



Cadmium in Lebensmitteln

2009



Risiken erkennen – Gesundheit schützen

Impressum

Cadmium in Lebensmitteln

Herausgeber: BfR-Pressestelle

Redaktion: BfR, mit Susanna Kramarz als freier Autorin

Fotos: BfR

Auflage: 10.000

Satz und Druck: Werbedruck Schreckhase

Finanziert mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

ISBN 3-938163-50-X

ISSN 1614-5062

Cadmium in Lebensmitteln

Eine aktuelle Aufnahmeschätzung
für die deutsche Bevölkerung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1. Sichere Lebensmittel	8
2. Risikobewertung für den Verbraucherschutz	11
3. Lebensmittelüberwachung für mehr Sicherheit	17
4. Die Nationale Verzehrsstudie II	20
5. Veränderungen im Verzehrverhalten	22
6. Das LExUkon-Projekt	25
7. Cadmium – Porträt eines Schwermetalls	28
8. Zusammenfassung	40
9. Informationen im Internet	42

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

immer mehr Verbraucherinnen und Verbraucher achten darauf, sich gesund zu ernähren. Aus wissenschaftlicher Sicht stellt eine unausgewogene Ernährung – zu viel, zu fett, zu süß – nach wie vor das größte nahrungsbedingte Risiko dar, gefolgt von lebensmittelbedingten Infektionen durch mangelnde Hygiene. Auch Stoffen wie Cadmium oder Dioxinen, die über die Umwelt unbeabsichtigt in unsere Lebensmittel gelangen, gilt seit vielen Jahren ein besonderes Augenmerk der Lebensmittelsicherheit. Trotz bereits zahlreich getroffener gesetzlicher Maßnahmen zur Reduzierung dieser Stoffe in Lebensmitteln ist eine regelmäßige Überprüfung von Vorkommen und Aufnahme in der Bevölkerung erforderlich. Für diese Abschätzungen ist das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) auf eine gute Datenbasis angewiesen, um Verbraucherinnen und Verbraucher vor gesundheitlichen Risiken zu schützen. Mit den Daten einer vom Max Rubner-Institut durchgeführten Erhebung zum Verzehrverhalten und durch die regelmäßig in der Lebensmittel-Überwachung erhobenen Daten zum Vorkommen von unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln stehen solche Daten zur Verfügung. Das BfR kann somit auf eine solide Datenbasis zurückgreifen, um Politik und Gesetzgeber mit wissenschaftlich fundierten Bewertungen zu unterstützen.

In dieser Broschüre erfahren Sie am Beispiel des Schwermetalls Cadmium, wie eine vom Menschen in die Umwelt



eingebrachte Kontaminante über die Luft, das Wasser und den Boden ihren Weg in unsere Lebensmittel finden kann. Anschauliche Beispiele zeigen, wie das BfR verschiedene Bevölkerungsgruppen und ihre Essgewohnheiten bei der Bewertung des gesundheitlichen Risikos berücksichtigt.

An dieser Stelle bedanke ich mich beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, das die Förderung des Projekts zur Bewertung von Umweltkontaminanten in Lebensmitteln übernommen hat. Im Rahmen dieses Projekts gewinnen unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aktuelle Erkenntnisse zur unterschiedlichen Belastung verschiedener Verbrauchergruppen und können so zu sicheren Lebensmitteln in Deutschland und Europa beitragen.



Professor Dr. Dr. Andreas Hensel
Präsident des Bundesinstituts für
Risikobewertung

1. Sichere Lebensmittel



Verbraucherinnen und Verbraucher wollen Sicherheit darüber haben, dass Lebensmittel gesundheitlich unbedenklich sind. Sie wünschen sich Lebensmittel, die keine Schwermetalle oder andere Schadstoffe enthalten. Lebensmittel sind „Mittel zum Leben“, sie sollen den Menschen ernähren und gesund erhalten. Trotz unvermeidbarer Belastungen von Lebensmitteln im Zuge der Erzeugung sowie bei der Be- und Verarbeitung als auch durch Schadstoffe aus der Umwelt erwarten Verbraucherinnen und Verbraucher Produkte, die ohne Bedenken gegessen werden können.

Die einzelnen Verbraucherinnen und Verbraucher können nur wenig tun, um die Verunreinigung von Nahrungsmitteln mit Schwermetallen und chemischen Verbindungen zu verhindern. Jede Einzelne und jeder Einzelne

kann jedoch im Alltag zur Reinhaltung der Umwelt, zur effizienten Energienutzung und damit zum Umweltschutz und zur Verringerung der Schadstoffbelastung auch von Lebensmitteln beitragen. Um die Bevölkerung vor verunreinigten bzw. belasteten Lebensmitteln zu schützen, ist die Beantwortung folgender aufeinander aufbauender Fragen notwendig:

Werden Anzeichen für das Vorkommen unerwünschter Stoffe in Luft, Wasser und Boden gefunden? Wenn ja, wo, aus welchen Quellen und in welcher Menge kommen diese unerwünschten Stoffe vor? Gehen diese unerwünschten Stoffe in Lebensmittel über, und wenn ja, in welcher Menge? Wie viel von diesen unerwünschten Schadstoffen wird tatsächlich beim Essen aufgenommen? Inwieweit ist die Bevölkerung dadurch tatsächlich gesundheitlichen Gefahren ausgesetzt? Welche Maßnahmen sind erforderlich und möglich, um diese Gefahren abzuwehren? Gibt es Möglichkeiten, die Eintragsquellen



in die Nahrungskette zu minimieren? Können z. B. Abfallstoffe und Abgase aus der Industrie, dem Autoverkehr, der Müllverbrennung und Privathaushalten weiter reduziert werden? Können einzelne Stoffe eventuell auch

auf natürliche Weise in der Umwelt in hoher Menge vor? Welche Kontrollmaßnahmen sind erforderlich, um die Sicherheit von Lebensmitteln zu überprüfen und auf Dauer zu gewährleisten?

Das Bundesinstitut für Risikobewertung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist die wissenschaftliche Einrichtung der Bundesrepublik Deutschland, die Gutachten und Stellungnahmen zu Fragen der Lebens- und Futtermittelsicherheit sowie zur Sicherheit von Stoffen und Produkten erarbeitet. „Risiken erkennen – Gesundheit schützen“ – so hat das Bundesinstitut für Risikobewertung seine Arbeit für den gesundheitlichen Verbraucherschutz überschrieben. Das BfR gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). In seiner Forschung und seinen wissenschaftlichen Bewertungen und Empfehlungen ist das BfR frei von wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Interessen und gestaltet sie nachvollziehbar für die Bürgerinnen und Bürger.

Die Aufgaben umfassen die Bewertung bestehender und das Aufspüren neuer gesundheitlicher Risiken, die Erarbeitung von Empfehlungen

zur Risikobegrenzung und die Kommunikation dieses Prozesses. Die Ergebnisse der Arbeit bilden die Basis für die wissenschaftliche Beratung der beteiligten Bundesministerien sowie anderer Behörden, beispielsweise des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA). Ein wissenschaftlicher Beirat sowie mehrere Expertenkommissionen unterstützen das BfR bei seiner Arbeit.

Aus Informationen über Kontaminationen von Stoffen in Lebensmitteln und aus Daten zum Verzehrverhalten der Bevölkerung erstellt das BfR Expositionsschätzungen, die für Risikobewertungen verwendet werden. Dabei arbeitet das BfR eng mit dem Max Rubner-Institut, dem Robert Koch-Institut, dem Friedrich-Loeffler-Institut sowie mit Einrichtungen der Bundesländer, Einrichtungen des Bundes und mit Organisationen auf internationaler Ebene zusammen.

Was sind Kontaminanten?

Die Begriffe „Kontaminante“ und „Kontaminierung“ gehen auf das lateinische Wort „contaminare“ zurück, das „durch Berührung, Verschmelzung oder Vermengung verderben“ bedeutet.

Als Kontaminanten gelten laut der so genannten Kontaminantenverordnung der Europäischen Gemeinschaft alle Stoffe, die dem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt werden, jedoch „als Rückstand der Gewinnung (einschließlich der Behandlungsmethoden in Ackerbau, Viehzucht und Veterinärmedizin), Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung, Behandlung, Aufmachung, Verpackung, Beförderung oder Lagerung des betreffenden Lebensmittels oder infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt im Lebensmittel vorhanden“ sind.

Unterschieden wird zwischen Umweltkontaminanten aus Luft, Boden oder Wasser und Prozesskontaminanten, die beim Herstellungsprozess, bei der Weiterverarbeitung oder aus der Verpackung als ungewolltes Nebenprodukt entstehen bzw. in die Lebensmittel gelangen.

Zu den Umweltkontaminanten gehören z. B. Dioxine, polychlorierte Biphenyle und Schwermetalle wie Blei, Cadmium und Quecksilber. Bei diesen ist das natürliche Vorkommen in der Umwelt zu berücksichtigen, da die Schwermetalle über ihr natürliches Vorkommen im Erdreich in die Lebensmittel wie Gemüse und Getreide gelangen können. Bei Cadmium ist neben diesem Eintrag durch das natürliche Vorkommen auch der Eintrag durch den Menschen (z. B. mittels Düngemittel oder Klärschlamm) zu beachten.

2. Risikobewertung für den Verbraucherschutz

Risikobewertungen erfolgen zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher vor gesundheitlichen Risiken, so auch für Umweltkontaminanten. In einer Risikobewertung wird zunächst das Gefährdungspotenzial eines Stoffes ermittelt. Bei der Expositionsschätzung wird ermittelt, welche Menge des Stoffes die Verbraucherinnen und Verbraucher über den Verzehr von Lebensmitteln oder andere Quellen aufnehmen. Gefährdungspotenzial und Exposition werden gegenübergestellt, und in einer Risikocharakterisierung wird das sich ergebende Risiko für eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Bevölkerung ermittelt. Hieraus kann sowohl die Wahrscheinlichkeit abgeschätzt werden, mit der eine gesundheitsschädliche Wirkung eintritt, als auch der voraussichtliche Schweregrad der Schädigung.

Mit diesen Begriffen lässt sich eine Risikobewertung in die folgenden Schritte unterteilen:

- ▶ Identifikation des Gefährdungspotenzials der Umweltkontaminante (qualitativ)
- ▶ Beschreibung der Dosis-Wirkungs-Beziehung (quantitativ)
- ▶ Abschätzung der Exposition
- ▶ Charakterisierung des Risikos

Risikobewertungen sind eine wesentliche Voraussetzung für das Risikomanagement und die Risikokommunikation. Infolge einer Risikobewertung kann es sich als notwendig herausstellen, gesetzliche Regelungen zu treffen, in denen Höchstgehalte für risikobehaftete Substanzen in Lebensmitteln festgelegt werden.

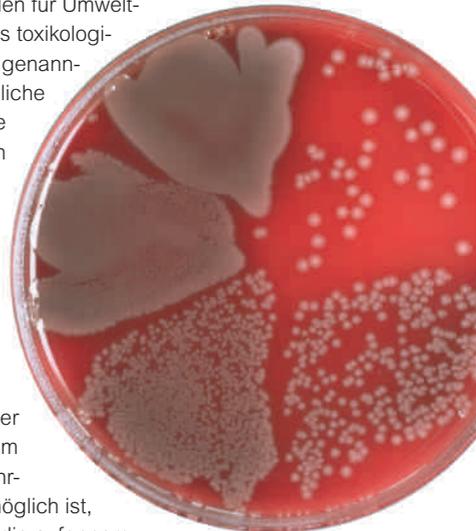
Auch Verzehrsempfehlungen für bestimmte Bevölkerungsgruppen können im Ergebnis einer Risikobewertung abgeleitet werden.

