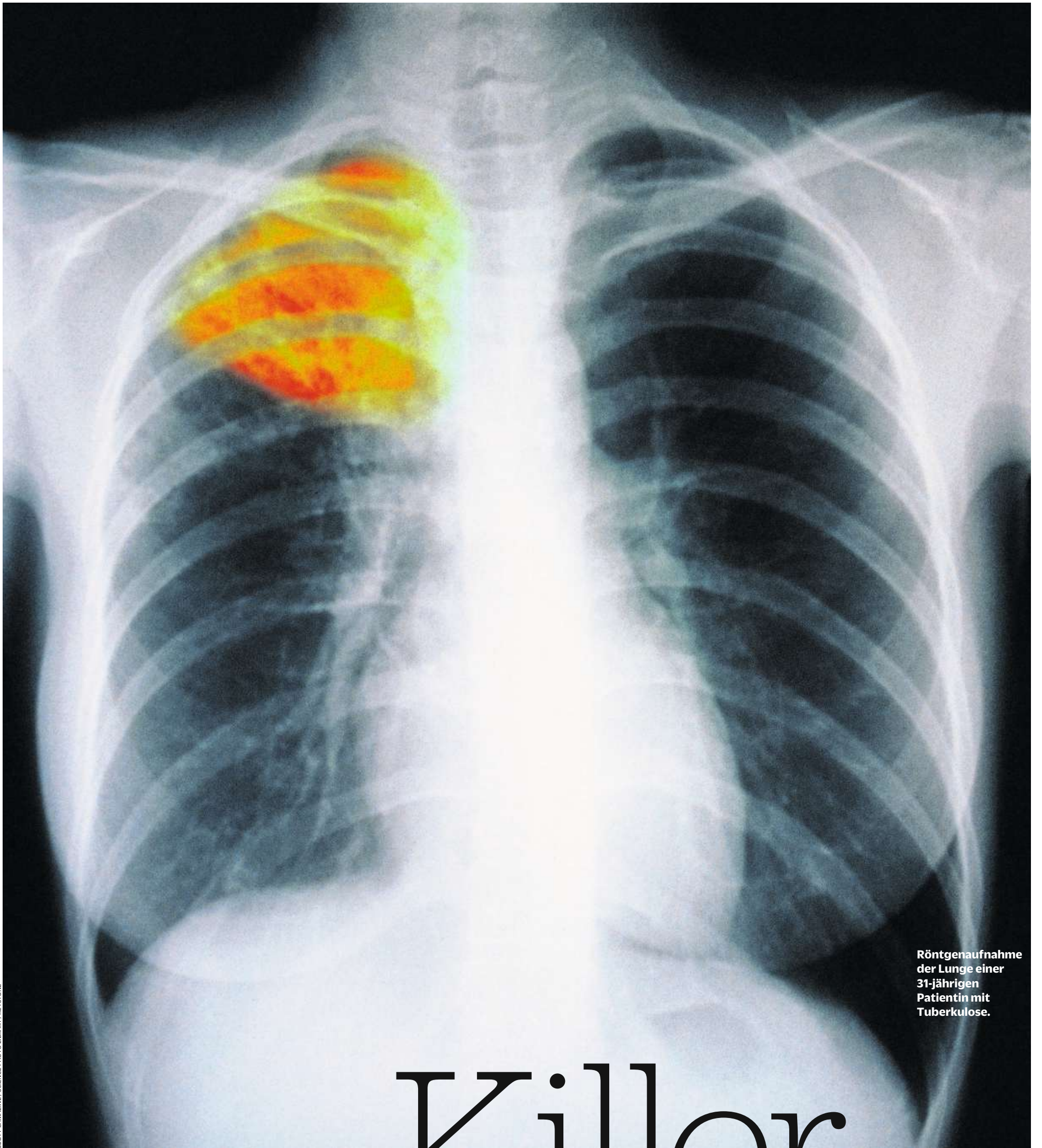




Neues von Apple
Die Betriebssysteme von iPhone, iPad und Mac nähern sich an **54**

Nebenwirkungen
Lifestyle-Medikament könnte Fehlbildungen verursachen **55**



Röntgenaufnahme der Lunge einer 31-jährigen Patientin mit Tuberkulose.

Der grösste Killer der Menschheit

Tuberkulose fordert mehr Todesopfer als HIV und Malaria zusammen. In der Schweiz nehmen die Fälle vor allem bei Ausländern zu. Wie gefährlich ist die Krankheit? **Von Martin Amrein und Theres Lüthi**

Die Zahlen sind beunruhigend: Seit 2007 nehmen die Tuberkulosefälle in der Schweiz wieder zu, nachdem sie jahrelang rückläufig waren. Der Anstieg ist der Migration zuzuschreiben, das zeigen Daten des Bundesamtes für Gesundheit (BAG). Ein Drittel der Fälle tritt heute bei Flüchtlingen auf.

