer ganzen Reihe Viren und anderer Erreger, an die sie sich im Laufe ihrer Evolution angepasst haben», sagt Simone Sommer, Evolutionsbiologin an der Universität Ulm. Durch Menschen gestörte Umweltbedingungen eröffnen Viren und Co. neue Übertragungsmöglichkeiten: Ihr Erbgut verändert sich schnell, und manchmal entwickeln sie neue Fähigkeiten, so dass sie die Zellen einer neuen Wirtart befallen können.

«Gerade anpassungsfähige Arten wie manche Nagetier- oder Flughundarten überleben auch gut in besiedelten Gegenden, weil sie sich etwa von Früchten ernähren, die Menschen anbauen», erklärt Sommer. Ein gutes Beispiel ist das Nipah-Virus, das 1998 erstmals in Malaysia auftauchte und durch die Intensivierung der Schweinehaltung in einer fledermausreichen Gegend entstand. Die Schweine frassen mit Fledermausspeichel kontaminierte Fruchtreste und erkrankten an Hirnhautentzündung. Die Menschen infizierten sich über die Schweine, 105 Personen starben.

Seither hat es mehrere Ausbrüche in Südostasien gegeben. «Mehr Kontakt bedeutet ein höheres Risiko dafür, dass Erreger aus Wildtieren auf Nutztiere oder Menschen überspringen», sagt Christian Walzer. Neu ist das Phänomen nicht: Den Erregern der Tollwut und der Pest gelang der Artensprung schon vor Jahrhunderten. In den vergangenen Jahrzehnten beschleunigte sich die Entwicklung allerdings: Marburg 1967, Ebola 1976, HIV 1981, Hendra 1994, Vogelgrippe 1997, Nipah 1998, West-Nil 1999, Sars 2003, Mers 2012, Ebola 2014 und nun Sars-CoV-2.

Erstmals nachgewiesen wurde Sars-CoV-2 im Januar 2020 auf einem sogenannten *wet market* in Wuhan. Auf diesen Märkten werden Nutz- und Wildtiere lebend angeboten, vor Ort geschlachtet und dann portionsweise verkauft. Rasch entschlüsselten chinesische Forscher das Genom des Virus. Erbgutvergleiche zeigen, dass Sars-CoV-2 nah verwandt ist mit dem Sars-Coronavirus, das vor 17 Jahren wütete, aber unter Kontrolle gebracht werden konnte. Die grösste Ähnlichkeit hat Sars-CoV-2 allerdings mit einem Corona-Cousin einer Fledermaus. Wie das Virus aus Fledermäusen, die als natürliches Reservoir für Coronaviren gelten, in den Menschen gelang, ist bis jetzt unklar. Oft braucht es dafür einen Zwischenwirt: Bei Mers waren es Dromedare, bei Ebola Gorillas und Schimpansen, bei Nipah Schweine, bei Hendra Pferde, bei Marburg Affen und bei Sars Zibetkatzen.

Auf natürlichem Weg entstanden

Mit Sars-CoV-2 verwandte Viren wurden auch in Schuppentieren nachgewiesen, wie Forscher diese Woche im Fachblatt «Nature» berichten. Pangoline sind massiv gefährdet, werden in China aber illegal gehandelt. Ihr Fleisch gilt als Delikatesse, ihre Schuppen werden in der traditionellen chinesischen Medizin verwendet. Bei Schuppentier und Mensch stimmt eine wichtige molekulare Struktur des Virus fast vollständig überein: die Rezeptorbindungsdomäne, sozusagen der Schlüssel zum Schloss der Wirtszelle. Wissenschaftler werten die Virusähnlichkeiten zwischen so unterschiedlichen Säugtieren wie Fledermaus, Pangolin und Mensch als eindeutigen Beleg dafür, dass Sars-CoV-2 auf natürlichem Weg entstanden ist.

