UMWELT UND GESUNDHEIT IN DEUTSCHLAND

Beispiele aus dem täglichen Leben

Ausgabe 2005

Bundesamt für Strahlenschutz
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
BfR Risiken erkennen – Gesundheit schützen
Robert Koch Institut
Umwelt Bundes Amt Für Mensch und Umwelt

Impressum

Diese Broschüre ist ein Beitrag zum „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit" (APUG) und Teil der Öffentlichkeitsarbeit. Die Kosten für Druck und Bildmaterial wurden vom Umweltbundesamt und vom Bundesamt für Strahlenschutz getragen.

Herausgeber

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
Internet: www.bfs.de

Robert Koch-Institut
Nordufer 20
13353 Berlin
Internet: www.rki.de

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Messeweg 11/12
38104 Braunschweig
Internet: www.bvl.bund.de

Umweltbundesamt
Postfach 1406
06813 Dessau
Internet: www.umweltbundesamt.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88–92
14195 Berlin
Internet: www.bfr.bund.de

Redaktion

Dr. med. habil. Jutta Dürkop und Dr. med. Norbert Englert, Umweltbundesamt

Redaktionsschluss: Oktober 2005
1. Auflage Mai 2004
2. Unveränderte Auflage Juni 2004
3. Überarbeitete Auflage Oktober 2005

Gestaltung und Druck

KOMAG mbH, Berlin

Die Broschüre ist kostenlos zu beziehen

Anschrift: Umweltbundesamt
c/o GVP
Postfach 33 03 61
53183 Bonn

Service-Telefon: (01888) 3 05 33 55
Service-Fax: (01888) 3 05 33 56
E-Mail: uba@broschuerenversand.de

Sie kann auch im Internet unter www.apug.de als PDF-Dokument gelesen und herunter geladen werden.

UMWELT UND GESUNDHEIT IN DEUTSCHLAND

Beispiele aus dem täglichen Leben

Ausgabe 2005

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT 5

1 WAS BEEINFLUSST UNSERE GESUNDHEIT? 9

2 MESSEN UND BEOBACHTEN 14

3 WOHNEN 19

3.1 Die eigenen vier Wände 19

3.2 Reicht die Luft zum Atmen? 32

3.3 Wer macht den Lärm? 45

4 STRASSENVERKEHR 53

4.1 Wie kommen Sie voran? 53

4.2 Immer nur Auto? 55

5 FREIZEIT UND ERHOLUNG 61

5.1 Muss Musik so laut sein? 61

5.2 Alle Tage Sonn(en)-Tag? 66

5.3 Ungetrübter Badespaß 72

5.4 Und das Handy? 77

6 ERNÄHRUNG 82

6.1 Ernähren wir uns richtig? 82

6.2 Sind unsere Lebensmittel sicher? 87

6.3 Welches Wasser trinken wir? 95

6.4 Sollen Mütter stillen? 101

7 WAS BLEIBT ZU TUN? 107

8 DIE NEUAUFLAGE DER BROSCHÜRE ENTSTAND UNTER MITWIRKUNG VON 113

9 BILDNACHWEIS 116

10 VERZEICHNIS HÄUFIG VORKOMMENDER ABKÜRZUNGEN UND BEGRIFFE 117

VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit der Broschüre „Umwelt und Gesundheit in Deutschland“ führen wir Sie in ein Thema ein, das uns alle im täglichen Leben betrifft. Wegen des großen Interesses an diesem Thema waren die erste Auflage und die kurz darauf folgende zweite Auflage, die wir im Mai und Juni 2004 veröffentlicht haben, bald vergriffen. Wir haben uns daher entschlossen, eine weitere Auflage zu drucken und dabei die Gelegenheit zu nutzen, an dieser oder jener Stelle zu aktualisieren oder fortzuschreiben.

Nach repräsentativen Bevölkerungsumfragen – zuletzt im Jahr 2004 – sieht ein Viertel der Deutschen eine starke bis sehr starke Belastung der Gesundheit durch Umweltprobleme, zwei Drittel befürchten gar, dass die Gesundheit der kommenden Generationen stark oder sehr stark belastet wird. Weil die gesundheitlichen Konsequenzen von Umweltbelastungen in der öffentlichen Diskussion – oft mangels ausgewogener Informationen – sehr unterschiedlich dargestellt, zum Teil auch wenig differenziert oder gar falsch bewertet werden, entsteht oft Verwirrung und Verunsicherung. Auch seitens der Wissenschaft können neu auftauchende Fragen nicht immer sofort und umfassend beantwortet werden.

In Deutschland haben gesetzliche Regelungen und freiwillige Vereinbarungen die Qualität unserer Umwelt wesentlich verbessert. Auch die gesundheitlichen Belastungen aus der Umwelt sind insgesamt deutlich zurückgegangen. Trotzdem haben zahlreiche Menschen Angst vor Gefahren für ihre Gesundheit durch eine Vielzahl von Umwelteinflüssen.

Im Jahre 1989 fand in Frankfurt die Erste Europäische Konferenz der Umwelt- und Gesundheitsminister statt. Auf dieser von der Weltgesundheitsorganisation initiierten und von Deutschland tatkräftig unterstützten Konferenz wurde die „Europäische Charta Umwelt und Gesundheit“ verabschiedet (siehe Kasten 1) und erstmals die Öffnung zu einem ganzheitlichen Politikansatz zu Umwelt und Gesundheit mit verpflichtenden Zielen erreicht.

Dieser zunächst auf die Region Europa der Weltgesundheitsorganisation begrenzte Politikansatz ist auch in den Dokumenten der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung, die 1992 in Rio stattfand, enthalten. In der Agenda 21 zur nachhaltigen Entwicklung, die von über 170 Teilnehmerstaaten aus aller Welt verabschiedet wurde, ist dem Thema „Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit“ ein eigenes Kapitel gewidmet.

Kasten 1

Jeder Mensch hat den Anspruch auf
Eine Umwelt, die ein höchstmögliches Maß an Gesundheit und Wohlbefinden ermöglicht
Information und Anhörung über die Lage der Umwelt sowie über Pläne, Entscheidungen und. Maßnahmen, die voraussichtlich Auswirkungen auf die Umwelt und Gesundheit haben
Die Teilnahme am Prozess der Entscheidungsfindung
Europäische Charta Umwelt und Gesundheit, 1989

Auf der von der Weltgesundheitsorganisation durchgeführten Zweiten Europäischen Konferenz Umwelt- und Gesundheit, die im Sommer 1994 in Helsinki stattfand, haben die europäischen Umwelt- und Gesundheitsminister mit der „Erklärung von Helsinki“ einen weiteren wichtigen Schritt zur Entwicklung des Aufgabenbereichs getan und mit der Annahme des „Europäischen Aktionsplans Umwelt und Gesundheit“ konkrete Handlungsstrategien festgelegt. Die europäischen Umwelt- und Gesundheitsminister haben auf der Konferenz auch beschlossen, in ihren Ländern nationale Aktionspläne für Umwelt und Gesundheit zu erarbeiten (siehe Kasten 2).

Basierend auf diesen Beschlüssen entwickelten das Bundesumweltministerium und das Bundesgesundheitsministerium ein gemeinsames Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“ für Deutschland und stellten es auf der Dritten Konferenz der europäischen Umwelt und Gesundheitsminister im Juni 1999 in London vor.

Inzwischen hat die Vierte Europäische Konferenz der Umwelt- und Gesundheitsminister im Juni 2004 in Budapest stattgefunden. Sie stand unter dem Motto „Die Zukunft unseren Kindern“. Mit dem Kinderaktionsplan verpflichteten sich die teilnehmenden Staaten, nationale Aktionspläne zur Verbesserung der Lebensbedingungen von Kindern zu entwickeln oder sie in bestehende nationale Aktionsprogramme „Umwelt und Gesundheit“ zu integrieren und diese fortzuführen. Die gefassten Beschlüsse spiegeln in hohem Maße die Schwerpunkte der Aktivitäten zum deutschen Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit wider.

Eine wichtige Unterstützung erfährt dieser Prozess durch die Europäische Kommission. Sie legte auf der Konferenz in Budapest den „Aktionsplan Umwelt und Gesundheit 2004 bis 2010“ vor, der von den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in nationale Aktivitäten umgesetzt werden soll. Die Europäische Kommission hat ihren Willen bekundet, zu Fragen der Wechselwirkung zwischen Umwelt und Gesundheit mit der Weltgesundheitsorganisation eng zusammenzuarbeiten.

Kasten 2

Wir verpflichten unsere Gesundheits- und Umweltressorts, gemeinsam bis 1997 Aktionspläne für Gesundheit und Umwelt auszuarbeiten.

Erklärung von Helsinki über Maßnahmen für Umwelt und Gesundheit in Europa, 1994

Durch das 1999 in Deutschland vereinbarte Aktionsprogramm entwickelte sich zu dem Querschnittsthema „Umwelt und Gesundheit“ eine intensivere Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Bundesministerien sowie zwischen den zugehörigen Bundesoberbehörden Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Robert Koch-Institut und Umweltbundesamt.

Mit der Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes gingen im November 2002 aus dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit und das Bundesinstitut für Risikobewertung hervor. Beide Einrichtungen gehören zum Verantwortungsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. An der Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit beteiligt sich daher inzwischen auch dieses Bundesministerium. Nähere Informationen zu Inhalten und Zielen des Aktionsprogramms finden Sie unter www.apug.de.

Mit der vorliegenden Broschüre kommen wir einer Forderung aus dem Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit nach, den Informationsaustausch für die interessierte Öffentlichkeit zu verbessern. An Beispielen aus dem täglichen Leben wird die Situation in Deutschland leicht verständlich und anschaulich dargestellt, gesichertes Wissen vermittelt und auch Handlungsbedarf aufgezeigt. Einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben wir nicht, auch möchten wir kein Lehrbuch für Umwelthygiene ersetzen. Weiterführende Informationen können bei den jeweils am Ende eines Kapitels aufgeführten Ansprechpartnern eingeholt werden.

Wir hoffen, dass in dieser Broschüre auch für Sie interessante Informationen zum Themenbereich „Umwelt und Gesundheit“ enthalten sind, und dass die angesprochenen Themen zum Nachdenken anregen und den allgemeinen Informationsaustausch fördern.

Wir danken allen Beteiligten für ihre fachliche Unterstützung. Ohne sie wäre die Broschüre nicht möglich gewesen.

Die Herausgeber, im Oktober 2005

1 WAS BEEINFLUSST UNSERE GESUNDHEIT?

Mobilität und Energieverbrauch sowie die Produktionsweisen in Landwirtschaft und Industrie sind nicht ohne Auswirkungen auf die Umwelt und damit auch auf die Gesundheit geblieben. Einige von ihnen haben bereits zu Umweltveränderungen globalen Ausmaßes geführt, andere sind nur auf bestimmte Regionen beschränkt. Diese Erkenntnis führt bei den Nationen zu der Einsicht, dass eine dauerhaft umweltgerechte – auch als „nachhaltig" bezeichnete – Entwicklung erforderlich ist, um natürliche Lebensgrundlagen auch nachfolgenden Generationen zu sichern.

In Deutschland haben gesetzliche Regelungen und freiwillige Vereinbarungen zu vielfältigen Qualitätsverbesserungen der Umwelt geführt. Diese Entwicklung lässt sich anschaulich an Hand der periodisch vom UBA herausgegebenen „Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland" verfolgen. Dennoch sieht einer im Jahr 2004 durchgeführten repräsentativen Bevölkerungsumfrage zufolge ein Viertel der Deutschen eine starke bis sehr starke Belastung der Gesundheit durch Umweltprobleme, drei Viertel befürchten gar, dass die Gesundheit der kommenden Generation stark oder sehr stark belastet sein wird.

Entspricht dieses Umfrageergebnis wirklich der aktuellen Situation? Wie steht es tatsächlich um „Umwelt und Gesundheit" in Deutschland? Macht uns die Umwelt wirklich krank?

Lesen Sie weiter – bilden Sie sich selbst eine Meinung!

▼ Was ist Gesundheit?

Bin ich gesund, wenn es mir gut geht? Jeder verbindet „Gesundheit" mit bestimmten Vorstellungen, die nicht nur von Mensch zu Mensch, sondern auch bei jedem Einzelnen selbst je nach Lebenslage verschieden sein können.

Die WHO definiert Gesundheit als einen „Zustand vollständigen körperlichen, geistig-seelischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur die Abwesenheit von Krankheit und Gebrechen" (aus der Gründungserklärung der WHO aus dem Jahr 1948).

Dieser umfassende Gesundheitsbegriff der WHO steht immer wieder im Kreuzfeuer der Kritik. Er bietet unbestritten Vorteile, da er Lebensverhält-

nisse wie Arbeit, Wohnung, Ernährung und Bildung mit einbezieht. Er ist als Leitbild für die Gesundheitspolitik von großer Bedeutung, aber er legt die Messlatte durch die Forderung nach vollständigem Wohlbefinden extrem hoch.

Und was ist Umwelt?

„Umwelt“ ist der Teil der Welt, mit dem sich der Mensch lebenslang in Wechselbeziehung befindet, den er benötigt, ausnutzt, beeinflusst, verändert und dem er sich ständig anzupassen hat. Auch alle anderen Menschen gehören in diesem Sinne zu unserer Umwelt. Dies ist aber die weite Auslegung des Begriffs Umwelt.

Oft wird die „soziale Umwelt“ nicht zur Umwelt im eigentlichen Sinne gerechnet, die sich bei dieser Einteilung auf die „Umwelt ohne den Menschen“ (aber mit den vom Menschen darin verursachten Veränderungen) bezieht.

Alter und Geschlecht spielen auch eine Rolle

Kinder sind keine kleinen Erwachsenen, und Frauen reagieren oft anders als Männer. Der kindliche Organismus ist noch nicht voll entwickelt. Kinder atmen, essen und trinken – bezogen auf das Körpergewicht – mehr als Erwachsene, und manche Stoffwechselvorgänge laufen von der Geschwindigkeit und teilweise von der Qualität auch anders ab. Das führt dazu, dass Kinder in manchen Situationen – aber durchaus nicht immer – empfindlicher reagieren als Erwachsene. Mehr darüber erfahren Sie in der elektronischen Broschüre unter www.apug.de/kinder/index.htm.

Bei älteren Menschen läuft vieles langsamer ab als bei jüngeren, manche Organfunktion ist eingeschränkt. Dies kann zu geringerer Belastbarkeit

führen, aber auch hier gibt es Ausnahmen, zum Beispiel sind Senioren im Vergleich zu Jüngeren weniger empfindlich gegenüber Ozon.

Hormonelle und andere Einflüsse sorgen dafür, dass Frauen und Männer in mancher Hinsicht verschieden reagieren, körperlich und psychisch. Die Anfälligkeit für manche Krankheiten ist bei Frauen und Männern sehr unterschiedlich, und die Lebenserwartung von Frauen ist deutlich höher als diejenige von Männern (ein Unterschied, der bei voll berufstätigen Frauen jedoch nicht mehr so deutlich ist).

Von den Eltern ererbt

Es gilt als wissenschaftlich gesichert, dass die Anfälligkeit für bestimmte Erkrankungen genetisch bedingt ist. Beispiele dafür sind Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus Typ I) und Allergien. Sind beide Elternteile Allergiker, liegt das Risiko des Kindes, ebenfalls an einer Allergie zu erkranken, bei 50 bis 70 Prozent.

Bildung, Einkommen und Lebensstil

Bildung und Einkommen hängen eng miteinander zusammen, und der daraus resultierende „sozio-ökonomische Status“ ist ein wichtiger Einflussfaktor für die Gesundheit. Soziale Ungleichheit kann auch zu gesundheitlicher Ungleichheit führen. Welche Faktoren für den insgesamt schlechteren Gesundheitszustand von Bevölkerungsgruppen mit niedrigerem Sozialstatus verantwortlich sind, ist erst teilweise geklärt.

Experten sehen Zusammenhänge mit meist ungünstigeren Lebensbedingungen in der Wohn- und Arbeitsumwelt sowie einem schwächer ausgeprägten Gesundheitsbewusstsein. Besser ausgebildete Personen leben in der

Regel gesünder, rauchen weniger, ernähren sich ausgewogener und sind auch im beruflichen Umfeld weniger gesundheitlichen Risiken ausgesetzt. Hinzu kommt, dass sie oft in geringer umweltbelasteten Regionen oder Stadtteilen wohnen. Bei ihnen ist die Qualität der medizinischen Versorgung – trotz der angestrebten Gleichheit – besser.

Körperliche Bewegung hält uns fit. Bewegungsmangel trägt zu Übergewicht bei und kann die Entstehung verschiedener Erkrankungen begünstigen.

Auch auf den Beruf kommt es an

Belastungen, denen Beschäftigte am Arbeitsplatz ausgesetzt sind, haben einen wichtigen Einfluss auf die Gesundheit. Besonders gilt dies für schwere und einseitige körperliche Arbeit, psychische Über- oder auch Unterforderung sowie das Betriebsklima. Außerdem kann im Arbeitsbereich eine ganze Reihe störender, beeinträchtigender und schädigender Umgebungseinflüsse auf die Beschäftigten wirken: Lärm, Vibrationen, gesundheitsschädliche Substanzen, ungünstiges Raumklima oder Witterungseinflüsse. Die Arbeitswelt kann darüber hinaus auch indirekt – über das Einkommen und den damit zusammenhängenden Sozialstatus – Einflussfaktor für Erkrankungen sein.

Zu viel Stress macht krank

Im beruflichen – wie auch im privaten – Umfeld darf der Faktor Stress nicht unerwähnt bleiben. Prinzipiell ist Stress kein neuzeitliches Phänomen, sondern eine von der Evolution vorgegebene Grundreaktion menschlichen Verhaltens. Durch erhöhte Aufmerksamkeit und Muskelanspannung stellt sich der Organismus auf Flucht- oder Kampfsituationen ein. Alles, was man sieht, hört oder empfindet, kann zu einer mehr oder weniger starken Aktivierung des Organismus, also zu Stress, führen.

Heute wird (übermäßiger) Stress für eine Reihe von Zivilisationskrankheiten mitverantwortlich gemacht. Am bekanntesten ist die als so genannte „Managerkrankheit“ bezeichnete Angina pectoris. Doch wo ist die Grenze zwischen „krankmachendem“ Stress und „normalem“ Stress? Hier reagiert jeder Mensch anders, jeder bewertet Belastungen individuell – und jeder muss letztlich für sich nach Wegen aus einem Zuviel an Stress suchen.

Umweltfaktoren im engeren Sinne

Zu den Umweltfaktoren im engeren Sinne gehören Wohnungen mit den baulichen Gegebenheiten und der Innenausstattung, die Luft in der Umgebung, das Trinkwasser, die Lebensmittel und Badegewässer. In dieser Broschüre wollen wir uns in den folgenden Kapiteln vor allem auf diese Umweltfaktoren beschränken, wohl wissend, dass auch Abwässer und Siedlungsabfälle dazu zählen und nicht zuletzt auch Gegenstände des täglichen Bedarfs, wie Kleidung und kosmetische Mittel.

Abfalltrennen ist „kinderleicht“!

Die Umweltfaktoren können mit Schadstoffen oder unerwünschten chemischen Stoffen, mit Krankheitserregern oder mikrobiellen Toxinen (Gifte) verunreinigt oder mit Lärm oder Strahlung verbunden sein.

Über die Atemwege, das Verdauungssystem, die Haut oder die Sinnesorgane, insbesondere das Ohr, wirken sie auf den menschlichen Organismus und können dann die Gesundheit beeinträchtigen.

Die Verunreinigungen sind vorwiegend auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Allen voran sind verkehrsbedingte Abgase und Lärm zu nennen. Die zunehmende Industrialisierung macht auch vor globalen Umweltveränderungen nicht Halt. Beispiele hierfür sind die „Ozonkiller“, wie FCKW, die die Ozonschutzschicht der Erde in der Stratosphäre zerstören, und zusätzliche von Menschenhand produzierte „Treibhausgase“. Sie bewirken bereits jetzt eine Erwärmung der unteren Schicht der Erdatmosphäre.

2 MESSEN UND BEOBACHTEN

Die in Deutschland gesetzlich vorgeschriebenen Messprogramme und die nachfolgend aufgeführten Beobachtungssysteme zum Themenbereich Umwelt und Gesundheit sind wichtige Instrumentarien, um den Erfolg umwelt- und gesundheitspolitischer Maßnahmen zu erkennen und – wenn nötig – Voraussetzungen für eine Weiterentwicklung von gesetzlichen Vorschriften zu schaffen.

Die Mess- und Beobachtungsprogramme der Länder und der an der Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit beteiligten Bundesoberbehörden, dies sind das BfS, das BVL, das BfR, das RKI und das UBA, treffen sich an der Schnittstelle von Umwelt und Gesundheit.

Einige dieser Programme und Beobachtungssysteme werden wir in den einzelnen Kapiteln vorstellen und anhand ihrer Ergebnisse die Situation in Deutschland beschreiben.

Routineprogramme für die Umwelt

Auf gesetzlicher Grundlage werden von Landes- und teilweise auch Bundeseinrichtungen Luft (im Außenbereich), Lebensmittel, Trinkwasser und Badegewässer auf unerwünschte oder gesundheitsbeeinträchtigende Inhaltsstoffe kontinuierlich untersucht und bewertet. Im Falle des Trinkwassers und der Badegewässer ist Deutschland – wie die anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union auch – verpflichtet, regelmäßig Berichte an die Europäische Kommission abzugeben.

Messstation Waldhof in der Lüneburger Heide mit Niederschlags- und Staubsammlern im Vordergrund

Das BfS überwacht unter anderem die Umweltradioaktivität und gemeinsam mit dem UBA die durch die Sonne verursachte Belastung der Bevölkerung mit ultravioletten Strahlen.

In all diesen Programmen wird die Einhaltung von Grenzwerten oder Höchstgehalten von Verunreinigungen mit dem Ziel kontrolliert, rechtzeitig Maßnahmen zur Verminderung oder Vermeidung der unerwünschten Noxen (schädigende Einflüsse) einzuleiten, damit von unserer Umwelt keine Risiken für die menschliche Gesundheit ausgehen. Werden Grenzwerte oder Höchstmengen überschritten, sind schädliche Wirkungen nicht auszuschließen.

Grenzwerte sind einzuhalten

Trotz Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Werte können allerdings auch gesundheitlich nachteilige Wirkungen von Wasser, Boden, Luft und Nahrungsmitteln ausgehen, nämlich dann, wenn andere bisher nicht erfasste Schadstoffe oder Noxen vorhanden sind. Es kann auch sein, dass mehrere bekannte Noxen gleichzeitig über verschiedene Aufnahmepfade auf den menschlichen Organismus wirken und sich in ihrer Wirkung verstärken oder ergänzen. Denn Grenzwerte werden im Allgemeinen für die einzelne Noxe und nicht für Kombinationen verschiedener Noxen festgelegt.

Vereinzelt wird auch die Forderung nach „schärferen“ Grenzwerten erhoben. Eine notwendige Voraussetzung ist die Klärung der Frage, ob und in welchem Ausmaß die einzelnen Umweltfaktoren für die Entstehung oder Verschlimmerung einer Krankheit verantwortlich sind. Beobachtungen am Menschen, insbesondere in epidemiologischen Studien, gehören hierbei zu den wichtigen „Werkzeugen“. In die Bewertung der Ergebnisse sind auch sozio-ökonomische und psycho-soziale Einflussgrößen, die die Exposition gegenüber Umweltbelastungen und die Reaktion darauf beeinflussen können, einzubeziehen (siehe auch *Kapitel 1 Was beeinflusst unsere Gesundheit?*).

Spezialprogramme für Gesundheit und Umwelt

Für die Beobachtung von Gesundheit oder Krankheit gibt es demgegenüber – von Krebsregistern und von der Meldung übertragbarer Krankheiten nach Infektionsschutzgesetz abgesehen – keine entsprechenden gesetzlichen Vorgaben. Auf Bundesebene werden allerdings verschiedene Programme durchgeführt, die Grundlagen für die Beurteilung von Zusammenhängen zwischen Umwelt und Gesundheit liefern sollen.

An erster Stelle sind hier die bundesweiten „Gesundheitssurveys“ und „Umwelt-Surveys“ zu nennen, die in größeren Zeitabständen an einer für

die erwachsene Bevölkerung Deutschlands repräsentativen Stichprobe durchgeführt werden. Im „Bundes-Gesundheitssurvey“ wird der Gesundheitszustand überprüft und es werden verschiedene Faktoren, die die Gesundheit beeinflussen, erfasst. Im „Umwelt-Survey“, in dem ein Teil der Studienteilnehmer des Gesundheitssurveys untersucht wird, geht es vor allem um Schadstoffe im Blut und/oder Urin sowie im häuslichen Trinkwasser und im Hausstaub. Das RKI und das UBA arbeiten hierbei sehr eng zusammen. Bisherige Erhebungen fanden in den Jahren 1985/86, 1990/92 und 1997/99 statt.

Diesmal ist der Nachwuchs dran

Im Mai 2003 wurde erstmals mit dem bundesweiten Survey KiGGS begonnen, bei welchem das RKI die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen im Alter von 0 bis 17 Jahren untersucht (siehe auch *Kapitel 7 Was bleibt zu tun?*).

Bei der ärztlichen Untersuchung

Das Projekt ist modular aufgebaut: Der Kernsurvey erhebt Eckwerte zu einem breiten Spektrum gesundheitlicher Anliegen. Drei Zusatzmodule ermöglichen an Unterstichproben zusätzliche Untersuchungen

- zur psychischen Gesundheit und zum Verhalten,
- zur motorischen Entwicklung,
- zu Umweltbelastungen im unmittelbaren Lebensumfeld der Probanden.

Das UBA beteiligt sich an dem zuletzt genannten Modul mit speziellen Untersuchungen von Umwelteinflüssen auf Kinder im Alter von drei bis 14 Jahren.

Die im Umwelt-Survey erhobenen Daten zur Schadstoffbelastung des Menschen stellen unter anderem für die Kommission Human-Biomonitoring des UBA eine wichtige Arbeitsgrundlage für die Ableitung von Referenzwerten

Bei der ärztlichen Untersuchung

dar, die auch zur Beurteilung in der individualmedizinischen Betreuung herangezogen werden.

Zwischenzeitlich wurden die beiden folgenden Module in KiGGS augenommen, die aber nicht über den gesamten Erhebungszeitraum von 2003 bis 2006 laufen:

- Länder-Modul Schleswig-Holstein (Stichprobenaufstockung, August 2004–Juni 2005),
- EsKiMo (Ernährungsstudie als KiGGS-Modul, Januar–Dezember 2006).

Die Erhebungen werden im Jahr 2006 abgeschlossen sein. Dann beginnt die Zeit der Auswertung. Mit den ersten Ergebnissen wird frühestens Ende 2006 gerechnet.

Studenten als „Zeitzeugen“

In einem weiteren Beobachtungssystem in der Verantwortung des UBA geht es ebenfalls um die Schadstoffbelastung des Menschen: Es handelt sich um die Umweltprobenbank des Bundes mit der Bank für Humanproben.

