



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 und ihre Kollegen vom Bundeskriminalamt die Wohnung, nehmen Proben und bringen sie zur Analyse nach Berlin.

Rizinussamen



Fotolia, M. Schuppich

terroristischen Anschlag stehen Experten des RKI den Sicherheitsbehörden zur Seite. Das Institut ist die zentrale Stelle in Deutschland für die Erkennung, Beurteilung und Bewältigung biologischer Gefahrenlagen. Die 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 Anschlagfall. Denn alle Erreger, die sich für Anschläge eignen, kommen in der Natur vor und können auch spontane Ausbrüche verursachen. Die 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 Mitarbeiter tragen darin Vollschutzanzüge mit eigener Luftversorgung, die nach der Arbeit in einer speziellen Dusche minutenlang dekontaminiert werden.



Das S4-Labor im RKI

Gesundheitstrends und Präventionsmaßnahmen identifizieren

Wieviel bringen Kinder hierzulande auf die Waage? Wie beeinflusst der soziale Status das Wohlergehen, wie ist es um die psychische Gesundheit von 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-Epidemiologen 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 unserem innovativen Forschungsdatenmanagement können wir gesundheitliche Trends noch besser erfassen und bewerten.“

Prof. Dr. Lothar H. Wieler, Präsident des RKI

Den meisten Menschen in Deutschland geht es gut bis sehr gut. Erfreulicherweise werden die Menschen immer älter – chronische Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Diabetes mellitus nehmen dadurch allerdings zu. Die Wissenschaftler wollen die Risikofaktoren für solche Erkrankungen genauer aufschlüsseln und damit auch die Voraussetzungen für ein gesundes Altern ergründen.

So erkranken hierzulande jedes Jahr fast eine halbe Million Menschen an einem bösartigen Tumor. Das Zentrum für Krebsregisterdaten im

RKI bündelt die Daten aus ganz Deutschland, fügt sie zu einem Gesamtbild und macht Entwicklungen aus, die vordringlich erforscht werden müssen. Im RKI entsteht außerdem eine Nationale Diabetes-Surveillance, um etwa die Krankheitslast und die Versorgungsqualität der knapp sieben Millionen Erwachsenen mit Diabetes in Deutschland abzubilden.



Untersuchung beim RKI-Gesundheitsmonitoring

Die Publikationen der Gesundheitsberichterstattung basieren in erster Linie auf Daten aus dem RKI-eigenen Gesundheitsmonitoring. Dafür werden in regelmäßigen Abständen viele tausend Kinder, Jugendliche und Erwachsene in ganz Deutschland untersucht und befragt. Unter anderem testen die Untersuchungsteams die körperliche Fitness, erfassen die psychische Gesundheit, Allergien, Ernährungs- und Lebensgewohnheiten und analysieren Blut- und Urinproben.

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
- 1978** Am Nordufer wird ein neues Laborgebäude bezogen – eines der modernsten in Europa
- 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

Das Robert Koch-Institut (RKI) 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 1200 Mitarbeiter sind Wissenschaftler. 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) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Außerdem ist es bei der Qualifizierung von Wissenschaftlern sehr aktiv und verfügt über ein breit gefächertes Ausbildungsangebot.

www.rki.de

[@rki_de](https://twitter.com/rki_de)