Unterschied der Begriffe „Gefährdungspotenzial“ und „Risiko“

„Alle Ding' sind Gift und nichts ohn' Gift; allein die Dosis macht, das ein Ding' kein Gift ist.“

Paracelsus

Dieser Satz des Paracelsus gilt auch für Umweltkontaminanten. Als Gefährdungspotenzial bezeichnet man die Eigenschaft einer Substanz, schädliche oder anderweitig unerwünschte Einflüsse auf Organismen haben zu können. Um auszudrücken, welche Menge einer Substanz lebenslang aufgenommen werden kann, ohne dass ein gesundheitliches Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher zu erwarten ist, werden für Umweltkontaminanten aus toxikologischen Studien so genannte tolerierbare tägliche oder wöchentliche Aufnahmemengen abgeleitet (TDI- bzw. TWI-Werte, für „tolerable daily intake“ bzw. „tolerable weekly intake“). Ob ein gesundheitliches Risiko aufgrund der Aufnahme einer Substanz mit einem bestimmten Gefährdungspotenzial möglich ist, ergibt sich durch die aufgenommene Menge. Solange die täglich auf-





genommene Menge einer Umweltkontaminante die tolerierbare Menge nicht überschreitet, ist ein gesundheitliches Risiko aufgrund der Aufnahme dieser Substanz praktisch ausgeschlossen. Das Vorhandensein einer Umweltkontaminante mit einem bestimmten Gefährdungspotenzial – beispielsweise in Lebensmitteln – führt also nicht notwendigerweise zu der Erwartung eines gesundheitlichen Risikos.

In Abgrenzung zum Begriff „Gefährdungspotenzial“ wird deshalb der Begriff „Risiko“ verwendet, um die Wahrscheinlichkeit zu beschreiben, mit der ein möglicher gesundheitlicher Schaden in Abhängigkeit vom Gefährdungspotenzial und von der aufgenommenen Menge eintreten kann.

Die Exposition gegenüber einer Umweltkontaminante setzt sich aus der Menge zusammen, die eine Verbraucherin oder ein Verbraucher mit dem Mund, über die Haut oder die Atmung aufnimmt. Die äußere Exposition wird sowohl durch die Häufigkeit als auch die Aufnahmemenge beim jeweiligen Kontakt mit der chemischen Substanz bestimmt. In Abhängigkeit von den

Substanzeigenschaften findet sich ein bestimmter Teil der aufgenommenen Menge in Körperflüssigkeiten und Geweben wieder; hier spricht man von der inneren Exposition. Erst durch die Erfassung des Gefährdungspotenzials und der Exposition lässt sich das gesundheitliche Risiko beschreiben.

Die Möglichkeiten, Risiken für die Bevölkerung zu begrenzen, ergeben sich im Wesentlichen aus der Reduktion der Exposition mit der jeweiligen Substanz, da das Gefährdungspotenzial des Stoffes eine gegebene und nicht veränderbare Größe darstellt.

Risiken aufgrund akuter und chronischer Effekte

Man unterscheidet akut und chronisch toxische Effekte. So kann die Substanz Blei zu akuten Vergiftungen führen, wenn sie einmalig in hoher Dosierung aufgenommen wird. Geringe Mengen Blei führen jedoch nicht zu sofort spürbaren gesundheitlichen Effekten, sondern können erst bei einer Aufnahme über längere Zeiträume gesundheitliche Schäden hervorrufen. Für die hier im Mittelpunkt stehenden Umweltkontaminanten werden über Lebensmittel in der Regel keine Mengen aufgenommen, die akut toxische Effekte zur Folge haben. Im Fokus der Bewertung stehen deshalb chronische Effekte, die in erster Linie durch eine wiederholte Aufnahme ausgelöst werden können.

Wie wird die Aufnahme abgeschätzt?

Zur Schätzung der Exposition sind umfangreiche und verlässliche Daten erforderlich. Im Bereich der Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel sind dies vor allem:

- ▶ **Verzehrdaten:** Die erforderlichen Daten werden in Verzehrsstudien (z. B. der Nationalen Verzehrsstudie II) erhoben, in denen ermittelt wird, wie viel von einzelnen Lebensmitteln von welchen Bevölkerungsgruppen, z. B. Frauen, Männern, Jugendlichen, Schwangeren oder Vegetarierinnen und Vegetariern, gegessen wird und ob es Personengruppen gibt, die wesentlich mehr an bestimmten Lebensmitteln als der Durchschnitt essen und daher eventuell stärker gefährdet sind als andere.
- ▶ **Kontaminationsdaten:** Diese Daten, die über mögliche Belastungen der einzelnen Glieder der Lebensmittelkette Auskunft geben, stammen aus den Überwachungsprogrammen der behördlichen Überwachung, wie z. B. dem Lebensmittel-Monitoring.

Für die Schätzung der Exposition wird die insgesamt aufgenommene Menge einer Umweltkontaminante durch Multiplikation des Gehaltes dieser Kontaminante in Lebensmitteln mit der verzehrten Menge des entsprechenden Lebensmittels ermittelt. Auch muss geklärt werden, ob der Gehalt der Umweltkontaminante in Lebensmitteln durch die industrielle oder küchentechnische Zubereitung und Verarbeitung beeinflusst wird.

Neben der Exposition über die Nahrung muss ermittelt werden, ob Lebensmittel die einzige Quelle für die Umweltkontaminante sind bzw. welchen Anteil Lebensmittel an der gesamten Exposition haben und welchen Anteil andere Expositionsquellen – Tabakrauch, Arbeitsplatzbelastung, Straßenverkehr etc. – beisteuern.

Möglichst alle Verbraucherinnen und Verbraucher berücksichtigen

Für die Risikobewertung der langfristigen, d. h. chronischen Aufnahme von Umweltkontaminanten werden verschiedene Aspekte des Lebensmittelverzehrs berücksichtigt. Einerseits wird der so genannte Durchschnittsverzehrer in die Berechnungen einbezogen. Ein Durchschnittsverzehrer isst alle Lebensmittel durchschnittlich oft und in durchschnittlich großen Portionen.

Tatsächlich gestaltet sich die Lebensmittelaufnahme aber häufig anders als durchschnittlich. Es gibt Personen, die gar keine Lebensmittel zu sich nehmen, die die Umweltkontaminante enthalten und die daher unabhängig vom Gefährdungspotenzial des Stoffes keinem Risiko ausgesetzt sind. Allerdings gibt es auch Menschen, die wesentlich mehr oder bestimmte Lebensmittel häufiger als der Durchschnitt essen, die so genannten Vielverzehrer. Um diese zu berücksichtigen, wird beispielsweise eine Verzehrsmenge zu Grunde gelegt, die so hoch ist, dass 95 % aller Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland weniger verzehren. In der umgekehrten Perspektive verzehren nur 5 % der Bundesbürgerinnen und Bundesbürger mehr als die angenommene Menge für die Vielverzehrer.

Um die mögliche Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel durch den tatsächlichen Lebensmittelverzehr unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen genauer bestimmen zu können, wird für die Charakterisierung des Risikos nicht nur zwischen Durchschnitts- und Vielverzehrern unterschieden. Auf Grund der häufig auf

tretenden geschlechterspezifischen Unterschiede im Ernährungsverhalten bietet es sich an, den Lebensmittelverzehr von Männern und Frauen sowie die verschiedenen Altersstufen getrennt voneinander zu betrachten. In allen Abbildungen sind dabei jeweils nur die Durchschnittsverzehrer dargestellt.

Männer und Frauen

Bei der Betrachtung des Lebensmittelverzehrs in Bezug auf die Aufnahme von Umweltkontaminanten macht es einen Unterschied, ob eine

bestimmte Lebensmittelmenge von einer großen, kräftigen Person oder von einer kleinen, eher schwächlichen Person gegessen wird. Aus diesem Grund wird vereinfachend die Verzehrsmenge in Beziehung zum Körpergewicht gesetzt. Dies hat zur Folge, dass sich Aufnahmemaxima verschieben können: Betrachtet man die absoluten Aufnahmemengen, so werden Kuhmilch und Kuhmilchprodukte von Männern täglich in einer durchschnittlichen Menge von ca. 270 Gramm verzehrt, von Frauen täglich etwa 240 Gramm, d.h. dass

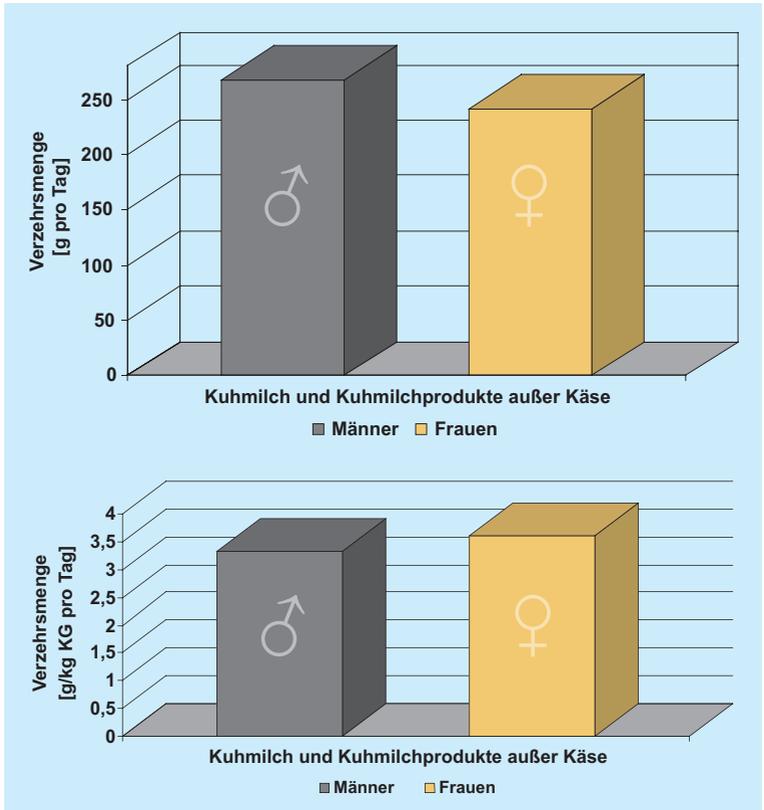


Abbildung 1 und 2. Vergleich der Aufnahmemenge von Kuhmilch und Kuhmilchprodukten außer Käse von Männern und Frauen bei verschiedener Bezugsbasis: Oben Aufnahme in Gramm pro Tag; unten Aufnahme in Gramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag.

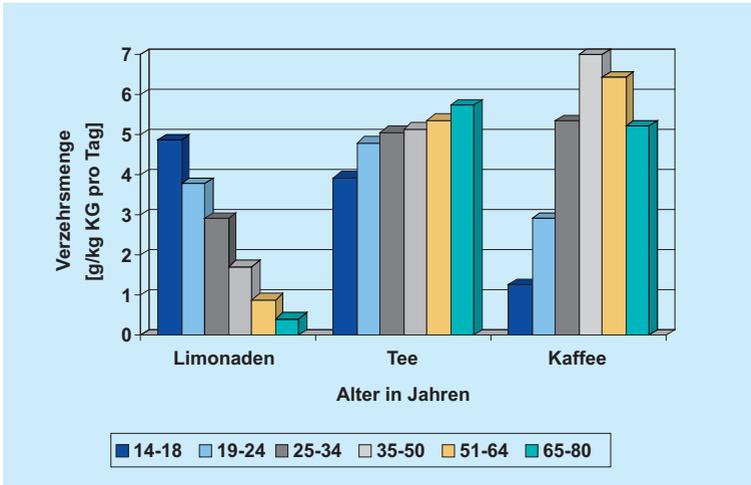


Abbildung 3. Die Grafik gibt den Verzehr verschiedener Getränke in Abhängigkeit vom Alter an, bezogen auf Gramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag. 5 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht entsprechen bei einer 70 kg schweren Person 350 Gramm (Milliliter). Dies sind etwa zwei Trinkgläser oder Becher.

Männer mehr Kuhmilch und Kuhmilchprodukte pro Tag verzehren als Frauen. Berücksichtigt man dagegen die individuellen Körpergewichte von Männern und Frauen, so zeigt sich, dass es nun die Frauen sind, die bezogen auf das Körpergewicht eine leicht höhere Menge an Kuhmilch trinken als die Männer (Frauen 3,61 und Männer 3,33 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag), und die damit auch bezogen auf das Körpergewicht eine höhere Aufnahme einer möglicherweise in der Kuhmilch vorhandenen Umweltkontaminante hätten.