Seit 1984 werden jährlich von jungen Erwachsenen (vorwiegend Studenten) Blut und andere Proben gewonnen. Bevor die Proben für mögliche spätere Untersuchungen tiefgekühlt eingelagert werden, werden hauptsächlich Blut und Urin auf einige bestimmte Schadstoffe untersucht.

Die Bedeutung der Bank für Humanproben besteht darin, dass die Proben für spätere Untersuchungen zur Verfügung stehen, insbesondere dann, wenn bisher unbekannte Schadstoffe in die Diskussion geraten. So kann verfolgt werden, ob diese Schadstoffe schon seit geraumer Zeit oder erst neuerdings beim Menschen vorkommen und wann dies in welcher Konzentration der Fall war.

Lebensmittel im Visier

Beim Lebensmittel-Monitoring werden viele einheimische und importierte Produkte untersucht.

Zusätzlich zur gesetzlich vorgeschriebenen Lebensmittelüberwachung wird seit 1995 vom BgVV und seit 2002 vom BVL in Kooperation mit den Ländern ein Lebensmittel-Monitoring durchgeführt mit dem Ziel, die Datengrundlage für die Beurteilung der Aufnahme von unerwünschten Stoffen über die Nahrung zu schaffen. Der gleichen Zielsetzung dient die gemeinsam mit den Ländern betriebene Frauenmilch- und Dioxin-Humandatenbank, in der die Analysenwerte seit 1980 dokumentiert und bewertet werden.

ANSPRECHPARTNER

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
E-Mail: ePost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Rochusstr. 65
53123 Bonn
E-Mail: poststelle@bvl.bund.de
Internet: www.bvl.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88–92
14195 Berlin
E-Mail: bfr@bfr.bund.de
Internet: www.bfr.bund.de

Robert Koch-Institut
Postfach 65 02 61
13302 Berlin
Internet: www.rki.de

Umweltbundesamt
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

3 WOHNEN

Deutschland hat rund 82 Millionen Bürger, von denen knapp 72 % in Städten mit mehr als 10.000 Einwohnern leben. In Ballungsräumen bestehen daher beträchtliche Anforderungen an die Infrastruktur. Hierzu gehören öffentliche Verkehrswege (siehe *Kapitel 4 Straßenverkehr*), die Versorgung mit Trinkwasser und Lebensmitteln (siehe *Kapitel 6 Ernährung*), die Beseitigung der Siedlungsabfälle und Behandlung der Abwässer, die medizinische Versorgung, Bildungs-, Freizeit- und Dienstleistungseinrichtungen und nicht zuletzt auch Arbeitsplätze.

Einen hohen Stellenwert hat die Versorgung mit Wohnraum und die Qualität des Wohnens, denn in Deutschland halten sich die Menschen im Durchschnitt täglich ca. 15 Stunden in den eigenen vier Wänden auf. In anderen Räumlichkeiten verbringen sie etwa sechs Stunden und im Freien lediglich drei Stunden (Ergebnisse des Umwelt-Surveys 1990/92).

Die Zufriedenheit mit der Wohnung hängt nicht nur mit deren Ausstattung, dem baulichen Zustand des Gebäudes oder intakten nachbarschaftlichen Beziehungen zusammen, sondern auch mit der Wohnumgebung. Beeinträchtigungen können vor allem durch Luftverunreinigungen und Lärm auftreten. Lange Zeit waren Industrie, Kraftwerke und Heizungsanlagen die wichtigsten Verursacher dafür, heute ist es überwiegend der Straßenverkehr.

3.1 Die eigenen vier Wände

Durchschnittlich bewohnen in Deutschland 2,2 Personen eine Wohnung mit 72 m^2 in den neuen und 88 m^2 in den alten Ländern. 30 % der Wohnungen befinden sich in Gebäuden, die vor 1949 errichtet wurden.

Durch Sanierungsmaßnahmen können direkt und indirekt die Bedingungen für die menschliche Gesundheit verbessert werden: Dieses gilt zum Beispiel für den Austausch der Trinkwasserbleirohre in älteren Gebäuden (siehe *Kapitel 6.3 Welches Wasser trinken wir?*). Die Umstellung auf energieeffiziente zentrale Heizungssysteme führt zur Verminderung von Luftverunreinigungen in der Wohnung und im Wohnumfeld. Die in der Energieeinsparverordnung von 2002 vorgeschriebenen Maßnahmen zur Wärmedämmung gelten für neu zu errichtende, aber auch eingeschränkt für bestehende Wohngebäude. Durch Verminderung von Wärmeverlusten soll Heizenergie eingespart und so der Ausstoß des Treibhausgases Kohlendioxid verringert

werden. In einigen Gegenden Deutschlands kann auch Radon in Wohnungen vorkommen. Mehr zum Thema Innenraum finden Sie in der Broschüre „Gesünder wohnen – aber wie? Praktische Tipps für den Alltag“, die im April 2005 von BfS, BfR und UBA gemeinsam herausgegeben wurde.

Behaglich soll es sein

Die Behaglichkeit einer Wohnung wird nicht nur durch die individuelle Einrichtung, sondern auch durch das Raumklima bestimmt. Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit (zum Beispiel „Durchzug“), und Temperatur von Strahlungsflächen (zum Beispiel „kalte Wände“, „warmer Kachelofen“) sind wichtige Faktoren.

Kasten 3

Empfohlene Temperaturbereiche für Wohnräume	
Wohnzimmer	20–23 °C
Schlafzimmer	17–20 °C
Küche	18–20 °C
Bad	20–23 °C
WC	16–19 °C
Flur	15–18 °C

Der Behaglichkeitsbereich für die relative Luftfeuchtigkeit liegt etwa zwischen 30 und 65 %. Zimmerspringbrunnen oder Luftbefeuchter zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit sind in der Regel überflüssig und können sogar zur Verbreitung von Krankheitserregern beitragen. Ein optimales Raumklima für alle Personen in einem Raum gibt es nicht, da die thermische Behaglichkeit unter

anderem von der Bekleidung, der körperlichen Betätigung und von der individuellen Empfindlichkeit beeinflusst wird. Hier gilt es, einen Kompromiss innerhalb der Familie oder Wohngemeinschaft zu finden.

„Klassische" Luftverunreinigungen

Zu gesundem Wohnen gehört saubere Luft. Dies ist jedoch keine Selbstverständlichkeit, denn viele Schadstoffe, die beispielsweise beim Heizen und Kochen entstehen, von Baustoffen, Teppichen oder Möbeln emittiert werden oder bei der Verwendung von Haushaltsprodukten, beim Tabakrauchen oder auch bei Renovierungsarbeiten freigesetzt werden, können die Luft in Wohnräumen belasten (siehe Kasten 4).

Kasten 4

Quelle	Einige freigesetzte Verbindungen, Verbindungsklassen
Mensch selbst	Kohlendioxid, Wasserdampf, Körpergerüche
Heizung und Kochen	Stickstoff- und Kohlenstoffoxide, VOC, Wasserdampf, Schwebstaub
Tabakrauchen	wie bei Heizung und Kochen, zusätzlich Nikotin, Nitrosamine, Cyanide, Benzol, Formaldehyd, Benzo(a)pyren
Haushalts- und Hobbyprodukte	VOC (flüchtige aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole u.a.)
Einrichtungsgegenstände	VOC
Bau- und Renovierungsarbeiten	VOC und schwerflüchtige organische Verbindungen, Pestizide, Mineralfasern
Äußere Umgebung	Außenluftverunreinigungen, Radon
Erläuterung: Die Abkürzung VOC ist aus dem Englischen hergeleitet und steht für Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)	

„Dicke Luft"?

In Deutschland wird Gas in über 40 % der Wohnungen zum Heizen und Kochen verwendet. Unter idealen Bedingungen entstehen bei der Verbrennung Kohlendioxid und Wasserdampf sowie Stickstoffoxide aus dem Stickstoff der Luft. Während bei Heizthermen diese Abgase über den Schornstein abgeleitet werden, gelangen sie beim Kochen überwiegend in die Raumluft. Kohlendioxid führt zu Ermüdungserscheinungen und Wasserdampf erhöht die Luftfeuchtigkeit. Stickstoffdioxid ist ein Reizgas und kann die Atembeschwerden bei Perso-

nen mit Atemwegserkrankungen verstärken. Daher ist es wichtig, dass diese „Küchendämpfe“ durch ein geöffnetes Fenster oder – noch besser – über eine Dunstabzugshaube über dem Herd nach draußen befördert werden. Kohlenmonoxid entsteht bei unvollständiger Verbrennung, beispielsweise bei schlecht ziehenden mit Kohle oder Holz beheizten Öfen, und auch beim Tabakrauchen. Kohlenmonoxid ist giftig; es blockiert den Transport des Sauerstoffs im Blut.

Tabakrauch gehört zu den gefährlichsten Luftverunreinigungen. Er enthält viele krebserzeugende Substanzen. Etwa 90 % der Lungenkrebserkrankungen bei Männern und 66 % bei Frauen sind auf das Rauchen zurückzuführen. Auch das passive Mitrauchen ist krebserzeugend.

Tabakrauch ist nach wie vor ein wesentliches Innenraumproblem, das auch Kinder betrifft. Im Umwelt-Survey 1990/92 konnte durch Nikotin- und Kotinin-Bestimmung in Urin- und Haarproben gezeigt werden, dass immerhin ein Viertel bis zur Hälfte der 6- bis 14-jährigen Kinder dem Tabakrauch ausgesetzt sind. Die Ergebnisse der Pilotstudie des Kinder-Umwelt-Surveys (siehe auch *Kapitel 2 Messen und Beobachten*) lassen vermuten, dass sich die Situation seither nicht gebessert hat.

Bei Kindern begünstigt Passivrauchen das Auftreten von Bronchitis und Pneumonie, Mittelohrinfektionen und allergischen Erkrankungen. Raucht die werdende Mutter während der Schwangerschaft „aktiv“ oder „passiv“, kann das beim Kind zu Entwicklungsstörungen führen.

Radon spielt in einigen Mittelgebirgen Deutschlands eine Rolle, vor allem im Erzgebirge oder Bayerischen Wald. Es ist ein radioaktives Edelgas (Radon 222), das im Boden durch Zerfall von natürlich vorkommendem Uran entsteht und in der Bodenluft enthalten ist. Es dringt über undichte Fundamente, Kabel- und Rohrdurchführungen oder Risse im Mauerwerk in Gebäude ein. Radon ist daher vor allem in den Kellerräumen zu finden. Die Konzentration nimmt dann von Stockwerk zu Stockwerk ab. Im Gegensatz zu chemischen Luftverunreinigungen kann man Radon nicht riechen und auch nicht schmecken. Ob und wie viel Radon in einem Gebäude vorkommt, kann daher nur durch Messung ermittelt werden (siehe Bild).

Exposimeter zur Messung der Radon-Konzentration bis zu einem Jahr. Das Gerät kann auch in einem offenen Bücherregal aufgestellt werden.

Radon verursacht Lungenkrebs. Die krebserzeugenden Eigenschaften von Radon und Tabakrauch verstärken sich gegenseitig: Raucherinnen und Raucher sind daher besonders betroffen.

Um das gesundheitliche Risiko auf ein vertretbares Maß zu reduzieren, empfiehlt das BfS für Wohnräume ab einer Radon-Konzentration von 100 Bq (Becquerel) pro m^3 Minderungsmaßnahmen, beispielsweise die Abdichtung der Gebäudehülle gegenüber dem Erdreich.

Eine grobe Orientierung über das geografische Vorkommen in Deutschland vermittelt eine Karte über die Radonkonzentration in der Bodenluft, die man im Internet unter www.bfs.de/ion/radon findet.

Flüchtige organische Verbindungen, für die sich die Abkürzung VOC (aus dem Englischen für Volatile Organic Compounds) eingebürgert hat, gehören heutzutage zu den Luftverunreinigungen, die in jeder Wohnung zu finden sind. Es handelt sich um eine Vielzahl synthetischer und natürlicher Stoffe, die bereits bei Zimmertemperatur aus den verschiedenen Materialien und Produkten ausgasen, zum Beispiel

- kettenförmige Kohlenwasserstoffe, wie Alkane oder Alkene, die als „Fettlöser“ eingesetzt werden und in manchen Haushaltsprodukten enthalten sind,
- aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Toluol, die in einigen Klebstoffen, Lacken und frischen Druck-Erzeugnissen als Lösemittel vorkommen,
- Terpene, aus Holzverkleidungen, da sie natürliche Holzbestandteile sind, aus so genannten Bio-Farben oder auch aus Wasch- und Reinigungsmitteln sowie Kosmetika, bei denen Terpene als Duftstoff zugesetzt worden sind.

Mit der Anwendung neuer Produkte im Haushalt wandelt sich das Spektrum der Luftverunreinigungen ständig. Ob damit ein Risiko für die Gesundheit oder die Umwelt verbunden ist, lässt sich oftmals nicht einfach feststellen.

Weitgehend unklar ist die gesundheitliche Bedeutung einzelner flüchtiger oder schwerflüchtiger organischer Verbindungen und der aus ihnen bestehenden Stoffgemische, wenn sie in geringen Konzentrationen vorliegen. Einige riechen selbst bei niedriger Konzentration, andere führen bei höherer Konzentration zu Reizungen der Augenbindehaut und der Schleimhaut der Atemwege. Aber auch Kopfschmerzen, Schwindelgefühl und Müdigkeit können auftreten. Das gilt für synthetische und natürliche Stoffe oder Produkte gleichermaßen.

Bei manchen Menschen entsteht das Gefühl, einer fast unübersehbaren Zahl von Fremdstoffen in der eigenen Wohnung mehr oder weniger hilflos ausgesetzt zu sein. Sie führen ihre gesundheitlichen Beschwerden oft auf diese Situation zurück. Der Zusammenhang mit der als Krankheitsbild diskutierten Chemikalienüberempfindlichkeit („Multiple Chemical Sensitivity“, MCS) wird gegenwärtig kontrovers beurteilt.

▼ Hausstaub „erinnert sich“

Im Hausstaub können verschiedene Schwermetalle und schwerflüchtige Verbindungen sowie Pilzsporen, Pollen und Hausstaubmilben nachgewiesen werden. Diese Verunreinigungen stammen entweder aus der Wohnung oder sie werden von draußen eingetragen. Am besten untersucht sind die chemischen Verbindungen, auf einige wird beispielhaft eingegangen.

Spinnmilben (rechts, natürliche Größe: 0,5 mm) sind Schädlinge für Zimmerpflanzen. Im Bild nähert sich der Spinnmilbe (rechts) gerade eine Raubmilbe (links). Raubmilben sind Nützlinge und können zur biologischen Bekämpfung von Spinnmilben – anstelle von Pflanzenschutzmitteln – eingesetzt werden.

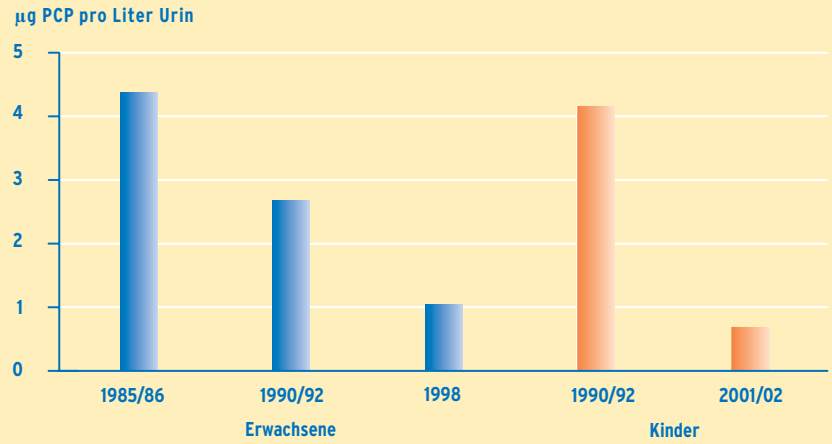
Hausstaub besitzt so etwas wie ein „Gedächtnis“ für verschiedene Fremdstoffe, die in der Wohnung angewendet wurden. So kann die Untersuchung von Hausstaub darüber Auskunft geben, ob und welche Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen an Zimmerpflanzen, in Polstermöbeln oder zum Holzschutz benutzt wurden. Die Hausstaubuntersuchungen im Rahmen

der Umwelt-Surveys 1985/86, 1990/92 und 1998 belegen einen Rückgang der Belastung mit dem Holzschutzmittelwirkstoff Pentachlorphenol (PCP) von durchschnittlich 0,91 über 0,33 auf 0,25 mg pro Kilogramm Hausstaub. PCP wurde bis 1978 noch in Wohnungen als Holzschutzmittel verwendet, seit 1989 ist die Verwendung von PCP in Deutschland generell verboten (PCP-Verbotsverordnung).

Langjährige Untersuchungen von Urinproben von Erwachsenen und Kindern zeigen, dass auch die PCP-Belastung des Menschen seit Mitte der 1980er-Jahre abgenommen hat (siehe Abbildung 1). Über PCP-imprägnierte „Althölzer“ und Importe von imprägnierten Hölzern, Lederwaren und Textilien kann allerdings weiterhin eine Exposition gegenüber PCP bestehen. Die mit der Anwendung von PCP in Innenräumen in Verbindung gebrachten gesundheitlichen Beschwerden wurden als so genanntes „Holzschutzmittel-Syndrom“ bekannt.

Quelle: UBA, Umwelt-Survey 1985/86, 1990/92, Pilotstudie zum Kinder-Umwelt-Survey 2000/01

Abbildung 1



PCP-Belastung bei Erwachsenen und Kindern

Nachweis von PCP in Urinproben

µg = Mikrogramm, ein millionstel Gramm; angegeben sind die geometrischen Mittelwerte

Schädlingsbekämpfungsmittel werden auch als Biozide bezeichnet. Sie fallen seit 2002 unter das Biozid-Produkte-Gesetz, welches die Europäische Biozidrichtlinie (98/8/EG) in deutsches Recht umsetzt. Bei bestimmungsgemä-

ßem Gebrauch von zugelassenen Pflanzenschutz- und Materialschutzmitteln ist davon auszugehen, dass keine nachteiligen gesundheitlichen Wirkungen auftreten.

Pyrethroide werden zur Bekämpfung von Schädlingen bei Zimmerpflanzen oder für die Ausrüstung von Wollteppichen zum Schutz vor Mottenfraß verwendet. Permethrin, ein Vertreter der Pyrethroide, konnte ebenfalls im Umwelt-Survey im Hausstaub nachgewiesen werden. Zwischen 1990/92 und 1998 sind nur unwesentliche Veränderungen festzustellen, die mittleren Konzentrationen lagen durchschnittlich bei 0,22 und 0,24 mg pro Kilogramm Hausstaub.

Im Umwelt-Survey 1998 wurde der Hausstaub auch auf polychlorierte Biphenyle (PCB) untersucht. Die Konzentrationen bewegten sich im Bereich der Bestimmungsgrenze. PCB wurden als Weichmacher in Fugendichtungsmaterial und als Isolierflüssigkeit in Transformatoren, zum Beispiel in Leuchtstoffröhren, verwendet. Sie wurden mehr in öffentlichen Gebäuden als in Wohnräumen eingesetzt. Die gesundheitlichen Auswirkungen der im Innenraum vorkommenden niedrigen PCB-Konzentrationen werden gegenwärtig erneut widersprüchlich diskutiert. PCB-Verbindungen (Kongenere) sind fettlöslich und werden hauptsächlich über tierische Lebensmittel aufgenommen (siehe *Kapitel 6.2 Sind unsere Lebensmittel sicher?*). Sie reichern sich dann im Fettgewebe des Menschen an. Sie können das Immunsystem schädigen und dadurch die Infektanfälligkeit erhöhen.

Weichmacher wie DEHP (Diethylhexylphthalat) werden in vielen Produkten eingesetzt und kommen im Hausstaub in relativ hohen Konzentrationen vor (bis zu mehr als 1 Gramm pro Kilogramm Hausstaub, Umwelt-Survey 1998). Ob damit ein gesundheitliches Problem verbunden ist, lässt sich zurzeit noch nicht sicher beurteilen. In der Pilotstudie zum Kinder-Umwelt-Survey konnte kein Zusammenhang zwischen dem DEHP-Gehalt im Hausstaub und der Ausscheidung

Öllampen nie ohne Aufsicht lassen!

von DEHP-Stoffwechselprodukten im Urin gezeigt werden. Die Ergebnisse deuten aber darauf hin, dass bei einigen Kindern die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge an DEHP überschritten wird. Weitere Untersuchungen sollen die dafür verantwortlichen Quellen aufspüren. Im Tierversuch wird durch DEHP die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigt. Aus Gründen der Gesundheitsvorsorge ist es notwendig, in verbrauchernahen Produkten DEHP und andere Weichmacher-Verbindungen auf das technisch unvermeidbare Maß zu verringern. Mittlerweile dürfen Spielzeug- und Babyartikel, die in den Mund genommen werden können, nicht mehr in Verkehr gebracht werden, wenn sie DEHP oder andere Phthalate enthalten (Europäische Richtlinie 1999/815/EG).

Haushaltschemikalien unter Verschluss halten

Ganz anderer Art sind die akuten Vergiftungen, die durch versehentliches Trinken von Reinigungsmitteln oder anderen Haushaltschemikalien verursacht werden.

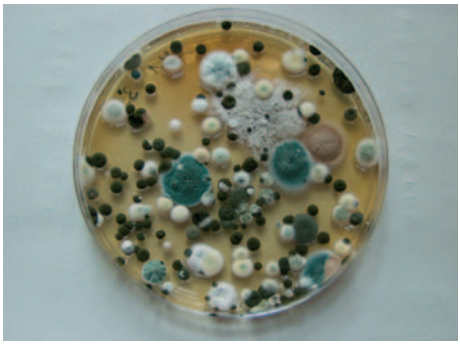
Auf der Grundlage des Chemikaliengesetzes werden dem BfR seit 1990 Vergiftungen durch Haushaltschemikalien, ebenso durch Bastel- oder andere Heimwerkerprodukte, vom behandelnden Arzt – auch bei Verdacht – gemeldet. Ziel dabei ist, die Ursachen zu analysieren und Empfehlungen zur Vermeidung von Vergiftungen zu geben. Bis 2004 wurden bei rund 7.400 Kindern und Erwachsenen aus dem privaten Bereich Vergiftungs- und Verdachtsfälle registriert, davon allein 20 % mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, Kosmetika und Hygieneprodukten sowie flüssigen Brennstoffen (hauptsächlich Lampenöle).

Auf Kinder entfielen im genannten Zeitraum fast 630 Unfälle, die vorwiegend durch paraffinhaltige Lampenöle verursacht worden sind. Bedauerlicherweise sind darunter auch fünf Todesfälle. Beim Trinken wird das Lam-

penöl unwillkürlich auch eingeatmet. Dadurch kann es zu einer schweren Lungenentzündung mit tödlichem Ausgang kommen.

Flüssige Produkte sind oftmals farbig und können daher leicht mit Getränken oder Sirup verwechselt werden, wenn sie nicht getrennt von Lebensmitteln aufbewahrt werden und nur unzureichend gekennzeichnet sind. Haushaltschemikalien sind unter Verschluss zu halten, besonders dann, wenn Kinder im Haushalt leben.

Schimmelpilze im Haus



Anzüchtung von Schimmelpilzen aus einer Raumluftprobe

Schimmelpilze, von denen es unzählige Arten gibt, kommen überall in der Natur, hauptsächlich aber im Boden, vor. In der Außenluft sind daher immer Pilzsporen vorhanden. Sie gelangen auch in die Wohnung. Dort wird das Wachstum von Schimmelpilzen bei hoher Feuchtigkeit begünstigt. Für erhöhte Feuchtigkeit in der Luft oder auf Oberflächen gibt es mehrere Gründe:

- In älteren und in nicht vorschriftsmäßig errichteten neuen Gebäuden kann durch bauliche Mängel (undichtes Dach, Risse im Mauerwerk) oder Fehler in der Gebäudekonstruktion die Feuchtigkeit in Wände, Fußböden und Decken eindringen.
- Durch Wärmebrücken oder falsch angebrachte Wärmedämmung kann es zu einer erhöhten relativen Luftfeuchtigkeit an der Innenseite von Außenwänden bis hin zur Bildung von „Schwitzwasser“ (Tau- oder Kondenswasser) kommen.
- Auch das Verhalten der Bewohner kann zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit beitragen. Sachgerechtes Lüften kann hier Abhilfe schaffen (siehe Kasten 5).

Schimmelpilze führen nicht nur zu Materialschäden. Ihre Sporen können bei den Bewohnern auch Asthmaanfälle, Haut- und Schleimhautreizungen oder grippeartige Symptome auslösen.

Kasten 5

Wie lüftet man richtig?

- Stoßlüftung mehrmals täglich 5 bis 10 Minuten, am besten durch Öffnen gegenüberliegender Fenster
- Immer Lüften, wenn Wasserdampf entsteht (beim Kochen, nach dem Duschen usw.)
- Arbeiten mit geruchsintensiven Stoffen nur bei gleichzeitiger Lüftung
- Kontinuierlicher Luftwechsel beim Kochen mit Kohle oder Gas
- Auch selten benutzte Räume regelmäßig lüften

„Schwarze" Wohnungen

Das Phänomen „schwarze Wohnungen" tritt gehäuft seit den 1990er-Jahren auf. Hierbei werden meist nach Renovierungsarbeiten – besonders während der Heizperiode – an Wänden und Decken schwarze ölig-schmierige Ablagerungen innerhalb kurzer Zeit sichtbar (siehe Bild).

Die schwarzen Beläge traten in diesem Zimmer 6 Monate nach der Renovierung auf.

Das UBA ging diesem Problem in Fragebogenerhebungen und umfangreichen Messprogrammen nach: Bestimmte Einflussfaktoren erleichtern das Entstehen der schwarzen Beläge (siehe Kasten 6). Dabei müssen nicht alle Faktoren gleichzeitig auftreten.

Bei den schwarzen Belägen handelt es sich um abgelagerte Partikel, die schwerflüchtige organische Verbindungen enthalten (häufig wird hierfür die englische Abkürzung SVOC für Semi-Volatile Organic Compounds verwendet).

Nach Renovierungsarbeiten gasen diese Verbindungen, zu denen beispielsweise auch Weichmacher gehören, aus Farben und Lacken, PVC-Bodenbelägen und Fußbodenklebern oder Vinyltapeten aus. Sie reichern sich im Schwebstaub an, der von der Luftströmung erfasst und auf „kälteren" Oberflächen abgelagert wird. Auch Reinigungs- und Pflegemittel, wie Möbelpolituren, können SVOC enthalten.

