



Biologische Gefahren abwenden

Ein Mann kauft Rizinussamen im Internet und stellt daraus Rizin her. Dann bestellt er Material für eine Splitterbombe. Als ihn ein Sondereinsatzkommando im Sommer 2018 in Köln festnimmt, steht das Einsatzteam des RKI schon bereit. In Schutzanzügen durchkämmen sie mit dem Bundeskriminalamt die Wohnung, nehmen Proben und bringen sie zur Analyse nach Berlin.

Das RKI unterstützt Gesundheitsbehörden, Polizei und Feuerwehr bei bioterroristischen Gefährdungslagen oder Krankheitsgeschehen durch hochpathogene Erreger.

„Dreckiges Dutzend“ – so heißt das Ensemble von Erregern und Giften, die zumindest theoretisch für Terroranschläge in Frage kommen. Milzbrandbakterien zählen dazu, die Erreger von Pest und Hasenpest, Pocken- und Ebolaviren, das Bakteriengift Botulinumtoxin und auch das Pflanzengift Rizin. Bei Verdacht auf einen bioterroristischen Anschlag stehen Exper-



Rizinussamen

ten des RKI den Sicherheitsbehörden zur Seite. Das Institut ist die zentrale Stelle in Deutschland für die Erkennung, Beurteilung und Bewältigung biologischer Gefahrenlagen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sammeln Informationen zu hochpathogenen Erregern und Toxinen, entwickeln Vorschläge für Schutzmaßnahmen und bieten Trainings für Einsatzkräfte. Mit einer ganzen Bandbreite an diagnostischen Methoden sind sie in der Lage, Erreger im Notfall schnell und sicher zu identifizieren – und so auch Fehlalarme zu vermeiden.

Das RKI konzentriert sich dabei nicht nur auf den Anschlagsfall. Denn alle Erreger, die sich für Anschläge eignen, kommen in der Natur vor und können auch spontane Ausbrüche verursachen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen daher Krankheiten wie Milzbrand, Botulismus oder Ebolafieber, um sie noch besser zu verstehen.

Hochpathogene Viren wie Ebola werden im Hochsicherheitslabor des Instituts – kurz: S4-Labor – untersucht. Das Labor ist hermetisch vom Rest des Gebäudes abgeschlossen, und die Mitarbeitenden tragen darin Vollschutzanzüge mit eigener Luftversorgung, die nach der Arbeit in einer speziellen Dusche minutenlang dekontaminiert werden.



Das S4-Labor im RKI

Fotolia, M. Schuppich

Gesundheitstrends und Präventionsansätze identifizieren

Wieviel bringen die Menschen hierzulande auf die Waage? Wie beeinflusst der soziale Status das Wohlergehen, wie ist es um die seelische Gesundheit von Kindern und Erwachsenen bestellt – kurz, wie geht es den Menschen in Deutschland? Antworten darauf liefert das RKI: Das bundesweite Gesundheitsmonitoring und die Gesundheitsberichterstattung des Bundes sind Markenzeichen des Instituts. RKI-Epidemiologinnen und -Epidemiologen führen eigene, bevölkerungsweite Studien bei Kindern und Erwachsenen durch und analysieren gesundheitliche Trends und Risiken. Mit ihren Ergebnissen liefern sie der Politik und anderen Akteuren wichtige Grundlagen für Entscheidungen, etwa für Präventionsmaßnahmen oder den gezielten Ausbau der medizinischen Versorgung.

Das RKI ist datengetrieben. Mit dem instituts-eigenen Forschungsdatenmanagement lassen sich gesundheitliche Trends noch besser erfassen und bewerten.

Die Menschen in Deutschland werden immer älter – chronische Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Diabetes mellitus nehmen dadurch allerdings zu. So erkranken jedes Jahr fast eine halbe Million Menschen an einem bösartigen Tumor, knapp sieben Millionen Erwachsene haben Diabetes. Mehr als jeder siebte über 18 erfüllt im Laufe seines Lebens die Kriterien für eine Depression, und jedes sechste Kind zeigt psychische Auffälligkeiten. Darüber hinaus ist in der Pandemie mit Long COVID ein neues, komplexes Krankheitsbild hinzugekommen. Und

die gesundheitlichen Folgen der Klimakrise fangen gerade erst an, sichtbar zu werden.

Die Forschenden des RKI haben all das im Blick, berechnen die Krankheitslast in der Bevölkerung, erforschen Risikofaktoren wie Armut und zeigen Wissens- und Versorgungslücken auf – mit dem Ziel, die Gesundheit für alle Menschen zu verbessern und Voraussetzungen für ein gesundes Altern zu schaffen.