Ältere und jüngere Menschen

Genauso ist es notwendig, die unterschiedlichen Verzehrsgewohnheiten verschiedener Altersgruppen zu berücksichtigen. In Abbildung 3 ist der Verzehr verschiedener Getränke in Abhängigkeit vom Alter angegeben. Auffällig hierbei ist, dass Limonaden

besonders für Jugendliche eine wichtige Getränkegruppe sind. Durch die getrennte Betrachtung der einzelnen Altersgruppen kann der hohe Limonadenverzehr von Jugendlichen bei der Aufnahmeschätzung von Umweltkontaminanten berücksichtigt werden. Zudem zeigt Abbildung 3, dass der Konsum von Tee mit steigendem Alter zunimmt und auch der Kaffeekonsum altersspezifischen Schwankungen unterliegt.

Regionale Unterschiede

Neben alters- und geschlechtsspezifischen Unterschieden kann es wichtig sein, regionale Unterschiede im Verzehrverhalten der Bundesbürgerinnen und Bundesbürger zu berücksichtigen. Die Karte auf der folgenden Seite demonstriert beispielhaft den Kartoffelkonsum in den einzelnen Bundesländern. Dabei ist ein deutliches Nord-Süd-Gefälle innerhalb

der Bundesländer zu erkennen, was mit dem wahrscheinlich erhöhten Verzehr von Nudeln und anderen Teigwaren in den südlichen Bundesländern erklärt werden könnte. Ziel einer Risikobewertung ist es, auch Personen mit einem hohen Kartoffelkonsum, wie z. B. Verbraucherinnen und Verbraucher in den nördlichen Gegenden Deutschlands, zu berücksichtigen.

Diese Beispiele verdeutlichen, wie wichtig eine genaue Kenntnis des Verzehrverhaltens der Bevölkerung ist. Durch die Berücksichtigung von Durchschnittsverzehrern, Vielverzehrern und besonderen regionalen, alters- oder geschlechtsspezifischen Ernährungsweisen wird ein möglichst umfassender Schutz für alle Teile der Bevölkerung angestrebt.

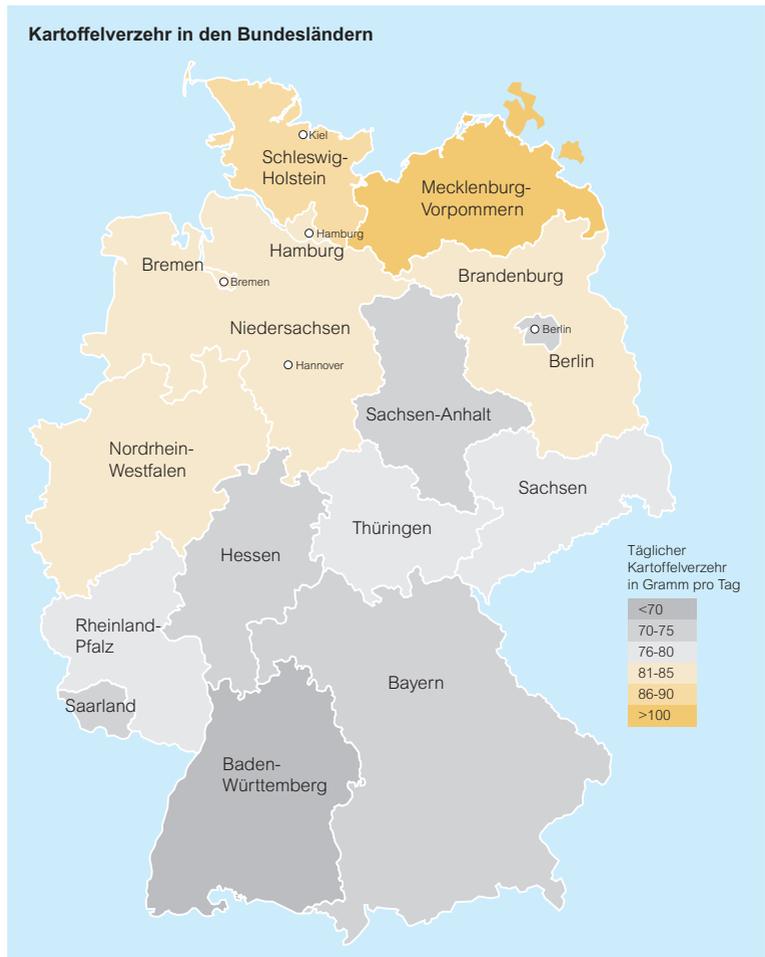


Abbildung 4. Regionale Unterschiede gibt es vor allem beim Verzehr von Kartoffeln: Die unterschiedlichen Farben entsprechen dem durchschnittlichen täglichen Verzehr von Kartoffeln in Gramm.

3. Lebensmittelüberwachung für mehr Sicherheit

Regelmäßig werden in Deutschland die Gehalte von Umweltkontaminanten in Lebensmitteln, aber auch von Rückständen aus Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Tierarzneimitteln gemessen. Dabei wird unter anderem geprüft, ob bei der Herstellung einwandfrei nach hygienischen Standards gearbeitet wird, die Waren richtig gekennzeichnet und zusammengesetzt sind und ob Mängel in der Schulung oder der betrieblichen Eigenkontrolle bestehen. Darüber hinaus werden Proben entnommen und in amtlichen Laboratorien untersucht. Dabei werden Lebensmittel und auch Bedarfsgegenstände sowie Verpackungen kontrolliert, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Lebensmittelüberwachung kontrollieren Betriebe und nehmen Proben gezielt und risikoorientiert. Besondere Aufmerksamkeit gilt Betrieben, die solche Lebensmittel herstellen, bearbeiten oder verkaufen, von denen ein erhöhtes Risiko für die Verbraucherinnen und Verbraucher ausgehen kann. Die Zahl der Beanstandungen ist deshalb nicht repräsentativ für das Marktangebot und erlaubt nur eingeschränkte Rückschlüsse auf die Qualität der Lebensmittel insgesamt. In Deutschland sind für diese Aufgaben der Lebensmittelüberwachung die Bundesländer zuständig.

Ergänzend zur risikoorientierten Beprobung in der Überwachung ist eine Reihe von Lebensmittelüber-



wachungsprogrammen entwickelt worden, die auf Empfehlungen der Europäischen Union (EU) basieren, die einen bestimmten Schwerpunkt aufweisen oder sich auf bestimmte unerwünschte Stoffe und Rückstände konzentrieren. Diese werden durch das BVL koordiniert und in enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern geplant und abgestimmt. Hierzu zählen

- ▶ der Bundesweite Überwachungsplan,
- ▶ der Nationale Rückstandskontrollplan für Lebensmittel tierischen Ursprungs,
- ▶ die Nationale Berichterstattung Pflanzenschutzmittel-Rückstände,
- ▶ das Lebensmittel-Monitoring.

Einen für die Risikobewertung wichtigen Teil dieser Lebensmittelüberwachung bildet das **Lebensmittel-Monitoring**. Das Lebensmittel-

Monitoring zeichnet sich gegenüber den anderen Überwachungsprogrammen dadurch aus, dass hier eine systematische und repräsentative Probenahme erfolgt. Die Ergebnisse des Lebensmittel-Monitorings, zusammengefasst in „Berichten zur Lebensmittelsicherheit“, geben damit auch einen verlässlichen Überblick über die aktuellen Gehalte an Umweltkontaminanten in Lebensmitteln des deutschen Marktes.

Im Lebensmittel-Monitoring 2007 wurden insgesamt 4.955 Proben in- und ausländischer Waren untersucht, darunter verschiedene Fleisch- und Wildprodukte, verschiedene Sorten von Getreide, Nüssen, Salat, Kohl und anderem Gemüse, von Pilzen, Obst, Gewürzen und Bier. Zusätzlich wurden gezielt weitere Themen bearbeitet. Zum Beispiel wurden Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in exotischen Früchten kontrolliert und Analysen bei

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) verfolgt das Ziel, die Koordination zwischen Bund und Ländern zu verbessern und Risiken zu managen, bevor aus ihnen Krisen entstehen.

Das BVL trägt mit vielfältigen Maßnahmen zur Lebensmittelsicherheit in Deutschland bei. So ist das BVL beispielsweise zuständig für die Schnellwarnsysteme, für die Koordinierung einer bundeseinheitlichen Lebensmittelüberwachung und für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, Tierarzneimitteln und die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen. In diesem Rahmen übernimmt das BVL auch die Koordinierungsfunktion des Lebensmittel-Monitorings.

Die amtliche Lebensmittelüberwachung durch Behörden der Bundesländer und Kommunen

Die Lebensmittelüberwachung ist in Deutschland Aufgabe der Bundesländer. In den Länderministerien für Verbraucherschutz bzw. Ernährung werden Untersuchungsprogramme entwickelt, die in den Städten und Landkreisen durchgeführt werden. Hierfür sind die Lebensmittelüberwachungsämter und die Veterinärämter zuständig.

Betriebe, die Lebensmittel, Bedarfsgegenstände oder kosmetische Mittel herstellen, verarbeiten oder verkaufen, werden durch diese Einrichtungen regelmäßig kontrolliert. Insgesamt werden jährlich von den Laboren der Bundesländer rund 400.000 Proben untersucht.

Lebensmittel, die die rechtsverbindlichen nationalen und EU-weit geltenden Höchstmengen bzw. Höchstgehalte für unerwünschte Stoffe überschreiten bzw. nicht sicher sind, werden beanstandet und müssen zum gesundheitlichen Verbraucherschutz aus dem Verkehr genommen werden.

ökologisch erzeugten Lebensmitteln sowie bei Säuglings- und Kleinkinderernährung durchgeführt.

Überschreitungen von gesetzlich festgelegten Höchstwerten werden von den Behörden in den Bundesländern verfolgt und gegebenenfalls geahndet.

Bei den fast 5.000 Proben des Monitorings in 2007 wurden allerdings nur in ganz wenigen Ausnahmen die gesetzlichen Höchstgehalte in Lebensmitteln erreicht oder überschritten. Umweltkontaminanten wie Blei, Arsen, Cadmium und Quecksilber wurden in den meisten Lebensmitteln in niedriger Konzentration gefunden.

Die Autoren der Berichte des Lebensmittel-Monitorings fassen zusammen, dass Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland durch Schadstoffe in Lebensmitteln im Allgemeinen nicht gefährdet sind. Allerdings können gesundheitsgefährdende Belastungen im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden, wenn ein spezielles Lebensmittel hoch mit einem Schadstoff kontaminiert ist und wenn in der Ernährung zusätzlich dieses

Lebensmittel einseitig bevorzugt wird. Deshalb lautet die Empfehlung, sich grundsätzlich vielseitig zu ernähren, um solche Einzelfälle auszuschließen.

Daten aus dem Lebensmittel-Monitoring werden dem BfR für die Bewertung von aktuellen Fragen im Bereich der Lebensmittelsicherheit zur Verfügung gestellt. Auf Grund der besonderen Bedeutung dieser Daten für die Risikobewertung ist das BfR zukünftig noch enger in die Planung dieses Untersuchungsprogramms einbezogen. In den nächsten Jahren werden noch gezielter Lebensmittel und Stoffe in das Lebensmittel-Monitoring aufgenommen, die für die Bewertung der Risiken von besonderer Bedeutung sind.

Mit dem Lebensmittel-Monitoring steht eine umfassende Datenquelle für eine wesentliche Einflussgröße der Risikobewertung zur Verfügung: die Ermittlung der Konzentration der Umweltkontaminanten in Lebensmitteln. Jedoch reicht diese Datenquelle allein nicht aus, um Risiken bewerten zu können. Für die Bewertung von Risiken werden neben den Kontaminationsdaten auch Verzehrdaten benötigt.

4. Die Nationale Verzehrsstudie II



Wie ernähren sich Menschen in Deutschland? Junge und alte, Frauen und Männer, mit und ohne Beruf, allein lebend oder mit Familie? An der Ostsee und im Schwarzwald? Wer ernährt sich gesund und wer ernährt sich eher ungesund? Wie sich die Bürgerinnen und Bürger in Deutschland ernähren, wurde jetzt in der **Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II)** bundesweit vom Max Rubner-Institut (MRI) untersucht.