Für SVP-Nationalrat Adrian Amstutz ist diese Entwicklung Grund zur Sorge. «Wann nimmt der Bundesrat die Einschleppung von Tuberkulose durch Asylbewerber endlich ernst?», fragt er in zwei parlamentarischen Vorstössen. Laut Amstutz könnte die Migration die Tuberkulose in der Schweiz reaktivieren und die Schweizer Bevölkerung bedrohen.

Hat Amstutz recht? Nehmen wir die Tuberkulose zu wenig ernst? Diese Fragen stellen wir Daniel Paris. Der in Nigeria aufgewachsene und lange in Oxford tätige Schweizer Tropenmediziner ist seit einem Jahr medizinischer Leiter des Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Instituts (Swiss TPH) in Basel. Hier laufen die Fäden der Tuberkuloseforschung in der Schweiz zusammen. «Die Ängste von Adrian Amstutz sind nicht unbegründet», sagt er. Denn tatsächlich seien fast alle Fälle einer multiresistenten Tuberkuloseerkrankung aus dem Ausland importiert. Diese Tuberkuloseform ist besonders schwer zu behandeln. «Doch die Lösung des Problems liegt nicht dort, wo Herr Amstutz sie wohl vermutet», sagt Paris.

Es geht hier um die Geschichte einer vergessenen Krankheit. Ist von Tuberkulose die Rede, reagieren die meisten Menschen mit Verwunderung: Sie meinen, die Seuche sei längst ausgerottet. Mehr kann man sich nicht irren. Die Tuberkulose, früher als Schwindsuchts bekannt, ist eines der grössten Probleme der Menschheit. «Die Tuberkulose ist die wichtigste Infektionskrankheit, die es zurzeit auf der Erde gibt», erklärt Paris. «Weltweit gibt es keinen grösseren Killer.»

Interviews mit Flüchtlingen

Jährlich sterben mehr Menschen an Tuberkulose als an HIV und Malaria zusammen – 1,6 Millionen Tote waren es im Jahr 2017. In den letzten 200 Jahren fiel eine Milliarde Menschen dieser Krankheit zum Opfer. Am meisten Todesopfer gibt es heute in Entwicklungsländern: in Afrika südlich der Sahara und in bevölkerungsreichen asiatischen Ländern wie Indien oder Indonesien.

In einer zunehmend globalisierten Welt machen Erreger aber auch vor Grenzen nicht Halt. Das belegt ein Krankheitsausbruch, der sich vor kurzem in der Schweiz zutrug. Der Fall zeigt exemplarisch auf, wie die Krankheit eingeschleppt werden kann.

2016 wurde in der Schweiz bei acht jungen Flüchtlingen im Alter von 15 bis 19 eine multiresistente Tuberkulose diagnostiziert. Bei dieser Krankheitsform versagen gleich mehrere Medikamente. Genetische Analysen des Erregers förderten eine verblüffende Ähnlichkeit zutage. Obschon sich die Flüchtlinge gar nicht kannten, waren sie mit ein und demselben Erregerstamm infiziert. Wie war das möglich? Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) beauftragte das Swiss TPH damit, den Ausbruch epidemiologisch zu untersuchen.

Anfang 2017 reiste Astrid Knoblauch, eine 33-jährige Epidemiologin beim Swiss TPH, in verschiedene Schweizer Städte, wo sie sich mit den erkrankten Flüchtlingen traf und Interviews mit ihnen führte. Sie und ihre Kollegen wollten herausfinden, wo und wann sich die Patienten angesteckt hatten. War es in ihrem Heimatland, war es auf dem

Weg nach Europa oder war es in der Schweiz? Dazu sollten die Flüchtlinge eine Reihe von Fragen beantworten: Wie sah ihre Reiseroute aus? Waren sie zu Fuss unterwegs oder in Fahrzeugen? Wo übernachteten sie? Mit wie vielen anderen Personen? Ein Unterfangen, das von der jungen Epidemiologin viel psychologisches Feingefühl abverlangte. Denn die Geschichten, die sie zu hören bekam, zeigten das ganze Elend der heutigen Flüchtlingskrise. «Von überfüllten Lastwagen, Menschenhandel, Misshandlungen und schlechten Hygieneverhältnissen war die Rede», sagt Knoblauch. «Die Jugendlichen mussten durch meine Fragerei die ganze Reise noch einmal durchleben, das war sehr traurig.»

