





# Auf der Jagd nach dem Risiko

**Das BfR verbindet praxisorientierte Wissenschaft mit gesundheitlicher Bewertung.**

Listerien sind anpassungsfähige und weit verbreitete Bakterien. Meist sind sie harmlos, doch äußerst unerwünscht ist *Listeria monocytogenes*. Diese Art löst Listeriose aus, eine mit Durchfall und Bauchschmerzen einhergehende, mitunter schwer verlaufende Infektionskrankheit. Hervorgerufen wird sie durch verunreinigte Lebensmittel. Regelmäßig kommt es zu langanhaltenden Listeriose-Ausbrüchen, und stets geht es um die Frage: Welches Produkt ist die Quelle der Epidemie? Bei der Aufklärung ist wissenschaftliches Instrumentarium ebenso wie detektivisches Gespür gefragt.

Wie zum Beispiel in den Jahren 2012 bis 2016, als ein Listeriose-Ausbruch in Süddeutschland Rätsel aufgibt. Es erkrankten 78 Menschen, acht von ihnen sterben. Die Suche nach dem Ursprung bleibt erfolglos – bis die Methode der Genomsequenzierung, die das gesamte Erbgut des Bakteriums entziffert, im März 2016 den Durchbruch bringt. Eine Probe aus geräuchertem Schweinebauch weist die gleiche Erbinformation des Erregers auf, die bei Erkrankten gefunden wurde. Der Verkauf von Fleischprodukten des Herstellers wird gestoppt, die Ursache beseitigt.

Diese Episode ist kein Einzelfall. Seit dem Jahr 2016 wurden in Deutschland auf diese Weise mehr als 60 Listeriose-Ausbrüche zurückverfolgt. Es ist ein Beispiel dafür, wie erfolgreicher Verbraucherschutz funktioniert: mithilfe moderner wissenschaftlicher Methoden und durch enge Zusammenarbeit zwischen Landes- und Bundesbehörden, in diesem Fall mit dem Nationalen Referenzlabor für Listerien am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin.



Alltägliche Gesundheitsrisiken aufspüren, bewerten und Wege zum Senken des Risikos weisen – diese Aufgaben stehen für das BfR seit seiner Gründung vor 20 Jahren im Mittelpunkt. Ob Lebensmittelkeime, Kosmetik und Spielzeug oder Reinigungsmittel, Pflanzenschutzmittel und Küchengeräte: Mit all dem befassen sich die rund 1.200 Beschäftigten.

### Risiken erkennen, um die Gesundheit zu schützen

Der gesetzliche Auftrag des BfR lautet, „Risiken von Lebens- und Futtermitteln, Stoffen, Mikroorganismen und Produkten (...) für die menschliche Gesundheit einzuschätzen und zu bewerten“. So steht es im „Leitfaden für die Bewertung gesundheitlicher Risiken“ des Instituts. Des Weiteren gehört es zu den zentralen Aufgaben, über gesundheitliche Risiken zu informieren und Gegenmaßnahmen zu empfehlen. „Risiken erkennen – Gesundheit schützen“: Das Motto des Instituts bringt es auf den Punkt. Das BfR gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

Dabei hat sich die Praxis des BfR in den vergangenen 20 Jahren in einigen Bereichen tiefgreifend verändert. Das betrifft sowohl die gesundheitliche Risikobewertung (siehe Kasten Seite 11) als auch weitere Schwerpunkte der Institutsarbeit. So sind aufgrund von neuen Verordnungen für die Begutachtung von Pflanzenschutzmitteln und Schädlingsbekämpfungsmitteln (Bioziden) die Einschätzungen des Instituts wesentlich ausführlicher geworden. „Zugespitzt gesagt: Vor 20 Jahren passte eine Bewertung auf ein Blatt Papier“, sagt Abteilungsleiter Dr. Tewes Tralau, am BfR zuständig für die Sicherheit von Pestiziden. „Heute erarbeiten wir Bewertungsberichte, die 1.000 Seiten pro Wirkstoff umfassen können.“ Dies ermögliche eine umfassende Einordnung des Gefahrenpotenzials und sei ein Grund dafür, dass Pflanzenschutzmittel erheblich sicherer geworden sind.

### Wie sicher ist Kosmetik?

Als neues Gebiet wurde vor rund anderthalb Jahrzehnten die Produktsicherheit am BfR etabliert. Die gesundheitliche Risikobewertung von Erzeugnissen wie Spielzeug, Kleidung, Kosmetik, Verpackungsmaterial, E-Zigaretten oder Tattoofarben steht dabei im Mittelpunkt. Kurz: Von so ziemlich allem, mit dem man im Alltag Umgang hat.