Pixabay/Digital-Points

Die Publikationen der Gesundheitsberichterstattung basieren auf zahlreichen Datenquellen. Derzeit entsteht beispielsweise ein RKI-Gesundheitspanel, für das künftig rund 100.000 Menschen in ganz Deutschland regelmäßig zu ihrem Gesundheitszustand und verwandten Aspekten befragt werden – etwa ob sie rauchen, Sport treiben oder in letzter Zeit eine Arztpraxis aufgesucht haben. Die Ergebnisse und andere zentrale Kennzahlen zur Gesundheit werden dann auf einer digitalen Plattform bereitgestellt, die regelmäßig aktualisiert wird.

Das Robert Koch-Institut

- 1891** Das „Königlich Preussische Institut für Infektionskrankheiten“ wird gegründet, mit Robert Koch als Direktor. Er leitet das Institut bis 1904
- 1905** Robert Koch erhält den Nobelpreis für Medizin für seine Entdeckung des Tuberkulose-Erregers 1882
- 1933** Während des Dritten Reichs ist das Institut erheblich in die nationalsozialistische Gewaltpolitik involviert
- 1952** Das RKI wird Teil des neuen Bundesgesundheitsamts
- 1982** Nach Auftreten der ersten AIDS-Erkrankungen in Deutschland wird im RKI ein AIDS-Fallregister eingerichtet
- 1994** Das Bundesgesundheitsamt wird aufgelöst. Das RKI bekommt ein zweites großes Thema: nicht-übertragbare Erkrankungen
- 2001** Das neue Infektionsschutzgesetz (IfSG) stärkt die Aufgaben des RKI
- 2003** Start der Langzeitstudie zur Kinder- und Jugendgesundheit KiGGS
- 2008** Der Bundestag beschließt den Ausbau des RKI zu einem modernen Public-Health-Institut
- 2014** In Westafrika hilft das RKI, den bislang größten Ebolafieber-Ausbruch einzudämmen
- 2015** Am Standort Seestraße wird ein neues Laborgebäude mit Hochsicherheitslabor eingeweiht
- 2019** Das RKI bekommt ein Zentrum für Internationalen Gesundheitsschutz
- 2020** Das RKI erstellt umfassende Lageeinschätzungen und Empfehlungen im Rahmen der COVID-19-Pandemie
- 2021** Im RKI entsteht ein Zentrum für Künstliche Intelligenz in der Public Health-Forschung

Das Robert Koch-Institut hat die Gesundheit der Bevölkerung (Public Health) im Blick. Das Institut ist die zentrale Einrichtung der Bundesregierung auf dem Gebiet der Biomedizin: Zu seinen Kernaufgaben zählen das Erkennen, Verhüten und Bekämpfen von Infektionskrankheiten und die Verbesserung der Gesundheitssituation in Deutschland. Im Mittelpunkt steht die Forschung, etwa die Hälfte der rund 1.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter forschen. Das RKI berät Fachöffentlichkeit und Politik und ist eine wichtige Schnittstelle zu internationalen Akteuren wie dem Europäischen Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten (ECDC), der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie nationalen Public-Health-Instituten in anderen Ländern. Außerdem ist es bei der Qualifizierung von Forschenden sehr aktiv und verfügt über ein breit gefächertes Ausbildungsangebot.

www.rki.de

[T](#) [I](#) [Y](#) [@](#) www.rki.de/socialmedia

Standort Nordufer, Berlin



Robert Koch-Institut, 2023

DAS INSTITUT FÜR DIE GESUNDHEIT DER BEVÖLKERUNG

Das Robert Koch-Institut

ROBERT KOCH-INSTITUT

Infektionskrankheiten bekämpfen

Es beginnt im Winter 2019. In Wuhan, China, erkranken Menschen an Lungenentzündung – verursacht durch ein neuartiges Coronavirus.

Prävention und Schutz vor Krankheiten sind eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe – und können auch nur gemeinsam gelingen.