Schon bald aber schälte sich eine Gemeinsamkeit heraus: Alle Flüchtlinge kamen vom Horn von Afrika, fünf von ihnen nannten das Flüchtlingscamp Bani Walid, die anderen beschrieben einen Ort, der auf das berüchtigte Lager im Norden Libyens schliessen liess (siehe Karte).

Berüchtigtes Flüchtlingslager

In Bani Walid herrschen gefängnisartige Verhältnisse. Ein Gebäude ohne Fenster, Lüftung oder WC, in dem 300 bis 400 Menschen, viele von ihnen krank, auf engstem Raum eingesperrt waren. «Unsere Interviews zeigten, dass wahrscheinlich alle an diesem Ort vorbeigekommen waren», sagt Knoblauch. «Wir vermuten, dass sich viele dort mit dem multiresistenten Keim infizierten.» Bestätigt wurde die These durch 20 weitere Fälle einer multiresistenten Tuberkulose bei Flüchtlingen in anderen Ländern Europas. Viele von ihnen waren ebenfalls in Bani Walid vorbeigekommen.

Alle acht Flüchtlinge wurden nach ihrer Ankunft in der Schweiz sofort medizinisch behandelt. Inzwischen sind alle gesund, und keiner der Patienten hat nach Kenntnis der Behörden hier jemanden angesteckt. Anders sieht die Situation in weniger privilegierten Regionen der Welt aus. Im Lager in Bani Walid wütet die Tuberkulose weiter.

Und nicht nur dort: Die Tuberkulose ist weltweit so stark verbreitet wie kaum eine andere Krankheit. Ein Viertel der Weltbevölkerung ist mit dem Tuberkuloseerreger infiziert, dem *Mycobacterium tuberculosis*. Bei mehr als neunzig Prozent führt die Ansteckung zwar zu keinen Beschwerden. Etwa zehn Millionen Menschen erkranken jedoch jedes Jahr neu an Tuberkulose. Wieso ist diesem Erreger so schwer beizukommen?

«Die Schwierigkeiten beginnen schon beim Erkennen der Krankheit», sagt der Mikrobiologe Sébastien Gagneux. Für einmal ist er in seinem Büro am Swiss TPH in Basel anzutreffen – und nicht in Tansania oder Georgien. Dorthin führt ihn seine Forschung immer wieder. Er untersucht unter anderem, wie sich Tuberkulose-Bakterien verbreiten.

Viele Menschen in Entwicklungsländern können sich einen Arztbesuch kaum leisten, gerade wenn sie in abgelegenen Regionen wohnen. Sie müssen Reisekosten aufbringen und ihre Arbeit aussetzen, während sie unterwegs sind. Manchenorts ist die Tuberkulose zudem mit einem Stigma verbunden. «Eine Inderin mit Diagnose Tuberkulose hat oft keine Chance mehr zu heiraten», sagt Gagneux. «Hat sie bereits einen Mann, muss sie mit der Scheidung rechnen.» Viele Infizierte gehen deshalb gar nicht erst zum Arzt.

Schafft es jemand trotzdem in eine Klinik, steht die nächste Hürde bevor: die richtige Diagnose. Es gibt moderne Analysemethoden, welche Tuberkulosekeime anhand ihres DNA-Profiles aufspüren. In Entwicklungsländern kommt jedoch noch oft das Mikroskop zum Einsatz. Der Arzt sucht damit das aus-

«Eine Inderin mit Tuberkulose hat oft keine Chance mehr zu heiraten. Hat sie einen Mann, muss sie mit der Scheidung rechnen.»



Das «Safe House» bietet Flüchtlingen Schutz und medizinische Hilfe. Es befindet sich in Bani Walid im Norden Libyens in der

gehustete Sekret des Patienten nach Tuberkulosebakterien ab. In etwa der Hälfte der Fälle übersieht er die Krankheit. Der Infizierte kehrt dann unbehandelt zu seiner Familie oder seinem Arbeitsplatz zurück, wo er weitere Menschen anstecken kann.

Und selbst wenn die Krankheit behandelt wird, kann noch einiges schiefgehen: Es stehen nicht genügend Medikamente zur Verfügung oder nicht die richtigen. Oder der Patient setzt die Medikamente zu früh ab.