Das Verbraucher- und Medieninteresse ist groß. Doch nicht immer ist es möglich, auf alle Fragen einfache Antworten zu finden. Häufig enthalten die Untersuchungsobjekte etliche verschiedene Stoffe, nicht nur eine einzige verdächtige Chemikalie. Zudem muss untersucht werden, wie viel von einer Substanz bei Kontakt tatsächlich aufgenommen wird. „Sowohl die Materialeigenschaften als auch die Chemikaliensicherheit gilt es zu prüfen“, sagt Abteilungsleiter Professor Dr. Dr. Andreas Luch. „Deshalb arbeiten wir hier am BfR multidisziplinär zusammen.“

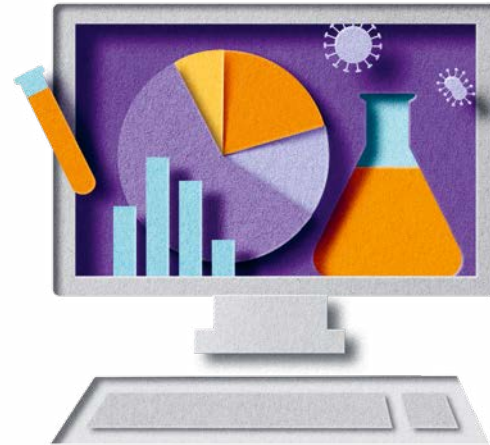
### Analytik: Messen, was drin ist

Wie das Beispiel Listeriose zeigt, haben sich die Nachweismethoden, in der Fachsprache Analytik genannt, extrem verfeinert. Das betrifft Krankheitserreger ebenso wie chemische Substanzen oder Verunreinigungen (Kontaminanten). Es ist wie ein Tropfen einer unerwünschten Substanz im Bodensee, der heutzutage nachweisbar ist.

Die Weiterentwicklung analytischer Verfahren ist eine der wichtigen wissenschaftlichen Aufgaben des BfR. Insbesondere die am Institut angesiedelten Nationalen Referenzlabore sind mit ihr betraut. „Diese Einrichtungen helfen, die Lebensmittelsicherheit zu erhöhen und Ausbrüche besser und schneller zu orten“, erläutert Professor Dr. Karsten Nöckler, zu dessen Abteilung (Biologische Sicherheit) das Referenzlabor für Listerien gehört. „Eine gute Analytik ist die Grundlage jeder guten Ri-

99

## Zwischen gefühlten und tatsächlichen Risiken liegen manchmal Welten



sikobewertung“, sagt Dr. Carsten Faulh-Hassek, Leiter der Abteilung Sicherheit in der Nahrungskette. Trotz aller Genauigkeit gilt es immer, noch genauer zu werden, wie sein Kollege Privatdozent Dr. Robert Pieper ausführt. „Ein Beispiel dafür ist die Gruppe der PFAS-Chemikalien, für die in der EU die gesundheitlichen Richtwerte stark abgesenkt wurden“, sagt Pieper.

PFAS steht für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen. Als stabile Verbindungen stecken sie etwa in Antihaft-Pfannen oder Outdoorbekleidung und machen sie wasser-, fett- und schmutzabweisend. Die Chemikalien reichern sich in der Umwelt an und gelangen in unsere

Nahrung. Hier müssen die Nachweisverfahren deutlich verbessert werden, um zum Beispiel den PFAS-Gehalt in Lebensmitteln genau bestimmen zu können. Die Analytik ist die Basis, um die Frage zu beantworten, wie groß die PFAS-Belastung tatsächlich ist.

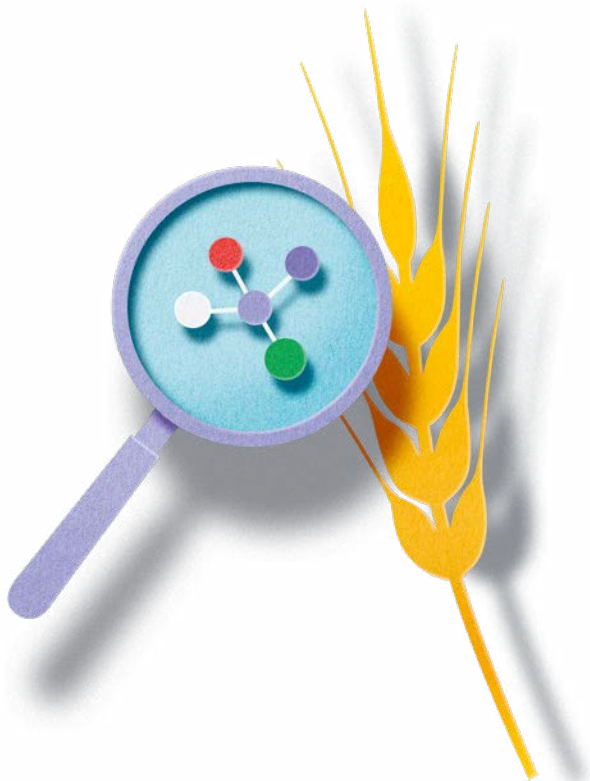
### Großes Ziel: Daten noch schneller zur Hand haben