Kasten 6

Faktoren, die die Entstehung schwarzer Beläge begünstigen

- Renovierungsarbeiten (siehe Text)
- Raumausstattung: PVC-Böden und PVC-haltige Dekorplatten; Kunststoffpaneele etc.
- Raumnutzung: rußende Kerzen, Öllämpchen
- Bauliche Gegebenheiten: Wärmebrücken, Abdichtung der Gebäudehülle mit verringertem Luftaustausch
- Raumklimatische und witterungsbedingte Einflüsse: Erhöhte elektrostatische Aufladung, geringe Luftfeuchtigkeit etc.

Die SVOC entweichen langsamer und daher über einen längeren Zeitraum in die Raumluft. Nach Renovierungsarbeiten im Sommer kann dann meist in den darauf folgenden Übergangs- und Wintermonaten – wenn geheizt und weniger gelüftet wird – ein rußähnlicher Schmierfilm Wände, Decken und Möbel überziehen.

Die Ablagerungen sind in erster Linie ein ästhetisches Problem. Eine akute Gesundheitsgefahr besteht nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht. Dafür sind die gefundenen SVOC-Konzentrationen zu gering. Aus Vorsorgegründen sollten die schwarzen Beläge entfernt und die Ursachen für das Entstehen geklärt werden. Sind die schwarzen Beläge auf Verbrennungsprozesse zurückzuführen, handelt es sich um Ruß. Dieser ist gesundheitsbedenklich und sollte auf jeden Fall beseitigt werden.

Gesundes Wohnen

Die Bewohner können selbst viel zu einer guten Luftqualität in ihren eigenen vier Wänden beitragen. Das beginnt beispielsweise mit dem Lüften, um die „dicke“ Luft in der Wohnung durch Frischluft zu ersetzen. Richtiges Lüften (siehe Kasten 5) entfernt nicht nur belästigende Gerüche, sondern transportiert auch zu hohe Luftfeuchtigkeit und Schadstoffe ab.

Sind Renovierungsarbeiten erforderlich oder sollen neue Möbel angeschafft werden, stehen Heimwerkern emissionsarme Wandfarben, Fußböden, Fußbodenkleber und auch Möbel, einschließlich Polstermöbel und Matratzen, zur Verfügung, die mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ (siehe Bild) gekennzeichnet sind.

Auch für das Heimbüro sind so gekennzeichnete Drucker, Toner, Faxgeräte und Vieles mehr erhältlich. Weitere Informationen sind unter www.blauer-engel.de verfügbar.

Die mit dem Blauen Engel gekennzeichneten Produkte müssen umfangreiche Kriterien erfüllen. Zum Beispiel dürfen sie für Umwelt und Gesundheit kritische Stoffe nicht enthalten oder nur in sehr geringen Mengen freisetzen. Dies wird im Umweltzeichen durch die Kennzeichnung „... weil emissionsarm“ zum Ausdruck gebracht. Die Stofffreisetzung wird in aufwändigen Prüfkammermessungen untersucht.

An dem Vergabeverfahren sind unter anderem die Jury Umweltzeichen, das UBA und das Deutsche Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (RAL) beteiligt.

Umweltzeichen für emissionsarme Wandfarben (RAL-UZ 102)

Einen Überblick über die zahlreichen Regelungen, die eine Beziehung zur Luftqualität in Wohnungen haben, gibt auch die bereits erwähnte Broschüre „Gesünder wohnen – aber wie? Praktische Tipps für den Alltag“, die im April 2005 erschienen ist.

Zu den Gremien, die sich unter anderem mit Regelungen für den Innenraum befassen, gehört die Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA, die sich aus Vertretern von Bundes- und Landesbehörden sowie aus wissenschaftlichen Einrichtungen zusammensetzt. In dem von dieser Kommission herausgegebenen „Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden“, der auch auf Wohnungen angewendet werden kann, und im „Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen“ sowie im „Leitfaden über die Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen“ sind auch für den Verbraucher Tipps zur Vorbeugung und erste Minimierungsschritte enthalten.

Große praktische Bedeutung kommt der Europäischen Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) zu, die 1992 über das Bauproduktengesetz in nationales Recht übernommen wurde. Danach müssen Bauprodukte auch im Hinblick

auf gesundheitliche Risiken von Inhaltsstoffen, die sie in den Innenraum abgeben können, bewertet werden. Dazu hat der Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB) ein Schema erarbeitet.

Das im UBA eingerichtete „WHO-Zentrum zur Überwachung der Luftqualität und Bekämpfung der Luftverschmutzung“ spielt eine wichtige koordinierende Rolle bei der Bearbeitung von gesundheitsrelevanten Fragestellungen in der Innenraumluft- sowie in der Außenlufthygiene.

ANSPRECHPARTNER

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
E-Mail: ePost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88–92
14195 Berlin
E-Mail: bfr@bfr.bund.de
Internet: www.bfr.bund.de

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Abt. „Risikobeurteilung“
Abt. „Technik- und Produktbewertung“
oder Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

3.2 Reicht die Luft zum Atmen?

Luftschadstoffe werden in Deutschland flächendeckend überwacht. Das ist gesetzlich vorgeschrieben. Bund und Länder unterhalten hierfür mehrere Messnetze mit insgesamt rund 500 Messstellen von Westerland auf der Insel Sylt bis zur Zugspitze. Seit Juni 2001 informiert das UBA in Zusammenarbeit mit den Ländern stundenaktuell und deutschlandweit auch über das Internet über die Belastung der Luft mit Schadstoffen (http://www.umweltbundesamt.de/luft/index.htm).

Luftschadstoffe breiten sich über Ländergrenzen hinweg aus. Eine wichtige koordinierende Rolle bei der Verbesserung der Luftqualität spielt das im UBA eingerichtete „WHO-Zentrum zur Überwachung der Luftqualität und Bekämpfung der Luftverschmutzung“ (siehe auch *Kapitel 3.1 Die eigenen vier Wände*).

Erfolge in der Luftreinhaltung

Die langjährigen Messungen belegen einen deutlichen Rückgang der Konzentrationen vor allem von Schwefeldioxid, Staub und Blei, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Dioxinen.

Auch in der Repräsentativumfrage „Umweltbewusstsein in Deutschland 2002“ wurde die Verbesserung der Luftqualität wahrgenommen: Dass die Luftverschmutzung das größte Umweltproblem in der eigenen Gemeinde sei, meinten nur 5 % der Befragten, während bei 20 % der Straßenverkehr und bei 9 % Müll und Müllbewältigung im Vordergrund standen.

Die in den gesetzlichen Regelungen geforderten Fortschritte konnten unter anderem durch Verbesserung der Feuerungstechniken erzielt werden. Im Mittelpunkt standen und stehen hierbei das Bundes-Immissionsschutzgesetz, insbesondere die darauf gestützte Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), und die Europäischen Richtlinien zur Luftqualität, die zu weiteren Verbesserungen der Luftqualität führen werden.

Kasten 7

- **Smog** ist ein Kunstwort aus dem Englischen und leitet sich von smoke (Rauch) und fog (Nebel) ab.
- **Wintersmog** wird auch als „London-Smog“ bezeichnet: Aufgrund bestimmter Wetterlagen (Inversion) kommt es zu einer übermäßigen Schadstoffanreicherung in der bodennahen Luft. Während der gut dokumentierten Smog-Episode in London im Dezember 1952 starben in einer Woche mehr als doppelt so viele Menschen wie sonst üblich. Betroffen waren vor allem diejenigen, die mit Lungen- oder Herz-Kreislauferkrankungen vorbelastet waren. Die Werte für Schwefeldioxid und Staub lagen bei mehreren mg pro m^3.

Qualmende Schornsteine (siehe Bild) gehören schon lange nicht mehr in die Landschaft einer modernen Industriegesellschaft. Bei Schwefeldioxid und bei Staub ist der Rückgang der Luftverschmutzung so stark ausgeprägt, dass typische Wintersmog-Episoden (siehe Kasten 7) in Deutschland

praktisch nicht mehr vorkommen und Wintersmog-Verordnungen überflüssig geworden sind.

Nicht nur die mit dem Wintersmog verbundenen akuten Gesundheitsgefährdungen wurden sehr stark vermindert, sondern auch chronische Atemwegserkrankungen, die auf längerfristige Einwirkungen zurückzuführen sind. Aus der „Schulanfängerstudie“ an über 20.000 Kindern, die vom Gesundheitsministerium des Landes Sachsen-Anhalt im Zeitraum von 1991 bis 2002 finanziert wurde, ließ sich im Vergleich zu Schulanfängern aus Nordrhein-Westfalen zeigen, dass sich im Verlaufe dieser Zeit die Häufigkeit von Atemwegserkrankungen im „Osten“ an das niedrige Niveau im „Westen“ angeglichen hatte. Diese rückläufige Entwicklung zeigte sich auch in der so genannten „Bitterfeldstudie“, in der im Auftrag des UBA zwischen 1992 und 1999 knapp 5.400 Schulkinder untersucht wurden.

Kasten 8

Einteilung nach der Korngröße des Staubes (PM)	
Grobstaub	> 10 µm: wird weitgehend im Nasen-Rachen-Raum zurückgehalten < 10 µm (PM_{10}) kann den Kehlkopf passieren und erreicht die Atemwege im Brustkorb
Feinstaub	< 2,5 µm ($PM_{2,5}$) kann bis in die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen
Ultrafeinstaub	< 0,1 µm ($PM_{0,1}$) alveolengängig
µm = Mikrometer, ein tausendstel Millimeter, PM, aus dem Englischen für Particulate Matter	

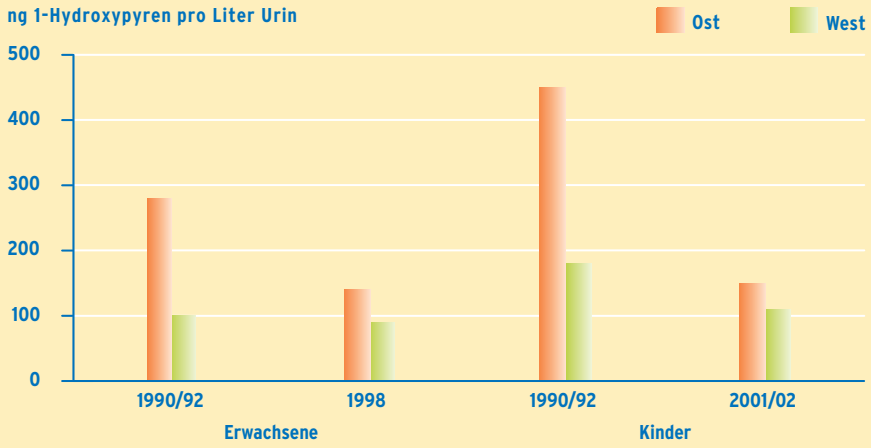
Aus den Untersuchungen im Umwelt-Survey 1990/92 und 1998 lässt sich ein Rückgang der PAK-Belastung der Menschen in den neuen Ländern erkennen (siehe Abbildung 2). Die Konzentration der im Urin nachgewiesenen PAK-Stoffwechselprodukte hat sich mittlerweile an das „Westniveau“ angeglichen. Offensichtlich ist das auch ein Ergebnis der Umstellung auf moderne Heizungssysteme.

▼ Schwebstaub hat es „in sich“

Verbesserungen in der Feuerungs- und Filtertechnik haben zu einer erheblichen Verminderung insbesondere der größeren Staubpartikel geführt. Dadurch sind anteilmäßig die kleineren Partikel im Schwebstaub stark in den Vordergrund gerückt. Erfreulicherweise ist die Belastung mit Schwebstaub insgesamt zurückgegangen. Bundesweit liegen die mittleren Gesamt-Schwebstaub-Konzentrationen seit 1997 unter 40 µg pro m^3.

Quelle: UBA, Umwelt-Survey 1985/86, 1990/92, 1998
und Pilotstudie zum Kinder-Umwelt-Survey

Abbildung 2



PAK-Belastung bei Erwachsenen und Kindern im Ost-West-Vergleich (Neue/Alte Länder)
Nachweis von 1-Hydroxypyren, einem Stoffwechselprodukt von PAK, in Urinproben
ng = Nanogramm, ein milliardstel Gramm; angegeben sind die geometrischen Mittelwerte

Außerhalb von Ballungsräumen wird sich die Belastung mit Schwebstaub künftig zunächst nur wenig verringern, da die heutigen Minderungspotenziale vieler industrieller Anlagen weitgehend ausgeschöpft sind. Deren Emissionen werden mit dem Wind über große Entfernungen und auch über Ländergrenzen hinweg transportiert. Internationale Abkommen zur Emissionsminderung sind erforderlich, um diese Situation zu verbessern.

Schwebstaub ist ein Stoffgemisch, das nach der Partikelgröße eingeteilt wird (siehe Kasten 8). Die größeren Partikel werden beim Einatmen in den oberen Luftwegen zurückgehalten und dann, in Schleim „verpackt", ausgeniest oder beim Naseputzen ausgeschnaubt oder aber heruntergeschluckt. Die kleineren Staubpartikel unter 10 µm gelangen in die Luftröhre und bis in die Bronchien und teilweise auch in die Lungenbläschen. Sie können zu Bronchitis und Atemwegssymptomen wie Husten führen.

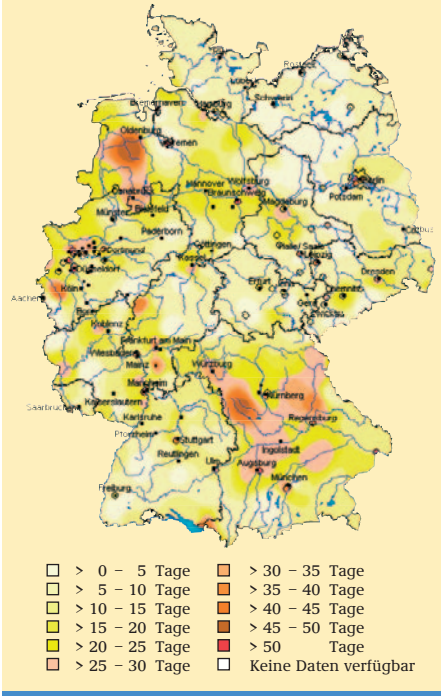
Partikel, die kleiner als 0,1 µm sind, dringen bis in die Lungenbläschen vor und können direkt oder indirekt nicht nur nachteilig auf die Atem-

wege, sondern auch auf das Herz-Kreislaufsystem wirken. Besonders bei alten Menschen und bei Personen mit Atemwegs- und Herz-Kreislauferkrankungen kann Feinstaub zu einer Zunahme der Beschwerden und der Sterblichkeit führen. Mit dem Staub können andere Verbindungen, die in der Luft enthalten sind, aufgenommen werden. Sie lagern sich an die Oberfläche der Staubpartikel an und können mit dem Staub in der Lunge abgelagert werden. Sie verstärken dann die gesundheitsschädigende Wirkung des Staubes.

Messungen der gesundheitsrelevanten Schwebstaub-Fraktion PM_{10} (siehe Kasten 8) liegen in Deutschland seit 1999 vor. Im Jahr 2004 lag der Jahresmittelwert von allen Messstationen bei 24 µg pro m^3. Nur an zwei der 369 Stationen wurde ein Jahresmittelwert von 40 µg pro m^3 überschritten. Seit Januar 2005 muss dieser Jahresmittelwert nach der 22. BImschV eingehalten werden. Außerdem darf seitdem innerhalb eines Jahres auch der PM_{10}-Tagesmittelwert nicht öfter als 35mal über 50 µg pro m^3 liegen (siehe auch Abbildung 3). Lokale Überschreitungen treten vor allem an verkehrsreichen Straßen auf. Hierzu tragen nicht nur die Fahrzeuge selbst durch den Partikelausstoß aus dem Auspuff oder durch Reifenabrieb bei, sondern – infolge der Fahrbewegung – auch die Aufwirbelung des Straßenstaubes. Um den Feinstaub-Gehalt der Luft zu verringern, sind besonders im innerstädtischen Bereich geeignete Schritte einzuleiten. Hier werden Maßnahmen diskutiert, wie die feuchte Bindung des Staubes bei der Straßenreinigung bis hin zu verkehrslenkenden Maßnahmen mit Sperrung von Innenstädten für Pkw und Lkw, die keine ausreichende Abgasreinigung aufweisen.

Quelle: UBA und Bundesländer, 2005

Abbildung 3



Anzahl der Tage im Jahr 2004, an denen bei PM_{10} der Tagesmittelwert von 50 µg/m^3 überschritten wurde

Schadstoffe aus dem Auspuff

Deutschland gehört zu den Ländern mit dem höchsten Motorisierungsgrad. Entsprechend hoch ist auch der Kraftstoffverbrauch. So wurden beispielsweise 2003 für den Personenverkehr 47,9 Milliarden Liter und für den Güterverkehr 17,6 Milliarden Liter Kraftstoff verbraucht. Ein Teil des Kraftstoffs gelangt durch Verdunsten und durch unvollständige Verbrennung mit den Abgasen in die Umwelt.

„Kavalierstart" ist mit viel Abgas und Lärm verbunden!

Zu den wichtigsten verkehrsbedingten Schadstoffen zählen nicht nur die mit den Kraftstoffen in Verbindung stehenden flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, englische Abkürzung für Volatile Organic Compounds), sondern vor allem auch Stickstoffoxide, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Staubpartikel, wie Ruß (siehe Tabelle 1). Der Straßenverkehr hat an diesen Emissionen den größten Anteil.

Quelle: www.umweltbundesamt.de/emissionen/veroeffentlichungen.htm

Tabelle 1: Anteil des Verkehrs an der Gesamtemission im Jahr 1990, und 2003[1]

Schadstoffe	1990		2003[1]	
	Gesamtemission [Kilotonnen]	Anteil des Verkehrs [%]	Gesamtemission [Kilotonnen]	Anteil des Verkehrs [%]
Stickstoffoxide	2.846	50	1.428	49
Kohlenmonoxid	11.212	60	4.155	42
Kohlendioxid	1.015.032	16	865.367	20
VOC[2]	3.534	42	1.460	14
Staub	1.934	6	271	35

[1] vorläufige Zahlenangaben; [2] VOC, englische Abkürzung für Volatile Organic Compounds für flüchtige organische Verbindungen

Stickstoffdioxid ist die Leitsubstanz für verkehrsbedingte Schadstoffe. Im Vergleich zum „Benziner“ emittieren Diesel-Pkw des Jahres 2005 doppelt so viel und ältere Modelle etwa dreimal so viel Stickstoffoxide. In Ballungsräumen werden derzeit Jahresmittelwerte zwischen 30 und 60 µg pro m^3 und an einzelnen Messstellen teilweise bis 80 µg pro m^3 registriert. Demgegenüber beträgt die Konzentration im ländlichen Raum meist weniger als 10 µg pro m^3. Ab 2010 darf der Jahresmittelwert 40 µg pro m^3 nicht überschreiten.

Stickstoffdioxid führt zu Reizungen der Atemwege. Bei empfindlichen Personen, wie Asthmakranken, kann bei höheren Konzentrationen Atemnot auftreten. In der Diskussion ist, ob verkehrsbedingte Emissionen die Entstehung allergischer Erkrankungen begünstigen. Allergische Erkrankungen sind allerdings ein sehr komplexes Krankheitsgeschehen, bei welchem die „familiäre Belastung“ und Änderungen im Lebensstil, dazu zählen unter anderem Familiengröße, Wohnraumausstattung, Tierhaltung in der Wohnung, ebenso berücksichtigt werden müssen.

Kohlenmonoxid entsteht bei unvollständiger Verbrennung des Kraftstoffs. In hohen Konzentrationen ist es sehr giftig, weil es den Transport von Sauerstoff durch den roten Blutfarbstoff (Hämoglobin) beeinträchtigt. Um Vergiftungen vorzubeugen, darf deshalb in geschlossenen Räumen, wie Garagen, nicht am Kfz mit laufendem Motor gearbeitet werden. Vollständige Verbrennung führt zu Kohlendioxid. Dieses wirkt als „Treibhausgas“ und beeinflusst daher indirekt die menschliche Gesundheit.

Von den verkehrsbedingten VOC wird ein Teil bei unvollständiger Verbrennung freigesetzt, ein weiterer Teil infolge von Verdunstung durch die Tankbelüftung, durch Undichtigkeiten am Fahrzeug sowie beim Betanken. Nicht zu vernachlässigen sind auch der Transport und die Lagerhaltung von Kraftstoff. Die gesetzlichen Abgasregelungen für Kraftfahrzeuge und vor allem der Austausch der Zweitakt-Fahrzeuge gegen Fahrzeuge mit moderner Antriebstechnik in den neuen Ländern haben zu einer beträchtlichen Abnahme der VOC-Emissionen in Deutschland beigetragen.

Ein wichtiger Schadstoff unter den VOC ist Benzol. Es darf im Benzin bis zu 1 Vol.% enthalten sein. Benzol ist krebserzeugend und verursacht vor allem Leukämien. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit darf Benzol in der Luft ab Januar 2010 den Jahresmittelwert von 5 µg pro m^3 nicht überschreiten. Die höchsten Benzol-Konzentrationen der Luft werden an stark befahrenen Straßen und dort besonders in Straßenschluchten gemessen. In einigen Großstädten, wie in Berlin, Leipzig, Essen, Magdeburg und Wiesbaden, schwankten die Jahresmittelwerte im Jahr 2003 zwischen 1,5 und 4 µg pro m^3. Im Vergleich zu den 1990er-Jahren ist ein deutlicher Abwärtstrend zu beobachten. Unterdessen liegen die Benzol-Jahresmittelwerte an 90 bis 95% der Messpunkte zwischen 0,5 und 5 µg pro m^3, wobei im ländlichen Raum nur Werte um 0,5 µg pro m^3 auftreten.

Rußpartikel sind besonders im Abgas von Dieselfahrzeugen enthalten. Weil sich der Anteil der Diesel-Pkw an den Neuzulassungen in Deutschland in den vergangenen Jahren mehr als verdoppelt hat, tragen sie erheblich zur Schwebstaubbelastung der Luft bei. Im Jahr 2004 lag der Diesel-Pkw-Anteil bei rund 18%. An verkehrsnahen Messstellen sind die Feinstaub-Konzentrationen daher trotz Senkung der Abgasgrenzwerte nicht rückläufig. Feinstäube erhöhen die Sterblichkeit bei Personen mit Atemwegs- und Herz-Kreislauferkrankungen. Im Tierversuch erwiesen sich Dieselabgase als krebserzeugend, wobei die krebserzeugende Wirkung hauptsächlich dem Ruß zugeschrieben wird.

Durch die Verwendung von Edelmetallen in Kfz-Katalysatoren reichern sich Platin und Palladium im Straßenstaub an. Über mögliche Auswirkungen auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit liegen derzeit noch keine Daten vor.

Beim Menschen kann gegenwärtig keine erhöhte Platinbelastung, die auf das Katalysatorauto zurückgeführt werden könnte, festgestellt werden. Das geht aus den Untersuchungen hervor, die im Rahmen des Umwelt-Survey 1998 durchgeführt wurden. Höhere Platin-Konzentrationen im Urin hingen mit der Verwendung von Platin in Metall-Legierungen für die Zahnsanierung (Inlay, Kronen, Brücken) zusammen.

▼ Maßnahmen zur Senkung verkehrsbedingter Emissionen

Die Gesamtemissionen konnten im Zeitraum zwischen 1990 und 2003 beträchtlich gesenkt werden (siehe Tabelle 1). Das ist auf technische Fortschritte zurückzuführen, wie verbesserte Kraftstoffe und fahrzeugtechnische Weiterentwicklungen, die den Verbrauch an Kraftstoff senkten und die Schadstoff-Emission verringerten.

Allerdings wurde diese Einsparung teilweise durch die Steigerung der Zahl der zugelassenen Kfz und der Fahrleistung wieder ausgeglichen (siehe auch *Kapitel 4 Straßenverkehr*). Der relative Beitrag des Verkehrs zur Gesamtemission konnte in diesem Zeitraum besonders bei VOC erheblich reduziert werden. Aber auch bei Stickstoffoxiden und mehr noch bei Kohlenmonoxid wurden Erfolge erzielt.

Durch die Einführung des Dreiwegekatalysators für Benzinmotoren kann nach Erreichen der Betriebstemperatur der Ausstoß von Kohlenmonoxid um rund 90 % und von Stickstoffoxiden um etwa 50 % gesenkt werden. Die erforderlichen Temperaturen werden allerdings nicht erreicht, wenn nur kurze Strecken zurückgelegt werden. Kohlendioxid kann nur durch eine Reduktion des Kraftstoffverbrauches vermindert werden, weil es das Endprodukt der Verbrennung ist. Die Einführung des geregelten „Kat" begann etwa Mitte der 1980er-Jahre. Im Jahr 2000 waren 87 % der mit Ottomotor betriebenen Pkw mit einem Katalysator ausgerüstet, im Jahr 2005 waren es 96 %.

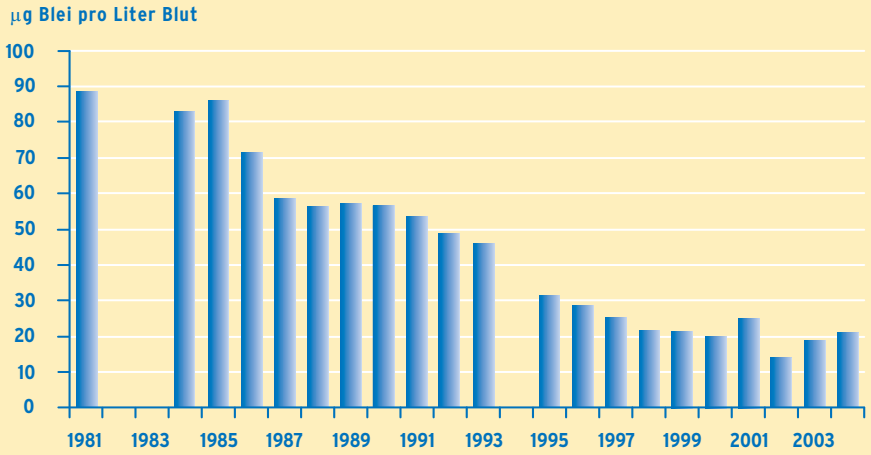
Da das „Katalysatorauto" nur bleifreies Benzin verträgt, wurde der Verzicht auf die Blei-Zugabe zum Benzin beschleunigt. Durch das Benzinbleigesetz von 1971 wurde zum Schutz der menschlichen Gesundheit Blei als Zusatz in Ottokraftstoff erst stark eingeschränkt und dann ganz verboten. Dies führte zu einem kontinuierlichen Rückgang der Blei-Belastung des Menschen. Dieser Rückgang kann an der langjährigen Untersuchung von Blutproben junger Erwachsener sehr gut veranschaulicht werden (siehe Abbildung 4).

Die „Saugrüssel-Verordnung" hat zu einem Rückgang der Kraftstoffverdunstung beim Tanken geführt. Als „Saugrüssel" werden die in den 1990er-Jahren entwickelten Zapfpistolen mit Gasrückführung bezeichnet. Ein weiterer Rückgang ist zu erwarten, da diese Saugrüsselsysteme seit April 2003 mit einer Überwachungsvorrichtung ausgerüstet werden, die dafür sorgt, dass die Kraftstoffabgabe automatisch unterbrochen wird, wenn Störungen an der Gasrückführung nicht binnen 72 Stunden behoben werden. Bis Dezember 2007 sollen alle Tankstellen umgerüstet sein. Nach Schätzungen des UBA können bis zum Jahr 2010 die VOC-Emissionen um 5.000 Tonnen, darunter 40 Tonnen des krebserzeugenden Benzols, gesenkt werden.