Eine ungenügende Therapie ist verheerend. Standardmässig wird die Krankheit während sechs Monaten mit vier verschiedenen Antibiotika behandelt. Bricht ein Patient die Therapie zu früh ab, etwa weil er sich besser fühlt oder sich die Medikamente nicht mehr leisten kann, können einzelne Bakterien überleben. Dadurch ist nicht nur ein neuerlicher Ausbruch der Tuberkulose möglich. Die Chancen sind gross, dass die noch vorhandenen Keime Resistenzen gegen die Medikamente gebildet haben – eine Spezialität des Tuberkuloseerregers (siehe Kasten). Treten Resistenzen gegen die zwei wichtigsten Antibiotika auf, spricht man von einer multiresistenten Tuberkulose (MDR-Tuberkulose). Dann wird die Behandlung umso schwieriger.

Zwar existieren noch weitere Wirkstoffe, sogenannte Zweitlinien-Medikamente. Diese sind aber teuer, oft weniger effizient und haben schwerwiegende Nebenwirkungen. Sie können gar zu Leberversagen führen. Zudem müssen sie lange angewendet

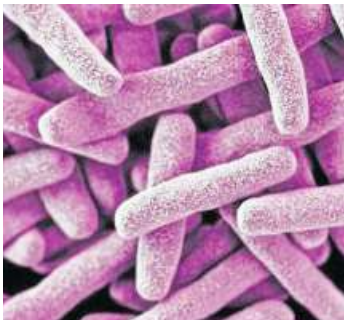
Erreger der Tuberkulose

Was den Keim gefährlich macht

Die Menschheit plagt sich schon seit Tausenden von Jahren mit dem Tuberkuloseerreger *Mycobacterium tuberculosis* herum. Wie unsere Spezies entstand das Bakterium in Afrika und besiedelte von dort aus gemeinsam mit dem Menschen die ganze Welt. Der Keim stammt von Bodenbakterien ab. Diese bekämpfen sich gegenseitig mit natürlichen Antibiotika. Sie sind es gewohnt, solche Wirkstoffe abzuwehren. Der Tuberkulosekeim ist deshalb ein Meister darin, Resistenzen gegen Medikamente zu bilden.

Zudem hat das Bakterium eine dicke Zellwand und versteckt sich in den Fresszellen des menschlichen Immunsystems. Dieses reagiert, indem es die Keime in sogenannten Granulomen abkapselt – knötchenförmigen Ansammlungen von Immunzellen. Wirkstoffe können so nur schwer in den Erreger eindringen.

Derart abgekapselt, können Tuberkulosebakterien über Jahre im Körper verharren, ohne dass Beschwerden auftreten. Die Tuberkulose kann ausbrechen, wenn das Immunsystem durch eine andere Krankheit oder altersbedingt geschwächt ist. Meist greift der Erreger die Lunge an. Bei HIV-



Mycobacterium tuberculosis.

Kranken tritt die Tuberkulose besonders oft auf, die beiden Infektionen gelten als das «tödliche Duo».

Zwar gibt es mehr als ein Dutzend Wirkstoffe, die im Kampf gegen die Tuberkulose zum Einsatz kommen. Immer mehr Bakterienstämme sind aber resistent dagegen. Seit den 1920er Jahren besteht auch ein Impfstoff. Dieser vermag allerdings nur den Ausbruch der schlimmsten Tuberkuloseform bei Kindern zu verhindern.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) will die Zahl der Tuberkulose Toten bis 2035 um 95 Prozent reduzieren. Ohne eine massive Zunahme der Forschungsinvestitionen dürfte dieses Ziel aber nicht zu erreichen sein. (mna./tlu.)



MAHMUD TURKIA / AFP

Nähe des berüchtigten Lagers, in dem neben Folter und Menschenhandel ein multiresistenter Tuberkulose-Erreger grassiert. (12. Dezember 2017)

werden: Die Therapie der MDR-Tuberkulose dauert bis zu zwei Jahren.

Am grössten ist der Anteil der multiresistenten Tuberkuloseerreger nicht in afrikanischen oder asiatischen Ländern, sondern in den Republiken der ehemaligen Sowjetunion. Hierfür spielte der Zerfall der Sowjetunion eine wichtige Rolle: Die Gesundheitssysteme brachen damals zusammen, die Patienten wurden schlecht behandelt, viele Menschen befanden sich in Haft.