Ob Listerien, Tätowiermittel oder PFAS: Entscheidend für die Arbeit des Instituts ist der Zugang zu verlässlichen Daten, wie sie eine hochwertige Analytik erzeugt. Um gute Daten dreht sich am BfR (fast) alles. Sie sind die wesentliche Grundlage für eine seriöse Risikobewertung. Dabei geht es stets um die Frage, wie hoch die Exposition ist, wie sehr also eine Person einer Substanz ausgesetzt ist. Dahinter steckt die Grundregel, dass die Dosis über die Giftigkeit eines Stoffes entscheidet. Ein schwaches Gift in hoher Dosis kann gefährlicher sein als ein starkes, das nur in kleiner Menge aufgenommen wird.

Vor allem im Krisenfall ist es entscheidend, rasch auf wichtige Daten zugreifen zu können, seien es der Nachweis von Keimen oder die Konzentration einer unerwünschten Chemikalie. Diese Informationen ermöglichen es, die Exposition abzuschätzen und das Risiko zu ermitteln. Meist erfolgen solche Messungen außerhalb des BfR (etwa durch Behörden der Bundesländer), sind also häufig nicht gleich zur Hand. „Wir arbeiten daran, Daten noch schneller verfügbar zu haben“, sagt BfR-Präsident Professor Dr. Dr. Andreas Hensel. „Das ist eines unserer wichtigsten Ziele in der wissenschaftlichen Risikobewertung.“

### Was wirklich im Essen steckt

Um verlässliche Daten geht es auch bei der Frage, was wirklich in unseren Lebensmitteln steckt. Ein ebenso umfassendes wie realistisches Bild davon, welche Substanzen in welcher Menge hierzulande mit der Nah-





nung aufgenommen werden, zeichnet die MEAL-Studie des BfR. Dazu werden die Zutaten bundesweit eingekauft, in einer eigens dazu eingerichteten Küche zubereitet und danach analysiert – näher an der Wirklichkeit geht es kaum.

Ausgewertet wird zum einen, was das Lebensmittel selbst mitbringt, zum Beispiel Nährstoffe, Mykotoxine (Pilzgifte) oder Pflanzenschutzmittel-Rückstände. Zum anderen werden Verunreinigungen, die beim Zubereiten entstehen (wie das beim Rösten erzeugte Acrylamid), aus der Verpackung in das Lebensmittel eingewanderte Substanzen und zugelassene Zusatzstoffe untersucht. „Die MEAL-Studie ist ein Beispiel dafür, wie das BfR eigene wissenschaftliche Daten erzeugt und für gesundheitliche Bewertungen verwendet“, erklärt Abteilungsleiter Professor Dr. Matthias Greiner.

### Ursache und Wirkung – eine komplizierte Beziehung

Eine wichtige Basis, um die Bedenklichkeit eines Stoffes abzuschätzen, sind – noch immer – Tierversuche. Neue Perspektiven für die Toxikologie (Wissenschaft von den Giften) und die Risikobewertung ergeben sich

zudem durch Ersatzmethoden für Tierversuche. In den vergangenen Jahren hat es hier große Fortschritte gegeben, etwa bei der Entwicklung von Organoiden, also von „Miniorganen“. Diese sind ein Verbindungsglied zwischen Tierversuch und Zellkultur. „Organoiden ermöglichen es uns, an menschlichem Gewebe den Einfluss chemischer Substanzen zu studieren und potenziellen Risiken auf die Spur zu kommen“, sagt Professor Dr. Gilbert Schönfelder, Leiter des Deutschen Zentrums zum Schutz von Versuchstieren (Bf3R) am BfR.