Auch bei den Fahrzeugen mit Dieselmotor konnten durch motortechnische Verbesserungen die Emissionen gesenkt werden. Wegen der gesundheitlichen und ökologischen Wirkungen von Abgasen aus Dieselfahrzeugen hält das UBA eine deutliche Senkung der Abgasgrenzwerte für Partikel und Stickstoffoxide für erforderlich. Schon jetzt stehen technische Minderungsmaßnahmen wie der Rußfilter zur Absenkung der Partikelemission zur

Abbildung 4

Quelle: UBA, Umweltprobenbank – Bank für Humanproben



Blei-Belastung bei jungen Erwachsenen im Zeitraum von 1981 bis 2004
Nachweis von Blei in Blutproben von Studentenkollektiven der Universität Münster
µg = Mikrogramm, ein millionstel Gramm

Verfügung, der von vielen Herstellern in Serienwagen angeboten wird. Eine Fortschreibung der Abgasgrenzwerte für Pkw, leichte Nutzfahrzeuge und Nutzfahrzeugmotoren wird auch international gefordert. Denn Feinstäube, zu denen Dieselrußpartikel gehören, werden auch von der WHO, der EU-Kommission und der US-amerikanischen Umweltbehörde EPA als vorrangiges umwelthygienisches Schwerpunktthema aufgefasst.

▼ Ozon und Sommersmog

Kasten 9

- **Sommersmog** wird auch als „Los-Angeles-Smog" bezeichnet, da dieser Smog zuerst in Los Angeles in den 1940er-Jahren beobachtet wurde.
- Zu den Vorläufersubstanzen gehören vor allem Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen. Durch komplexe photochemische, d.h., durch Lichteinwirkung verursachte Reaktionen werden daraus Ozon und eine Reihe weiterer so genannter Photooxidanzien gebildet.

Sommersmog ist ein Gemisch von verschiedenen Schadstoffen. Es entsteht aus einer Vielzahl von Vorläufersubstanzen unter dem Einfluss von Sonnenlicht.

Ozon ist die Leitsubstanz des Sommer-

smogs, da es der Bestandteil mit der höchsten Konzentration und auch von der Wirkung her der wichtigste Stoff dieses Gemisches ist.

Ozon führt vor allem zu Reizungen der Atemwege, während Augenreizungen meist durch die anderen begleitenden Photooxidanzien verursacht werden. Hohe Ozon-Konzentrationen herrschen in „Schönwetterperioden“ mit intensiver Sonnenstrahlung besonders um die Mittagszeit und am frühen Nachmittag. Größere Anstrengungen im Freien sollten während dieser Tageszeit vermieden und die Wohnungen vornehmlich in den Morgen- und Abendstunden gelüftet werden.

„Dunstglocke“ über Los Angeles, die die Anreicherung von Schadstoffen begünstigt

Seit 1990 hat die Zahl der Tage, an denen der Ozon-Spitzenwert (als Ein-Stunden-Mittelwert) höher als 240 µg pro m^3 lag, erfreulicherweise deutlich abgenommen. Allerdings haben die Jahresmittelwerte seit dieser Zeit von 41 auf 47 µg pro m^3 im Jahr 2004 zugenommen. Der Rückgang der Spitzenwerte wird durch meteorologische Schwankungen überlagert. Das zeigte sich besonders deutlich im Sommer 2003. Dieser „Ozonsommer“ war durch eine außergewöhnliche Wettersituation gekennzeichnet. Abbildung 5 liefert hierfür ein typisches Bild.

Das UBA informiert die Bevölkerung in den Sommermonaten stündlich aktualisiert über Ozonwerte und erstellt bundesweite Ozonprognosen, die über das Internet veröffentlicht werden (Beispiel siehe Abbildung 5). Auch die Länder geben Ozon-Messwerte bekannt und erstellen zum Teil eigene Ozonprognosen für ihr Gebiet.

▼ Klimawandel von Menschenhand?

Der Treibhauseffekt ist eigentlich ein natürliches Phänomen, an welchem die Sonnenstrahlung und die so genannten Klima- oder Treibhausgase beteiligt sind.

Quelle: UBA und Bundesländer, 2003
www.env-it.de/luftdaten/start.fwd

Abbildung 5

□ > 0 – 60 µg/m³
□ > 60 – 120 µg/m³
□ > 120 – 180 µg/m³
□ > 180 – 240 µg/m³
□ > 240 – 300 µg/m³
□ > 300 – 360 µg/m³
□ > 360 µg/m³
□ Keine Daten verfügbar

Maximale Stundenmittelwerte der Ozon-Konzentration am 12.8.2003

Wasserdampf und atmosphärische Spurengase wie Kohlendioxid, Distickstoffoxid, Methan und Ozon lassen die kurzwellige Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre weitgehend ungehindert auf die Erde passieren, absorbieren aber die von der Erde abgegebene längerwellige Wärmestrahlung (siehe auch *Kapitel 5.2 Alle Tage Sonn(en)-Tag?*). Hierdurch erwärmt sich die Erde ähnlich wie in einem Treibhaus auf eine globale Durchschnittstemperatur von 15 Grad Celsius. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wäre es um ca. 33 Grad kälter. Leben wäre dann nicht mehr möglich.

Menschliche Aktivitäten führen zur zusätzlichen Freisetzung von solchen Treibhausgasen, die sich in der Atmosphäre anreichern (siehe Kasten 10). Dadurch wird der natürliche Treibhauseffekt anthropogen verstärkt, was einen Anstieg der Temperatur im globalen Mittel bewirkt. Diese Veränderung der klimatischen Gegebenheiten hat vielfältige Probleme zur Folge.

Seit 1861 wird weltweit eine Erwärmung im globalen Mittel um etwa 0,7 Grad Celsius beobachtet. Bei einer weiteren globalen Erwärmung sind schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Ökosystem vorprogrammiert.

Um dem zusätzlichen anthropogenen Treibhauseffekt zu begegnen, verpflichtete sich die Europäische Union auf der Basis des Kyoto-Protokolls, das im Rahmen der 3. Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention 1997 verabschiedet wurde, die Treibhausgas-Emissionen bis 2008/2012 gegenüber dem Bezugsjahr 1990 um durchschnittlich 8 % zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, startete europaweit der Emissionshandel am 1. Januar 2005. Weitere emissionsmindernde Klimaschutzprojekte des Kyoto-Protokolls

Kasten 10

Treibhausgase und die wichtigsten Emittentengruppen in Deutschland
Kohlendioxid: Verbrennung fossiler Energieträger; Kraft- und Heizwerke, Industriefeuerungsanlagen, Straßenverkehr
Methan: Landwirtschaft, Erdöl- und Erdgasförderung, lokale Gasverteilungsnetze, Abfallwirtschaft
Distickstoffoxid (Lachgas): Land- und Abfallwirtschaft, daneben auch Verkehr, chemische Industrie
Fluorchlorkohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid: Kältemittel unter anderem in Automobilklimaanlagen, Treibmittel in Sprays, Isoliergas

werden folgen. Die dafür in Deutschland zuständige Deutsche Emissionshandelsstelle wurde 2004 im UBA eingerichtet.

Deutschland will seine Treibhausgasemissionen bis 2008/2012 um 21 % verringern. Um die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen, hat Deutschland die Nationalen Klimaschutzprogramme 2000 und 2005 beschlossen. Ein Baustein ist hierbei die Energieeinsparverordnung, mit der die CO_2-Emissionen beim Heizen von Gebäuden verringert werden sollen (siehe *Kapitel 3.1 Die eigenen vier Wände*).

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Deutsche Emissionshandelsstelle
Bismarckplatz 1
14193 Berlin
E-Mail: emissionshandel@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de/emissionshandel

Umweltbundesamt
Abt. „Luft“
Abt. „Risikobewertung“
Abt. „Umweltschutzinstrumente, Klimaschutz, Energie“
Abt. „Verkehr, Lärm“
oder Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

3.3 Wer macht den Lärm?

Kasten 11

- Zur Kennzeichnung der Geräuschbelastung wird der Schalldruckpegel in Dezibel [dB(A)] angegeben. Der Zusatz „A“ zeigt an, dass eine Bewertung entsprechend der unterschiedlichen Gehörempfindlichkeit bei verschiedenen Frequenzen vorgenommen wird.
- Ein um 10 dB(A) höherer Schallpegel wird bei üblichen Umweltgeräuschen als Verdoppelung der Lautstärke empfunden.
- Die Dezibel-Skala ist eine logarithmische Skala. Zwei Schallquellen mit dem gleichen Pegel [z.B. 50 dB(A)] addieren sich nicht zu 100 dB(A), sondern ergeben einen Gesamtpegel von 53 dB(A) und 10 derartige Quellen nicht zu 500 dB(A), sondern zu 60 dB(A).

Lärm zählt zu den Umwelteinflüssen, die in der Öffentlichkeit intensiv diskutiert werden. Sind Geräusche unerwünscht, werden sie als Lärm bezeichnet: Lärm machen daher meist die anderen.

Die Wirkungen der Geräusche hängen nicht nur von physikalischen Eigenschaften ab, sondern auch von einer Reihe individueller Faktoren, zum Beispiel von der Lärmempfindlichkeit oder davon, ob Der- oder Diejenige die Geräuschquelle, wie die Waschmaschine oder den Rasenmäher, selbst bedient und einen Nutzen davon hat. Bei gleicher Lautstärke sind daher unterschiedliche individuelle Belästigungsschwellen vorhanden.

Geräusche können in Abhängigkeit von der Tageszeit die Lebensbedingungen in vielfältiger Weise beeinträchtigen. Besonders nachts, wenn alles ruhig ist, fallen Geräusche auf, die tagsüber nicht wahrgenommen werden.

▼ Straßenverkehr stört am meisten

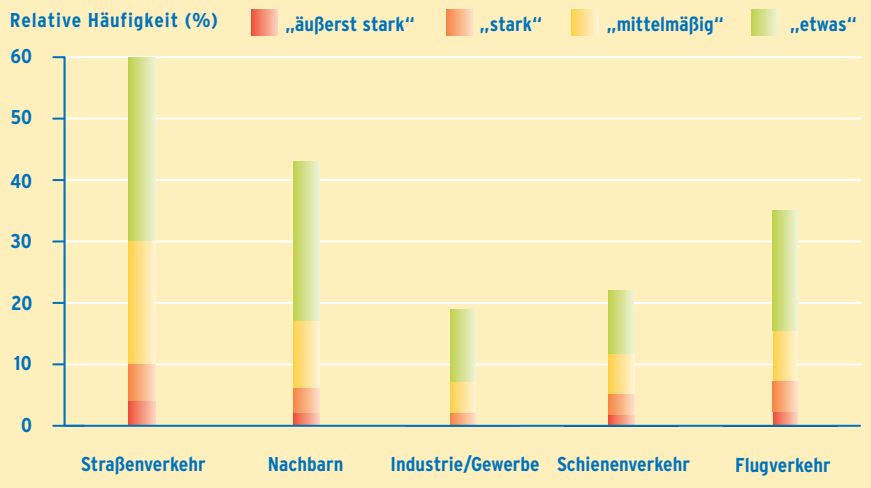
Nachteilige Wirkungen des Umweltlärms sind hauptsächlich Belästigungen. Dazu zählen beispielsweise Störungen der Kommunikation, der Erholung und Entspannung innerhalb und außerhalb der Wohnung sowie des konzentrierten geistigen Arbeitens, aber auch Beeinträchtigungen des Wohlbefindens und Einschränkungen in der Wohnnutzung.

Die dominierende Lärmquelle ist nach wie vor der Straßenverkehr. Aber auch Lärm durch Wohnungsnachbarn und Flugverkehr sind in Deutschland ein Problem. Das ist das Ergebnis von repräsentativen Erhebungen zum Thema „Umweltbewusstsein in Deutschland“, die im Auftrag des UBA seit 1984 in regelmäßigen Abständen durchgeführt und in denen auch Störungen

und Belästigungen durch Umweltlärm erfragt werden. Abbildung 6 enthält einige Ergebnisse aus dem Jahr 2004. Durch Straßenverkehr fühlten sich zwei Drittel der Befragten in unterschiedlichem Maße belästigt.

Quelle: UBA „Umweltbewusstsein in Deutschland 2004"

Abbildung 6



Lärmbelästigung in Deutschland

Antwort auf die Frage, wie gestört oder belästigt sich die Studienteilnehmer(innen) in den letzten 12 Monaten im eigenen Wohnumfeld durch die aufgeführten Lärmquellen fühlten

Der Anteil der Befragten, der sich nicht durch die jeweilige Lärmquelle gestört oder belästigt fühlte, ist die Differenz zu 100 %

Lärm macht auch krank

Zu den allgemein bekannten Lärmwirkungen, die bei großer Intensität (ab 85 dB(A)) auftreten, zählt die Schädigung des Innenohrs: Es kommt zu einer Lärmschwerhörigkeit, die nicht mehr rückgängig zu machen ist. Derartige Schalldruckpegel (siehe *Kapitel 5.1 Muss Musik so laut sein?*) werden beim Umweltlärm aber eher selten erreicht.

Unterhalb der zu Lärmschwerhörigkeit führenden Intensitäten kann anhaltend starker Umweltlärm über die Belästigung hinaus auch zu Gesundheitsbeeinträchtigungen führen. Aus einer Reihe von Studien lässt sich ein Zusammenhang zwischen lang andauerndem Straßenverkehrslärm und

Krankheiten – vor allem des Herz-Kreislaufsystems – ableiten. Beispielsweise wurden Personen, die nachts (acht Stunden) vor ihrem Schlafzimmerfenster mit einem Mittelungspegel von 55 dB(A) oder mehr belastet waren, im Vergleich zu denjenigen, bei denen der Mittelungspegel unter 50 dB(A) lag, doppelt so häufig wegen Bluthochdruck ärztlich behandelt. Und in Studien zum Herzinfarkt ließ sich ein Zusammenhang zu Belastungen durch Verkehrslärm ab 65 dB(A) aufzeigen (Mittelungspegel über 16 Stunden außerhalb der Wohnung).

Lärm „nervt“

Es gilt als sicher, dass dies über Stresshormone geschieht, die bei Lärm ausgeschüttet werden und den Körper in Alarmbereitschaft versetzen. Ihre Wirkungen entfalten sie an verschiedenen Organen, hauptsächlich am Herz-Kreislaufsystem. Lärm ist damit neben Tabakrauchen und Übergewicht ein weiterer ernst zu nehmender Risikofaktor für die Entstehung von Herz-Kreislaufkrankheiten.

▼ Wie viele Menschen sind durch Verkehrslärm belastet?

In Deutschland wird durch Modellrechnungen geschätzt, wie hoch der Anteil der Bevölkerung ist, der von Straßen- und Schienenverkehrslärm belastet wird. Hierbei werden unter anderem Zahl und Art der Fahrzeuge, Geräuschemissionen der Fahrzeuge, Fahrgeschwindigkeiten und Fahrbahnarten berücksichtigt.

Kasten 12

- Zur Beurteilung der Geräuschbelastung werden in der Regel nicht Einzelgeräusche, sondern Mittelungspegel, die sich aus Einzelpegeln über einen bestimmten Zeitabschnitt zusammensetzen, herangezogen.
- 0 dB entspricht der normalen Hörschwelle bei 2.000 Hertz (Hz).

An Hand dieser Modellrechnung wird deutlich: Die Geräuschbelastung ist tagsüber vielerorts hoch. Denn Schalldruckpegeln von über 65 dB(A) sind knapp

Verkehrslärm – unter den Ruhestörern die Nr. 1

16 % und solchen über 55 dB(A) ist knapp die Hälfte der Bevölkerung ausgesetzt. Auch nachts ist es kaum besser. So sind dann etwa 17 % der Bevölkerung von Pegeln mit über 55 dB(A) betroffen. Verschiedene Einzelgeräusche im Alltag können eine Orientierung über die ungefähre Höhe der Schallpegel geben (siehe Kasten 13).

Kasten 13

Was ist wie laut?	
Blätter bei leichtem Wind	10 dB(A)
Ticken einer Armbanduhr	20 dB(A)
Flüstern	30 dB(A)
Normales Gespräch	55 dB(A)
Pkw im Stadtverkehr	75 dB(A)
Lkw im Stadtverkehr	85 dB(A)

▼ Lärm in der Wohnung

In der Wohnung sollen gute Kommunikation und ungestörter Schlaf möglich sein. In der Regel treten hiermit keine Probleme auf – auch nicht beim Lüften mit leicht geöffnetem, gekipptem Fenster – wenn die Geräuschpegel (Mittelungspegel) außerhalb von Wohnungen tagsüber unter 50 dB(A) und nachts unter 40 dB(A) liegen.

Eine gute Sprachverständlichkeit ist im Allgemeinen unterhalb von 40 dB(A) sichergestellt. Bei Kindern sollten allerdings die Störgeräuschpegel 35 dB(A) nicht überschreiten. Das gilt für zu Hause ebenso wie in Schulräumen. Denn

im Vergleich zu Erwachsenen ist bei Kindern das akustische Gedächtnis noch nicht voll ausgeprägt. Dadurch können sie ähnlich klingende Wörter bei störenden Geräuschpegeln oft nicht unterscheiden. Das führt zu einer Minderung der Sprachverständlichkeit und behindert auch das Sprechen lernen.

Schlaf hat eine große Bedeutung für die Gesundheit. Wird er durch Lärm gestört, kann das indirekt zu gesundheitlicher Beeinträchtig führen. Lärmbedingte Schlafstörungen werden weitgehend vermieden, wenn im Schlafraum beim Mittelungspegel der Wert von 30 dB(A) und bei Einzelgeräuschen Pegel von 45 dB(A) nicht überschritten werden.

▼ Ruhezeiten einhalten

Kasten 14

Einhaltung von Ruhezeiten beim Betreiben von bestimmten Geräten	
Werktags:	20.00 bis 7.00 Uhr
Zusätzlich sind für Freischneider, Graskantenschneider, Laubbläser und Laubsammler folgende Ruhezeiten einzuhalten	
	7.00 bis 9.00 Uhr 13.00 bis 15.00 Uhr 17.00 bis 20.00 Uhr
Sonn- und Feiertage	ganztägig
Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29.8.2002	

Zum Lärmschutz kann auch der Einzelne beitragen. Gegenseitige Rücksichtnahme kann viele Probleme vermeiden oder lösen. Das beginnt mit der Einhaltung von Ruhezeiten. Die Bestimmungen für einzuhaltende Ruhezeiten sind zwar nicht ganz einheitlich, aber die Nachtruhe wird üblicherweise ab 22 Uhr angesetzt. Für die Benutzung von Geräten und Maschinen im Freien in Wohn- und Erholungsgebieten gelten besondere Regeln (siehe Kasten 14).

Die Verordnung wird allerdings nicht immer und überall beachtet, zum Teil wohl aus Unkenntnis.

▼ „Blauer Engel“ für lärmarme Geräte und Maschinen

Für die Verrichtung von Gartenarbeiten werden zum Beispiel lärmarme Komposthäcksler und Kettensägen angeboten, die mit dem „Blauen Engel“ gekennzeichnet sind (siehe auch www.blauer-engel.de: dort findet man un-

Umweltzeichen für lärmarme Komposthäcksler (RAL-UZ 54)

ter „Produkte und Zeichennehmer“ eine aktuelle Übersicht über alle gekennzeichneten Produkte).

Bereits seit vielen Jahren gibt es auch lärmarme Baumaschinen mit dem Umweltzeichen. Deren Einsatz kann die Lärmbelästigung und -belastung durch Baustellen, besonders in der Nähe von Wohn- und Erholungsgebieten, erheblich reduzieren. Zugleich haben lärmarme Baumaschinen auf Baustellen auch einen unmittelbaren Vorteil für den Gesundheits- und Arbeitsschutz der Arbeitnehmer.

Kampf dem Umweltlärm – künftig einfacher

Ein allgemeines Gesetz zum Schutz vor Lärm gibt es in Deutschland nicht. Auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und von Europäischen Richtlinien sind zum Schutz vor Umweltlärm viele rechtliche Regelungen und Vorschriften erlassen worden. Sie betreffen beispielsweise die Errichtung und den Betrieb von Anlagen, die bereits erwähnte Benutzung von Maschinen und Geräten und den Verkehr. Das macht es häufig schwierig, bei Lärmproblemen einfache Lösungswege zu finden.

Eine Verbesserung ist durch das am 24. Juni 2005 beschlossene Gesetz zur Umsetzung der Europäischen Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm und die in der Folge zu erlassenden Rechtsverordnungen zu erwarten. In diesen Rechtsverordnungen sind beispielsweise noch Form und Inhalt der zu erarbeitenden Lärmkarten, Berechnungsmethoden oder Kriterien für die Festlegung von Maßnahmen in Lärmaktionsplänen zu regeln. Diese Lärmaktionspläne sollen auch unter Mitwirkung der Öffentlichkeit ausgearbeitet werden. Oberstes Ziel ist, Umweltlärm zu verhindern oder zu vermindern und in ruhigen Gebieten einer Zunahme des Lärms vorzubeugen.

Heutiger Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz vor Verkehrslärm gibt es in Deutschland verschiedene gesetzliche Regelungen, die Verkehrsmittel und Verkehrswege betreffen. Für Pkw, Lkw und Busse gelten nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung Grenzwerte für Fahrgeräusche, die nicht überschritten werden dürfen. Da die Prüfungen unter bestimmten Bedingungen erfolgen, die im realen Verkehr selten sind, können die abgegebenen Fahrgeräusche im Straßenverkehr höher sein, beispielsweise durch „Kavalierstarts“ und höher touriges Fahren oder auf Kopfsteinpflaster. Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Lkw-Umleitungen für einzelne Straßen oder gar Ortsteile führen zur Verkehrsberuhigung und reduzieren die Lärmbelastung.

Für den Neubau oder die wesentliche Änderung einer Straße oder eines Schienenweges sind zum Schutz der Nachbarschaft in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) Immissionsgrenzwerte festgelegt. Gegebenenfalls ist die Errichtung von Lärmschutzwänden erforderlich, um die Grenzwerte einzuhalten. Aber auch an vorhandenen Straßen und Schienenwegen, für die es keine verbindlichen Regelungen gibt, sind unter bestimmten Bedingungen Maßnahmen im Sinne einer Lärmsanierung möglich.

„Grüne Wand“ als Lärmschutz an einer Straße

Flugzeuge müssen bei der Zulassung ebenfalls bestimmte Lärmschutzforderungen erfüllen. Gemäß „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ wird an Verkehrsflughäfen mit Linienflügen und um militärische Flugplätze, auf denen Flugzeuge mit Strahltriebwerken starten und landen, ein Lärmschutzbereich mit zwei Schutzzonen festgesetzt. Nur dann dürfen zum Beispiel in der Schutzzone 2 Wohnungen errichtet werden, wenn bestimmte bauliche Schallschutzforderungen erfüllt werden. In der Novellierung des „Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm“ soll besonders der Schutz vor nächtlichem Fluglärm deutlich verbessert werden.

▼ Umweltfreundlicher Verkehr schützt auch die Gesundheit

Verkehrsberuhigter Bereich: Hier ist nur Schrittgeschwindigkeit erlaubt.

Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und zur Verlagerung des Transportes von Personen und Gütern auf umweltschonendere Verkehrsmittel haben eine vorrangige Bedeutung (siehe auch *Kapitel 4.2 Immer nur Auto?*).

Diese wirken flächendeckend und nicht „nur“ lokal wie die Errichtung von Lärmschutzwänden und der Einbau von Lärmschutzfenstern. Alleinige Schallschutzmaßnahmen an Wohngebäuden sind als letzte Möglichkeit vorzusehen, denn Außenbereiche werden dann nicht mehr geschützt.

Weitere Informationen zur Hilfe bei Lärmproblemen findet man auch unter www.umweltbundesamt.de/laermprobleme.

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Abt. „Technik- und Produktbewertung“
Abt. „Verkehr, Lärm“
oder Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

4 STRASSENVERKEHR

Verkehr bewegt uns alle. Die einen verhalten sich dabei passiv und lassen sich von Auto, öffentlichem Nahverkehr, Eisenbahn oder Flugzeug bewegen, die anderen bewegen sich aktiv zu Fuß oder mit dem Fahrrad.

Auch Handel und Gewerbe sind darauf angewiesen, dass der Verkehr mit Gütern und Personen funktioniert. Wirtschaftliche Entwicklung, europäische Integration und Osterweiterung der Europäischen Union lassen allen Prognosen zufolge für die nächsten Jahre ein noch erheblich steigendes Verkehrsaufkommen erwarten. Das bedeutet für die Verkehrspolitik eine große Herausforderung, damit wir nicht im Verkehr ersticken. Ziel muss es sein, alle Verkehrsmittel intelligent zu nutzen und zu verknüpfen, damit der Straßenverkehr nicht einseitig zu Lasten umweltverträglicherer Verkehrsmittel wächst.

Mobil zu sein, bedeutet für uns ein hohes Maß an Freiheit und Lebensqualität. Für den Weg zur Arbeit, im Berufsleben und in der Freizeit ist Mobilität immer wichtiger geworden. Das muss nicht immer mit dem Auto sein, auch wenn die Verführung durch unser gut ausgebautes Straßennetz dazu groß ist.

Der Einfluss des Autos auf Lebensqualität und Umwelt wird daher unterschiedlich gesehen. Die einen halten das Auto für den Inbegriff von Freiheit und Flexibilität, die anderen für den Umweltverschmutzer Nummer Eins. Die einen fordern daher mehr Straßen, die anderen mehr Verkehrsbeschränkungen.

Fest steht: Für Kinder wie für Erwachsene stellt der Straßenverkehr eine wichtige Einflussgröße für die Gesundheit dar.

4.1 Wie kommen Sie voran?

Aus den Ergebnissen des Umwelt-Surveys 1990/92 geht hervor, dass sich in Deutschland Erwachsene eine knappe Stunde pro Tag im Straßenverkehr aufhalten, die meiste Zeit (rund 45 Minuten) davon im Pkw. Somit kommt

zu der meist ohnehin sitzenden Tätigkeit noch weitere körperliche Inaktivität hinzu.

„Vorschriftsmäßig" mit Fahrradhelm unterwegs

Kinder im Alter zwischen sechs und zwölf Jahren verbringen sogar fast 1,5 Stunden im Straßenverkehr. Jeweils eine halbe Stunde sind sie mit dem Fahrrad und als Fußgänger unterwegs. Im Pkw fahren sie dagegen durchschnittlich nur 6 Minuten mit. Häufig werden Kinder mit dem Auto zur Schule gebracht, denn Eltern meinen oftmals, dass der Schulweg für die Kinder zu weit oder zu gefährlich sei. Auch wenn diese Angaben nicht ganz aktuell sind, geben sie doch einen groben Überblick.