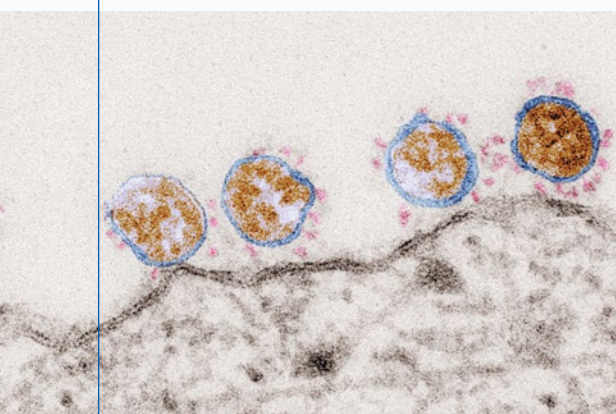
Noch bevor sich SARS-CoV-2 über den Erdball zu verbreiten beginnt, haben Infektionsepidemiologinnen und Virologen des RKI die Situation im Blick. Seit Anfang Januar 2020 veröffentlichen sie Risikoeinschätzungen, geben Empfehlungen zum Umgang mit Infizierten und zu Maßnahmen, mit denen sich die Verbreitung von SARS-CoV-2 zumindest verlangsamen lässt. Sie bewerten die Krankheitslast und -schwere, später auch den Nutzen der COVID-19-Impfung und detektieren neue Varianten. Die Daten des RKI helfen, den Verlauf der COVID-19-Pandemie in Deutschland abzubilden und angepasst an die jeweilige Lage reagieren zu können.



Elektronenmikroskopie

Nicht nur in Pandemiezeiten ist eine fortlaufende und flächendeckende Infektionsüberwachung – auch Surveillance genannt – unerlässlich, um Krankheitsausbrüche und Trends schnell zu erkennen. Daten zu meldepflichtigen Krankheiten wie Influenza, HIV-Infektionen, Masern, Tuberkulose, FSME oder HUS (EHEC) werden aus ganz Deutschland im RKI gebündelt und ausgewertet. Im Institut sind Nationale Referenzzentren und Konsiliarlabore angesiedelt, die auf diverse Erreger spezialisiert sind. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen, wie Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten oder Prionen übertragen werden – wie sie sich diagnostizieren, charakterisieren und unschädlich machen lassen – und unterstützen, wenn es nötig wird, bei der Ausbruchsbekämpfung vor Ort.

RKI-Forschende überwachen außerdem die Entwicklung der Impfquoten in Deutschland. Analysen der verschiedenen Impfungen helfen der Ständigen Impfkommission (STIKO), einem unabhängigen Expertengremium, ihre Impfempfehlungen anzupassen.



SARS-CoV-2

Daten analysieren und vernetzen

Verkehrsbewegungen, Warenströme, Klima- und Geo-Informationen: Im digitalen Zeitalter fallen jeden Tag Massen an Daten an, die klug ausgewertet dabei helfen können, Gesundheitsrisiken noch schneller und präziser zu erkennen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des RKI wollen diesen Datenschatz heben – mit Hilfe der digitalen Epidemiologie. Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, Big-Data- und Systemanalyse, Bioinformatik, Computersimulationen und moderne Datenvisualisierung zählen zu den Methoden für den Gesundheitsschutz von morgen.

Eine eigene Gruppe komplexer Daten geht aus Genomanalysen hervor: Sequenziergeräte entziffern heute innerhalb kürzester Zeit das gesamte Erbgut eines Krankheitserregers – oft mehrere Hunderttausend Nukleinsäure-Bausteine. Mit speziellen Computeralgorithmen können Bioinformatikerinnen gemeinsam mit Mikrobiologen die entscheidenden Informationen herausfiltern, etwa, wie sich SARS-CoV-2 verändert, oder welcher Bakterienstamm hinter einem Ausbruch steckt und ob er resistent gegenüber Antibiotika ist.

Künstliche Intelligenz eröffnet neue Wege in der Public-Health-Forschung.

Mit diesen Methoden und der Erschließung neuer Datenquellen lässt sich sogar die Dynamik von Epidemien besser vorhersagen. Flugnetzdaten etwa geben Hinweise, auf welchen Routen sich ansteckende Krankheiten wie die Grippe am ehesten über den Erdball verbreiten – und mit welcher



Das weltweite Flugnetz

Geschwindigkeit. Das gleiche gilt auf lokaler Ebene für Pendlerbewegungen in Bussen und Bahnen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können auch mehrere Datenquellen miteinander verknüpfen, zum Beispiel Mobilitätsdaten und Informationen aus sozialen Netzwerken mit Daten des Erreger-Erbguts, um so Trends noch besser zu bewerten.

Gleichzeitig sorgt das institutseigene Forschungsdatenmanagement dafür, dass die vielfältigen Forschungsdaten gut strukturiert und vernetzt werden, damit sie auch langfristig von Forschenden weltweit genutzt werden können.