Zwischen November 2005 und Januar 2007 wurden im ganzen Bundesgebiet fast 20.000 Personen zwischen 14 und 80 Jahren zu ihrem Lebensmittelverzehr befragt. Es wurden ebenfalls

Daten zum Ernährungswissen, Einkaufsverhalten und zu den Kochfertigkeiten erhoben. Zusätzlich wurden Körpergröße und -gewicht gemessen sowie Schulabschluss, Berufstätigkeit und Einkommenssituation erfragt. Viele unterschiedliche Ernährungsweisen wurden berücksichtigt. So wurde auch nach vegetarischer Ernährung und Trennkost

gefragt, ebenso nach religiös gebundener Ernährungsweise, z. B. nach muslimischer Halal-Kost und koscheren Lebensmitteln.

In dieser Studie sollten Informationen darüber gesammelt werden, ob Geschlecht, Alter, Familienstand, Lebensumstände, Einkommen, Bildung und körperliche Aktivität einen Einfluss auf die Ernährungsweise haben und ob es einen Zusammenhang gibt zwischen diesen Faktoren und Übergewicht, einem wachsenden Gesundheitsproblem in Deutschland.

Im Rahmen der Nationalen Verzehrsstudie II wurden in 500 Studienzentren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer persönlich in einem ausführlichen Interview nach ihren Lebens- und Ernährungsgewohnheiten befragt. Fast 20.000 Personen haben an mindestens einem Teilabschnitt der Studie teilgenommen.

Bei den Befragungen wurden Fotobücher eingesetzt, damit die Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmer ihre Portionsgrößen der verzehrten Lebensmittel besser abschätzen konnten. Zusätzlich wurde ein Teil der Befragten gebeten, an zweimal vier Tagen alle verzehrten Lebensmittel mit Haushaltswaagen auszuwiegen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten auf diese Weise sehr genau angeben, wie viel eines Lebensmittels sie z. B. zur Hauptmahlzeit oder zwischendurch zu sich nahmen.

Seit Anfang 2008 liegen erste Ergebnisse in Form mehrerer Berichte vor.

Max Rubner-Institut

Das Max Rubner-Institut (MRI) ist die Nachfolge-Einrichtung der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel. Sein Forschungsschwerpunkt ist der gesundheitliche Verbraucherschutz im Ernährungsbereich. Zu seinen Aufgaben gehören die Bestimmung von wichtigen Inhaltsstoffen in Lebensmitteln und deren Bedeutung für die Ernährung, die Untersuchung schonender Verfahren der Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln, die Sicherung der Qualität von pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln, Untersuchungen über das Ernährungsverhalten der Bevölkerung und auch einzelner Gruppen innerhalb der Bevölkerung sowie die Verbesserung der Ernährungsinformationen.

Hier kurz zusammengefasst einige Ergebnisse der NVS II aus dem Bericht des MRI (die vollständigen Ergebnisberichte sind frei verfügbar unter <http://www.was-esse-ich.de>):

So hat das MRI in seinem zweiten Ergebnisbericht ausgewertet, wie viel von welchem Lebensmittel isst, und diese Ergebnisse mit den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung verglichen. Beispielsweise konnte das MRI feststellen, dass die Hälfte der Befragten die empfohlenen Mengen von 250 g Obst pro Tag essen, dass aber fast 90 % der Teilnehmer weniger als die empfohlene Menge Gemüse essen, wenn man die Empfehlungen von täglich 400g Gemüse zugrunde legt. Das MRI hat zudem untersucht, wie sich diese Verzehrsmengen auf die ausreichende Versorgung der deutschen Bevölkerung mit Vitaminen und Mineralstoffen auswirkt. Für das BfR stellt sich in analoger Weise die Frage, was beispielsweise ein geringer Verzehr von Gemüse und ein höherer Verzehr an Fleisch für die Aufnahme von Umweltkontaminanten und anderen Substanzen oder Mikroorganismen bedeutet.

Die Ergebnisse des MRI beziehen sich dabei nicht nur auf die Gesamtbevölkerung. Der Verzehr und die Aufnahme von Nährstoffen und Mineralstoffen kann dank des großen Umfangs der Studie auch in zahlreiche interessierende Bevölkerungsgruppen unterteilt werden. Neben zentralen Merkmalen wie Alter und Geschlecht spielen dabei auch besondere Ernährungsweisen eine Rolle. So stellt sich aus Sicht der Risikobewertung ganz speziell die Frage, ob die vom MRI



in der Studie ermittelten 1,6 % Vegetarierinnen und Vegetarier andere Aufnahmemengen an Umweltkontaminanten aufweisen als die Allgemeinbevölkerung.



5. Veränderungen im Verzehrverhalten

Mit dem Vorliegen der Daten aus der Nationalen Verzehrsstudie II stehen aktuelle Verzehrsdaten zur Verfügung. Dies wirft zum Beispiel folgende Fragen auf:

Essen die Deutschen heute anders als vor 10 oder 20 Jahren? Wenn eine Veränderung in Art, Häufigkeit oder Menge der verzehrten Lebensmittel zu verzeichnen ist, welche Konsequenzen hat das für die Aufnahme von Umweltkontaminanten, wie z. B. Cadmium? Wenn Cadmium oder andere Umweltkontaminanten mehr oder weniger aufgenommen werden als bisher, was bedeutet dies für die gesetzlichen Regelungen der Lebensmittelsicherheit? Müssen diese angepasst oder erweitert werden?

Trotz der bereits umfangreichen Auswertungen des Max Rubner-Instituts liegen noch keine detaillierten Auswertungen zum Vergleich mit älteren Studien vor. Tendenzen lassen sich trotzdem auch schon aus anderen Quellen ableiten, den Agrarstatistiken und der EsKiMo-Studie, einer Verzehrsstudie für Kinder und Jugendliche.

Veränderung des Verbrauchs von Lebensmitteln über die Zeit

	Pro-Kopf-Verbrauch in Kilogramm bzw. Liter und pro Jahr	
	1999/2000	2004/2005
Gemüse	81,2	85,4
• Tomaten	17,9	21,7
Obst	109,7	113,2
• Säfte	40,6	39,8
Kartoffeln	70	66,5
• Speisekartoffeln	39	32,8
• Kartoffelprodukte	31	33,7
Getreideerzeugnisse	76*	91,6

**Verbrauchsdaten von 2000/2001, erstellt nach ZMP Marktbilanz 2005/2006*

In den Marktbilanzen der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle (ZMP) werden Entwicklungen im Lebensmittelverbrauch dargestellt, indem auf Agrarstatistiken Bezug genommen wird, die Daten über Produktion, Import und Export zusammenführen. Daraus lässt sich eine grobe Schätzung für den Pro-Kopf-Verbrauch ermitteln. Auch wenn diese Bilanzen nicht so genau sind wie Aussagen aus Verzehrsstudien, liefern sie aufgrund der jährlichen Ermittlung eine verlässliche Datenbasis, um Entwicklungen im Nahrungsmittelverbrauch einschätzen zu können. Die Daten der ZMP zeigen, dass der Verbrauch von Gemüse einen langfristigen Anstieg verzeichnet. Davon hat alleine der Tomatenverbrauch von etwa 18 Kilogramm pro Kopf im Jahr 1999/2000 auf etwa 22 Kilogramm pro Kopf im Jahr 2004/2005 zugenommen. Diese Entwicklung ist auch bei Obst zu verzeichnen. Indessen ist der Säfteverbrauch sowohl aus Obst als auch



kürzlich veröffentlichten Daten aus der EsKiMo-Studie bei Kindern und Jugendlichen bestätigt. Die EsKiMo-Studie wurde im Jahr 2006 vom Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn durch-

aus Gemüse nahezu unverändert geblieben. Bei Kartoffeln ist dagegen ein deutlich abnehmender Verbrauch zu sehen. Betroffen ist davon vor allem die Speisekartoffel, deren Verbrauch in den vergangenen Jahren gesunken ist. Die Kartoffelerzeugnisse, z. B. Chips oder Pommes frites, dagegen haben im gleichen Zeitraum einen leichten Zuwachs erlebt, der jedoch den abnehmenden Trend der Kartoffel kaum abdämpft. Der Verbrauch von Getreideerzeugnissen ist langfristig zwar gesunken, verzeichnete jedoch in den vergangenen 15 Jahren eine positive Entwicklung. Dies ist in erster Linie auf den gestiegenen Verbrauch von Weich- sowie Hartweizen und Mais zurückzuführen.

Die hier beobachteten Entwicklungen im Lebensmittelverbrauch werden auch durch den aktuell erschienenen Ernährungsbericht 2008 bestätigt. Die Ernährungsberichte sind Publikationen des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, die im Rhythmus von vier Jahren erstellt werden.

Veränderungen bei Kindern und Jugendlichen

Die Ergebnisse der Agrarstatistiken werden weitestgehend durch die

geführten und liefert ergänzende Daten zur Nationalen Verzehrsstudie II für Kinder und Jugendliche im Alter von 6 bis 17 Jahren. Die EsKiMo-Studie zeigt auch, dass der leicht gestiegene

Das Robert Koch-Institut

Das Robert Koch-Institut (RKI) ist ein Bundesinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit. Das RKI ist die zentrale Einrichtung der Bundesregierung auf dem Gebiet der Krankheitsüberwachung und -prävention und damit auch die zentrale Einrichtung des Bundes auf dem Gebiet der anwendungs- und maßnahmenorientierten biomedizinischen Forschung. Die Kernaufgaben des RKI sind die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten, insbesondere der Infektionskrankheiten. Zu den Aufgaben gehört der generelle gesetzliche Auftrag, wissenschaftliche Erkenntnisse als Basis für gesundheitspolitische Entscheidungen zu erarbeiten. Vorrangige Aufgaben liegen in der wissenschaftlichen Untersuchung, der epidemiologischen und medizinischen Analyse und Bewertung von Krankheiten mit hoher Gefährlichkeit, hohem Verbreitungsgrad oder hoher öffentlicher oder gesundheitspolitischer Bedeutung. Das RKI berät die zuständigen Bundesministerien, insbesondere das Bundesministerium für Gesundheit (BMG), und wirkt bei der Entwicklung von Normen und Standards mit. Es informiert und berät die Fachöffentlichkeit sowie zunehmend auch die breitere Öffentlichkeit. Im Hinblick auf das Erkennen gesundheitlicher Gefährdungen und Risiken nimmt das RKI eine zentrale „Antennenfunktion“ im Sinne eines Frühwarnsystems wahr.



Konsum an Getreide und Getreideprodukten sehr differenziert zu betrachten ist. Innerhalb der Getreideprodukte gibt es bei Kindern und Jugendlichen eine Verschiebung von Brot und Backwaren, die etwas weniger gegessen werden als vor 20 Jahren, zu einem deutlich gestiegenen Verzehr von Pasta und Reis.

Änderungen in den Essgewohnheiten der deutschen Bevölkerung sind daher über die Zeit zu berücksichtigen, da sie zu einer veränderten Aufnahmesituation bei Umweltkontaminanten führen können.



6. Das LExUKon Projekt

Das Vorliegen aktueller Verzehrsdaten aus der NVS II für die deutsche Bevölkerung war Anlass für das Bundesumweltministerium, das Projekt „Lebensmittelbedingte Aufnahme von Umweltkontaminanten – Datenaufbereitung zur Unterstützung und Standardisierung von Expositionsschätzungen auf Basis der Nationalen Verzehrsstudie II“ (LExUKon) in Auftrag zu geben. Hierin wird die aktuelle Aufnahme von Umweltkontaminanten ermittelt und dabei der unterschiedliche Verzehr von Lebensmitteln aufgrund individueller Lebensstile der Verbraucherinnen und Verbraucher berücksichtigt.