▼ „Dicke Luft" auch im Auto

Die „WaBoLu-Innenraumtage", die jährlich im Mai vom Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene und vom UBA organisiert werden, befassten sich 2002 erstmals mit der Luftqualität in Verkehrsmitteln. Es ging hierbei auch um Flugzeuge, Busse und die Eisenbahnen, hauptsächlich aber um das Auto.

Zu den Verunreinigungen, die im Innenraum von Kraftfahrzeugen oft sogar in höherer Konzentration als in der Außenluft vorkommen können, gehören vor allem flüchtige organische Verbindungen, darunter Bestandteile des Kraftstoffs, wie Alkane, Benzol und Toluol, sowie Schwebstaub und Bestandteile der Autoabgase, wie Kohlenmonoxid und Stickstoffoxide (gesundheitliche Bedeutung: siehe *Kapitel 3.2 Reicht die Luft zum Atmen?*).

Die VOC stammen unter anderem aus Kraftstoff führenden Teilen und Schläuchen sowie Schmierstoffen. Wird ein gefüllter Reservekanister im Kofferraum mitgeführt, so verdunstet Kraftstoff immer in geringem Umfang und kann sich ebenfalls im Fahrgastraum anreichern.

Kind und Kindersitz immer anschnallen!

Wird die Lüftungsanlage eingeschaltet, so wird je nach Gebläseleistung die Luft im Fahrgastraum unterschiedlich schnell durch Außenluft ersetzt. Luftwechselraten von 100 pro Stunde sind keine Seltenheit. Dann gelangen die Abgase vorausfahrender Fahrzeuge (Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und VOC) sowie Staubpartikel in den Fahrzeuginnenraum. Vergleichsuntersuchungen aus Berlin haben gezeigt, dass Pkw-Insassen oft höheren Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt sind als U-Bahn-Fahrgäste oder sogar Fußgänger.

Geruchsintensive Stoffe kommen vor allem in neuen Autos vor. Dies liegt in der Regel an den für die Innenausstattung verwendeten Materialien. Im Allgemeinen werden Kunststoffe (Polymere) verwendet, die mit Lösemitteln, Klebern und Lacken verarbeitet werden. Aus den Polymeren können schwerflüchtige Verbindungen, insbesondere Weichmacher, freigesetzt werden und zu Ablagerungen im Fahrgastraum führen. Mit zunehmender Alterung der Materialien der Innenausstattung klingen diese Emissionen aber ab.

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

4.2 Immer nur Auto?

Das heutige Verkehrssystem erhöht im Vergleich zu früher erheblich unseren Aktionsradius. Selbst Ziele in fernen Ländern sind leicht und unkompliziert zu erreichen.

In Deutschland ist für Personen und Güter die Straße – trotz des gut ausgebauten Schienennetzes – der wichtigste Transportweg. Gemessen an der Zahl der beförderten Personen und den zurückgelegten Kilometern (Pkm) hat die Personenverkehrsleistung von knapp 875 Milliarden Pkm im Jahr 1991 auf knapp 1.063 Milliarden Pkm im Jahr 2003 beträchtlich zugenommen. Zu beobachten ist vor allem eine stetige Zunahme des motorisierten Individualverkehrs, dessen Anteil an der Personenverkehrsleistung 2003 schon bei 82 % lag. Demgegenüber hat der Luftverkehr nur einen Anteil von rund 4 %, erzielte aber unter den Verkehrsträgern seit 1991 mit 92 % die höchste Zuwachsrate. Hauptgrund ist: Fliegen wird immer billiger und damit beliebter. Die Zunahme der Verkehrsleistung des öffentlichen Straßen- und Schienenverkehrs um 6 % nimmt sich dagegen geradezu bescheiden aus.

Kraftfahrzeugbestand steigt ständig

Der Kraftfahrzeugbestand nimmt allerdings nicht nur bei den Pkw kontinuierlich zu (siehe auch Tabelle 2). 2004 waren in Deutschland 45 Millionen Pkw, 2,6 Millionen Lkw und 3,7 Millionen Motorräder zugelassen. Gemessen an der Verkehrsleistung war beim Straßengüterverkehr von 1991 bis 2003 ein Zuwachs von knapp 48 % zu verzeichnen. Er war damit etwa doppelt so hoch wie beim motorisierten Individualverkehr mit rund 22 %. Doch auf unseren Straßen kommen zu den in Deutschland zugelassenen Fahrzeugen noch die Kraftfahrzeuge aus dem Ausland hinzu, die unser Land im Transit durchqueren oder ihren Zielort in Deutschland haben.

Quellen: Statistisches Bundesamt 1983, 2005; Statistisches Jahrbuch der DDR 1989

Tabelle 2: Anzahl der motorisierten Fahrzeuge von 1980 bis 2004 [in Millionen, gerundet]

Kraftfahrzeugbestand		1980	1985	1990	1995	2000	2004
Gesamt	BRD	29,2	32,1	36,7	48,5	52,3	54,1
	DDR	4,6	5,3	k.A			
Darunter Pkw	BRD	23,2	25,8	30,7	39,9	42,4	45,0
	DDR	2,7	3,3	k.A.			

k.A., aus der DDR stehen keine Angaben für das Jahr 1990 zur Verfügung

Kein Wunder also, dass in der Wahrnehmung der Bevölkerung bei der Repräsentativumfrage „Umweltbewusstsein in Deutschland 2004“ der Straßenverkehr unter den genannten Umweltproblemen in der eigenen Gemeinde auf Platz 1 steht (siehe auch *Kapitel 3.2 Reicht die Luft zum Atmen?* und *3.3 Wer macht den Lärm?*).

▼ Weniger Tote im Straßenverkehr

Kreuz am Straßenrand erinnert an einen tödlichen Verkehrsunfall.

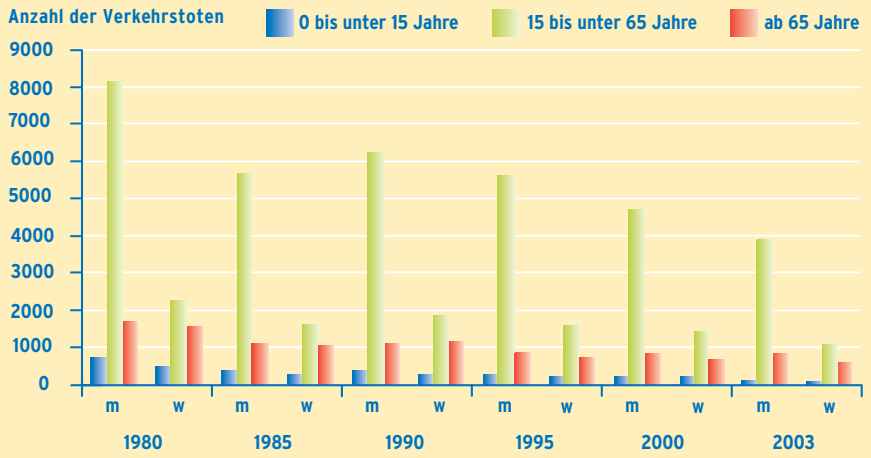
Der Straßenverkehr ist in Deutschland eine wesentliche Unfallquelle. Im Jahr 2004 erfasste die Polizei rund 2 Millionen Unfälle mit Sachschaden und 338.800 Unfälle mit Personenschaden. Die meisten Unfälle mit Personenschaden ereigneten sich innerhalb von Ortschaften. Missachtung der Vorfahrt, zu geringer Abstand, zu schnelles Fahren und Fehlverhalten der Fußgänger sind meist die Ursachen. Unfälle werden durch Unerfahrenheit sowie Fahrten unter Einfluss von Alkohol und anderen Drogen begünstigt.

Obwohl die Zahl der erfassten Straßenverkehrsunfälle gegenüber 1991 leicht zugenommen hat, ist die Zahl der verletzten und getöteten Personen rückläufig (siehe Abbildung 7). Dazu haben unter anderem Verbesserungen bei der passiven Sicherheit der Fahrzeuge, im Straßenbau und den Rettungsketten sowie eine weitgehende Trennung von Fußgängern, Zweiradfahrern und Kraftfahrzeugen geführt.

Verkehrsunfälle sind besonders bei jungen Männern im Alter von 18 bis 29 Jahren die häufigste Todesursache. Knapp die Hälfte der getöteten Fußgänger und Fahrradfahrer sind Senioren. Im Jahr 2003 fielen 213 Kinder im Alter bis zu 15 Jahren dem Straßenverkehr zum Opfer. Das ist der niedrigste Stand seit 1953 (Beginn der Aufzeichnungen).

Quelle: www.gbe-bund.de 2005

Abbildung 7



Tödliche Verkehrsunfälle in Deutschland von 1980 bis 2003
jeweils links männlich, rechts weiblich; aufgeschlüsselt nach Altersgruppen; blau: Kinder bis unter 15 Jahre; grün: Jugendliche/Erwachsene 15 bis unter 65 Jahre; rot: Senioren ab 65 Jahre

Zu wenig aktive Bewegung

Bewegungsmangel unterstützt in Verbindung mit Fehlernährung die Entwicklung verschiedener Zivilisationskrankheiten. Es kommt zu Übergewicht, das hohen Blutdruck und Folgekrankheiten, wie Herz-Kreislauferkrankungen oder Diabetes mellitus Typ II, begünstigt (siehe *Kapitel 6.1 Ernähren wir uns richtig?*). Das gilt leider nicht nur für Erwachsene, sondern wird zunehmend auch bei Kindern beobachtet. Langes Sitzen führt auch zu Problemen des Bewegungsapparates, besonders der Wirbelsäule.

Schon ein flotter Spaziergang oder eine Radtour von insgesamt 30 Minuten fast täglich wirken sich positiv auf die Gesundheit aus.

Nationaler Radverkehrsplan

Die gestiegene Verkehrsleistung des motorisierten Personenverkehrs wird oft gleichgesetzt mit einer höheren Mobilität. Doch zählt im Grunde für den

Einzelnen, ob er seine Zielorte gut erreichen kann. Beispiele wie Amsterdam und Zürich zeigen, dass dies auch mit weniger Autoverkehr geht, wenn der Radverkehr oder der öffentliche Verkehr entsprechend attraktiv sind. Zunehmender motorisierter Straßenverkehr führt dazu, dass alternative Fortbewegungsarten wie Gehen oder Fahrradfahren als unattraktiv oder zu gefährlich empfunden werden.

Gerade in Ballungsräumen, in denen die Hälfte aller Pkw-Fahrten unter 5 km liegt, bietet das Fahrrad eindeutige Vorteile. Es verursacht keinen Lärm und keine Abgase und hält zudem seine Benutzer fit. Auch entfällt die anstrengende Parkplatzsuche und man erreicht oftmals sein Ziel schneller als mit dem Pkw. Fahrradfahren ist zwar nach Wandern und Schwimmen die drittliebste Freizeitbeschäftigung der Deutschen, trotzdem werden mit dem Auto in der Freizeit doppelt so viele Kilometer gefahren wie im Berufsverkehr.

UMWELTBUNDESAMT
FUSSGÄNGER- UND FAHRRADFREUNDLICHE STÄDTE

Im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplans „FahrRad!“ der Bundesregierung soll durch eine Reihe von Maßnahmen die Attraktivität dieses Verkehrsmittels weiter verbessert werden.

Fahrradtour über Land

In dem vom UBA geförderten Projekt „Fußgänger- und fahrradfreundliche Stadt“ wurden in Lingen, Lutherstadt Wittenberg und Plauen Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur, der Öffentlichkeitsarbeit und der Integration der Fuß- und Radverkehrspolitik in die kommunale Verkehrs- und Stadtplanung erprobt. Die Ergebnisse sind beeindruckend: In der Radfahrerstadt Lingen konnte der Anteil des Radverkehrs um 14 % und der des Fußgängerverkehrs um 18 % gesteigert werden. In Plauen, einer Stadt, die wegen mangelnder Infrastruktur

Kasten 15

Prioritäten der Verkehrssicherheitspolitik

- Verbesserung des Verkehrsklimas (z.B. Reduzierung der „Aggressivität“)
- Schutz schwächerer Verkehrsteilnehmer
- Unfallrisiken für junge Fahrer reduzieren
- Gefährdung durch schwere Nutzfahrzeuge verringern
- Verkehrssicherheit auf Landstraßen erhöhen

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Unfallverhütungsbericht Straßenverkehr 2000/2001

in die Studie aufgenommen wurde, konnte der Anteil sogar um 76% erhöht werden.

In einem weiteren Projekt ging es um die Erziehung zur Mobilität an Schulen. Die Schüler entdeckten, dass zu Fuß gehen oder Radfahren zu einer selbständigen, umweltfreundlichen Mobilität verhilft, gesund ist und auch Spaß macht. Künftig sollte das Thema Verkehr im Unterricht nicht nur die Verkehrssicherheit behandeln, sondern auch Umwelt-, Sozial- und Gesundheitsaspekte aufgreifen. Der erarbeitete Beratungsleitfaden „Nachhaltige Mobilität“ ist hierfür eine wertvolle Unterstützung und für Grundschulen sowie für weiterführende Schulen geeignet.

▼ Straßen werden sicherer

Die Programme der Bundesregierung „Besser sicher – Sicher besser: 10 Punkte für mehr Sicherheit im Straßenverkehr“ aus dem Jahr 1999 und das „Programm für mehr Sicherheit im Straßenverkehr“ aus dem Jahr 2001 haben das Ziel, Mobilität so umweltgerecht und sozial gerecht wie möglich zu gewährleisten, Menschenleben im Straßenverkehr zu schützen und somit den volkswirtschaftlichen Schaden infolge von Straßenverkehrsunfällen dauerhaft zu vermindern (siehe Kasten 15).

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Abt. „Verkehr, Lärm“
oder Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

5 FREIZEIT UND ERHOLUNG

Freizeit ist das Gegenstück zu Arbeitszeit. Mehr als je zuvor dient sie in unserer heutigen Gesellschaft nicht nur der Erholung und der Wiederherstellung der Arbeitskraft, sondern auch der selbst gestalteten Beschäftigung. Im Vordergrund steht das Ziel, einen Ausgleich für die einseitige Belastung in der beruflichen oder schulischen Tätigkeit zu schaffen. Im Vergleich zu vor mehr als 100 Jahren, als täglich noch etwa 16 Stunden gearbeitet wurde, hat sich in unserer heutigen modernen Industriegesellschaft das Verhältnis Arbeitszeit/Freizeit umgekehrt. Ende der 90er-Jahre hatte bei insgesamt 8.760 Stunden im Jahr ein Erwachsener in Deutschland durchschnittlich eine jährliche Arbeitszeit von etwa 1.600 Stunden (18 %), denen knapp 2.500 Stunden Freizeit (28 %) gegenüber standen.

Die Freizeit- und Erholungsbedürfnisse sind individuell sehr unterschiedlich. Sie lassen sich über alle Altersgruppen hinweg grob untergliedern in „passiver Konsum“ und „aktive Gestaltung“. Von den vielfältigen Freizeitaktivitäten wollen wir im Folgenden den Besuch in Diskotheken, den Aufenthalt in der Sonne und das Baden und Schwimmen an natürlichen Gewässern sowie den Umgang mit dem Handy unter die Lupe nehmen.

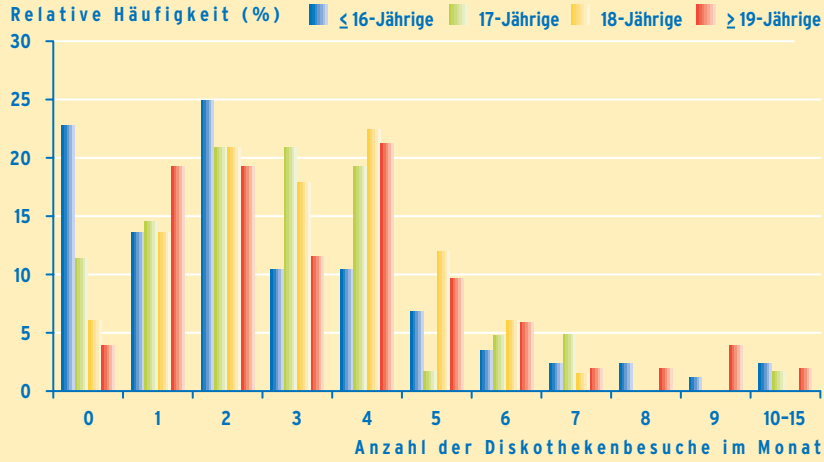
5.1 Muss Musik so laut sein?

Musik kennt keine Altersgrenzen. Im Allgemeinen wird sie zur Entspannung und Unterhaltung gehört.

Unter Jugendlichen ist lautes Musikhören seit Beginn des Beat-, Pop- und Rock-Musikzeitalters und der Verfügbarkeit leistungsstarker Verstärkeranlagen weit verbreitet. Sie besuchen Diskotheken, Clubs und Musikgroßveranstaltungen oder hören Musik über Kopfhörer von der HiFi-Anlage oder von tragbaren Musikabspielgeräten (Walkman®, Discman®, MP3-Player).

Quelle: UBA, Schallpegel in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen, Teil 1, 2000

Abbildung 8



Monatliche Diskothekenbesuche
Antwort auf die Frage, wie oft im Monat durchschnittlich eine Diskothek besucht wurde

Bei arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen ist der Anteil von Jugendlichen mit einer deutlichen Hörminderung auffällig hoch. Dies ist vermutlich auf Freizeitlärm zurückzuführen.

Deshalb befasst sich das UBA nicht nur mit Umweltlärm (siehe *Kapitel 3.3 Wer macht den Lärm?*), sondern auch mit Freizeitlärm, und hat hierzu eine Reihe von Studien veranlasst oder auch selbst durchgeführt. Der Begriff ‚Freizeitlärm' bezieht sich hierbei auf die Wirkungen von Geräuschen, die Betroffene in ihrer Freizeit selbst erzeugen, wohingegen der Begriff ‚Freizeitanlagenlärm' sich nach der 18. BImschV auf Lärmeinwirkungen von Freizeitanlagen auf die Nachbarschaft bezieht.

▼ Welche Musik hören Jugendliche?

Aus Umfrageergebnissen bei Jugendlichen im deutschsprachigen Raum ist bekannt, dass die ersten Diskothekenbesuche durchschnittlich zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr beginnen (siehe Abbildung 8). Ab dem 20. Lebensjahr lässt das Interesse nach. Etwa 10 % der Jugendlichen gehen mindes-

tens ein- bis zweimal pro Woche in eine Diskothek oder zu einer anderen Musikveranstaltung, ca. 5 % der über 15-Jährigen wenigstens zweimal pro Woche. Ein Diskothekenbesuch dauert durchschnittlich etwa drei bis vier Stunden, bei 10 bis 15 % der Befragten sind es allerdings auch sechs und mehr Stunden.

Zeitströmungen und Trends in der Jugendkultur beeinflussen die Wahl der Musikrichtung. Bei einem Viertel der Schüler war „extrem" laute und „sehr" laute Musik beliebt. Aber knapp ein Drittel gab an, dass man sich in Diskotheken bestenfalls mit Schreien verständigen kann.

Kasten 16

Lärmbedingter Gehörschaden

Ein lärmbedingter Gehörschaden liegt z. B. vor, wenn die durch Lärmeinwirkung entstandene Hörminderung bei der Frequenz 3.000 Hz den Wert von 40 Dezibel [dB] überschreitet.

G 20 Lärm, Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, 1998

Kopfhörer wurden in dieser Studie von 35 % der 16- und 17-Jährigen und von 60 % der 18- und 19-Jährigen genutzt. Etwa ein Drittel dieser Schüler bevorzugte „extrem" und „sehr" laute Musik. Etwas mehr als 5 % der Schüler hörten täglich vier oder mehr Stunden Musik über Kopfhörer. Knapp zwei Drittel der Schüler, die vorzugsweise „extrem" und „sehr" laute Diskotheken aufsuchten, wählten auch hohe Schallpegel beim Musikhören über Kopfhörer.

Am lautesten ist es in der Nähe der Boxen.

▼ Hier ist es zu laut

Schallpegelmessungen in Diskotheken, Rockkonzerten und unter Kopfhörern haben Mittelungspegel zwischen 90 und 110 dB(A) ergeben. In Diskotheken werden auf der Tanzfläche häufig um oder über 100 dB(A) gemessen. Meist erhöht der Diskjockey die Lautstärke über die Nacht

hinweg um 2 dB(A) pro Stunde, um die Stimmung „anzuheizen“. Bei Rockkonzerten und auch in Diskotheken können in Boxennähe noch weit höhere Schalldruckpegel erreicht werden.

Lärm macht taub

Das menschliche Gehör ist bei einer Frequenz von 4.000 Hertz (Hz) am empfindlichsten. Der hörbare Frequenzbereich reicht von ca. 16 (sehr tiefe Töne) bis 20.000 Hz (sehr hohe Töne). Mit zunehmendem Alter sinkt die obere „Hörgrenze“, so dass hohe Töne, wie das Zirpen von Grillen, nicht mehr wahrgenommen werden können.

Bei Geräuschen unterhalb von 75 dB(A) ist eine Gehörschädigung weitgehend ausgeschlossen. Bei Dauerschallpegeln über 80 dB(A) kann nach wenigen Stunden eine zeitweilige Hörschwellenverschiebung eintreten. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB(A).

Knalle und Explosionen sowie Dauerlärm können zu vorübergehender Hörschwellenverschiebung bis hin zu dauerhaftem Hörverlust führen. Die Höhe des Schalldruckpegels, Pegelanstieg, Belastungsdauer und individuelle Innenohrempfindlichkeit sind entscheidende Einflussfaktoren der Hörverlustentwicklung. Eine Überlastung des Innenohres äußert sich häufig auch durch Ohrgeräusche (Tinnitus). Das Auftreten von Tinnitus nach hoher Schallbelastung ist ein ernstzunehmendes Warnsignal.

Nicht nur Dauerlärm, sondern auch einmalige Lärmereignisse mit hoher Schallintensität können unmittelbar zu dauerhaften Hörstörungen führen (zum Beispiel Feuerwerk, Spielzeugpistolen). Lärmbedingte Innenohrschäden sind nicht rückgängig zu machen.

Bei Lärmschwerhörigkeit sind die Tonfrequenzen um 4.000 Hz am stärksten betroffen. Hörgeräte können für die Betroffenen zwar eine Hilfe sein, aber die Lebensqualität bleibt trotzdem erheblich beeinträchtigt. Auch ist die Hördynamik eingeschränkt. Leises wird nicht oder schlecht gehört, etwas Lauteres wird unangenehm laut empfunden („Recruitment“).

Gesetzliche Regelungen?

Zum Schutz vor einer berufsbedingten Lärmschwerhörigkeit schreibt die Europäische Richtlinie 2003/10/EG, die ab 15. Februar 2006 in nationales

Recht umgesetzt werden muss, ab einem Beurteilungspegel von 85 dB(A) das Tragen von Gehörschutz zwingend vor. Gegenwärtig liegt dieser Wert noch bei 90 dB(A). Wird die Gehörerholung in der Freizeit durch Diskothekenbesuche, lautes Musikhören und andere laute Freizeitaktivitäten beeinträchtigt, erhöht sich durch die Kombination von Arbeitslärm und Freizeitlärm das Risiko für einen Gehörschaden.

Für den Freizeitlärmbereich existieren in Deutschland keine befriedigenden Regelungen. Demgegenüber hat die Schweiz für Diskotheken und Musikgroßveranstaltungen als Grenzwert einen Mittelungspegel von 93 dB(A) eingeführt, nur in Ausnahmefällen werden 100 dB(A) genehmigt. Auch in anderen europäischen Staaten gibt es solche Regelungen. Die Untersuchungen zum Diskothekenbesuch von Jugendlichen zeigen, dass ca. 10 % von ihnen als Risikogruppe für die Entwicklung eines messbaren Gehörschadens zu betrachten sind.

Nimmt man die Kopfhörerbeschallung hinzu, dürfte der Anteil der gefährdeten Personen noch höher sein.

▼ Bevölkerung aufklären

Gehörverträgliche Musikschallpegel können nur unter Mitwirkung aller betroffenen Gruppen überall realisiert werden.

Eine angemessene gesundheitliche Aufklärung ist sowohl für Diskjockeys und Beschallungstechniker, als auch für die „Musikkonsumenten“ erforderlich. Sie könnte in Schulen beispielsweise im Physik- oder Biologieunterricht erfolgen. Geeignete Unterrichtsmaterialien wurden bereits von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erarbeitet. Die ehemalige Kommission „Soziakusis“ des UBA hat Empfehlungen zur Minderung von Musikschallpegeln zuletzt im Jahr 2000 veröffentlicht. Die Bundesärztekammer unterstützt diese Empfehlungen.

Eine Minderung der Musiklautstärke in Diskotheken, bei Konzertveranstaltungen und anderen Beschallungssituationen ist aus gesundheitlicher Sicht zu fordern.

Aus mehreren Umfragen bei Schülern und jungen Erwachsenen ist bekannt, dass es den meisten an den betreffenden Orten ohnehin zu laut ist und sie nichts gegen eine Verringerung der Lautstärke hätten. Die untere Grenze der gewünschten und akzeptierten Lautstärke scheint bei knapp über 90

dB(A) zu liegen. Die Verringerung der Lautstärke auf gehörverträgliche Werte unter 100 dB(A) dürfte unter diesen Umständen auch für Diskothekenbetreiber und Musikveranstalter akzeptabel sein.

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

5.2 Alle Tage Sonn(en)-Tag?

Ein Leben auf der Erde ohne Sonne wäre nicht denkbar. Die von der Sonne abgegebene optische Strahlung, besonders der langwellige infrarote Anteil (ca. 42 %), erwärmt den Boden, die Meere und die Atmosphäre und steuert damit das Wetter und das Klima. Die sichtbare Strahlung („Licht“, ca. 52 %) liefert vor allem die für das Pflanzenwachstum benötigte Energie.

Kasten 17

Das von der Sonne emittierte UV-Spektrum wird in drei Wellenlängenbereiche unterteilt
UV-A-Strahlung (320–400 nm): gelangt fast vollständig auf die Erdoberfläche
UV-B-Strahlung (280–320 nm): wird zu etwa 90 % in der Atmosphäre durch Ozon absorbiert
UV-C-Strahlung (100–280 nm): wird vollständig in der Atmosphäre durch Sauerstoff und Ozon absorbiert
1 Nanometer (nm) entspricht 1 Milliardstel Meter

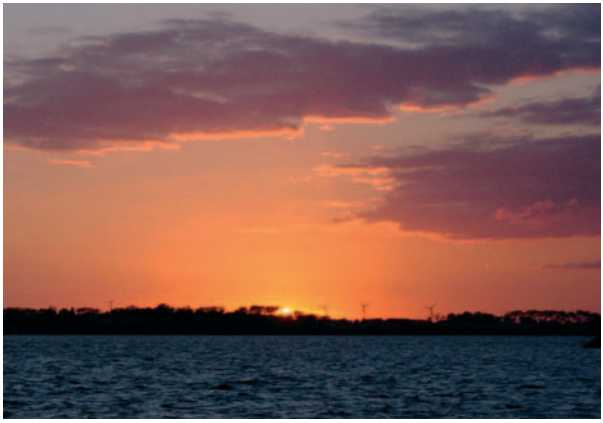
Von der Sonne wird auch ultraviolette Strahlung abgegeben (ca. 5 %). Bei der UV-Strahlung unterscheidet man drei Wellenlängenbereiche. Zwei davon erreichen die Erdoberfläche in unterschiedlichem Maß (siehe Kasten 17).