Globaler Gesundheitsschutz im Blick

Ob neu auftretende Atemwegserreger wie SARS-CoV-2, multiresistente Keime oder hochpathogene Viren wie Ebola: Nie war es für Krankheitserreger leichter, sich zu verbreiten, als in der mobilen, vernetzten Welt von heute. Um gesundheitliche Gefahren rechtzeitig zu erkennen und ihnen zu begegnen, ist man auf ein leistungsfähiges öffentliches Gesundheitsversorgungssystem angewie-

Ausbruch 2017 auf Madagaskar. Vor allem in der COVID-19-Pandemie ist das RKI ein gefragter Partner für Public-Health-Akteure weltweit und hat die Krisenreaktion in mehr als 70 Ländern unterstützt – mal mit strategischer Beratung, mal mit Schulungen für Gesundheitspersonal, mal mit dem Ausbau von Laboren. Auch nicht-übertragbare Krankheiten hat das Institut international im Blick:



WHO-Generaldirektor Tedros Ghebreyesus im RKI

sen. Das Robert Koch-Institut arbeitet mit Einrichtungen auf der ganzen Welt daran, die Systeme vor Ort zu stärken und so gemeinsam die Gesundheit aller Menschen zu verbessern.

Als internationaler Netzwerkknoten für den Gesundheitsschutz arbeitet das RKI eng mit der WHO, dem ECDC und Public-Health-Instituten anderer Länder zusammen.

RKI-Mitarbeitende helfen dabei, Krankheitsausbrüche einzudämmen – darunter die bislang größte Ebola-Epidemie 2014/2015 in Westafrika mit mehr als 39.000 Erkrankten und den Pest-



Training in Namibia

Adipositas oder Krebs stellen Bevölkerungen weltweit vor große Herausforderungen, ebenso wie die gesundheitlichen Folgen der Klimakrise.

Als Anlaufstelle in Deutschland für den globalen Gesundheitsschutz ist das Robert Koch-Institut auch ein wichtiger Kooperationspartner der WHO und von Regionalinstituten, darunter dem Europäische Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten (ECDC) und den Africa Centres for Disease Control and Prevention (Africa CDC). Das RKI ist zudem Gründungspartner des „WHO Hub for Pandemic and Epidemic Intelligence“, der 2021 in Berlin ins Leben gerufen wurde.

Krankenhausinfektionen und Antibiotikaresistenzen vermeiden

In Deutschland erleiden pro Jahr schätzungsweise 400.000 bis 600.000 Patientinnen und Patienten eine Krankenhausinfektion – meist Wundinfektionen nach Operationen, Harnwegsinfekte oder Lungenentzündungen. Etwa 10.000 bis 20.000 von ihnen sterben. Ein Teil dieser Infektionen ließe sich durch konsequent eingehaltene Hygienemaßnahmen verhindern, etwa



Spur der Keime auf der Hand

durch eine bessere Händehygiene bei allen Maßnahmen am Patienten. Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am RKI erarbeitet auf der Basis von Studien entsprechende Empfehlungen, die den Stand des medizinischen Wissens darstellen. Im Institut wird auch eine Liste von Desinfektionsmitteln und -verfahren erstellt, die für amtlich angeordnete Maßnahmen verwendet werden.

Manche Infektionen lassen sich nur noch schwer, in einigen Fällen sogar gar nicht mehr behandeln: Erreger wie Klebsiellen oder bestimmte E. coli-Bakterien sind immer häufiger unempfindlich gegen gängige Antibiotika. Die Expertinnen und

Experten des RKI untersuchen resistente Bakterien und sammeln bundesweit Daten, wie sich ihr Resistenzspektrum verändert – und wie viele Antibiotika in Deutschlands Kliniken verbraucht werden: Ein unsachgemäßer Einsatz der Medikamente fördert die Resistenzbildung.

Die Verbreitungswege von Erregern lassen sich an deren Erbgut ablesen. Es ist längst bekannt, dass antibiotikaresistente Keime nicht nur zwischen einzelnen Menschen übertragen werden, sondern etwa auch zwischen Kliniken und Altenheimen. Antibiotikaresistente Bakterien, beispielsweise der Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA), kommen auch bei Tieren vor, unter anderem bei Schweinen oder Mastgeflügel. Das RKI treibt daher den One-Health-Gedanken voran: Die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt ist eng miteinander verknüpft – die Herausforderung der Antibiotikaresistenz kann nur gemeistert werden, wenn alle zusammenarbeiten.