Wildtiermärkte sind ideale «Labore» für Artenübersprünge. In Asien ist das Risiko besonders hoch, weil hier bis zu 40 unterschiedliche Wildtierarten lebend auf engstem Raum angeboten werden - unweit von Millionenstädten. «Da stapeln sich enge Käfige übereinander, in denen etwa Vögel, Schlangen, Bambusratten und Zibetkatzen hocken. Tiere, die sich sonst niemals begegnen würden. Manche Tiere sind verletzt, alle massiv gestresst, und sie scheiden entsprechend aus», sagt Walzer. «Das sind ideale Bedingungen, um neue Viren entstehen zu lassen.» Auf diese Weise entstanden wohl das Sars-Coronavirus, die Erreger der Vogelgrippe H5N1 und H7N9, die von Geflügel auf

Die Corona-Krise zeigt, dass die Menschheit an einem Wendepunkt steht: Sie muss die verbliebenen Naturräume bewahren.

Menschen überspringen, jedoch nicht von Mensch zu Mensch, und wahrscheinlich auch Sars-CoV-2.

Ende Januar hat die Regierung in China ein vorübergehendes Verbot des Handels mit Wildtieren erlassen. Schon beim Sars-Ausbruch waren Wildtiermärkte verboten worden, allerdings blühte der Handel nach der Krise wieder auf. Ende Februar verkündete die Regierung, dass das Verbot dauerhaft gelten soll: «Es wurden dazu drei Gesetzesänderungen vorgenommen. Sie können nur nicht verabschiedet werden, weil das Zentralkomitee wegen Covid-19 noch nicht wieder tagt», sagt Christian Walzer. Der Rückhalt in der Bevölkerung sei gross, auch weil sich das Essen von Wildtierprodukten wie Schuppentieren nur Reiche leisten könnten. Schon 2014 hatte sich in einer Umfrage mehr als die Hälfte der Chinesen gegen das Essen von Wildtieren ausgesprochen.

Das Verbot ist ein wichtiger Schritt, um das Risiko zukünftiger Pandemien zu reduzieren. Allerdings umfasst es nur den Verzehr von Wildfleisch, nicht den Handel mit Wildtieren, die in der traditionellen Medizin Verwendung finden - eine Industrie, die als Triebfeder des Handels gilt. «Es bestehen somit noch zahlreiche Schwachpunkte, die ein deutliches Risiko für zukünftige Virus-Übersprünge darstellen», so Walzer.

Neben einer Regulierung der Wildtiermärkte fordern Experten weltweit eine grundsätzlich andere Strategie der Pandemiebekämpfung: «Statt reaktiv müssen wir in Zukunft proaktiv agieren», sagt Daniel Paris, Leiter des Departements Medizin am Swiss Tropical and Public Health Institute in Basel. Heute macht sich der Mensch mit einem Erreger erst dann vertraut, wenn dieser ihn infiziert und schädigt. Dann beginnt die fieberhafte Suche nach Diagnostika, Therapien und Impfungen - ein wenig vorausschauender Ansatz mit gravierenden Folgen für die Weltgemeinschaft.

Ein Weg ist die Intensivierung der Forschung: «Zoonosen sind ein vernachlässigtes Forschungsgebiet und Viren noch immer weitgehend eine «Black Box», sagt Paris. Die grosse Mehrheit der Erreger harre noch ihrer Entdeckung. Peter Daszak von der Eco Health Alliance bestätigt: «Es gibt schätzungsweise 1,7 Millionen Viren, die unerkannt in Wildtieren zirkulieren, diese müssen identifiziert werden. Dazu haben wir 2016 ein globales Viromprojekt gestartet.»

Dabei sammeln Forscher Blut-, Speichel- oder Kotproben verschiedenster Wildtiere, isolieren Viren und entschlüsseln deren Erbgut. Dieses wird katalogisiert und in eine Virendatenbank eingespeist, die als Referenzbibliothek dient. Die Charakterisierung der globalen Virenvialt offenbart wichtige Informationen, um Pandemien zukünftig vielleicht verhindern zu können: die geografische Verteilung der Viren, ihre Wirte, ihre

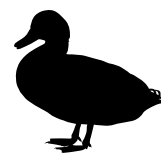
Gefährliche Nähe

Zoonosen

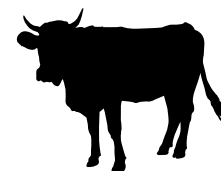
Krankheiten, die zwischen Tier und Mensch übertragen werden, nennt man Zoonosen.