In diesem Projekt arbeiten folgende Institutionen zusammen:

- ▶ das Bundesumweltministerium als Projektträger,
- ▶ das Bundesinstitut für Risikobewertung, das für die Koordination des Projektes verantwortlich ist und die vom MRI bereitgestellten Verzehrsdaten für diese Fragestellung aufbereitet,
- ▶ das Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (FoBiG) GmbH, bei dem in Zusammenarbeit mit dem Institut für Statistik der Universität Bremen die Daten für die Expositionsschätzungen ausgewertet werden.

Das Projekt wurde im Herbst 2008 gestartet und soll im Herbst 2010 mit einer internationalen Tagung abgeschlossen werden.

Die Auswertung der Daten soll die Belastung der Verbraucherinnen und

Verbraucher klären, die durch die Aufnahme von Umweltkontaminanten über die Nahrung entsteht. In einem zweiten Schritt ist zu überprüfen, inwiefern unter dem veränderten Verzehrverhalten die derzeit geltenden Höchstgehalte für Kontaminanten in Lebensmitteln weiterhin einen ausreichenden Schutz für die Verbraucherinnen und Verbraucher darstellen.

Bis zum Projektende 2010 wird die aktuelle Aufnahme von Blei, Cadmium, Quecksilber, Dioxinen, dioxinähnlichen und anderen polychlorierten Biphenylen sowie Lösungsmitteln ausgewertet.

Schritte zu einer korrekten Abschätzung

Wie werden die Verzehrsdaten mit den Daten zu Umweltkontaminanten in Lebensmitteln verknüpft? In welcher Form liegen die Verzehrsdaten vor und welche Daten existieren aus dem Lebensmittel-Monitoring?

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der NVS II wurden gefragt, was sie zum Frühstück, zum Mittag, zum Abendessen oder als Zwischenmahlzeit gegessen haben. Die Antworten waren vielfältig: Vom Brötchen über eine Banane bis hin zu Pizza oder Fischauflauf mit Gemüse. Diesen Daten aus dem Lebensmittelverzehr stehen die Daten zur Belastung von Lebensmitteln mit Umweltkontaminanten gegenüber. Allerdings gibt es nicht für alle Lebensmittel Informationen über Gehalte von z. B. Cadmium. Im Lebensmittel-Monitoring werden vor allem Lebensmittel in unverarbeiteter Form gemessen. Das bedeutet,

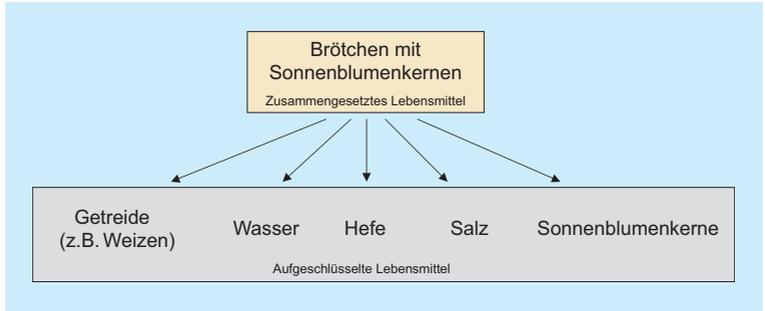


Abbildung 5. Umrechnung der verzehrten Mengen zusammengesetzter Lebensmittel auf die einzelnen Zutaten

es gibt keine Kontaminationsdaten für z. B. Brötchen mit Sonnenblumenkernen. Vielmehr werden die einzelnen Zutaten, wie Getreide, Wasser, Sonnenblumenkerne etc. auf ihren Gehalt an Umweltkontaminanten getestet.

Für die Berechnung der Aufnahme von Umweltkontaminanten ist es also erforderlich, die Verzehr- und Kontaminationsdaten anzupassen. Dafür werden die Verzehrdaten dahingehend aufbereitet, dass alle zusammengesetzten Lebensmittel

mit Hilfe von Rezepturen in ihre Bestandteile aufgeschlüsselt werden. Die Verzehrsmengen werden dann für die aufgeschlüsselten Lebensmittel ermittelt. So ist für dieses Projekt die reine Verzehrsmenge von Brötchen nicht von Bedeutung, sondern die Verzehrsmenge an Getreide, Wasser und z. B. Sonnenblumenkernen, die sich aus dem Brötchenverzehr ergibt.

Die Verzehrdaten der einzelnen Lebensmittel wurden in sinnvollen Lebensmittelgruppen zusammengefasst. Beispielsweise wurden Tomaten, Gurken oder Paprikaschoten – wie in Abbildung 6 – zu Fruchtgemüse gruppiert. Zusammen mit Kohlgemüse, Stängel- und Wurzelgemüse etc. bilden sie die Obergruppe Gemüse.

Die so detailliert ermittelten Verzehrdaten werden im nächsten Schritt verwendet, um zu bestimmen, wie hoch die Aufnahme von Umweltkontaminanten über diese Lebensmittelgruppen in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen ist.

Je nach Fragestellung ist es durch diese Datenaufbereitung möglich, Aussagen zur Aufnahme von Umwelt-



kontaminanten über alle Lebensmittel oder zur Aufnahme über einzelne Lebensmittelgruppen zu machen. Außerdem ist es auch möglich, das einzelne Lebensmittel zu betrachten. Wenn zum Beispiel ein bestimmtes Lebensmittel in Verdacht gerät, mit einem Stoff ungewöhnlich hoch belastet zu sein, kann schnell mit Hilfe des aktuell ermittelten Verzehrs in der Bevölkerung abgeschätzt werden, ob ein Risiko für die Verbraucherinnen und Verbraucher durch dieses spezielle Lebensmittel besteht.

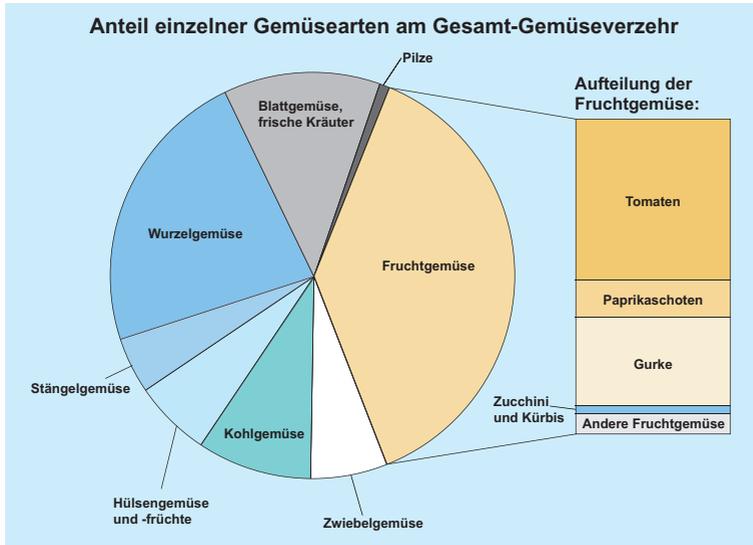
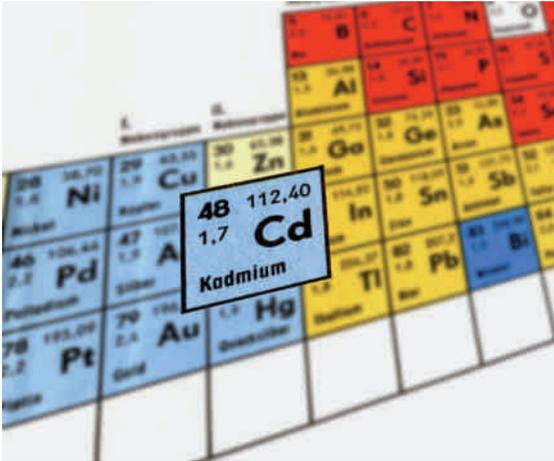


Abbildung 6. Aufteilung der verzehrten Mengen in verschiedenen Gemüsegruppen. Jede einzelne Gruppe wurde noch weiter unterteilt in unterschiedliche Gemüsesorten, hier dargestellt die Unterteilung von Fruchtgemüse.

7. Cadmium – Porträt eines Schwermetalls



in Nickel-Cadmium-Batterien und neuerdings auch der Einsatz von Cadmiumtellurid in Solarzellen.

Seit Bekanntwerden der gesundheits-schädlichen Wirkungen von Cadmium wurden zahlreiche gesetzliche Einschränkungen auf nationaler und internationaler Ebene eingeführt, sodass Cadmium nur noch in beschränktem Umfang verwendet wird. Zu einer Reduktion der Freisetzung von Cadmium trägt auch der Rückgang bei der Verwendung fossiler Brennstoffe bei.

Vorkommen und Verwendung von Cadmium

Cadmium ist ein Schwermetall, das wie viele andere Metalle in sehr geringen Spuren natürlicherweise in der Erdkruste vorkommt. In der Umwelt tritt es selten als reines Metall auf, sondern meistens in Mineralien gebunden.

Cadmium entsteht einerseits als Nebenprodukt, z. B. bei der Verhüttung von Zink, Blei oder Kupfer. Andererseits ist es als Verunreinigung in modernen mineralischen Düngern enthalten, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Diese Dünger basieren auf phosphathaltigen Salzen, in denen Cadmium als natürlich vorkommendes Schwermetall enthalten ist.

Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften wird Cadmium aber auch gezielt in industriellen Produkten und Prozessen eingesetzt. Am bekanntesten hierbei sind sicherlich der Einsatz

Wie kommt Cadmium in den Boden?

Durch Gesteinsverwitterung und Vulkanausbrüche wird natürlich vorkommendes Cadmium in die Umwelt freigesetzt und im Boden abgelagert. Zusätzlich wurde ein Großteil der Cadmium-Bodenbelastung vom Menschen durch teilweise mehr als 500 Jahre zurückliegende Bergbauaktivitäten verursacht. Auch heute kommt es zu weiteren – wenn auch vergleichsweise geringeren – Verunreinigungen des Bodens mit Cadmium. Dies erfolgt zum einen über die Luft durch Emissionen, z. B. aus Bergbau und Verhüttung, zum anderen über Abwässer und Beimengungen von cadmiumbelasteten Materialien wie Bauschutt oder Schlacke. In Überschwemmungsgebieten setzt sich Cadmium durch Ablagerung von Schwebstoffen belasteter Flüsse im Boden ab. Nutzflächen, auf denen mineralische Dünger, Klärschlamm, Kompost oder andere biologische Dünger ausgebracht werden, haben

einen zusätzlichen Eintrag von Cadmium über die Düngung.

Cadmium als Schwermetall wird nicht biologisch abgebaut. Pflanzen entziehen dem Boden allerdings in unterschiedlichem Maß Cadmium. Da das Gleichgewicht zwischen neuem Eintrag von Cadmium und der Speicherung in den Pflanzen über Jahre gestört war, hat sich Cadmium in vielen Böden angereichert. Es gestaltet sich heute schwierig und langwierig, die Cadmiumgehalte der Böden zu reduzieren, da weiterhin geringe Mengen an Cadmium in die Umwelt gelangen, die in ähnlicher Größenordnung liegen wie die Menge, die durch die Pflanzen entzogen wird.

Wie kommt Cadmium in unsere Lebensmittel?

Aus den Böden wird das Schwermetall von den Pflanzen über die Wurzel aufgenommen. Wenn der Boden übersäuert ist, wird mehr Cadmium in die Pflanzen aufgenommen als aus alkalischen Böden mit einem höheren pH-Wert. Deshalb kann die Aufnahme von Schwermetallen aus dem Boden verringert werden, wenn der Boden alkalisch gedüngt wird.

Über Nutzpflanzen gelangt Cadmium auch in die Lebens- und Futtermittelkette. Nutzpflanzen, die zur Fütterung verwendet werden, führen zu einer Anreicherung von Cadmium vorwiegend in den Innereien der Tiere, vor allem in Leber und Niere. Neben pflanzlichen Lebensmitteln können so auch tierische Lebensmittel Cadmium enthalten.

In ähnlicher Weise führt bei Muscheln und Krebstieren die Aufnahme von



Plankton und Wasser zu einer Anreicherung von Cadmium.

Wie nimmt der Mensch Cadmium auf?