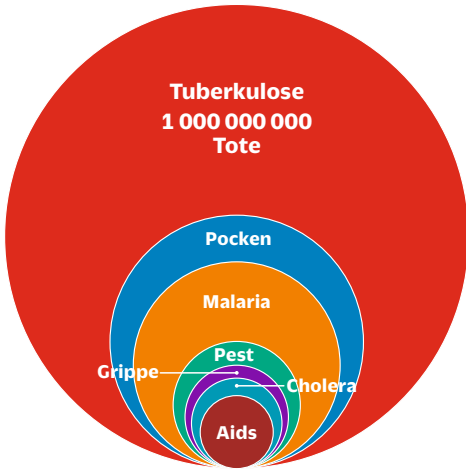
«Gefängnisse sind Brutstätten für die Tuberkulose», sagt Gagneux. «Wenn viele Leute unter schwierigen Bedingungen eng aufeinander leben, ergibt sich ein ideales Umfeld für die Übertragung der Bakterien.» Das hat dazu geführt, dass es sich heute in manchen Ländern der ehemaligen Sowjetunion bei jedem vierten neu diagnostizierten Tuberkulosefall um eine multiresistente Form handelt.

Lange ging man davon aus, dass sich multiresistente Bakterien vor allem bei schlecht behandelten Patienten neu bildeten, aber kaum jemals andere Menschen infizierten – ein Preis, den sie für ihre besondere Widerstandsfähigkeit zahlen. Die Untersuchungen von Gagneux' Team in Georgien zeigen jedoch ein dramatischeres Bild.

«Wir sind auf ganz unterschiedliche multiresistente Bakterienstämme gestossen», sagt der Mikrobiologe. Einige davon seien tatsächlich fast nicht übertragbar. Andere Stämme hätten dank zusätzlichen Mutationen ihre einstige Virulenz aber wieder-

Eine Milliarde Tote

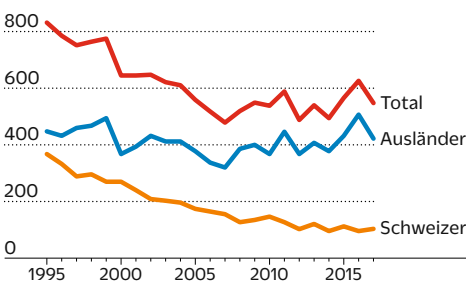
Vergleich der Todesopfer verschiedener Infektionskrankheiten in den letzten 200 Jahren



Quelle: «Nature»

Fallzahl hat leicht zugenommen

Dem Bundesamt für Gesundheit gemeldete Tuberkulosefälle in der Schweiz



Quelle: BAG

Ansteckung erfolgte in Libyen

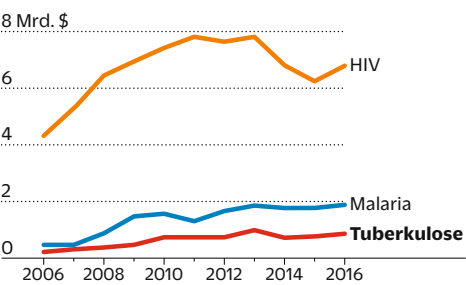
Auf diesen Routen kamen die Asylsuchenden in die Schweiz



Quelle: STPH

Tuberkuloseforschung geht leer aus

Internationale Forschungsausgaben für Tuberkulose, HIV und Malaria



Quelle: WHO

erlangt. «Sie sind beim Übertragen so effizient, dass Hunderte Menschen mit ihnen infiziert sind», sagt Gagneux. Die Forscher haben deren Verbreitung genau nachverfolgt. Die Muster zeigen, dass die MDR-Tuberkulose nicht nur in Gefängnissen entsteht und übertragen wird. Befinden sich die Häftlinge wieder in Freiheit, stecken sie mitunter die eigenen Familienmitglieder an.

Fast aussichtslos wird es, wenn die multiresistenten Erreger auch noch gegen die Zweitlinien-Medikamente Resistenzen entwickeln. Die Rede ist dann von der extrem resistenten Tuberkulose (XDR-Tuberkulose). «In solchen Fällen ist eine ganz individuelle Behandlung nötig», sagt der Mediziner Klaus Reither, der gemeinsam mit Sébastien Gagneux am Swiss TPH forscht. Zuweilen muss auf sehr alte Wirkstoffe zurückgegriffen werden – etwa auf ein einstiges Lepra-Medikament. Dessen Nebenwirkung: Es verfärbt die Haut.

«Schon eine MDR-Tuberkulose ist schwer zu behandeln», sagt Reither. Doch die XDR-Tuberkulose wirft die Medizin ein Jahrhundert zurück. «Bei Patienten mit einer XDR-Tuberkulose sterben fast so viele wie vor der Entwicklung der Antibiotika.»