Auch wenn wir diese Strahlung weder sehen noch fühlen können, entfaltet sie doch die stärksten biologischen Wirkungen der gesamten optischen Strahlung. Am wirksamsten ist der UV-B-Anteil. Geringe UV-Bestrahlungen sind für die Bildung von Vitamin D in unserer Haut notwendig. Vitamin D

wird für den Knochenstoffwechsel (Verknöcherung) benötigt. UV-Strahlen werden auch zur medizinischen Behandlung von Hautkrankheiten, zum Beispiel der Schuppenflechte (Psoriasis), genutzt.

Zu viel Sonne schadet

Neben dieser positiven Wirkung überwiegen jedoch die gesundheitlichen Risiken. Deshalb wird mit Sorge beobachtet, dass sich in den letzten Jahrzehnten die Ansicht verbreitete, Bräune sei „schön“ und „gesund“. Dies hat zu übermäßigen UV-Belastungen (Sonne und Solarien) in der Freizeit und vor allem im Urlaub geführt.



Sonnenuntergang am See

Die Sonnenbestrahlung kann hauptsächlich zu Schäden an der Haut und an den Augen führen. Zu den akuten Wirkungen gehören Sonnenbrand (Erythem, entzündliche Hautrötung) und eine Horn- und Bindehautentzündung am Auge.

Chronische Schädigungen sind frühzeitige Hautalterung und Hautkrebs sowie die Trübung der Augenlinse (Katarakt, „grauerStar“).

Für Plattenepithel- und Basalzellkarzinome, die überwiegend im Bereich chronisch lichtgeschädigter Haut vorkommen, besteht eine eindeutige Abhängigkeit von der Dosis der UV-Strahlen. Beim Melanom (schwarzer Hautkrebs), das sich häufig an bedeckten Körperstellen entwickelt, steigt das Risiko, daran zu erkranken, wenn in der Kindheit häufig Sonnenbrände aufgetreten sind. Jährlich erkranken in Deutschland auf 100.000 Frauen und Männer schätzungsweise ca. 16 an malignem Melanom und ca. 150 an anderen bösartigen Neubildungen der Haut, zum Beispiel Plattenepithel- oder Basalzellkarzinome. Diese Zahlen basieren auf einer altersstandardisierten Hochrechnung aus dem Schleswig-Holsteinischen Krebsregister aus dem Jahr 2002.

UV-Messungen in Deutschland

Eine höhere UV-Exposition kann nicht nur zu einer Zunahme bestimmter Erkrankungen beim Menschen führen, sondern sich auch schädigend auf das Wachstum und die Entwicklung von Pflanzen und Tieren auswirken. UV-Strahlung ist daher ein wichtiger Umweltparameter geworden, den es ständig zu beobachten gilt. Mittlerweile werden weltweit UV-Messungen durchgeführt.

Quelle: www.suvmonet.de

Abbildung 9

Messstationen des solaren UV-Messnetzes in Deutschland, Stand Oktober 2005

Ziel ist es unter anderem, den Zusammenhang zwischen dem Rückgang des Ozon-Gehaltes in der Stratosphäre („Ozonloch“) und der damit in Verbindung stehenden Zunahme der bodennahen UV-Strahlung zu überwachen.

In Deutschland wurde 1993 mit UV-Messungen begonnen, zunächst an vier vom BfS gemeinsam mit dem UBA betriebenen Stationen. Inzwischen sind eine weitere amtliche Station des Deutschen Wetterdienstes sowie fünf Stationen von assoziierten Institutionen, wie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, der Universität Kiel, des Landesamtes für Umweltschutz Bayern und des niedersächsischen Landesamtes für Ökologie, hinzugekommen (siehe Abbildung 9).

Die Ergebnisse der UV-Messungen lassen gegenwärtig in Deutschland noch keine signifikante Zunahme der bodennahen UV-B-Strahlung erkennen. Dies liegt in erster Linie an den sehr wechselhaften Wetterverhältnissen in unseren Breitengraden, aber auch an dem für Trendaussagen noch zu kurzen Zeitraum.

Welche Rolle spielt Ozon?

Für eine Zunahme der UV-B-Strahlung spricht allerdings, dass in den letzten 30 Jahren vom Deutschen Wetterdienst ein Rückgang des Gesamt-Ozon-Gehaltes in der Troposphäre und Stratosphäre um 10 % beobachtet worden ist, wodurch UV-Strahlen weniger absorbiert werden und vermehrt auf die Erdoberfläche treffen. Für den Rückgang des atmosphärischen Ozons sind vor allem die „Ozonkiller", wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), die in Sprays und in Kühlaggregaten lange Zeit verwendet worden sind, mit verantwortlich. In Deutschland wurde die FCKW-Produktion 1994 eingestellt. Auf Grund internationaler Vereinbarungen gehen FCKW-Herstellung und Verbrauch auch weltweit zurück. Da FCKW und Folgeprodukte schwer abbaubar sind und über 100 Jahre in der Atmosphäre verweilen, können sie auch noch für spätere Generationen problematisch sein.

In Deutschland sind in den letzten drei Jahrzehnten die Luftverunreinigungen, besonders Staub, sehr stark zurückgegangen. Auch das begünstigt den Durchtritt der UV-Strahlung durch die Atmosphäre.

Bevölkerung aufklären

Kasten 18

Hauttyp I	
Helle Haut, Sommersprossen, rötliche Haare, blaue Augen	Immer Sonnenbrand, kaum Bräunung auch nach wiederholten Bestrahlungen
Hauttyp II	
Blonde Haare, graue, blaue oder grüne Augen	Fast immer Sonnenbrand, mäßige Bräunung nach wiederholter Bestrahlung
Hauttyp III	
Dunkelblonde Haare, graue oder braune Augen	Mäßig oft Sonnenbrand, fortschreitende Bräunung nach wiederholten Bestrahlungen
Hauttyp IV	
Dunkle Haare, braune Augen	Selten Sonnenbrand, schnell einsetzende Bräunung

Das BfS und die Strahlenschutzkommission, eine unabhängige Expertenkommission des Bundesumweltministeriums, beobachten seit mehreren Jahren die starke Zunahme an Hautkrebserkrankungen mit Sorge. Diese Zunahme wird vor allem auf eine erhöhte UV-Exposition infolge veränderter Gewohnheiten beim Sonnenbaden und bei Freizeitaktivitäten zurückgeführt.

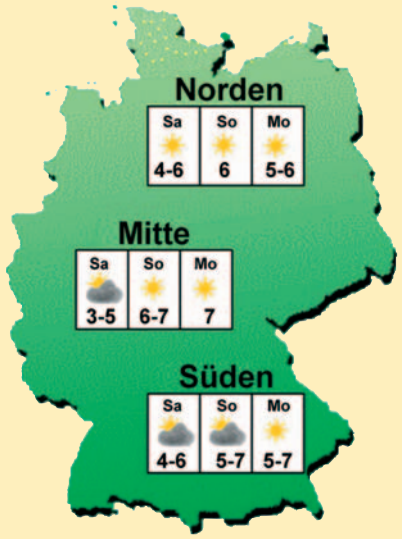
Deswegen klären BfS und die Strahlenschutzkommission seit über 10 Jahren die Bevölkerung mittels Infoblättern und Empfehlungen über die Risiken der solaren UV-Strahlung auf und geben Empfehlungen zum vorsorglichen Umgang mit der Sonnenstrahlung.

1998 hat die Strahlenschutzkommission zum Beispiel ihre Empfehlungen zum „Schutz des Menschen vor solarer UV-Strahlung“ überarbeitet. Risiken und Ursachen der Hautkrebsentstehung werden dargestellt und Empfehlungen zur Gewöhnung der Haut an die Sonnenbestrahlung, zum Sonnenschutz sowie zur maximalen Zahl der jährlichen Sonnenbäder gegeben. Sonnenbrand sollte stets vermieden werden. Dies gilt vor allem für Kinder und Jugendliche. Für sie hat das BfS einen speziellen Flyer herausgegeben (siehe auch www.bfs.de/uv/uv2/Kinder_flyer.html).

UV-Index im Internet

Quelle: BfS, 2003
www.bfs.de

Abbildung 10



Prognose des UV-Index vom 22. Aug. 2003 für die folgenden 3 Tage

Das BfS unterrichtet seit mehreren Jahren die Bevölkerung über die aktuelle UV-Belastung in Deutschland mittels UV-Index. Der UV-Index ist eine Maßzahl für die höchste sonnenbrandwirksame Strahlung eines Tages und dient der Gesundheitsvorsorge und Krankheitsverhütung, indem er in der Öffentlichkeit die Risiken übermäßiger UV-Belastung bewusst machen soll.

In Deutschland nimmt der UV-Index im Sommer meist Werte bis 8 an. In südlicheren Ländern werden höhere Werte erreicht.

Auf künstliche UV- Strahlen ist dieser Index nicht anwendbar. Unter www.bfs.de veröffentlicht das BfS in den Sommermonaten 3-Tage-Prognosen der UV-Belastung für den Norden, die Mitte und den Süden Deutschlands. Zusätzlich werden die aktuellen Messwerte der 10 Stationen täglich dargestellt.

Menschen verschiedener Hauttypen weisen unterschiedliche Empfindlichkeiten gegenüber UV-Strahlung auf. Von links nach rechts: Hautyp I, II, III und IV (siehe auch Kasten 18). Hellhäutige blasse Menschen mit rötlichen Haaren müssen sich eher vor Sonnenbrand schützen als brünette Typen.

Ab einem UV-Index größer als 5 sind Schutzmaßnahmen erforderlich (siehe Tabelle 3).

Quelle: BfS

Tabelle 3: Schutzmaßnahmen bei Hauttyp II

UV-Index	Belastung	Sonnenbrand möglich	Schutzmaßnahmen
8 und höher	Sehr hoch	In weniger als 20 Minuten	Unbedingt erforderlich
5–7	Hoch	Ab 20 Minuten	Erforderlich
2–4	Mittel	Ab 30 Minuten	Empfehlenswert
0–1	Niedrig	Unwahrscheinlich	Nicht erforderlich

Erst wenn das Aufsuchen von Schatten oder das Tragen einer geeigneten Kleidung nicht möglich sind, sollte auf Sonnenschutzmittel zurückgegriffen werden. Sie werden mit unterschiedlichen Lichtschutzfaktoren (LSF) angeboten und können bei sachgerechter Anwendung einen Sonnenbrand wirksam vermeiden. Der LSF gibt an, um welchen Faktor sich die Bestrahlungszeit bis zum Eintreten eines Sonnenbrandes bei Anwendung dieses Mittels verlängert. Dabei sollte der LSF möglichst die doppelte Höhe des UV-Index haben. In wie weit Sonnenschutzmittel allerdings einen Schutz vor Hautkrebs bieten, ist noch unklar.

▼ Noch etwas zu Solarien

UV-Strahlung, ob natürlich oder künstlich, entfaltet bei gleichem Spektrum die gleichen biologischen Wirkungen. Die schädigende Wirkung der solaren

UV-Strahlung steigt an, wenn eine zusätzliche UV-Exposition durch künstliche UV-Quellen wie in Solarien hinzu kommt. Aus Vorsorgegründen rät daher die Strahlenschutzkommission in Übereinstimmung mit internationalen Empfehlungen von einer Nutzung der Solarien außerhalb medizinischer Anwendungen ab. Ist allerdings der Wunsch vorhanden, dennoch ein Solarium aufzusuchen, empfiehlt das BfS, ausschließlich zertifizierte Solarien zu besuchen. Nur in zertifizierten Solarien erhält der Nutzer einen Mindestschutz vor zu hoher UV-Belastung und reduziert damit sein gesundheitliches Risiko.

Die wesentlichen Kriterien für eine Zertifizierung sind definierte Gerätestandards mit limitierter UV-Bestrahlung und Prüfungsvorschriften, sowie einheitliche Betriebsabläufe bzgl. der Hygiene und Arbeitschutzmaßnahmen. Weiterhin werden die fachliche Qualifikation der im Kundenkontakt stehenden Mitarbeiter und der Umfang der Kundeninformation und -beratung geregelt.

ANSPRECHPARTNER

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
E-Mail: ePost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

Strahlenschutzkommission
Geschäftsstelle beim
Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 12 06 29
53048 Bonn
Internet: www.ssk.de

Umweltbundesamt
Abt. „Luft“
oder Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

5.3 Ungetrübter Badespaß

Großer Beliebtheit erfreuen sich in den Sommermonaten unsere heimischen Badegewässer an Flussläufen, Binnenseen und an der Küste von Nord- und Ostsee.

Die damit verbundene körperliche Bewegung fördert die allgemeine Gesundheit und beugt vornehmlich durch Bewegungsmangel bedingten Zivilisationskrankheiten wie Herz-Kreislauferkrankungen und Haltungsschäden vor.

Kann man durch Baden krank werden?

Baden kann auch mit gesundheitlichen Risiken verbunden sein. Das Spektrum der Unfälle reicht von Schnittverletzungen, Schürfwunden bis hin zu Ertrinken. An bewachten Badestellen sind Unfälle, bei denen Menschen ertrinken, aber eher selten.

Erkrankungen mit Fieber, Durchfall und Erbrechen können auftreten, wenn bestimmte Krankheitserreger durch Einleitungen aus Kläranlagen und Mischwasserüberläufen in Gewässer eingetragen werden. Auch Ausscheidungen von den Badenden selbst können Krankheitserreger enthalten. Dadurch können sich vor allem in kleinen, intensiv genutzten Badegewässern ohne Zu- und Abfluss auch Mitbadende anstecken.

Kinder an einer „wilden" Badestelle

Ein weiteres Problem bei Abwassereinleitung entsteht durch den Eintrag von Nährstoffen, insbesondere von Phosphor- und Stickstoffverbindungen, die zu einer Massenentwicklung von Algen (Eutrophierung) führen.

Vor allem Blaualgen bilden Algentoxine und Allergene. Dadurch können akute Gesundheitsstörungen, wie Bindehautentzündung und Hautausschlag, oder chronische Wirkungen (Leberschädigung) hervorgerufen werden. Hinzu kommt eine starke Trübung des Gewässers, was nicht nur ein ästhetisches Problem darstellt, sondern gegebenenfalls die Rettung Ertrinkender behindern kann.

Gesundheitliche Risiken beurteilen

Für die Beurteilung gesundheitlicher Risiken werden entsprechend der Europäischen Richtlinie über die „Qualität der Badegewässer (76/160/EWG)" vom 8. Dezember 1975 Grenzwerte für so genannte Indikatororganismen herangezogen, zum Beispiel Escherichia coli (E. coli) und Coliforme. Das Bakterium E. coli ist ein Indikator für die fäkale Verunreinigung. Dieses in

der Regel harmlose Bakterium kommt im Darm von Mensch und Tier vor, gelangt mit fäkalbelasteten Abwässern in die Gewässer und weist auf entsprechende Verschmutzung hin. Die Richtlinie schreibt vor, dass Badegewässer höchstens 2.000 E. coli-Bakterien in 100 ml Wasser enthalten dürfen. Die so genannten Coliformen sind Bakterien, die auch außerhalb des Darms leben. Sie dürfen in Badegewässern bis zu einer Konzentration von 10.000 Bakterien in 100 ml nachweisbar sein. Außer diesen Werten, die als Grenzwerte bezeichnet werden, gibt die Badegewässerrichtlinie niedrigere und daher strengere Werte vor, die möglichst anzustreben sind. Diese werden als Leitwerte bezeichnet (100 E. coli/100 ml und 500 Coliforme/100 ml).

▼ Badegebiete werden überwacht

Technische Fortschritte bei der Abwasserreinigung in Kommunen und Industrie, auch in unseren Nachbarländern, haben zu einer erheblichen Verbesserung der biologischen Gewässergüte besonders in Deutschlands großen Flussgebieten geführt. Das bedeutet jedoch nicht, dass diese Gewässer dann auch aus hygienischer Sicht zum Baden geeignet sind. Um das von Badegewässern ausgehende Infektionsrisiko so gering wie möglich zu halten, werden die offiziellen Badegebiete in Deutschland auf Länderebene überwacht. Grundlage für die jeweilige Landesverordnung ist die oben genannte Richtlinie. Um gesundheitliche Probleme beim Baden zu vermeiden oder zu vermindern, sollen natürliche Freibadegewässer möglichst wenig Krankheitserreger enthalten, den Gehalt an bestimmten Indikatororganismen nicht überschreiten und eine Sichttiefe von mindestens 1 m besitzen.

Wasser hat für Kinder eine große Anziehungskraft.

Die Untersuchung der Gewässerproben beginnt 14 Tage vor Beginn der Badesaison und erfolgt mehrmals während der Badesaison. Am Ende der

Badesaison werden die Ergebnisse der wasserhygienischen Untersuchungen von den Bundesländern über das UBA und das Bundesumweltministerium an die Europäische Kommission weitergeleitet. Dort erfolgt die Qualitätseinstufung aller europäischen Badestellen.

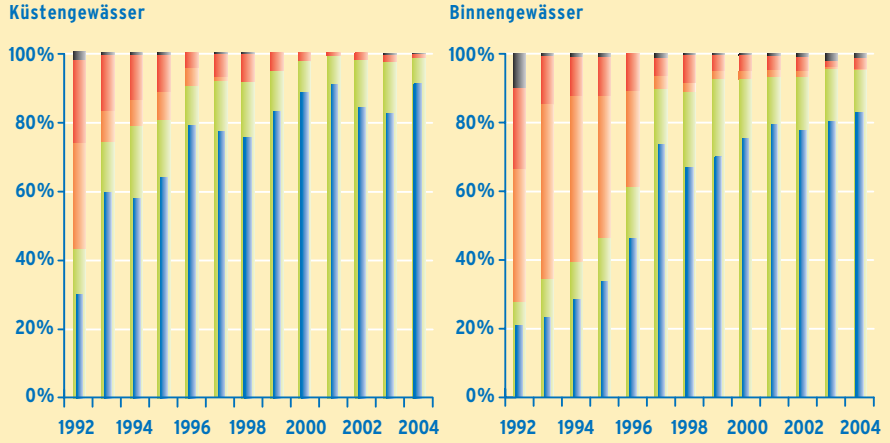
Jeweils im Mai veröffentlicht die Europäische Kommission den Bericht über die „Qualität der Badegewässer“, der die Ergebnisse der Badesaison des Vorjahres enthält. Dieser Bericht ist auch in einer erweiterten Fassung auf den Internetseiten der Europäischen Kommission abrufbar (http://europa.eu.int/water/water-bathing/report.html).

Stetige Verbesserung der Gewässerqualität

Der Bericht über die Badesaison 2004, der im Mai 2005 erschienen ist, bestätigt erneut, dass sich die Qualität unserer Badegewässer kontinuierlich verbessert (siehe Abbildung 11).

Quelle: Europäische Kommission: Qualität der Badegewässer (Badesaison 2004)

Abbildung 11



Qualität der Badegewässer in Deutschland von 1992 bis 2004

grün: Grenzwert eingehalten; blau: Leitwert eingehalten; rot: Grenzwert nicht eingehalten oder keine Daten verfügbar; schwarz: einstweiliges Badeverbot; orange: nicht mit der vorgeschriebenen Häufigkeit untersucht

Konkrete Verbesserungen wurden beispielsweise dadurch erreicht, dass die zuständigen Landesbehörden die Gründe für wiederholte Verstöße gegen die Normen der Richtlinie untersuchten und in den betroffenen Badegebieten Sanierungs- und Vorbeugemaßnahmen eingeleitet haben.

Die im Jahr 2004 vorgenommene hygienische Überwachung der offiziellen Badegebiete an Deutschlands Binnen- (1.561 Messstellen) und Küstengewässern (390 Messstellen) ergab, dass sich der Trend der Verbesserung der Badegewässerqualität kontinuierlich fortsetzt. Der Anteil der Badestellen, an denen nicht nur die Grenzwerte, sondern auch die strengeren Leitwerte eingehalten werden, nahm weiterhin zu. Badeverbote zum Schutz der Badenden wurden nur vereinzelt– besonders an Binnengewässern – ausgesprochen.

Das UBA ist nach §40 des Infektionsschutzgesetzes verpflichtet, Konzeptionen zur Vorbeugung, Erkennung und Verhinderung der Weiterverbreitung von durch Wasser übertragbaren Krankheiten unter Mitwirkung beratender Fachkommissionen zu entwickeln. Die beim UBA angesiedelte Schwimm- und Badebeckenwasserkommission des BMGS, in die Vertreter aus Landesbehörden und aus wissenschaftlichen Einrichtungen berufen wurden, leistet hierbei wichtige Arbeiten.

▼ Strengere Grenzwerte in Vorbereitung

Als die Grenzwerte der Europäischen Badegewässerrichtlinie ab 1976 festgelegt wurden, ging man davon aus, dass ihre Einhaltung keine nennenswerten Gesundheitsrisiken birgt. Besonders deshalb, weil in jenen Staaten, in denen damals ähnliche Werte gültig waren, keine auffälligen Häufungen von badebedingten Erkrankungen zu beobachten waren. Epidemiologische Studien zum Infektionsrisiko von Badenden deuten jedoch darauf hin, dass die zurzeit gültigen Grenzwerte zu hoch liegen könnten. So wurde eine erhöhte Anzahl von Erkrankungen auch nach dem Baden in solchen Gewässern beobachtet, in denen die EG-Grenzwerte eingehalten wurden. Zu den Erkrankungen gehörten leichte, einige Tage dauernde, ohne Behandlung von selbst ausheilende Durchfälle. Schwere Krankheitsverläufe traten nicht auf. Eine Novellierung der Badegewässerrichtlinie ist daher in Vorbereitung. Der Vorschlag ist in dem bereits erwähnten Bericht über die Qualität der Badegewässer nachzulesen. Der endgültige Text wird voraussichtlich nicht vor 2006 veröffentlicht werden.

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

5.4 Und das Handy?

Ein Verzicht auf schnurlose Telefone trägt zur Minimierung der persönlichen Strahlenexposition bei.

Erwachsene möchten das Handy nicht mehr missen. Sie wollen stets und ständig erreichbar sein, auf der Straße, in der Bahn, in der Freizeit. Auch bei Kindern und Jugendlichen gehört diese moderne technische Errungenschaft schon zur „Grundausstattung“. Kritiker warnen jedoch, das Handy und erst recht die Sendeanlagen für den Mobilfunk könnten gesundheitsschädlich sein.

Was steckt wirklich dahinter?

▼ Strahlenquelle am Kopf

Um eine flächendeckende Versorgung mit Mobilfunk zu erreichen, werden ortsfeste Funksendeanlagen errichtet. Diese halten die Verbindung mit dem Handy über elektromagnetische Felder aufrecht. Dafür hat das Handy eine Antenne, die hochfrequente Felder empfängt und auch selbst abstrahlt.

Beim Telefonieren mit dem Handy befindet sich die Strahlenquelle direkt am Kopf. Die hierbei im Körper auftretende Strahlung ist im Allgemeinen sehr viel stärker als die Strahlung von benachbarten Mobilfunk-Basisstationen. Denn die Intensität (Leistungsflussdichte) sinkt etwa quadratisch mit der Entfernung, das heißt, sie verringert sich auf ein Viertel, wenn sich der Abstand verdoppelt.

Handys strahlen stärker als Schnurlostelefone.

Hochfrequente Felder werden vom menschlichen Körper absorbiert und führen zur Erwärmung von Körpergewebe. Gesundheitliche Wirkungen sind zu erwarten, wenn sich einzelne Körperbereiche oder das ganze Körpergewebe um mehr als 1 Grad Celsius erwärmen (thermische Effekte). Bei Handys sind thermische Effekte dieser Größenordnung ausgeschlossen.

Derzeit wird kontrovers über weitere mögliche Wirkungen der elektromagnetischen Felder, die nicht thermischer Art sind, diskutiert. So wurden zum Beispiel bei Intensitäten, wie sie beim Telefonieren mit Handys zulässig sind, Effekte auf den Schlaf und die Reaktionszeit beobachtet. Eine gesundheitliche Gefährdung lässt sich daraus aber derzeit nicht ableiten.

Schnurlostelefone für Haus und Garten, die eine Reichweite bis 300 Meter haben, strahlen schwächer als Handys. Sie übertragen die Sprache aus dem normalen Telefonnetz per Funk zum Hörer. Die verwendeten Sendeleistungen sind dabei so gering, dass die international empfohlenen Grenzwerte deutlich unterschritten werden. Die dauerhaft strahlende Basisstation sollte dennoch nicht in Wohn- oder Schlafzimmern aufgestellt werden.

▼ Grenzwerte für Handys

Kasten 19

> Der für Handys festgelegte Grenzwert für die „spezifische Absorptionsrate“ SAR beträgt 2 Watt je Kilogramm für den Kopf, gemittelt über 10 Gramm Körpergewebe.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden international Basisgrenzwerte, die die „spezifische Absorptionsrate“ (SAR-Werte) berücksichtigen, festgelegt (siehe Kasten 19).

Dabei ist der SAR-Wert ein Maß für die im Körper bzw. im Kopf umgesetzte hochfrequente elektrische Leistung. Welche Messverfahren dazu geeignet sind, die Einhaltung der Grenzwerte zu überprüfen, ist in internationalen Normen festgelegt.

Wer prüft die Sendetürme?

Bei Funktürmen und Sendemasten ist der Betreiber für die Einhaltung der Grenzwerte verantwortlich. Für jede einzelne Anlage ist eine Standortbescheinigung bei der Bundesnetzagentur zu beantragen. Die Anlagen müssen die in Deutschland geltenden Grenzwerte einhalten. Die Bundesnetzagentur weist daher für jeden Standort einen individuellen Sicherheitsabstand aus. Außerhalb dieses Sicherheitsabstandes sind keine gesundheitsschädlichen Wirkungen, auch nicht für Schwangere, Kinder und Kranke, zu befürchten.

Mitsprache der Bevölkerung

Das BfS hält eine umfassende Information der Bevölkerung sowohl über die Aufstellung von Sendeanlagen als auch über die Eigenschaften der Handys für notwendig. Einen Schritt in diese Richtung stellt die im Juli 2001 geschlossene Vereinbarung zwischen kommunalen Spitzenverbänden und Mobilfunknetzbetreibern dar (siehe Kasten 20).