Standort Nordufer, Berlin



Robert Koch-Institut 2019

DAS INSTITUT FÜR DIE GESUNDHEIT DER BEVÖLKERUNG

Das Robert Koch-Institut

ROBERT KOCH-INSTITUT

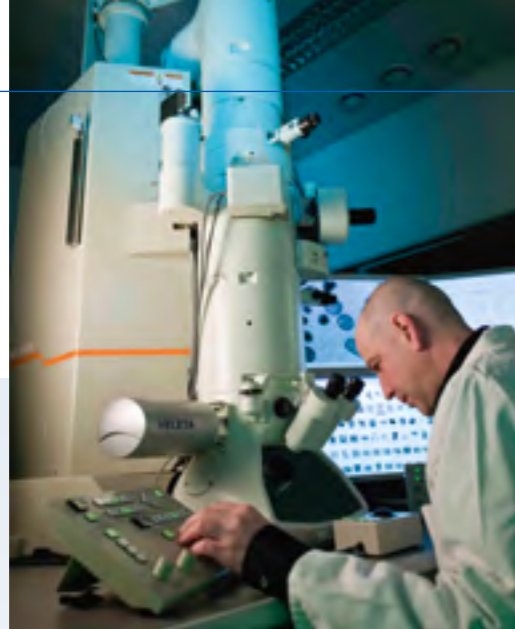
Infektionskrankheiten bekämpfen

Das Virus schlägt im Winter zu, meist irgendwann nach der Jahreswende. Jedes Jahr rollt sie über Deutschland hinweg und reißt leicht mehrere Millionen Menschen mit: die Grippe (Influenza).

„Vom Virus in der Körperzelle bis zum Übergewicht in der Bevölkerung – das RKI untersucht Krankheit auf allen Ebenen.“
Prof. Dr. Lothar H. Wieler, Präsident des RKI

Die Influenzaexperten des Robert Koch-Instituts überwachen den Verlauf von Grippewellen seit Jahren. Sie erstellen wöchentliche Situationsberichte für Deutschland, untersuchen, welche Grippeviren zirkulieren, und überprüfen die Wirksamkeit der Grippeimpfung.

Um Trends und Krankheitsausbrüche schnell erkennen zu können, ist eine flächendeckende Infektionsüberwachung – auch Surveillance genannt – unerlässlich. Daten über meldepflichtige



Elektronenmikroskopie

Krankheiten wie HIV, Tuberkulose, FSME oder EHEC werden aus ganz Deutschland im RKI gebündelt und ausgewertet. Im Institut sind Nationale Referenzzentren und Konsiliarlabore angesiedelt, die auf diverse Erreger spezialisiert sind. Wissenschaftler untersuchen, wie Viren, Bakterien, Pilze, Prionen oder Parasiten übertragen werden, wie sie sich diagnostizieren und unschädlich machen lassen. Und wenn irgendwo auf der Welt eine Infektionskrankheit ausbricht, analysieren die Infektionsepidemiologen des RKI, wie hoch das Risiko für Deutschland tatsächlich ist und welche Maßnahmen ergriffen werden sollten – und unterstützen, wenn es nötig wird, bei der Ausbruchsbekämpfung vor Ort.

Das RKI bewertet auch kontinuierlich den Nutzen von Impfungen, zum Beispiel gegen Rotaviren oder humane Papillomviren (HPV). Diese Analysen helfen der Ständigen Impfkommission (STIKO), einem unabhängigen Expertengremium, ihre Impfpfehlungen jedes Jahr anzupassen. Die RKI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler überwachen außerdem die Impfquoten in Deutschland. Beispielsweise sind hierzulande vor allem junge Menschen oft nicht ausreichend gegen Masern geimpft, so dass es immer wieder zu Masernepidemien kommt.



EHEC-Bakterien

Datenströme analysieren

Verkehrsbewegungen, Warenströme, Erbgutanalysen, 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. Wissenschaftler des RKI wollen diesen Datenschatz heben – mit Hilfe der digitalen Epidemiologie. Künstliche Intelligenz, Data Science, bioinformatische Algorithmen und mathematische Modellierung zählen zu den Methoden für den Gesundheitsschutz von morgen.

„Künstliche Intelligenz eröffnet ganz neue Wege in der Epidemiologie.“
Prof. Dr. Lothar H. Wieler, Präsident des RKI

Beispiel Genomanalyse: Moderne Sequenziergeräte entziffern heute innerhalb kürzester Zeit das gesamte Erbgut eines Bakteriums – oft mehrere Millionen DNA-Bausteine. In einem einzigen Experiment entstehen leicht riesige Datenmengen. Mit speziellen Computeralgorithmen können Bioinformatiker des RKI die entscheidenden Informationen herausfiltern, etwa, welcher Bakterienstamm hinter einem Ausbruch steckt und ob er resistent gegenüber Antibiotika ist.