Geld für die Forschung fehlt

Auch in der Schweiz gab es schon Fälle von extrem resistenter Tuberkulose. Seit 2010 sind vier gemeldet worden. Zwei Patienten kamen aus der ehemaligen Sowjetunion, einer aus Marokko, ein weiterer aus Tibet. Beim Letzterem handelte es sich um einen 35-jährigen Mann, der im Dezember 2010 in die Schweiz eingewandert war und im selben Monat ins Spital eingeliefert wurde. Anfang 2011 wurde bei ihm eine multiresistente Tuberkulose diagnostiziert. Ein Test ergab, dass die Bakterien in seinem Körper gegen sieben Medikamente resistent waren.

Er wurde standardgemäss mit einer Kombinationstherapie behandelt. Zwei Jahre später galt der Tibeter als klinisch geheilt. Nur wenige Monate später erlitt er jedoch einen Rückfall. «Der Patient hat alles richtig gemacht, trotzdem wurde ein bestimmtes Bakterium nicht ganz eliminiert», sagt Klaus Reither. Dem Erreger war nun kaum mehr beizukommen. In einer Notfalloperation mussten dem Patienten grosse Teile beider Lungenflügel entfernt werden, um so die Bakterienlast zu reduzieren. «Das war ein dramatischer Fall», sagt Reither. Der Mann kam gerade noch mit dem Leben davon.

Weltweit steigt die Zahl der XDR-Tuberkulose-Fälle. Mittlerweile zählen neun Prozent der Patienten mit einer multiresistenten Tuberkulose zu dieser Gruppe. Sehr viel effizienter vorgehen könnte man gegen diese hochresistenten Erreger, wenn man routinemässig das ganze Genom der Tuberkulosebakterien sequenzieren würde. «So könnten wir die Resistenzen genau erkennen und die Patienten von Anfang an richtig behandeln, um neue Resistenzen zu vermeiden», sagt Reither.

Solche Technologien sind in ärmeren Regionen der Welt aber nicht verfügbar. Dort werden vor allem neue Medikamente dringend benötigt. «Es reicht nicht, ein neues Tuberkulosemittel zu entwickeln», sagt Reither, «wir müssen ganz neue Kombinationen entwickeln, wir brauchen mindestens vier Medikamente, und dann idealerweise nochmals vier.» Denn solange eine Tuberkulose nicht mit wirklich wirksamen Cocktails aus drei oder vier Medikamenten behandelt wird, entstehen weiterhin neue Resistenzen.

Einen Hoffnungsschimmer bietet ausgerechnet eine Schweizer Innovation: Der an

Fortsetzung Seite 53

Fortschritte der Medizin



1868

In Davos entsteht die erste Kuranstalt zur Freilufttherapie der Tuberkulose.

1882



Der deutsche Mediziner Robert Koch entdeckte den Tuberkuloseerreger. Später erhält er dafür den Nobelpreis.

1921

Der bis heute eingesetzte Impfstoff namens BCG wird erstmals bei Menschen angewendet.

1946



Dank dem Antibiotikum Streptomycin wird erstmals eine medikamentöse Behandlung der Tuberkulose möglich.

1993

Die WHO erklärt die Tuberkulose zum globalen Gesundheitsnotfall.

2006

Die ersten extrem resistenten Erregerstämme (XDR-Tuberkulose) werden identifiziert.

Der grösste Killer ...

Fortsetzung von Seite 51

der ETH Lausanne (EPFL) entwickelte Wirkstoff PBTZ 169. «Die Substanz hat ein riesiges Potenzial als Tuberkulosemedikament», sagt Reither. PBTZ 169 vereinigt gleich mehrere Vorteile. Der Wirkstoff tötet Tuberkulosebakterien, statt nur ihr Wachstum zu hemmen. Schon extrem geringe Konzentrationen reichen dafür aus. Er ist sehr spezifisch und behelligt keine anderen Bakterien im Körper. Zudem attackiert er die Erreger an einer bisher unangetasteten Stelle, womit er bestehende Medikamente optimal ergänzt.

Demnächst endet die erste klinische Studie mit PBTZ 169, bei der das Mittel am Universitätsspital Lausanne auf seine Sicherheit überprüft wird. «Der Wirkstoff scheint verträglich zu sein», sagt der britische Mikrobiologe Stewart Cole, der PBTZ 169 während seiner Zeit als Professor an der EPFL entwickelt hat und seit letztem Jahr Präsident des Institut Pasteur in Paris ist. «Wir sind sehr zufrieden mit den Resultaten.» In einem nächsten Schritt soll PBTZ 169 bei Tuberkulosepatienten in Tansania getestet werden.

Doch es gibt ein Problem: Das Geld fehlt, um die Forschung voranzutreiben.