Kasten 20

„Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze"

- Ziel: Es sollen Konflikte bei der Installation neuer Sendeanlagen vermieden und einvernehmliche Regelungen getroffen werden.
- Verpflichtung der Betreiber: Die Kommunen werden umfassend über das beabsichtigte Vorhaben und die geplanten Standorte informiert, andere Standorte werden gegebenenfalls akzeptiert.

Forschung

In einigen wissenschaftlichen Publikationen gibt es Hinweise auf mögliche biologische Wirkungen auch unterhalb der geltenden Grenzwerte. Ob diese gesundheitliche Auswirkungen haben können, ist unbekannt.

Diese Hinweise machen weitere Forschung erforderlich. Das BfS hat daher das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm mit initiiert und setzt es um. Mit 17 Millionen Euro werden bis 2006 verschiedene Forschungsprojekte durchgeführt (www.emf-forschungsprogramm.de).

Risiken vermindern

Nach allem, was bisher bekannt ist, kann gefolgert werden, dass ein eventuell vorhandenes gesundheitliches Risiko zwar gering wäre, es könnte jedoch durch den flächendeckenden Einsatz neuer Funktechnik viele Menschen betreffen.

Das BfS setzt sich aus diesem Grund für vorsorgliche Maßnahmen zur Verringerung der Exposition ein und gibt Ratschläge, die besonders für Kinder und Jugendliche gelten:

- Mit dem Handy nur dann telefonieren, wenn das Festnetz nicht genutzt werden kann.
- Die Telefonate per Handy kurz halten, nicht benötigte Handys ausschalten.
- Abstand halten: Werden beim mobilen Telefonieren Headsets benutzt, verringert sich wegen des größeren Abstandes zwischen Kopf und Antenne die Feldeinwirkung deutlich.
- Möglichst nicht bei schlechtem Empfang telefonieren, weil dann das Handy automatisch mit einer höheren Leistung sendet.
- SAR-Werte bei Handys beachten. Der Wert von 2 Watt je Kilogramm sollte so weit wie möglich unterschritten werden.

Lieber eine SMS abschicken

Die Jury Umweltzeichen hat im Jahr 2002 die Richtlinien für die Vergabe des Blauen Engels für strahlungsarme Mobiltelefone vorgelegt, wonach der SAR-Wert nicht über 0,6 Watt je Kilogramm liegen darf. Seitens der Hersteller wird allerdings noch große Zurückhaltung geübt, dieses Zeichen zu beantragen (Stand Oktober 2005).

Die Verbraucher können sich aber beim BfS darüber informieren, welche SAR-Werte den auf dem deutschen Markt verfügbaren Handy-Modellen zuzuordnen sind. Die Ergebnisse der regelmäßig durchgeführten Erhebungen sind auch über das Internet verfügbar (www.bfs.de/elektro/hff/oekolabel.html).

Wo Handys stören können

Schon deutlich unterhalb einer Schwelle, von der an gesundheitliche Wirkungen möglich sind, können durch das Handy empfindliche elektronische Geräte gestört werden:

- Hierzu gehören beispielsweise Herzschrittmacher. Mobiltelefone sollten daher nicht in unmittelbarer Nähe des Implantats am Oberkörper getragen werden.
- Träger von elektronischen Hörgeräten können ein „Brummen“ wahrnehmen, was sich durch einen größeren Abstand zur Funkquelle oder vorübergehendes Abschalten vermeiden lässt.
- Mobilfunk-Verbote in Krankenhäusern sind einzuhalten. Denn medizintechnische Geräte, besonders auf Intensivstationen und in Operationssälen, können gestört werden. Dadurch könnte es zu lebensbedrohlichen Situationen für Patienten kommen.
- Um Beeinflussungen der Bordelektronik von Flugzeugen zu vermeiden, müssen Handys während des Fluges komplett abgeschaltet sein.

Die Benutzung von Handys ohne Freisprecheinrichtung während des Autofahrens ist verboten.

ANSPRECHPARTNER

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
E-Mail: ePost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

6 ERNÄHRUNG

Die Ernährung ist ein wesentlicher Faktor für Gesundheit, Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit. Sie versorgt den Organismus mit Energie und lebensnotwendigen Körperbausteinen. Die bedarfsgerechte Ernährung ist daher Teil einer gesunden Lebensführung. Ohne Nahrung können wir nicht leben. Wir alle essen und trinken normalerweise jeden Tag.

Die Mahlzeiten haben aber auch eine wichtige kulturelle und soziale Bedeutung.

Mit der Nahrung können wir jedoch auch Krankheitserreger und eine Reihe unerwünschter Substanzen aus der Umwelt aufnehmen. Damit das nicht geschieht oder weitestgehend vermieden wird, gibt es eine Reihe gesetzlicher Vorschriften.

6.1 Ernähren wir uns richtig?

▼ Bedarfsgerecht ernähren

Zu einer bedarfsgerechten Ernährung gehört, dass Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße (Makronährstoffe, Energielieferanten) im geeigneten Verhältnis und Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente (Mikronährstoffe) sowie Ballaststoffe und Flüssigkeit in ausreichendem Maße zugeführt werden.

Bei Molkereiprodukten fettärmere bevorzugen

Besonders bei Kindern und Jugendlichen, die sich noch in der Entwicklung befinden, ist auf eine optimale Nährstoffzusammensetzung zu achten. In der EG-Beikost-Richtlinie (96/5/EG) sind beispielsweise für bestimmte Kindernahrungsprodukte Eckwerte für den Gehalt an Eiweiß, Fett und

Quelle: RKI, Ernährungssurvey 1998

Tabelle 4: Mittlere tägliche Aufnahme von verschiedenen Lebensmitteln (in Gramm)

Lebensmittel	Frauen	Männer
Getreide, Brot, Teigwaren	208	279
Süßwaren	40	49
Kartoffeln	105	139
Gemüse	247	244
Obst	209	181
Milchprodukte	280	331
Eier	20	25
Fleisch, Wurst, Geflügel	125	199
Fisch	17	21
Tierische u. pflanzl. Fette	25	32
Bier, Wein	76	347
Kaffee, Tee	501	554
Säfte	148	163
Limonaden	296	343
Trinkwasser	686	634

Getreideprodukte enthalten auch Ballaststoffe.

Kohlenhydraten, Vitaminen und Mineralstoffen festgelegt.

Wir essen zu viel Fett ...

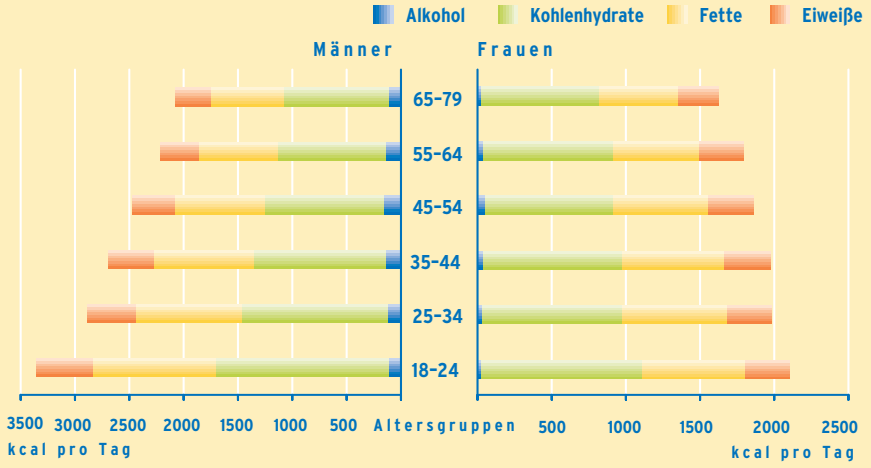
Wie sich die erwachsenen Deutschen ernähren und welche Lebensmittel sie in welchen Mengen vorzugsweise zu sich nehmen, wurde im Ernährungssurvey, der vom RKI im Rahmen des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 durchgeführt wurde, bei rund 4.000 Erwachsenen im Alter von 18 bis 80 Jahren umfassend ermittelt. Einige Ergebnisse sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Die tägliche Energieaufnahme entspricht etwa dem durchschnittlichen Bedarf (siehe Abbildung 12). Das Verhältnis der Makronährstoffe zueinander im Sinne einer gesunden Ernährung ist aber noch verbesserungswürdig.

Der durchschnittliche Energieanteil von Fetten in der Ernährung liegt bei etwa 33 %. Das

Abbildung 12

Quelle: Robert Koch-Institut, Ernährungssurvey 1998



Mittlere Energieaufnahme und Nährstoffanteile nach Alter und Geschlecht

ist erheblich niedriger als vor etwa 10 Jahren mit 40 %. Die Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, weniger als 30 % der Energie in Form von Fetten aufzunehmen, ist damit aber noch nicht erreicht (siehe Kasten 21).

Kasten 21

Anteil der Makronährstoffe zur Deckung des Energiebedarfs bei Personen mit leichter bis mittelschwerer Arbeit	
Fette	weniger als 30 %
Kohlenhydrate	mehr als 60 %
Eiweiße	8–10 %
Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 2000	

▼ ... und auch zu viel Eiweiß

Auch der Eiweißanteil ist mit etwa 15 bis 16 % immer noch sehr hoch. Demgegenüber ist die Aufnahme von Kohlenhydraten zu gering. Gemeint sind hier vor allem Vielfachzucker und komplexe Kohlenhydrate, wie sie in ballaststoffreichen pflanzlichen Produkten, zum Beispiel in Gemüse und Vollkornbrot, vorkommen. Dagegen sollte ein hoher Konsum von Einfachzucker, wie in Süßigkeiten, vermieden werden. Trotz des relativ hohen

Anteils an Brot, Obst und Gemüse nehmen die meisten Deutschen zu wenig Ballaststoffe zu sich.

Bei einem erheblichen Teil jüngerer Frauen und bei älteren Menschen ist die Energiezufuhr – bedingt durch eine zu geringe Nahrungsaufnahme – vermindert. Bei vielen Älteren ist auch die Flüssigkeitsaufnahme zu gering.

Die Versorgung mit den meisten Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen ist im Allgemeinen ausreichend, vor allem mit den Vitaminen A und C. Lediglich für die Vitamine D und E und Folsäure sowie bei Frauen auch für Vitamin B1, Vitamin B2, Kalzium und Eisen werden die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung nicht immer erreicht. Nahrungsergänzungsmittel wie Vitamin- und Mineralstoffpräparate nehmen jeweils rund ein Fünftel der Frauen und Männer mindestens einmal pro Woche zu sich.

▼ Obst und Gemüse sind angesagt

Gemüse ist reich an Vitaminen, Mineralien und Ballaststoffen.

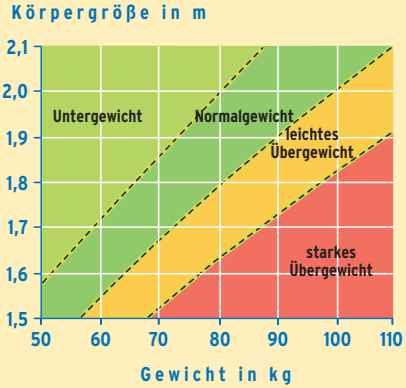
Eine gesunde Ernährung ist durch einen hohen Anteil an Obst und Gemüse gekennzeichnet. Allerdings wird dies von einem Großteil der Jüngeren noch zu wenig beachtet. Als eine der Beteiligten an der internationalen Kampagne „5-a-day“ empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Obst und Gemüse fünfmal täglich oder eine Gesamtmenge von 650 g, einschließlich Kartoffeln, zu essen. Diese Menge wird derzeit von 30 bis 40 % der Deutschen erreicht, allerdings nur, wenn Obst- und Gemüsesäfte dazu gerechnet werden.

▼ Die Deutschen sind zu schwer

Die erheblichen konsumierten Mengen an Fett, Eiweiß und alkoholischen Getränken können in Verbindung mit einem zu geringen Maß an körperlicher Bewegung als ursächliche Faktoren für Übergewicht und eine Reihe

Quelle: BMVEL; www.verbraucherministerium.de

Abbildung 13



Ziehen Sie eine waagerechte Linie von Ihrer Körpergröße und eine senkrechte von Ihrem Gewicht. Der Schnittpunkt beider Linien zeigt Ihnen, wie Ihr Gewicht nach dem Körpermassenindex zu beurteilen ist.

anderer damit zusammenhängender Zivilisationskrankheiten angesehen werden.

Anhand der ebenfalls im Ernährungssurvey erhobenen Angaben von Körpergewicht und Körpergröße lässt sich feststellen, dass ab dem mittleren Alter ein hoher Anteil an Übergewichtigen zu beobachten ist. Über 50 % der Frauen und sogar fast 70 % der Männer haben einen Körpermassenindex (englisch Body Mass Index, BMI, Abbildung 13) von mindestens 25 und sind damit als übergewichtig anzusehen. Etwa 20 % der Männer und Frauen haben einen BMI von mindestens 30 und sind damit adipös, also stark übergewichtig.

▼ Fehlernährung macht krank

Das Ernährungsverhalten beeinflusst entscheidend unsere Gesundheit. Es kann Erkrankungen vorbeugen oder deren Verlauf verändern.

Zu den ernährungsabhängigen Störungen gehören beispielsweise Karies, Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ II, Fettleibigkeit (Adipositas), koronare Herzkrankheiten und Krebs. Die einzelnen Bestandteile der Nahrungsmittel sind auch für die Funktionsfähigkeit des Immunsystems von Bedeutung. Deshalb können sie sowohl den Verlauf vieler infektiöser als auch nicht infektiöser Krankheiten beeinflussen. In den letzten Jahren wird zunehmend deutlich, dass genetische Anlagen und Ernährung bei der Entwicklung von Krankheiten zusammenwirken. Ein Beispiel sind Neuralrohrdefekte bei Kindern, bei deren Müttern während der Schwangerschaft ein Folsäuremangel bestand.

Mehr über das Ernährungsverhalten in Deutschland finden Sie im Buch „Was essen wir heute?“, das über das RKI (gbe@rki.de) kostenfrei bezogen werden kann.

Ein aktueller repräsentativer Überblick zum Ernährungsverhalten bei Kindern und Jugendlichen fehlt bislang. Hierzu wird erstmalig der Kinder- und Jugendgesundheitssurvey KiGGS des RKI (siehe *Kapitel 2 Diesmal ist der Nachwuchs dran* Informationen liefern. Im Jahr 2006 wird mit „EsKiMo“ (Ernährungsstudie als KiGGS-Modul) an einer Unterstichprobe von 2.400 Teilnehmern eine ausführliche Erhebung zum Ernährungsverhalten durchgeführt.

ANSPRECHPARTNER

Robert Koch-Institut
Abt. „Epidemiologie und
Gesundheitsberichterstattung“
Seestr. 10
13353 Berlin
Internet: www.rki.de

6.2 Sind unsere Lebensmittel sicher?

Auf der Grundlage des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuchs (LFBG) werden Lebensmittel in den Ländern amtlich überwacht (siehe Kasten 22) und bei Verstößen gegen die gesetzlichen Bestimmungen aus dem Verkehr gezogen.

Kasten 22

Zum Schutz der Gesundheit gehen die Behörden u.a. den Fragen nach

- Enthält das Lebensmittel Krankheitserreger?
- Werden die Höchstmengen/Höchstgehalte für Pflanzenschutzmittel und Verunreinigungen durch Schwermetalle und andere unerwünschte Stoffe eingehalten?
- Entsprechen Zusammensetzung und Kennzeichnung der Produkte dem Lebensmittelgesetz und seinen Verordnungen?

Damit die mikrobiologischen und chemischen Lebensmitteluntersuchungen in den Ländern nach einheitlichen Grundsätzen vor sich gehen,

Bakteriologische Untersuchung von Fleisch

sind im BVL und im BfR eine Reihe nationaler und auch europäischer Referenzlaboratorien eingerichtet worden. Hier werden die fachlichen Voraussetzungen für Überwachungsmaßnahmen geschaffen und weiterentwickelt.

Zusätzliches Lebensmittel-Monitoring

Zusätzlich zur gesetzlich vorgeschriebenen Lebensmittelüberwachung wird seit 1995 ein Lebensmittel-Monitoring durchgeführt, um unerwünschte Stoffe bei in Deutschland angebotenen Lebensmitteln repräsentativ zu untersuchen und eine mögliche Gefährdung durch diese Stoffe frühzeitig zu erkennen.

Das Lebensmittel-Monitoring ist ein wichtiger Baustein des im LFBG geregelten Monitoringsystems und wird als eigenständige gesetzliche Aufgabe arbeitsteilig zwischen dem Bund und den Ländern über eine Allgemeine Verwaltungsvorschrift geregelt. Probenahme und Untersuchung der Lebensmittel erfolgen in Verantwortung der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder, Organisation und Berichterstattung obliegen dem BVL.

Jährlich werden im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings etwa 4.700 Proben von ca. 20 unterschiedlichen Lebensmitteln auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (Insektizide, Fungizide, Herbizide) persistente chlorierte Kohlenwasserstoffe, Moschusverbindungen, Schwermetalle und andere Elemente, Nitrat sowie auf Mykotoxine (toxische Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen) untersucht. Bei diesem Monitoring werden Lebensmittel eines Warenkorbes berücksichtigt, der das Verzehrsverhalten der deutschen Bevölkerung abbildet. Seit 2003 werden zusätzlich aktuelle Fragestellungen in Projekten bearbeitet (Projekt-Monitoring). Das führt zu einer verbesserten Zeitnähe zwischen lebensmittelrechtlich relevanten Untersuchungen und der Unterrichtung der Öffentlichkeit.

Um welche Fremdstoffe geht es?

Pflanzenschutzmittel dürfen in Deutschland im Gartenbau und in der Landwirtschaft nur dann ausgebracht werden, wenn sie zugelassen sind. Für die Zulassung ist nach dem Pflanzenschutzgesetz das BVL unter Beteiligung von BBA, BfR und UBA zuständig. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel sind die Rückstandsmengen gering und keine nachteiligen Wirkungen für Gesundheit und Umwelt zu befürchten. Persistente chlorierte Kohlenwasserstoffe, zum Beispiel DDT, PCB und HCB, haben sich, bedingt durch die intensive Verwendung in der Vergangenheit, in der Umwelt verbreitet und gehören mittlerweile zu den Umweltchemikalien. Sie reichern sich innerhalb der Nahrungskette vor allem in tierischem Fettgewebe an. Wegen ihrer sehr nachteiligen gesundheitlichen und ökologischen Wirkungen ist ihre Anwendung in Deutschland und anderen EU-Mitgliedstaaten seit langem verboten oder sehr stark eingeschränkt. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass diese Stoffe über Importe von Futtermitteln aus Ländern ohne derartige Verbote in tierische Lebensmittel, die in Deutschland hergestellt werden, gelangen können. Moschusverbindungen, unter anderem verwendet als Duftstoff in Kosmetika sowie in Wasch- und Reinigungsmitteln, und Bromocyclen, ein Tierarzneimittel, wurden 1990 zufällig in Forellen nachgewiesen. Ihre gesundheitliche Wirkung ist derzeit noch unklar.

Nitrat kommt als natürlicher Bestandteil und als Rückstand aus der Düngung in pflanzlichen Lebensmitteln vor. Einige Gemüsearten, zum Beispiel Blatt- und Kopfsalate, Radieschen/Rettiche oder Rote Bete, sind „Nitratspeicherpflanzen“. Nitrat selbst ist wenig toxisch. Im Körper wird es aber zu Nitrit umgewandelt, das im Verdacht steht, mit Aminen krebserzeugende Nitrosamine bilden zu können.

Unter den Schwermetallen sind vor allem Blei, Cadmium und Quecksilber bedeutsam, weil sie sich in der Nahrungskette und in bestimmten Organen anreichern und dort zu Störungen führen können, wie beispielsweise Cadmium in der Niere.

Mykotoxine gehören zu den stark toxisch wirkenden Stoffen, die in Lebensmitteln oder Futtermitteln vorkommen können. Besonders ölhaltige Lebensmittel, wie Nüsse oder Pistazien, können, wenn sie von bestimmten Schimmelpilzen befallen sind, Mykotoxine enthalten. Zu den bekanntesten und giftigsten Vertretern dieser Stoffgruppe zählen die Aflatoxine, die von Aspergillus flavus gebildet werden. Sie sind auch krebserzeugend. Aufgrund ihrer hohen Toxizität müssen sie im Rahmen des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes verstärkt beobachtet werden.

Wildtiere zeigen Umweltbelastungen an

Wildlebende Tiere sind ein geeigneter Indikator, um Kontaminationen ihres Lebensraumes aufzuzeigen. So wiesen Proben von Wildschweinen aus den neuen Ländern höhere DDT-Gehalte, Proben aus den alten Ländern vorwiegend höhere PCB-180-Konzentrationen auf: DDT wurde in der ehemaligen DDR länger verwendet, PCB wurde in den alten Ländern mehr eingesetzt.

Wildschweine sind auch Bioindikatoren.

Bei einigen wildlebenden Fischen und anderen Meerestieren kamen chlororganische Umweltchemikalien häufiger vor, so zum Beispiel bei Hering, Aal und Heilbutt. Moschusxylol und Bromocyclen wurden bei Fisch in 10 bis 50 % der Proben nachgewiesen. Das ist ein gutes Beispiel dafür, wie bestimmte Stoffe in der Umwelt über den Wasserkreislauf zirkulieren können.

Zulässige Höchstmengen

Für die Beurteilung der Rückstände und Verunreinigungen mit unerwünschten Stoffen gibt es Grenzwerte, die bei Lebensmitteln üblicherweise als Höchstmengen (auch als Höchstgehalte) bezeichnet werden. Sie sind in einer Reihe von Verordnungen nach deutschem und nach europäischem Recht gesetzlich festgelegt und dürfen nicht überschritten werden. Für die Ableitung dieser Werte wird der jeweilige DTA-Wert zugrunde gelegt (siehe Kasten 23).

Auch für Schwermetalle in verschiedenen tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln sowie für Nitrat in Spinat und Kopfsalat gelten mittlerweile Höchstmengen, nachdem die Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission vom 8. März 2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln in deutsches Recht umgesetzt wurde. Damit

Kasten 23

Was bedeuten DTA, ADI, TDI?

- **DTA**, Abkürzung für „Duldbare tägliche Aufnahme“ (engl. **ADI** Acceptable Daily Intake oder **TDI** Tolerable Daily Intake) für Kontaminanten in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag; sie gibt die Menge einer unerwünschten Substanz an, die bei lebenslanger täglicher Aufnahme nach gegenwärtigem wissenschaftlichen Kenntnisstand unbedenklich ist.
- ADI und TDI werden meist unterschiedlich gebraucht: ADI wird angewendet auf Rückstände von Stoffen, die wie Pflanzenschutzmittel absichtlich während der Herstellung oder Lagerung eines Lebensmittels eingesetzt werden, und TDI auf Kontaminanten aus der Umwelt (Umweltchemikalien).

sind die ursprünglich vom ehemaligen BgVV herausgegebenen Richtwerte für Schwermetalle und Nitrat abgelöst worden.

Für Säuglings- und Kleinkindernahrung gilt die Diätverordnung, die beispielsweise nicht nur höchste mikrobielle Sicherheit, sondern auch niedrigste Höchstmengen für Pflanzenschutzmittel und Nitrat vorschreibt. So gilt für Rückstände von Pflanzenschutzmitteln generell eine Höchstmenge von 0,01 mg pro kg und für Nitrat von 250 mg pro kg. Für einige Stoffe gelten künftig strengere Regelungen, sobald die Europäischen Richtlinien 2003/13/EG (zur Änderung der Richtlinie 95/5/EG über Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder) und 2003/14/EG (zur Änderung der Richtlinie 91/321/EWG über Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung) in deutsches Recht umgesetzt sind.

Kontamination erfreulich gering ...

Die Ergebnisse des Lebensmittel-Monitorings aus dem Zeitraum 1995 bis 2003 zeigen, dass die Kontamination der Lebensmittel mit unerwünschten Stoffen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, insgesamt gering ist.

Durch die Anwendung moderner Methoden können mit einer Analyse Rückstände von bis zu 400 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen erfasst werden. Grundnahrungsmittel, wie Getreide und Kartoffeln, waren nahezu frei von Rückständen an Pflanzenschutzmitteln. Zulässige Höchstmengen wurden nur in geringem Maße überschritten, häufiger nur bei einigen Gemüse- und Obstarten. Hohe Nitrat-Gehalte wurden bei Kopf- und Blattsalaten und Küchenkräutern festgestellt. In Pistazien aus bestimmten Herkunftsländern wurden wiederholt die Höchstmengen von Aflatoxinen überschritten, so dass Pistazien nun aus Gebieten mit geringem Befall importiert werden.

Lebensmittel tierischer Herkunft wurden auf ca. 30 unterschiedliche persistente organische Substanzen geprüft. Zu ihnen gehören die bereits erwähnten Kontaminanten DDT, PCB und HCB sowie Moschusverbindungen und Bromocyclen. Milch bzw. Milcherzeugnisse sowie Fleisch einschließlich Fettgewebe von Schlachttieren waren gering mit diesen Stoffen kontaminiert. Das ist unter anderem auch ein Erfolg intensiver Kontrollen von Futtermitteln.

Die Kontamination pflanzlicher und tierischer Lebensmittelproben mit Schwermetallen war allgemein nicht auffällig.

Säuglings- und Kindernahrung, für die besonders strenge Regelungen gelten, waren weitgehend frei von Pflanzenschutzmitteln und anderen unerwünschten Stoffen.

2003 wurde erstmals auch Fleisch von Hauskaninchen, Enten und Gänsen untersucht: Das Fleisch wies eine geringe Kontamination auf, die – von Einzelfällen abgesehen – weit unter den jeweiligen Höchstmengen der unerwünschten Stoffe lag. Der Weihnachtsbraten ist also sicher – egal, ob von Kaninchen, Ente oder Gans!

In einem Projekt wurde im Jahr 2003 in Vollkorn- und Mehrkornerzeugnissen für Säuglinge und Kleinkinder der Kontamination mit einem speziellen Mykotoxin (Deoxynivalenol) nachgegangen. Die Verunreinigung war erfreulich gering. Das zeigt, dass es durch gute landwirtschaftliche Praxis und geeignete Auswahl der Rohstoffe möglich ist, auch die ab 2004 geltende niedrigere Höchstmenge einzuhalten.

▼ ... und was kommt in den Magen?

Das ist die eigentliche Frage, die alle Verbraucher bewegt. Durch das Lebensmittel-Monitoring wurde es nunmehr möglich, diese Frage zuverlässig zu beantworten. Auf der Grundlage der im Zeitraum 1995 bis 2002 untersuchten rund 130 Lebensmittel haben BVL und Länder die nahrungsbedingte Belastung der Verbraucher ermittelt und 2004 in dem gemeinsamen Bericht „Ergebnisse des bundesweiten Lebensmittel-Monitorings der Jahre 1995 bis 2002“ veröffentlicht. Dieser Zeitraum war notwendig, um den dafür erforderlichen Warenkorb mit den jährlich ausgewählten Lebensmitteln zu füllen.