Mit den neuen Methoden lässt sich sogar die Dynamik von Epidemien vorhersagen. Das weltweite Flugnetz etwa erstreckt sich über tausende Flughäfen, mehrere Milliarden Passagiere bewegen sich jedes Jahr über den Globus. Flugnetzdaten verraten, auf welchen Routen sich ansteckende Krankheiten wie die Grippe über den Erdball verbreiten – und mit welcher Geschwindigkeit. Das



Das weltweite Flugnetz

gleiche gilt auf lokaler Ebene für Pendlerbewegungen in Bussen und Bahnen. Wissenschaftler können auch mehrere Datenquellen miteinander verknüpfen, zum Beispiel Flugnetzdaten mit Daten des Erreger-Erbguts und Informationen aus sozialen Netzwerken, und so Trends noch besser bewerten. Gleichzeitig sorgt das institutseigene Forschungsdatenmanagement dafür, dass die vielfältigen Forschungsdaten gut strukturiert und vernetzt werden, damit sie auch langfristig von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit genutzt werden können.

Globaler Gesundheitsschutz im Blick

Ein Dorf in Guinea im Dezember 2013. Ein Zweijähriger kommt beim Spielen mit einer Fledermaus in Kontakt. Ein paar Tage später stirbt das Kind, dann seine Schwester, seine Mutter, seine Großmutter. So, haben Wissenschaftler des RKI rekonstruiert, hat die bislang schwerste Ebola-Epidemie höchstwahrscheinlich ihren Anfang genommen. 2014/15 erkrankten in Westafrika mehr als 39 000 Menschen.



Untersuchung einer Fledermaus in Guinea

Ob Ebolaviren, neuartige Grippe-Erreger oder multiresistente Keime: 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 Gesundheitssystem angewiesen. Das Robert Koch-Institut arbeitet mit Partnern auf der ganzen Welt daran, die Systeme vor Ort zu stärken

„Das RKI ist ein internationaler Netzwerkknoten des Gesundheitsschutzes.“
Prof. Dr. Lothar H. Wieler, Präsident des RKI

und so gemeinsam die Gesundheit aller Menschen zu verbessern.

In den Hochrisikogebieten Afrikas fahnden RKI-Teams nach unbekanntem Erregern im Tierreich, die dem Menschen gefährlich werden könnten. Sie helfen dabei, Krankheitsausbrüche zu bekämpfen – darunter die Ebola-Epidemie in Westafrika und den Pest-Ausbruch 2017 auf Madagaskar. Sie



Ebolavirus

unterstützen Partnerländer beim Aufbau moderner Labore – etwa für die Denguevirus-Diagnostik in Sri Lanka. Auch nicht-übertragbare Krankheiten hat das Institut international im Blick – Adipositas oder Krebs sind längst nicht mehr ein Problem reicher Industrienationen.

Als Anlaufstelle in Deutschland für den globalen Gesundheitsschutz ist das RKI auch ein wichtiger Kooperationspartner des ECDC und der WHO, etwa bei der Masernüberwachung, bei der internationalen Ausbruchsbekämpfung und als Berater für neu auftretende biologische Gefahren.

Krankenhausinfektionen und Antibiotikaresistenzen vermeiden

In Deutschland erleiden pro Jahr schätzungsweise 400 000 bis 600 000 Patienten eine Krankenhausinfektion – meist Wundinfektionen nach Operationen, Harnwegsinfekte oder Lungenerkrankungen. Etwa 10 000 bis 15 000 von ihnen sterben.

Ein Teil dieser Infektionen ließe sich durch konsequent eingehaltene Hygienemaßnahmen ver-



Spur der Keime auf der Hand

hindern, etwa 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 behandeln: Erreger wie Klebsiellen oder bestimm-

te E. coli-Bakterien sind immer häufiger unempfindlich gegen gängige Antibiotika. Die Experten des RKI untersuchen diese Bakterien und sammeln bundesweit Daten, wo die resistenten Erreger auftauchen, wie sich ihr Resistenzspektrum verändert – und wie viele Antibiotika in Deutschlands Kliniken verbraucht werden: Der unsachgemäße 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 auch zwischen Kliniken und Altenheimen, oder durch Reisende. Antibiotikaresistente Bakterien, beispielsweise der Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA), kommen auch bei Tieren vor, etwa bei Schweinen oder Mastgeflügel. Das RKI treibt daher den One-Health-Gedanken voran: Die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt ist eng miteinander verknüpft – das Problem der Antibiotikaresistenz kann nur gemeistert werden, wenn alle zusammenarbeiten.