Beim Menschen werden prinzipiell drei Wege unterschieden, über die Umweltkontaminanten aufgenommen werden können. Dies sind die inhalative Aufnahme über die Atmung, die dermale Aufnahme über die Haut oder die orale Aufnahme durch den Mund. Bei der oralen Aufnahme ist insbesondere die Aufnahme über Lebensmittel von Bedeutung. Je nach Eigenschaften der Umweltkontaminante kann jedoch auch die orale Aufnahme von Hausstaub oder Boden eine Bedeutung haben. Insbesondere bei Kleinkindern im Krabbelalter ist nicht auszuschließen, dass durch so genanntes „Hand-zu-Mund-Verhalten“ im Hausstaub oder Boden abgelagerte Schadstoffe aufgenommen werden.

Die Aufnahme von Cadmium über die Haut kann vernachlässigt werden. Bei der Betrachtung der inhalativen Aufnahme von Cadmium spielen industrielle Quellen eine untergeordnete Rolle. Bedeutsam hingegen ist die Aufnahme



von Cadmium über den Rauch von Zigaretten, Zigarren oder Pfeifen. Eine weitere Quelle für Cadmium kann unter Umständen der Arbeitsplatz sein, wenn Cadmium in Dämpfen oder im Schwebstaub auftritt. Zum Schutz dieser Bevölkerungsgruppe wurden des-

halb Richtwerte für die Konzentration von Cadmium in der Luft am Arbeitsplatz festgelegt. Der bedeutendste Teil der Cadmium-Aufnahme erfolgt bei Nichtrauchern jedoch über Lebensmittel. Bei der Aufnahme von Cadmium über verschiedene Quellen ist zu berücksichtigen, dass Cadmium über die Atmung leichter aufgenommen werden kann als über den Magen-Darm-Trakt.

Wirkungen auf den Menschen

Wenn Cadmium mit der Nahrung aufgenommen wird, gehen ungefähr 3-5 % durch die Darmwand in den Körper über. Bei Personen, die einen Mangel an Eisen oder Calcium haben, ist der Anteil des Cadmiums, das aus der Nahrung in den Körper übergeht, höher.

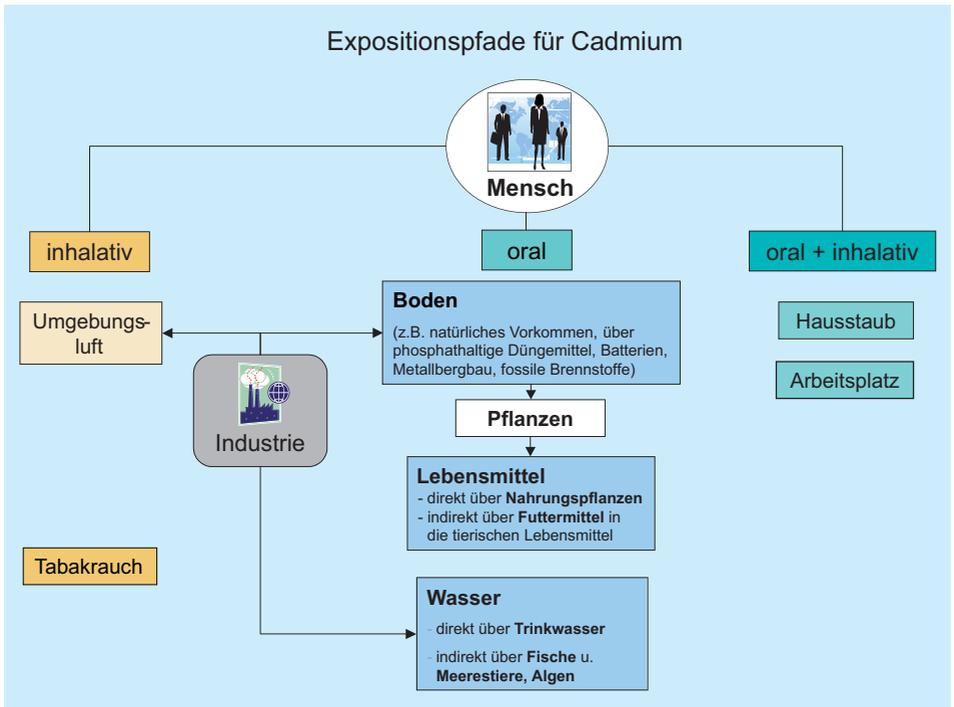


Abbildung 7. Aufnahme von Cadmium durch die Atemluft, die Nahrung und Hausstaub

Cadmium reichert sich im Körper an und wird über die Niere und den Darm nur sehr langsam wieder ausgeschieden. Dauerhaft hohe Cadmiumbelastungen führen hauptsächlich zu Nierenschädigungen. Außerdem kann Cadmium zu Knochenschäden führen.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority – EFSA) wurde von der Europäischen Kommission beauftragt zu prüfen, wie viel Cadmium pro Woche ein Mensch nach derzeitigem Kenntnisstand aufnehmen darf, ohne dass Gesundheitsschäden zu befürchten sind. In ihrer aktuellen Stellungnahme vom Januar 2009 leitete die EFSA unter Beachtung der Wirkung von Cadmium auf die Niere eine tolerierbare wöchentliche Cadmiumaufnahme (TWI-Wert für „tolerable weekly intake“) von 0,0025 mg (2,5 µg) pro Kilogramm Körpergewicht ab. Bislang wurde für Risikobewertungen die von der JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) abgeleitete vorläufig tolerierbare wöchentliche Aufnahme (PTWI-Wert für „provisional tolerable weekly intake“) von 0,007 mg (7 µg) pro Kilogramm Körpergewicht herangezogen. Die von der EFSA abgeleitete tolerierbare Aufnahmemenge liegt somit unter der Aufnahmemenge der JECFA.

Maßnahmen zur Verringerung von Cadmium in der Umwelt und in Lebensmitteln

Das Vorkommen von Cadmium in Böden und in Lebensmitteln ist eine lange bekannte Problematik. Dementsprechend sind bereits vielfältige Maßnahmen eingeleitet worden, die an unterschiedlichen Punkten anset-

zen und alle das Ziel haben, den Eintrag von Cadmium in die Umwelt und in unsere Lebensmittel zu reduzieren.

So werden beispielsweise der weitere durch den Menschen verursachte Eintrag von Cadmium in die Umwelt durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz kontrolliert und begrenzt und die Cadmiumgehalte in Böden auf Grundlage des Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sowie der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) beobachtet, um diese langfristig abzusenken. Da Cadmium auch als Verunreinigung in Düngemitteln unbeabsichtigt in Böden gelangen kann, werden über die Düngemittelverordnung der Gehalt von Phosphat und damit in Verbindung stehend der Cadmiumgehalt in künstlichen und natürlichen Düngemitteln begrenzt. Damit wird erreicht, dass weniger Cadmium auf landwirtschaftlichen Nutzböden und aus diesen in die Pflanzen und daraus hergestellte Lebens- oder Futtermittel gelangt. Darüber hinaus hat die Bundesregierung Anfang 2009 beschlossen, Einträge von Cadmium in die Umwelt durch ein neues Batteriegesetz entgegenzuwirken.



Sichere Lebensmittel gewährleisten

Um zu gewährleisten, dass nur sichere Lebensmittel auf den Markt gelangen, wurden auf europäischer Ebene Höchstgehalte für Umweltkontaminan-



ten in Lebensmitteln festgelegt. Als Voraussetzung wurde der Gehalt an Kontaminanten in Futtermitteln ebenfalls geregelt und damit sichergestellt, dass es in Nutztieren nicht zu einer übermäßig starken Anreicherung von Schadstoffen kommt. Höchstgehalte werden laut der europäischen **Verordnung zur Festsetzung der Höchstgehalte für Kontaminanten in Lebensmitteln** so niedrig festgelegt, wie dies durch eine gute Landwirtschafts-, Fischerei- und Herstellungspraxis vernünftigerweise erreichbar ist, unter Berücksichtigung des mit dem Lebensmittelverzehr verbundenen Risikos. Dabei gelten je nach Umweltkontaminante und Lebensmittel unterschiedliche Höchstgehalte. Für Cadmium wurde für Schweinefleisch beispielsweise ein Höchstgehalt von 0,05 mg pro kg Frischgewicht festgelegt. Dagegen gilt für Weizen und Reis ein Höchstgehalt von 0,2 mg pro kg Lebensmittel. Die Einhaltung dieser Höchstgehalte wird in

Deutschland auf Bundeslandebene überwacht.

In welchen Lebensmitteln ist Cadmium enthalten?

Dass Lebensmittel unterschiedliche Mengen an Cadmium enthalten, ist darauf zurückzuführen, dass Cadmium vor allem über den Boden in die Lebensmittel gelangt. Daher spielen pflanzliche Lebensmittel bei der Cadmiumaufnahme die entscheidende Rolle. In tierische Lebensmittel gelangt Cadmium über Futterpflanzen bzw. bei Meerestischen über die Nahrungskette und das Wasser.

Wie viel Cadmium in einer Nahrungs- oder Futterpflanze enthalten ist, ist davon abhängig, wie viel Cadmium im Boden vorhanden war und welche Bodenbedingungen vorlagen, z. B. der pH-Wert oder das Vorkommen anderer Elemente wie Zink. Auch die Pflanzenart spielt eine Rolle. Weizen, Spinat, Salat und verschiedene Wildpilze nehmen mehr Cadmium aus dem Boden auf als andere Pflanzen. Innerhalb einer Pflanzenart variieren wiederum unterschiedliche Sorten hinsichtlich des Übergangs von Cadmium aus dem Boden in die Pflanze.

Aufgrund dieser Umstände gibt es Pflanzen mit höheren Gehalten, d. h. mehr als 0,15 mg/kg. Hierzu zählen Ölsaaten wie Mohn, Sonnenblumenkerne, Leinsamen, Sesam und Wildpilze. Die meisten dieser Lebensmittel werden von der überwiegenden Zahl der Verbraucherinnen und Verbraucher selten und in geringen Mengen verzehrt.

Zu den tierischen Produkten mit höheren Gehalten, die aber auch

eher weniger verzehrt werden, zählen die Nieren von Nutztieren, vor allem Schaf, Rind und Schwein, sowie Meeresfrüchte, z. B. Austern, Jacobsmuschel, Miesmuschel oder Tintenfische.

Andere Lebensmittel haben niedrigere Cadmium-Gehalte. Dazu zählen z. B. Äpfel, Orangen, Tomaten oder Milchprodukte. Diese Lebensmittel enthalten im Durchschnitt weniger als 0,005 mg Cadmium pro Kilogramm.

Durchschnittliche Cadmiumgehalte ausgewählter Lebensmittel mit höheren Gehalten >0.15 mg/kg:*

Mohn	0,51
Sonnenblumenkerne	0,39
Rindernieren	0,31
Schweinenieren	0,17
Miesmuscheln	0,20
Tintenfische	0,18

Durchschnittliche Cadmiumgehalte ausgewählter Lebensmittel mit niedrigeren Gehalten <0.005 mg/kg:*

Äpfel	0,0017
Orangen	0,0019
Tomaten	0,0046

* Daten aus dem Lebensmittel-Monitoring von 2000–2007

Für die im Weiteren dargestellten Auswertungen zu Cadmium wurde der Mittelwert der Gehalte in dem jeweiligen Lebensmittel für die Berechnung der Aufnahme herangezogen. Allerdings kann Cadmium in einigen industriellen Gebieten auch in erhöhten Konzentrationen im Boden vorliegen. Personen, die über lange Zeiträume vorwiegend Lebensmittel verzehren, die in der Landwirtschaft solcher so genannten Hot-Spots erzeugt wurden,

könnten höher gegenüber Cadmium exponiert sein.