Global gesehen, ist die Tuberkulose zwar ein vorrangiges Gesundheitsthema, doch bei der Finanzierung geht die Tuberkuloseforschung meist leer aus (siehe Grafik). Die Forscher wissen selbst nicht, warum die Tuberkulose eine derart schlechte Lobby hat. «Die Leute interessieren sich einfach nicht für diese Krankheit», sagt Cole. HIV und Malaria schneiden da viel besser ab. «HIV hat lange auch die westliche Welt bedroht, und Malaria betrifft Kinder und schwangere Frauen, Leben, die man retten will. Die Tuberkulose



ALEXANDER KULINCHUK / POLARIS / LAIF

gilt dagegen als Krankheit der Vergangenheit», sagt Cole.

Immer wieder zeigt sich das gleiche Muster: Eine Krankheit tritt erst dann ins Bewusstsein der Öffentlichkeit, wenn sie für die eigene Bevölkerung eine Gefahr darstellt.

Mit den Flüchtlingsströmen dürfte die Tuberkulose auch in Europa wieder vermehrt zu einem Thema werden. Eine Bedrohung für die Schweizer, wie das Adrian Amstutz vermutet, sei sie trotzdem nicht, sagt Daniel Koch, Leiter der Abteilung Übertragbare Krankheiten beim BAG. «Ich halte das für reine Angstmacherei.» Asylsuchende übertragen die Tuberkulose nicht auf die Schweizer Bevölkerung, sagt Koch. «Wenn die Tuberkulose so hochansteckend wäre, dann hätten wir Schweizer, die ja Weltmeister im Reisen sind, ein Riesenproblem», erklärt er. In den meisten Ländern sei die Tuberkuloserate sehr viel höher als in der Schweiz. «Ob Asylsuchende mit oder ohne

Tuberkulose in die Schweiz kommen, ändert an der Zahl der Schweizer mit Tuberkulose überhaupt nichts.»

Studien in den Flüchtlingslagern

Unter normalen Bedingungen ist die Tuberkulose nicht sehr ansteckend. Die Erreger befallen meist die Lunge und sind dann auch im ausgehusteten Sekret des Patienten enthalten. Doch die Infektion erfolgt nicht so leicht wie bei anderen Krankheiten, bei denen ein Virus oder Bakterium ausreicht. Für eine erfolgreiche Übertragung muss man den Tuberkulosebakterien während mehrerer Stunden ausgesetzt sein. Zudem gilt: Je mehr Menschen sich in einem Raum aufhalten und je schlechter dieser belüftet wird, desto höher ist das Risiko einer Übertragung. In der Schweiz sind solche Lebenssituationen kaum anzutreffen.

Das geringe Ansteckungsrisiko verdeutlichen auch die Richtlinien des BAG bezüg-

Gefängnisse sind Brutstätten für die Tuberkulose. (Tbilisi, Georgien, März 2005)

lich der Rückverfolgung von Flugpassagieren. «Gibt es auf einem Langstreckenflug einen Tuberkulosekranken, werden die Passagiere der zwei Reihen vor und hinter dem Patienten kontaktiert, informiert und abgeklärt», erklärt Koch. «Gibt es auf einem Langstreckenflug einen Masernfall, dann müssen alle Flugzeuginsassen informiert werden.»

Global gesehen, verschärft sich das Problem weiter: Die Zahl neuer Fälle von multi-resistenter Tuberkulose wächst derzeit jährlich um mehr als 20 Prozent. Eine halbe Million Menschen betraf es 2017. Das ist ein gewaltiges Problem. Doch mit nationaler Abschottung wird man das Problem der resistenten Tuberkulose mit Sicherheit nicht lösen können. Gefragt sind vielmehr Investitionen in medizinische Forschung sowie eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Regionen der Welt.

«Wir brauchen eine gute Migrationsmedizin», sagt Daniel Paris. Solche Ansätze werden derzeit am Swiss TPH diskutiert. «Wir müssen besser verstehen, was am Ursprung der Migration passiert», sagt er. «Wir müssen in die endemischen Länder gehen, in den Flüchtlingslagern Studien machen und die resistenten Erregerstämme identifizieren, damit wir wissen, was uns erwartet.» Erste Studien in Äthiopien, Tschad und in Südsudan sind bereits in Planung.

Hier könnte die Schweiz Grosses leisten. «Die Schweiz ist ein Hub für diese Entwicklungen. Mit nur ein bisschen mehr Effort könnten wir extrem viel bewirken, weltweit», sagt Daniel Paris. «Diese Forschung müssen wir ins Rampenlicht bringen.» Er zögert kurz und schliesst: «Ich denke, das ist die richtige Antwort auf die Angst der SVP. Was wir brauchen, sind gute Diagnosemethoden, eine gute Früherkennung, neue Medikamente und eine bessere Impfung.»