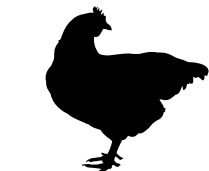
Das Coronavirus Sars-CoV-2 stammt vermutlich von Fledermäusen.



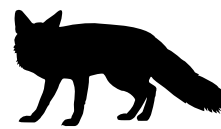
Die Vogelgrippe geht von Hühnern auf Wildvögel wie Enten und den Menschen über.



Die Rinderkrankheit BSE kann auf den Menschen übergreifen, bei ihm heisst sie dann vCJD.



Im Kontakt mit Hühnern kann sich der Mensch mit Salmonellen anstecken.



Wildtiere wie Füchse übertragen die Tollwut auf den Menschen.

Biologie, die Identifizierung von Übertragungswegen und Hochrisikoviren. Die Daten könnten langfristig auch die Diagnostik verbessern und die frühzeitige Entwicklung entsprechender Impfstoffe oder Medikamente ermöglichen.

Die Eco Health Alliance hat in den letzten zehn Jahren gemeinsam mit chinesischen Wissenschaftlern über 500 verschiedene Coronaviren in Fledermäusen entdeckt. Sie konnten zudem in einzelnen Fällen nachweisen, dass Menschen im ländlichen China bereits Fledermaus-Coronaviren ausgesetzt waren. Artensprünge von Erregern gelten als selten, und noch seltener mutieren Viren so, dass sie danach auch leicht zwischen Menschen übertragen werden. «Aber eigentlich wissen wir nicht, wie oft es zu Artensprünge kommt. Vielleicht sind sie viel häufiger, als wir denken, bleiben aber in der Regel ohne Folgen für die Gesundheit und bekommen deshalb nicht die Aufmerksamkeit, die sie verdienen», erklärt Daniel Paris.

Weltweite Überwachung

Virenforschung ist unerlässlich. Doch Menschen vergessen schnell: Im Herbst 2019 hat die Trump-Regierung dem US-Projekt Predict, das 2009 ins Leben gerufen worden war, die Finanzierung entzogen. Die Initiative hatte während ihres Bestehens über 140 000 biologische Proben von Tieren gesammelt und mehr als 1000 neue Viren identifiziert, darunter einen neuen Ebola-Stamm. Immerhin schlug die Regierung Ende 2019 eine Neuaufgabe des Projekts unter dem Namen «Stop Spillover» vor. In der jetzigen Situation hat das neue Projekt beste Chancen, realisiert zu werden, keine Selbstverständlichkeit im heutigen Amerika.

In einer von hoher Mobilität geprägten Welt muss Prävention vor allem global gedacht werden: «Sars brauchte zwei Monate, um aus China zu entkommen. Covid-19 zwei Wochen. Das nächste Virus könnte zwei Tage brauchen. Unsere Welt ist mittlerweile so gut vernetzt, dass die Aktivität des Menschen, egal wo auf dem Planeten, uns alle gefährdet», sagt Peter Daszak.

Daniel Paris empfiehlt ein weltumspannendes Überwachungssystem, das Tiere, Menschen und die Umwelt im Blick hat. Dazu müssen neben Wildtieren wie Fledermäusen auch Nutztiere und jene Menschen getestet werden, die ein erhöhtes Risiko haben, sich zu infizieren, also etwa Landwirte, Jäger und Wildtierhändler. Die Corona-Krise zeigt auch, dass die Menschheit an einem Wendepunkt steht: Sie muss die verbliebenen Naturräume bewahren, vor allem die tropischen Wälder mit ihrer ungeheuren Artenvielfalt - auch zu ihrem eigenen Schutz. Das ist keine grüne Romantik, sondern Voraussetzung für ihr Überleben. Walzer ist vorsichtig optimistisch: «Die Welt ist eine andere als noch vor zwölf Wochen.»



Infektiöse Generalisten

Flughunde gehören zu den grössten Fledertierarten. Viele sind Generalisten. Deshalb leben sie auch in Gegenden, wo sich der Mensch breitgemacht hat. Dort ernähren sich die flugfähigen Säugetiere zum Beispiel von Früchten in Plantagen. Wenn sie dabei mit Schweinen in Kontakt kommen, können sie Erreger übertragen, die dann mitunter von den Schweinen auf den Menschen übergehen.