In einigen Studien wurde die zeitliche Entwicklung der Cadmium-Gehalte in Lebensmitteln beobachtet. Das Max Rubner-Institut (ehemals Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel – BfEL) hat im Rahmen der Untersuchung der so genannten „Besonderen Ernte- und Qualitätserhebung“ seit 1975 die Cadmiumbelastung in Getreide untersucht. Für Weizen, der ebenfalls besonders leicht Cadmium aus Böden aufnimmt, ist in der untenstehenden Abbildung dargestellt, dass die heutigen Cadmiumgehalte im Vergleich zu denen vor ca. 30 Jahren geringer sind. Allerdings kam es in den vergangenen Jahren seit 2000 zu keiner weiteren Abnahme der Cadmiumgehalte in Weizen, was die Daten des Lebensmittel-Monitorings für Weizen und für andere untersuchte Lebensmittel bestätigen.

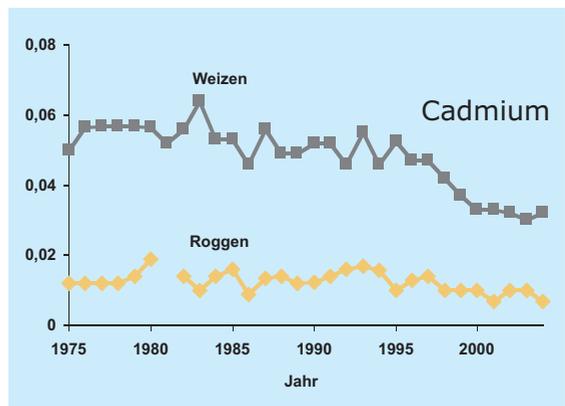


Abbildung 8. Abbildung der Entwicklung der Cadmiumgehalte von Roggen und Weizen seit 1975.

Entnommen: Forschungsreport 2/2005 des Max Rubner-Institutes (ehemals Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel – BfEL)

Wie hoch ist die Cadmium-Aufnahme des Verbrauchers durch Lebensmittel?

Auf der Grundlage der Daten des täglichen Lebensmittelverzehr, die über die Nationale Verzehrsstudie II ermittelt wurden, und der Kontaminationsdaten, d. h. der Gehalt an der Kontaminante Cadmium in den Lebensmitteln, ergibt sich die Cadmium-Aufnahme der Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland.

Beispiele für den durchschnittlichen Verzehr einiger Lebensmittel in g/kg Körpergewicht und Tag (g/kg KG*Tag) aus der NVS II:

Tomaten	0,6
Äpfel	3,2
Milch	3,0
Orangen, Weizen	1,0

Umrechnung:
3,2 g Apfel/kg Körpergewicht und Tag bedeutet bei einem 60 kg schweren Menschen 192 g Apfel

pro Tag und damit ca. 1,3 kg Äpfel pro Woche. Hierbei sind alle Äpfel, auch die im Apfelsaft oder in Kuchen enthaltenen Äpfel, mitgerechnet.

Zur Beurteilung der täglichen bzw. hochgerechneten wöchentlichen Cadmium-Aufnahme wird diese der wöchentlichen tolerierbaren Cadmium-Aufnahme gegenüber gestellt.

Frauen – Männer

Die Abbildung 9 veranschaulicht, dass sowohl bei Betrachtung der Bevölkerung als Ganzes als auch bei getrennter Betrachtung von Männern und Frauen die wöchentliche Aufnahme an Cadmium über Lebensmittel bei etwa 58 % Ausschöpfung des TWI-Wertes (Cadmium-Aufnahme von 1,5 µg pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche) liegt, wenn das mittlere Verzehrverhalten nach der Nationalen Verzehrsstudie und mittlere Gehalte vorausgesetzt werden.

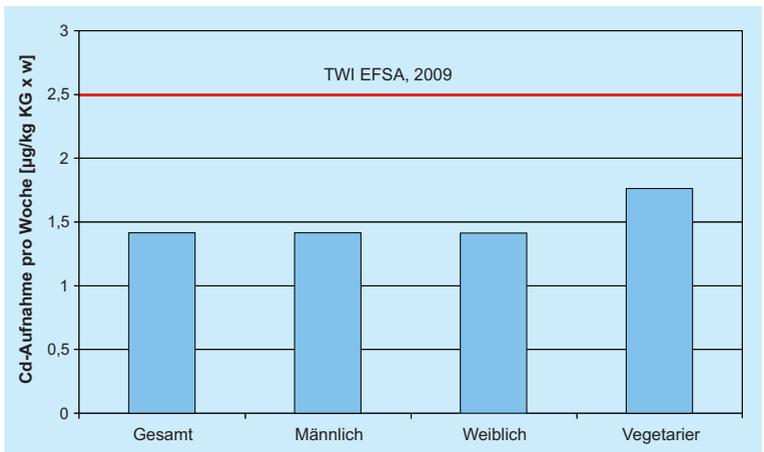


Abbildung 9. Wöchentliche Aufnahme von Cadmium bei Männern und Frauen bezogen auf Kilogramm Körpergewicht im Vergleich zum TWI

Berechnung der Cadmiumaufnahme am Beispiel des Apfelverzehrs:

$$\begin{array}{l} \text{Verzehrsmenge } 3,2 \text{ g/kg} \\ \text{Körpergewicht pro Tag} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Cd-Gehalt} \\ 0,0017 \text{ mg/kg} \end{array} = \begin{array}{l} 0,0054 \text{ } \mu\text{g Cadmium pro Kilogramm} \\ \text{Körpergewicht und Tag.} \end{array}$$

Zum Vergleich mit dem TWI wird dieser Wert auf die Woche hochgerechnet: 0,038 μg Cadmium pro kg Körpergewicht pro Woche durch den Apfelverzehr, was weniger als 1 % des TWI entspricht.

Ältere und jüngere Menschen

Um die Cadmiumaufnahme innerhalb verschiedener Altersgruppen abschätzen zu können, wurden die TWI-Ausschöpfungen getrennt nach Altersgruppen ausgewertet. Aus der Abbildung 10 wird ersichtlich, dass jüngere Altersgruppen aufgrund eines höheren Gesamtverzehrs pro Kilogramm Körpergewicht auch höhere Mengen an Cadmium bezogen auf das Körpergewicht aufnehmen. Die wöchentliche durchschnittliche Cadmiumaufnahme über Lebensmittel der einzelnen Altersgruppen liegt im Bereich von ca. 50 % des TWI (65-80 Jahre) bis ca. 72 % des TWI (18-24 Jahre).

Vielverzehrer

Bei der Betrachtung des Lebensmittelverzehrs wurden neben den Durchschnittsverzehrern auch diejenigen berücksichtigt, die mit ihrem Verzehr oberhalb des Durchschnitts liegen, die so genannten Vielverzehrer. Für diese ergibt sich eine wöchentliche Cadmiumaufnahme von 2,4 μg pro Kilogramm Körpergewicht. Dies entspricht einer 94 %igen Ausschöpfung des TWI.

Vegetarierinnen und Vegetarier sind in Bezug auf vereinzelte Lebensmittelgruppen wie Getreide und Gemüse als Vielverzehrer anzusehen. Das spiegelt sich auch in der durchschnittlichen

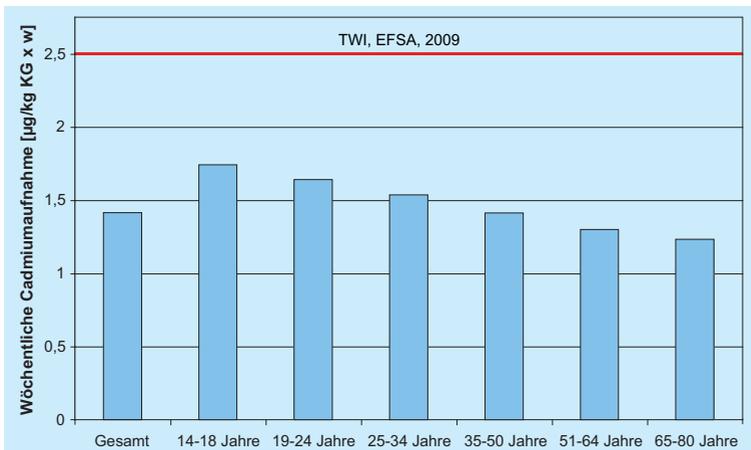


Abbildung 10. Wöchentliche Aufnahme von Cadmium in Abhängigkeit vom Lebensalter bezogen auf das Körpergewicht im Vergleich zum TWI

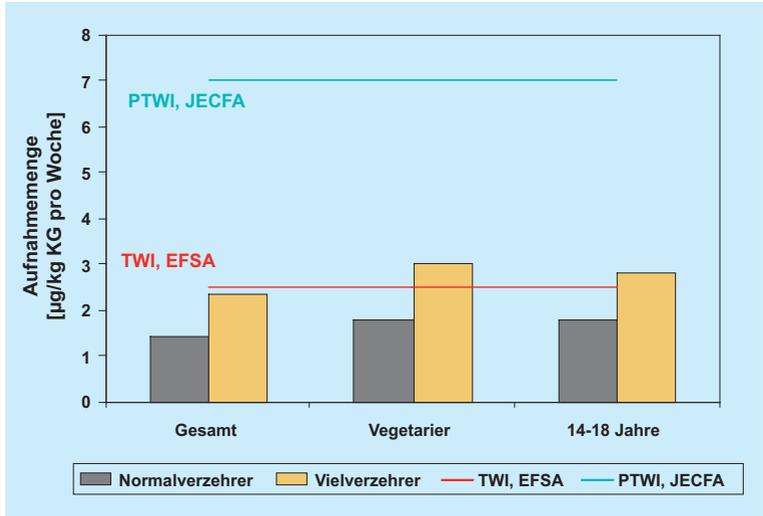


Abbildung 11. Wöchentliche Aufnahme von Cadmium für Vielverzehrer bezogen auf das Körpergewicht im Vergleich zum TWI

lichen Aufnahme wider, die mit ca. 1,8 µg Cadmium pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche höher ist als in der Gesamtbevölkerung. Damit liegt für die Vegetarierinnen und Vegetarier die mittlere Cadmium-Aufnahme bei ca. 73 % TWI.

Für die Bevölkerungsgruppen, die bereits beim durchschnittlichen Verzehr in allen Lebensmittelgruppen höhere Cadmium-Aufnahmemengen aufweisen, sind in Abbildung 11 zusätzlich die Aufnahmen für Vielverzehrer gegenübergestellt. Dabei wird deutlich, dass die Vielverzehrer innerhalb der Gruppe der Vegetarierinnen und Vegetarier und jüngere Altersgruppen mit überdurchschnittlichem Verzehr an Gemüse und Getreide den kürzlich von der EFSA abgeleiteten TWI überschreiten können.

Lebensmittel haben einerseits unterschiedliche Cadmiumgehalte, an-

dererseits haben die verschiedenen Lebensmittel einen unterschiedlichen Anteil an der täglichen Ernährung. Beides zusammengenommen führt zum unterschiedlichen Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen bzw. wöchentlichen Cadmiumaufnahme.

In Abbildung 12 ist der Anteil der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Cadmiumaufnahme dargestellt. Das Kreisdiagramm veranschaulicht, dass nicht die hoch belasteten, aber wenig verzehrten Lebensmittel wie Nieren, Meerestiere oder Ölsaaten hauptsächlich zur Cadmiumaufnahme beitragen. Tatsächlich sind es die viel verzehrten Lebensmittel mit nur geringen oder durchschnittlichen Cadmiumgehalten wie Gemüse und Getreideprodukte, die hauptsächlich dazu beitragen, dass der TWI zu ca. 58 % erreicht, d. h. ausgeschöpft, wird.

„Getreide“ ist ein sehr umfassender Begriff, der sehr viele einzelne Getreidearten zusammenfasst. Abbildung 12 zeigt, dass der hohe Verzehr von Weizen, z. B. in Brot, Mehl, Kuchen, Teigwaren, etc., viel zur Cadmiumaufnahme beiträgt.



Cadmium ist ein Schwermetall, das zu einem wesentlichen Teil über den Verzehr von Lebensmitteln vom Menschen aufgenommen wird.