Außerdem werden am BfR zunehmend Informationen aus Untersuchungen mit menschlichen Studienteilnehmern für die Risikobewertung herangezogen. Diese „Humandaten“ stammen häufig aus epidemiologischen Studien. Sie haben den Vorteil, buchstäblich näher am Menschen zu sein. Aber Humanstudien haben nicht nur Vorzüge. So ist eine klare Zuordnung von Ursache und Wirkung häufig schwierig. Ist ein Zusammenhang zwischen einer Gesundheitsstörung und einem schädlichen Stoff tatsächlich kausal, oder ist er eher zufällig? „Solche Fragen sind eine Herausforderung für die Risikobewertung“, sagt BfR-Vizepräsidentin Professorin Dr. Tanja Schwerdtle. „Wir müssen neue Leitlinien erarbeiten, um Klarheit über und für den künftigen Umgang mit Humandaten zu gewinnen.“

### Völlige Sicherheit bleibt unerreichbar

Das gesundheitliche Risiko, das von einem Stoff ausgeht, wird ermittelt, indem man das ihm innewohnende Gefahrenpotenzial in Beziehung zur Exposition setzt. Also zu der Frage, wie sehr ein Mensch dem Stoff ausgesetzt ist, wie hoch die „Giftdosis“ ist. Ist die Dosis nur groß genug, wird jede Substanz zum Gift. Dieser Bewertungsrahmen der Toxikologie wird jedoch zunehmend in Frage gestellt.

Ein aktueller Trend geht dahin, anstelle der Exposition das Gefahrenpotenzial in den Mittelpunkt zu stellen. Danach kann eine Chemikalie vom Markt genommen werden, obwohl sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sicher ist. Die Idee, die potenzielle Gefahr



## Geprüfte Gefahr – so werden Risiken bewertet



Eine gesundheitliche Risikobewertung besteht im Prinzip aus fünf Schritten.

Zunächst muss eine Gefahr für die Gesundheit ausfindig gemacht werden. Das kann zum Beispiel ein Mikroorganismus oder eine Chemikalie sein.



Danach muss die schädliche Wirkung charakterisiert und beurteilt werden. Besteht eine Beziehung zwischen Dosis und Wirkung?



Anschließend wird auf Basis verlässlicher Daten und Methoden geschätzt, wie sehr ein Mensch der Gefahr ausgesetzt (exponiert) ist. Erst wenn feststeht, wie viel eine Person von dem Gefahrstoff beispielsweise über Nahrung, Haut oder Atemwege aufnimmt, kann das Risiko ermittelt werden.



Auf Grundlage dieser Informationen erfolgt die Risikocharakterisierung: Wie wahrscheinlich sind gesundheitliche Beeinträchtigungen durch eine Gefahrenquelle?



Am Ende steht der Bewertungsbericht, der die Schritte zusammenfasst und Empfehlungen enthalten kann, wie das Risiko gesenkt werden soll.



durch einen Stoff zum wesentlichen Maßstab seiner Bewertung zu machen, stößt im BfR eher auf Skepsis. Die ganze Welt ist Chemie – entscheidend ist, ob und wie sehr der Mensch mit einem Stoff in Kontakt kommt. Es gibt kein Null-Risiko, wohl aber vertretbare und unverträgliche Risiken.

### Das Risiko durch die Verbraucherbrille

Weder auf- noch abwiegeln, sondern abwägen: Der wissenschaftliche Ansatz des BfR ist auch die Leitschnur für die Kommunikation des Instituts. Ihr kommt große Bedeutung zu, ist doch die Aufklärung über gesundheitliche Risiken ein zentraler Teil des Auftrags. „Wir informieren die breite Öffentlichkeit sachlich, aber gleichzeitig verständlich“, erläutert Privatdozentin Dr. Gaby-Fleur Böhl, Leiterin der Abteilung Risikokommunikation. In umfangreichen sozialwissenschaftlichen Studien untersucht ihr Forschungsteam auch, wie Verbraucherinnen und Verbraucher im Alltag gesundheitliche Risiken wahrnehmen. „Zwischen gefühlten und tatsächlichen Risiken liegen manchmal Welten – wir bringen das zusammen.“

Die Kommunikation, sei es von Forschungsergebnissen oder Empfehlungen, ist im Zeitalter von Social Media eine große Herausforderung. Botschaften müssen knapp und bildlich und doch korrekt sein. Schwierig kann das auch deshalb sein, weil beim Fokussieren auf das gesundheitliche Risiko der Nutzen mitunter nicht ausreichend bedacht wird. Fisch etwa enthält unerwünschte Stoffe wie Quecksilberverbindungen, ist aber zugleich ein wertvolles Lebensmittel mit gesunden Inhaltsstoffen. Und dann sind da noch jene Substanzen, die nach Ansicht mancher Interessengruppen verboten gehören, für die es aber keine gleichwertigen Ersatzstoffe gibt.

Risiko und Nutzen sind manchmal eng verzahnt. Kann und soll man hier abwägen? An Herausforderungen für das BfR besteht auch künftig kein Mangel. ■

Mehr erfahren:  
[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de) > 20 Jahre BfR