«Ob Asylsuchende mit oder ohne Tuberkulose in die Schweiz kommen, ändert an der Zahl der Schweizer mit Tuberkulose gar nichts.»

Neues aus der Wissenschaft

Elefantentritte bilden Refugium für Frösche

Elefanten sind bekannt als Ökosystem-Ingenieure. Trampeln sie durchs Gebüsch, schaffen sie Raum für Pflanzen und andere Tiere, und mit ihrem Dung verbreiten sie Samen kilometerweit. Jetzt haben Forscher in einem Wildpark in Myanmar eine weitere Dienstleistung dieser Rüsseltiere entdeckt: In den Fussspuren asiatischer Elefanten (*Elephas maximus*) finden Frösche ein Refugium («Mammalia»). Sammelt sich in den tiefen Fussspuren Wasser, bleibt dort



längere Zeit ein Minitümpel erhalten, in den Frösche vorzugsweise ihren Laich ablegen. Auf diese Weise vermögen die Froscheier sowie die aus ihnen schlüpfenden Kaulquappen die Trockenzeit besser zu überstehen. Zudem bilden die Elefantentritte eine Art Brücke, die verschiedene Froschpopulationen in einem Gebiet miteinander verbindet und so den Austausch von Tieren fördert. (pim.)

Softdrinks und Milch: Das trinkt die Welt

Über Getränke nehmen die Menschen am meisten Nährstoffe und Kalorien auf. Eine an der Ernährungskonferenz «Nutrition 2019» vorgestellte Studie zeigt erstmals, was die Welt trinkt. Mit Zucker gesüsste Getränke werden am häufigsten in Süd- und Mittelamerika konsumiert; Spitzenreiter ist Mexiko, wo die Menschen im Schnitt 2,5 Gläser pro Tag davon trinken. Am wenigsten Süssgetränke nehmen die Menschen in China, Indonesien und Burkina Faso zu sich. In keinem anderen Land trinken die Menschen so viel Milch wie



in Schweden: 1,3 Gläser pro Kopf und Tag. China, Togo und Sudan verzeichnen die geringsten Konsumraten von Milch. Generell trinken junge Menschen mehr, ausserdem solche, die ein höheres Bildungsniveau haben oder in Städten leben. (pim.)

Was unsere Sprache über die Liebe verrät

Berichtet der lierte Bürokollege nach den Ferien: «Ich war auf Sylt», heisst das nicht unbedingt, dass seine Freundin zu Hause geblieben ist. Es kann ebenso darauf hinweisen, wie er sich auf jemanden einlässt. Wer viel die Personalpronomen «ich», «mir» und «mein» verwendet, wenn er über Erlebnisse in seiner Beziehung spricht, hat eher einen

vermeidenden Bindungsstil. Wer hingegen oft «wir» und «uns» sagt, hat einen sicheren Bindungsstil. Das ergab die Auswertung von sieben Studien, bei denen ein kalifornisches Forschungsteam die Aussagen von 1400 Teilnehmern auf die Verwendung von Personalpronomen hin analysierte («Social Psychological and Personality Science»). Mit wem wir eine Beziehung eingehen und wie diese verläuft, hängt stark mit unserem Bindungsstil zusammen. Dieser wird in der frühen Kindheit angelegt. Die Sozialpsychologie unterscheidet zwischen sicherem, ängstlichem und vermeidendem Bindungsstil. Bei letzterem bleiben Menschen tendenziell distanziert, weil sie ihre Bedürfnisse ignorieren. Sie suchen sich eher besitzergreifende Partner oder solche mit hohem Aufmerksamkeitsbedürfnis. (ruf.)

Künstliche Intelligenz für junge Eltern

Es schreit und schreit – was fehlt dem Baby bloss? Hat es schlechte Laune, Hunger oder gar Schmer-

zen? Das fragen sich junge Eltern oft. Sie müssen erst lernen, die Laute ihres Neugeborenen zu unterscheiden und zu deuten. Ein Algorithmus könnte ihnen zukünftig helfen. Eine Gruppe amerikanischer Forscher hat ein Babyschrei-Spracherkennungsprogramm entwickelt, das zwi-

schen «normalen» und «abnormalen», auf eine Krankheit hinweisenden Schreigeräuschen unterscheiden kann («Journal of Automatica Sinica»). Bleibt die Frage offen, wie sich die Anwendung eines solchen Programms auf den Lernprozess der Eltern auswirkt. (ruf.)

Schluss-Strich von Nicolas Mahler