Außer über die Umwelt kann Cadmium auch auf einem weiteren Weg in Lebensmittel gelangen. Cadmium kann aus Gefäßen aus Keramik und Emaille gelöst werden und in die darin abgefüllten und aufbewahrten Lebensmittel übergehen. Aus einigen farbigen Keramikglasuren kann Cadmium v. a. durch den Kontakt mit sauren Lebensmitteln gelöst werden. Zur

Vermeidung möglicher Expositionen sollten Keramikgefäße daher nicht zur Aufbewahrung von sauren Lebensmitteln wie z. B. bestimmten Säften und insbesondere Lebensmitteln für

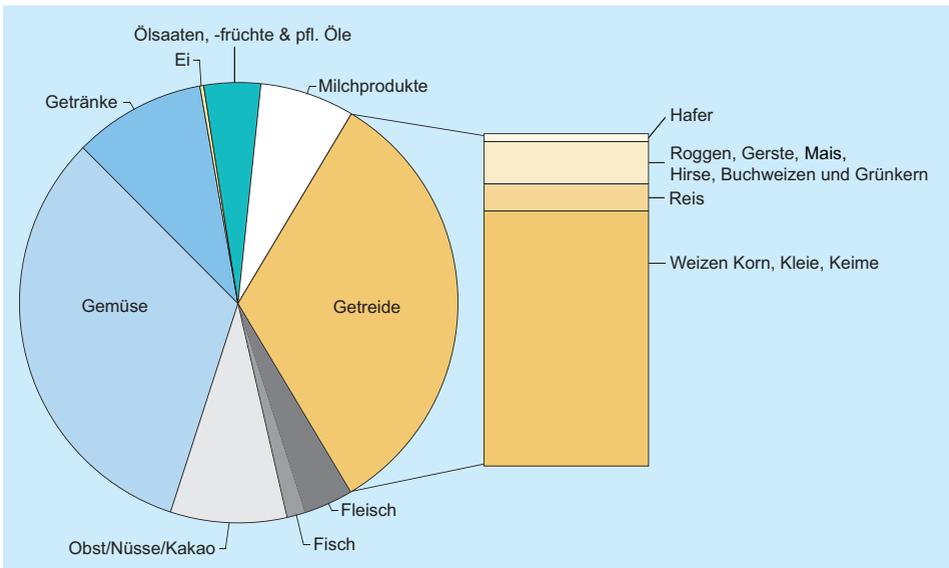
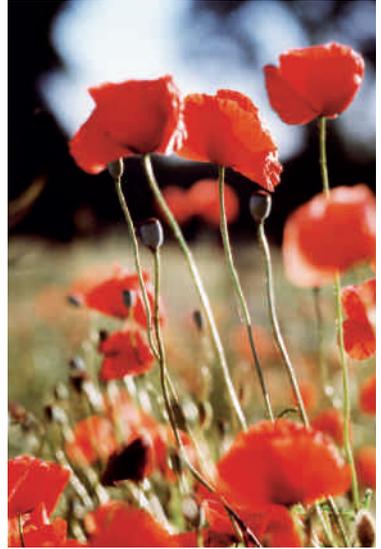


Abbildung 12. Anteil verschiedener Lebensmittel an der täglichen Cadmiumaufnahme. Die Lebensmittelgruppe „Getreide“ wurde hier noch weiter aufgeschlüsselt.

Kinder benutzt werden. Bei Kindern kann es unabhängig vom Lebensmittelpfad auch über Hausstaub und über Spielzeug zu einer Aufnahme von Cadmium kommen.

Der TWI gilt nicht nur für diese lebensmittelbedingte Cadmiumaufnahme, sondern für die Gesamtaufnahme aus allen Quellen. Deshalb müssen bei der Bewertung gesundheitlicher Risiken durch die Exposition gegenüber Cadmium auch die anderen bereits erwähnten Quellen für eine Cadmiumaufnahme, wie die Atemluft, Hausstaub, Rauchen und eventuelle Belastungen am Arbeitsplatz, berücksichtigt werden. Insbesondere Raucherinnen und Raucher nehmen über den Tabakrauch je nach Konsum ähnlich viel Cadmium auf wie über die Ernährung. Raucherinnen und Raucher können auch schon bei einer geringeren Aufnahme von Cadmium mit der Nahrung den TWI überschreiten und sind daher größeren gesundheitlichen Risiken durch die Exposition gegenüber Cadmium ausgesetzt.



Zudem gibt es einige Bevölkerungsgruppen, die den TWI über die Aufnahme aus Lebensmitteln nur geringfügig unterschreiten. Auch dabei ist zu bedenken, dass Lebensmittel nur eine von vielen Cadmium-Quellen darstellen. Bei Berücksichtigung zusätzlicher Quellen kann sich damit eine Überschreitung des TWI ergeben.



Das BfR hat im Herbst 2009 ein Statusseminar unter dem Thema „Cadmium – Neue Herausforderungen für die Lebensmittelsicherheit?“ mit Expertinnen und Experten verschiedener Fachrichtungen sowie Vertretern aus Wissenschaft, Politik, Futter- und Lebensmittelindustrie und Verbraucherverbänden durchgeführt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Statusseminars diskutierten Möglichkeiten, die Cadmium-Gehalte in Lebensmitteln zu reduzieren, zum Beispiel durch den Einsatz cadmium- armer Düngemittel und die Züchtung von Pflanzensorten, die weniger

Cadmium anreichern. Aufgrund des verbreiteten natürlichen Vorkommens von Cadmium im Boden und der jahrelangen Einträge durch Industrie und Bergbau können solche Minimierungsstrategien jedoch nur langfristig erfolgreich sein. Dieser Herausforderung müssen sich nach Auffassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer alle Beteiligten aus Umweltschutz, Lebensmittelsicherheit, Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion gemeinsam und in ganz Europa stellen.

Hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten kamen die Experten zu folgendem Schluss: Da der Nutzen des Verzehrs von Obst und Gemüse weiter unumstritten – z. B. durch die präventive Wirkung auf bestimmte Krebserkrankungen, Herz-Kreislauf-erkrankungen und Diabetes Mellitus Typ II – bleibt, sollten auch Vielverzehrer von Obst und Gemüse ihre Ernährungsgewohnheiten unter Berücksichtigung der vorgestellten Ergebnisse in Bezug auf Cadmium nicht ändern.

8. Zusammenfassung



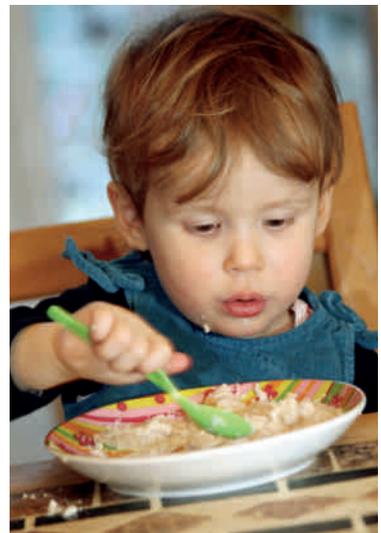
Cadmium kommt natürlicherweise in der Umwelt vor, wird aber zusätzlich vom Menschen in diese eingebracht. Da Cadmium als Schwermetall schwer abbaubar ist, stammen die heutigen Vorkommen in Böden, Wasser und der Luft zu großen Teilen aus Jahrzehnte und Jahrhunderte zurückliegenden Freisetzungen, z. B. aus dem Bergbau und industriellen Prozessen. Aber auch heute noch entsteht durch allerdings deutlich verringerte Einträge aus industriellen Prozessen und durch Düngemittel eine zusätzliche Belastung der Böden mit Cadmium.

Aufgrund des breiten Vorkommens ist eine Belastung von Lebensmitteln mit Cadmium kaum zu vermeiden und kann allenfalls durch langfristige Maßnahmen reduziert werden. Hierzu wurden bereits umfangreiche Regelungen durch die Bundesregierung, die Landesbehörden und auf europäischer Ebene eingeleitet. Diese schränken zum Schutze von Verbraucherinnen und Verbrauchern und Umwelt die

Verwendung von Cadmium in Industrie und Landwirtschaft ein.

Zusätzlich sind EU-weit geltende Höchstgehalte in Lebensmitteln festgelegt. Diese Höchstgehalte sollen sicherstellen, dass keine Lebensmittel auf den Markt gelangen, die gesundheitsschädliche Mengen an Cadmium enthalten. Aus aktuellem Anlass, dem Vorliegen der Daten aus der Nationalen Verzehrsstudie II und einer toxikologischen Neubewertung von Cadmium durch die europäische Lebensmittelbehörde (EFSA), hat das Bundesumweltministerium eine aktualisierte Bewertung der Aufnahmesituation wichtiger Umweltkontaminanten in Auftrag gegeben.

Im Projekt „Lebensmittelbedingte Aufnahme von Umweltkontaminanten“ wurde die Cadmiumaufnahme der Verbraucherinnen und Verbraucher



anhand der Daten der Nationalen Verzehrsstudie II abgeschätzt und in Beziehung zum neuen toxikologischen Grenzwert gesetzt, den die EFSA Anfang 2009 abgeleitet hat. Daraus ergibt sich, dass Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland bei einem mittleren Verzehr und mittleren Gehalten von Cadmium in Lebensmitteln 58 % der lebenslang tolerierbaren wöchentlichen Menge (TWI) an Cadmium über Lebensmittel aufnehmen. Diese mittlere Aufnahme variiert innerhalb der Bevölkerung, wobei jüngere im Vergleich zu älteren Verbrauchern eine höhere Aufnahme an Cadmium über Lebensmittel haben. Schwangere sowie Vegetarierinnen und Vegetarier wiederum nehmen mehr Cadmium als die Durchschnittsbevölkerung über Lebensmittel auf. Die höchste Cadmium-Aufnahme haben Personen mit einem hohen Verzehr von Getreide und Gemüse. Diese so genannten Vielverzehrer schöpfen den TWI allein durch ihren Lebensmittelverzehr zu 94 % aus, Vielverzehrer bestimmter Bevölkerungsgruppen wie Vegetarierinnen und Vegetarier können den TWI auch überschreiten.

Die Cadmiumexposition des Verbrauchers durch den Verzehr von Gemüse und Getreide zeigt, dass zukünftig vermehrt einer Nutzen-Risiko-Abwägung Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

Zu beachten ist, dass neben der Aufnahme von Cadmium über Lebensmittel auch andere Quellen der Cadmiumaufnahme, insbesondere das Rauchen, berücksichtigt werden müssen. Dadurch können für einige Verbraucher, bei denen die Aufnahme über Lebensmittel nur geringfügig

unter der tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme liegt, andere Quellen zu einer Gesamt-Cadmiumaufnahme führen, die oberhalb des TWI liegt.

Um eine langfristige Reduzierung der Verbrauchereexposition erreichen zu können, sind Maßnahmen in allen Bereichen möglicher Eintrittspfade entlang der Nahrungskette erforderlich.



Jede Einzelne und jeder Einzelne kann durch die fachgerechte Entsorgung von Batterien zur Reduzierung des Cadmumeintrags in die Umwelt beitragen. Kleingärtnerinnen und Kleingärtner können ihre Cadmium-Aufnahme aus selbstangebautem Obst und Gemüse durch die optimale Nutzung ihrer Böden reduzieren. Hierfür bieten die zuständigen Landesbehörden Beratungen an. Politik, Behörden und Institutionen der Lebensmittelsicherheit beraten auf nationaler und internationaler Ebene über Möglichkeit und Notwendigkeit der Ausweitung oder Verschärfung bestehender Maßnahmen und arbeiten intensiv daran, Lebensmittel in Deutschland und Europa immer sicherer zu machen.

9. Informationen im Internet

www.bmu.de	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
www.bmelv.de	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
www.umweltbundesamt.de	Umweltbundesamt
www.bfr.bund.de	Bundesinstitut für Risikobewertung
www.mri.bund.de	Max Rubner-Institut
www.was-esse-ich.de	Homepage der Nationalen Verzehrsstudie II
www.rki.de	Robert Koch-Institut
www.bvl.bund.de	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
www.dge.de	Deutsche Gesellschaft für Ernährung

Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88-92
14195 Berlin
www.bfr.bund.de

Tel. 030 184 12-0
Fax 030 184 12-4741
bfr@bfr.bund.de