Die durchschnittliche tägliche Aufnahmemenge eines bestimmten Stoffes kann man nun anhand seines Gehaltes in den täglich verzehrten Lebensmitteln berechnen. Aus so genannten Verzehrsstudien sind die in Deutschland üblichen

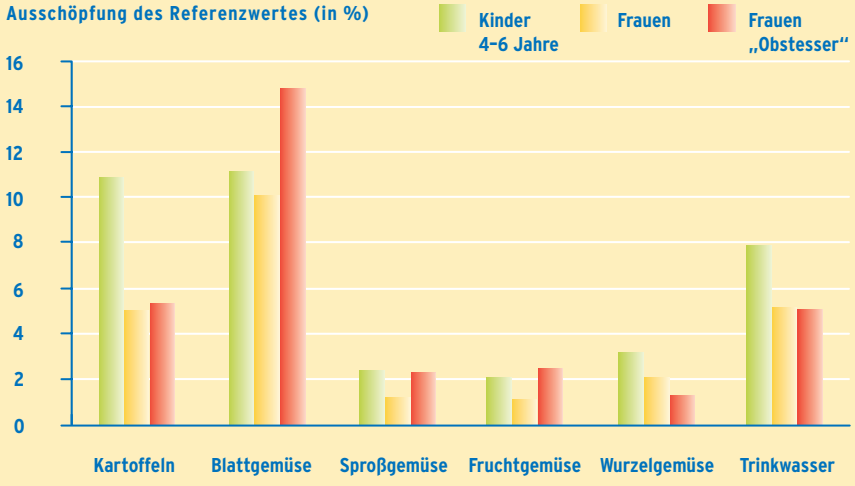
Verzehrsgewohnheiten nach Art und Menge bestimmter Lebensmittel bekannt. Durch den Vergleich der berechneten täglichen Aufnahmemenge mit dem bereits erwähnten DTA-Wert (Kasten 23) lässt sich dann die Ausschöpfung des DTA-Wertes ermitteln und man erhält so ein Maß für das Belastungspotenzial.

Bei Pflanzenschutzmitteln und persistenten chlororganischen Verbindungen ist die Ausschöpfung des DTA-Wertes gering. Sie liegt bei etwa 1 %.

Demgegenüber ist die Situation bei den anderen Kontaminanten kritischer einzustufen. Die unveränderten, relativ hohen Nitrat-Gehalte bestimmter Gemüsearten führten zu einer Ausschöpfung des DTA-Wertes im Bereich von 23 bis 40 % (siehe Abbildung 14). Unter den Schwermetallen ist besonders die alimentäre Aufnahme von Cadmium für die Gruppe der 4- bis 6-jährigen Kinder mit einer Ausschöpfung von 36 % auffällig. Bei einigen Mykotoxinen wurde die höchste Ausschöpfung des DTA-Wertes festgestellt. Sieht man von den krebserzeugenden Aflatoxinen ab, für die es keinen DTA-Wert gibt, und betrachtet zum Beispiel nur das Mykotoxin Deoxynivalenol (siehe Abbildung 15), so erreichten besonders Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren eine Ausschöpfung von 83 %.

Quelle: BVL „Lebensmittel-Monitoring. Ergebnisse des bundesweiten Lebensmittel-Monitorings der Jahre 1995–2002"

Abbildung 14

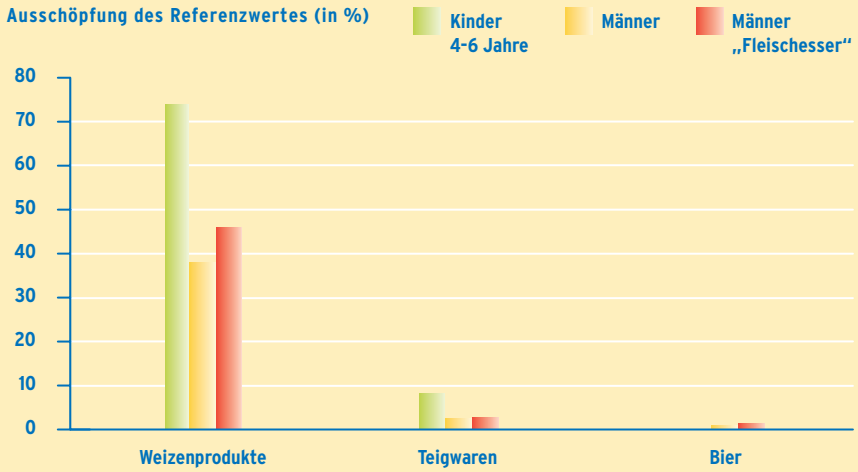


Lebensmittelgruppen mit dem höchsten Anteil an der Nitrat-Aufnahme

Blattgemüse trägt erheblich zur Aufnahme von Nitrat bei, vor allem bei Frauen mit einem höheren Verzehr von Obst und Gemüse („Obstesser"). Aber auch Kartoffeln leisten – trotz in der Regel niedriger Nitrat-Gehalte – wegen der relativ hohen Verzehrsmengen einen nennenswerten Beitrag.

Quelle: BVL „Lebensmittel-Monitoring. Ergebnisse des bundesweiten Lebensmittel-Monitorings der Jahre 1995–2002"

Abbildung 15



Lebensmittelgruppen mit dem höchsten Anteil an der Aufnahme des Mykotoxins Deoxynivalenol

Die Ausschöpfung ist besonders bei 4- bis 6-jährigen Kindern relativ hoch. Dieses Mykotoxin wird hauptsächlich mit Getreide und Getreideprodukten aufgenommen. Offensichtlich haben Männer, die viel Fleisch essen („Fleischesser"), auch einen höheren Verzehr von Teigwaren, Getreideprodukten und Bier!

Die Ergebnisse unterstreichen, dass nach wie vor auch in diesem Zusammenhang die Empfehlung gilt, die Ernährung abwechslungsreich und ausgewogen zu gestalten.

Ungeachtet dessen sind Maßnahmen zu ergreifen, um der relativ hohen Belastung der Verbraucherinnen und Verbraucher mit Nitrat und Mykotoxinen entgegen zu wirken. Einiges dazu findet man in *Kapitel 7 Was bleibt zu tun?*

ANSPRECHPARTNER

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Postfach 48 04 47
12254 Berlin
E-Mail: poststelle@bvl.bund.de
Internet: www.bvl.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88–92
14195 Berlin
E-Mail: bfr@bfr.bund.de
Internet: www.bfr.bund.de

6.3 Welches Wasser trinken wir?

Trinkwasser läuft bei uns frisch, klar und appetitlich, in scheinbar beliebiger Menge aus dem Wasserhahn und ist weitaus mehr als nur ein Lebensmittel. Wir benötigen es zur persönlichen Hygiene, zum Reinigen der Wäsche und aller Gegenstände, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen. Trinkwasser bietet demzufolge im Alltag der Menschen den wichtigsten, preiswertesten, sehr wirksamen und oft auch einzigen vorbeugenden Schutz vor übertragbaren Krankheiten. Gesetzliche Regelungen sorgen dafür, dass die Qualität des Trinkwassers in Deutschland die hygienischen und auch ästhetischen Anforderungen erfüllt (siehe Kasten 24).

Kasten 24

Grundanforderungen an Trinkwasser

- Frei von Krankheitserregern
- Keimarm
- Keine gesundheitsschädigenden Eigenschaften
- Appetitlich (klar, farblos, kühl, geruchlich und geschmacklich einwandfrei)

Allem voran ist die novellierte Trinkwasserverordnung zu nennen, die seit dem 1. Januar 2003 in Kraft ist und die Europäische Richtlinie über die „Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ (98/83/EG) in nationales Recht umsetzt. Die zuständigen Gesundheitsämter überwachen die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben bis hin zum Zapfhahn des Endverbrauchers.

Das UBA war mit der Trinkwasserkommission maßgeblich an der Novellierung der Trinkwasserverordnung beteiligt. Im UBA befindet sich auch das Kooperationszentrum für Forschung auf dem Gebiet der Trinkwasserhygiene der WHO. Zu dessen vordringlichsten Aufgaben gehört es, sowohl national als auch international alle Aktivitäten zu unterstützen, die zu einer ausreichenden Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser beitragen.

▼ Wo kommt unser Trinkwasser her?

In Deutschland werden für die Trinkwassergewinnung Grundwasser (74 %), Oberflächenwasser (17 %) und sonstige Quellen (9 %), beispielsweise Uferfiltrat, genutzt.

Die Länder weisen auf der Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes Trinkwasserschutzgebiete aus. Grundwasser muss oftmals nur von störendem

Eisen und Mangan befreit werden, während die meist mehr oder weniger mit Abwasser belasteten Oberflächengewässer intensiver aufbereitet werden müssen (siehe Bild).

Trinkwasservorkommen schützen

Qualitätsziel für den Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer ist ein anthropogen möglichst unbelastetes Wasser. Hierbei steht die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips im Vordergrund. Deutschland hat in dieser Hinsicht schon viel erreicht. Doch Grundwasser oder Flüsse machen vor Ländergrenzen nicht halt. Mit der in den Mitgliedstaaten in nationales Recht umzusetzenden Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), die der Grundstein für eine einheitliche europäische Gewässerpolitik ist, soll ein guter Zustand bis 2015 erreicht werden.

Der Abwasserbehandlung kommt dabei prinzipiell eine vorrangige Bedeutung beim Schutz jeglicher Trinkwasservorkommen zu. Ein wichtiger Parameter ist der Anschlussgrad der Bevölkerung an eine Abwasserbehandlungsanlage. 2001 waren etwa 93 % der Wohnbevölkerung an öffentliche Kläranlagen angeschlossen. Eine effektive Abwasserreinigung ist allerdings nur durch eine biologische Abwasserbehandlung und gezielte Nährstoffelimination zu erwarten.

Filteranlage in einem Wasserwerk: Entfernung von Trübstoffen und daran haftenden Mikroorganismen (einschl. Krankheitserregern) und chemischen Stoffen

Quelle: UBA 2003

Tabelle 5: Qualtiät des Trinkwassers aus größeren Wasserwerken Deutschlands 1999–2001

Parameter	Grenz-/ Richtwert[1]	Anzahl der Messungen			Darunter Grenzwert nicht eingehalten (Kategorie B)		
		1999	2000	2001	1999	2000	2001
Trübung	1,5 TE/Formazin	78.459	81.990	79.461	95	103	105
Leitfähigkeit	2.000 mS/cm	75.923	79.006	76.944	0	1	0
pH-Wert	6,5–9,5	57.270	65.391	54.622	38	137	34
freies Chlor	0,3 mg/l	47.906	50.773	39.167	11	39	24
Nitrat	50 mg/l	18.772	20.411	18.341	213	218	142
Coliforme	0 in 100 ml	188.376	191.389	202.396	1.278	1.100	1.272
E. coli	0 in 100 ml	188.293	191.525	202.434	468	347	208

[1] *gemäß Trinkwasserverordnung von 1990*

Trotz einer insgesamt ausreichenden Wassermenge gibt es auch in Deutschland Wassermangelgebiete mit nur geringen nutzbaren Grundwasservorkommen. Mit Fernversorgungsleitungen werden Wassermangelgebiete aus Wasserüberschussgebieten mitversorgt.

▼ Kann Trinkwasser auch krank machen?

In den gesetzlichen Vorschriften zur Überwachung des Trinkwassers bedient man sich so genannter Indikatoren oder Leitkeime. So zeigt das Vorhandensein des Bakteriums Escherichia coli (E. coli) an, ob eine Verschmutzung mit „Fäkalkeimen“ vorliegt, die coliformen Bakterien (das heißt, die Gruppe, zu der auch E. coli gehört) geben Hinweise auf eine mikrobielle Verunreinigung. Selten können über das Trinkwasser Durchfallerkrankungen auftreten, die durch verschiedene Gastroenteritisviren und Protozoen, wie Cryptosporidien, verursacht werden – auch wenn die gesetzlichen Vorschriften eingehalten wurden.

Chemische Inhaltsstoffe, darunter Schwermetalle, Nitrat, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und chlororganische Verbindungen, können, wenn sie in zu hohen Konzentrationen auftreten, zu eher chronischen gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen (siehe auch *Kapitel 6.2 Sind unsere Lebensmittel sicher?*).

Sind in älteren Häusern noch Wasserleitungen aus Blei vorhanden, so wird das Trinkwasser erhöhte Blei-Gehalte aufweisen. Blei wird über das Blut im gesamten Körper verteilt und vorzugsweise im Knochen gespeichert. Besonders empfindlich reagiert das Nervensystem. Blei beeinträchtigt schon in relativ geringen Konzentrationen die Intelligenzentwicklung von Ungeborenen, Säuglingen und Klein- und Schulkindern. Mit der seit 2003 geltenden Trinkwasserverordnung wurde unter anderem der Grenzwert für Blei von 40 µg pro Liter ab 1. Dezember 2003 auf 25 µg pro Liter abgesenkt. Ab 1. Dezember 2013 gilt dann ein Grenzwert von 10 µg pro Liter. Bleirohre werden dann bald endgültig der Vergangenheit angehören.

Inzwischen werden in Deutschland vorwiegend Kupferrohre zur Installation im Haus verwendet (60 %). In seltenen Fällen kann ein erhöhter Kupfer-Gehalt die Leber von Säuglingen schädigen. Werden die Grenzwerte für Kupfer und der pH-Wert eingehalten, so wird die Gesundheit von Säuglingen nicht gefährdet, wenn die Flaschennahrung mit solchem Trinkwasser zubereitet wird. Das ist das Ergebnis einer Studie, die im Auftrag des UBA durchgeführt wurde. Kupferrohre sollten nicht verlegt werden, wenn der pH-Wert des Wassers unter 7,0 liegt. Das trifft für viele Hausbrunnen zu.

Für die Hausinstallationen von Trinkwasserleitungen ist immer der Eigentümer verantwortlich. Auch dann, wenn alle Vorschriften eingehalten werden, können, wenn das Wasser längere Zeit in der Wasserleitung und in Armaturen steht, die Anreicherung von Stoffen aus den Installationsmaterialien und das Keimwachstum begünstigt werden. Vor solchen Verunreinigungen kann sich der Verbraucher jedoch schützen (siehe Kasten 25).

Kasten 25

Das UBA empfiehlt

- Vor jeder Trinkwasserentnahme für Trink- und Kochzwecke sollte man das Wasser so lange ablaufen lassen, bis kühleres Wasser aus der Leitung kommt, da dieses noch nicht lange in der Leitung gestanden hat.
- Das abgelaufene Wasser kann zum Blumengießen oder für Reinigungsarbeiten verwendet werden.

Vom Wasserwerk kommt „gesundes“ Wasser

Im Jahr 2001 wurden über 81 Millionen Einwohner Deutschlands, das sind etwa 99 %, mit rund 3.800 Millionen m^3 Trinkwasser aus zentralen Anlagen versorgt.

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Qualität des von Wasserwerken abgegebenen Trinkwassers: Dieses Trinkwasser besitzt in Deutschland insgesamt eine gute bis sehr gute Qualität. Der Anteil der Grenz-/Richtwertüberschreitungen (Kategorie B) ist sehr klein und liegt unter 1 % (mit Ausnahme von Nitrat, hier überschritten in den Jahren 1999 und 2000 jeweils 1,1 % der Proben den Grenzwert).

In dieser Tabelle 5 sind einige Parameter aus dem Bericht an die EU zur Trinkwasserbeschaffenheit angegeben, der von Deutschland alle drei Jahre für die Europäische Kommission erstellt wird. Nach den Vorgaben der EU sind in den Bericht Wasserversorgungsanlagen aufzunehmen, die mehr als 5.000 Personen mit Trinkwasser versorgen oder täglich mehr als 1.000 m^3 Trinkwasser in das öffentliche Versorgungsnetz abgeben. Die Zahlenangaben beruhen auf den Meldungen aller 16 Bundesländer von 1999 bis 2001 nach den von der EU vorgegebenen Parametern und wurden gemäß der in diesem Zeitraum geltenden Trinkwasserverordnung von 1990 in die Kategorie A (Grenzwert eingehalten, nicht dargestellt) und B (Grenzwert nicht eingehalten) eingruppiert. Rückschlüsse auf die abgegebene Wassermenge oder die Anzahl der versorgten Personen sind daraus nicht möglich.

▼ ... und aus dem Zapfhahn?

Das Trinkwasser hat, wenn es beim Verbraucher ankommt, nicht immer die Qualität, mit der es von den Wasserwerken abgegeben wird. Denn auf dem Wege zum Verbraucher kann es noch Bestandteile aus dem Installationsmaterial aufnehmen. Dieser Vorgang ist zeitabhängig und daher umso ausgeprägter, je länger das Trinkwasser in den Rohrleitungen unbewegt steht.

Na, ist das Wasser noch nicht kühler? (siehe auch Kasten 25)

In dem vom UBA durchgeführten Umwelt-Survey 1998 wurde das morgendliche Stagnationswasser am Zapfhahn in 4.800 Wohnungen unter anderem auf Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Zink

analysiert (siehe Tabelle 6). Vergleicht man die Ergebnisse mit denen von 1990/92, so ist besonders in den neuen Ländern der Gehalt an Blei gesunken und der an Kupfer gestiegen. Das ist vor allem auf den Austausch von Bleirohren gegen Rohre aus geeigneten Materialien, zum Beispiel Kupfer, zurückzuführen. Im Umwelt-Survey 1998 konnte auch Nickel untersucht werden. Es stellte sich heraus, dass das in den Armaturen stehende Wasser erheblich mit Nickel belastet sein kann.

Quelle: UBA, Umwelt-Survey 1998

Tabelle 6: Einige Metalle[1] im Trinkwasser aus dem häuslichen Zapfhahn (Stagnationswasser)

		Deutschland		Alte Länder			Neue Länder	
Element		**1990/92**	**1998**	**1985/86**	**1990/91**	**1998**	**1991/92**	**1998**
Arsen	[mg/l]	n.u	0,0004	n.u.	n.u.	0,0004	n.u.	0,0004
Blei	[mg/l]	0,0014	0,0018	0,0026	0,0012	0,0017	0,0029	0,0021
Cadmium	[mg/l]	0,00013	0,00010	0,00018	0,00013	0,00009	0,00014	0,00011
Kupfer	[mg/l]	0,10	0,13	0,08	0,14	0,14	0,03	0,10
Nickel	[mg/l]	n.u	0,0057	n.u.	n.u	0,0053	n.u.	0,0081
Zink	[mg/l]	0,46	0,35	0,38	0,40	0,31	0,77	0,52

[1] *angegeben sind die geometrischen Mittelwerte; n.u.: nicht untersucht*

Eine Beurteilung der Analysenwerte im Stagnationswasser anhand der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung ist prinzipiell nicht vorgesehen. Die Untersuchung von Stagnationswasser hat aber dennoch ihre Berechtigung, weil sie Auskunft über den Einfluss des Installationsmaterials gibt.

ANSPRECHPARTNER

Umweltbundesamt
Abt. „Trink- und Badebeckenwasserhygiene“
Abt. „Umwelthygiene“
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Umweltbundesamt
Zentraler Antwortdienst
Postfach 1406
06813 Dessau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

6.4 Sollen Mütter stillen?

Muttermilch ist die beste Ernährung für den jungen Säugling. Sie enthält alle Bestandteile, die er für seine Entwicklung braucht. Dazu gehören Eiweiß, Milchzucker und ungesättigte essentielle Fettsäuren ebenso wie Vitamine, Mineralstoffe, Enzyme und Antikörper. Letztere verleihen dem Säugling einen Schutz vor Krankheitserregern, mit denen sich die Mutter bei Erkrankungen oder Impfungen auseinandergesetzt hat. Das Stillen fördert zudem die Mutter-Kind-Beziehung sowie die emotionale und soziale Entwicklung des Kindes.

In der Muttermilch können auch unerwünschte Stoffe enthalten sein. Dazu gehören nicht nur Koffein, Nikotin oder Alkohol, die durch gesundheitsbewusstes Verhalten der Mutter vermieden werden können, sondern auch eine Reihe von Fremdstoffen aus der Umwelt, die von der Mutter meist mit der Nahrung auch lange Zeit vor der Geburt ihres Kindes aufgenommen und im Fettgewebe gespeichert wurden (Bioakkumulation; siehe *Kapitel 6.2 Sind unsere Lebensmittel sicher?*). Während der Stillperiode werden die Fettspeicher und damit auch diese unerwünschten Fremdstoffe mobilisiert und treten dann in die Muttermilch über.

▼ Muttermilch-Datenbank seit 1980

Muttermilch ist nicht nur die beste Ernährung für den Säugling, sie fördert auch die Mutter-Kind-Beziehung.

Um zu klären, ob diese unerwünschten Fremdstoffe für den Säugling ein gesundheitliches Risiko darstellen, führen die Landesuntersuchungsämter Analysen der Muttermilch durch. Inzwischen liegen seit 1980 Ergebnisse von mehr als 40.000 Muttermilchproben vor. Mit der Neuordnung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes wurde dem BVL die Dokumentation dieser Daten in der bundesweiten Frauenmilch- und Dioxin-Humandatenbank übertragen, während das BfR diese Daten aus- und bewertet.

Organochlorverbindungen sind fettlöslich

Persistente Organochlorverbindungen sind fettlöslich und werden folglich auch im Fettgewebe des menschlichen Körpers gespeichert. Daher wird auch Frauenmilch auf diese Verbindungen untersucht. Hierzu gehören

- in der Vergangenheit eingesetzte Schädlingsbekämpfungsmittel, wie DDT, HCB, Isomere von HCH,
- polychlorierte Biphenyle (PCB) und
- Dioxine (Kurzbezeichnung für polychlorierte Dibenzodioxine und -furane)

Aber auch synthetische Duftstoffe (Moschusverbindungen) sind fettlöslich. Sie wurden erstmalig 1992 in Frauenmilch nachgewiesen und werden in einer Reihe von Landesuntersuchungsämtern analysiert.

Die persistenten Organochlorverbindungen werden vom Menschen hauptsächlich über den Verzehr tierischer Lebensmittel aufgenommen, während die Duftstoffe bevorzugt aus kosmetischen Mitteln über die Haut in den Körper gelangen.

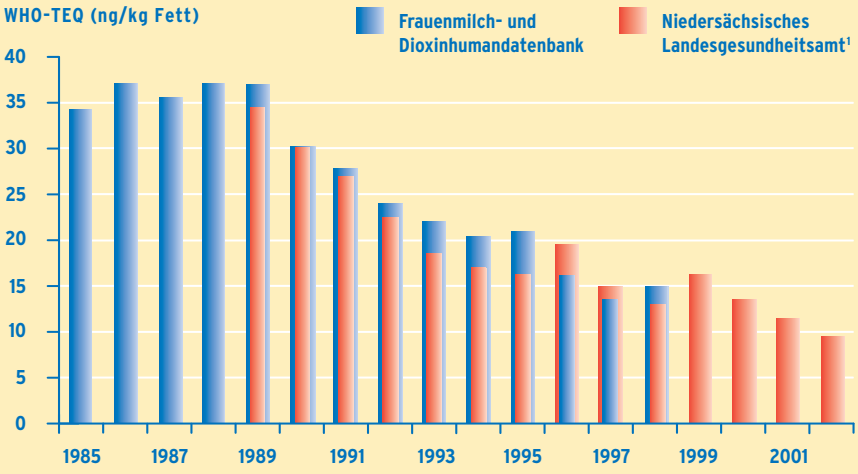
Die bisher vorliegenden umfangreichen Analysenergebnisse von Frauenmilchproben aus etwa 25 Jahren erlauben zuverlässige Aussagen zu bundesweiten Trends. Anwendungsbeschränkungen und -verbote, die in Deutschland in den 1970er-Jahren für Organochlorpestizide (DDT, HCB, Gamma-HCH, Dieldrin) und für PCB ausgesprochen wurden, haben in der Frauenmilch zu einem deutlichen Rückgang der Belastung geführt. Bei einigen dieser Pestizide sind die Gehalte um mehr als 90 % zurückgegangen. Eine Reihe von Stoffen – dazu zählen Lindan (Gamma-HCH) und das verbotene Dieldrin – ist inzwischen in den meisten Proben nicht mehr nachweisbar. Aktuelle Daten belegen, dass der rückläufige Trend ebenso bei den zurzeit noch messbaren Organochlorpestiziden anhält.

Auch bei den Dioxinen, die als unerwünschte Nebenprodukte hauptsächlich bei Verbrennungsvorgängen und bestimmten chemischen Prozessen entstehen und lange Zeit im Zusammenhang mit Müllverbrennungsanlagen von sich Reden machten, ist die Entwicklung rückläufig (siehe Abbildung 16). Da sich Dioxine ebenfalls in der Nahrungskette anreichern, werden Frauenmilchproben seit Mitte der 1980er-Jahre auch auf diese Fremdstoffe untersucht. Bei den Dioxinen ist ebenfalls ein erfreulicher Rückgang in der Muttermilch zu beobachten: Die mittleren Dioxin-Gehalte sind seit Beginn der 1990er-Jahre um 60 bis 70 % gesunken. Das ist ein Erfolg der

Ende der 1980er-Jahre getroffenen technischen und regulatorischen Maßnahmen zur Minderung der Dioxinfreisetzung in die Umwelt.

Quellen: Frauenmilch- und Dioxin-Humandatenbank und Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Umwelt und Gesundheit Report 2, 2004

Abbildung 16



Mittlere Dioxin-Gehalte in Frauenmilch aus Deutschland von 1985 bis 2002

blau: Frauenmilch- und Dioxinhumandatenbank, rot: Niedersächsisches Landesgesundheitsamt

[1] die Angabe für 1989 ist der Mittelwert aus dem Zeitraum 1986 bis 1989

Sind die Fremdstoffgehalte zu hoch?

Fremdstoffe in der Muttermilch sind generell unerwünscht, besonders solche, die sich im Fettgewebe oder in Organen des Säuglings anreichern und die „Körperlast" für sein weiteres Leben erhöhen können. Die Nationale Stillkommission, deren Geschäftstelle beim BfR angesiedelt ist, verfolgt daher die in Frauenmilch gefundenen Rückstände sehr aufmerksam und beurteilt deren gesundheitliche Wirkungen auf den Säugling.

Hierzu werden DTA-Werte zugrunde gelegt. Bei der Ableitung dieser DTA-Werte (Erläuterung siehe Kasten 26) werden nicht nur empfindliche Bevölkerungsgruppen berücksichtigt, sondern auch die tägliche lebenslange Aufnahme über die Nahrung, das heißt, über mehr als 70 Jahre. Die Stilldauer von sechs Monaten entspricht weniger als 1 % der durchschnittlichen Lebenserwartung.

Kasten 26

Was bedeuten DTA, ADI, TDI?

- **DTA**, Abkürzung für „Duldbare tägliche Aufnahme“ (engl. **ADI** Acceptable Daily Intake oder **TDI** Tolerable Daily Intake) für Kontaminanten in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag; sie gibt die Menge einer unerwünschten Substanz an, die bei lebenslanger täglicher Aufnahme nach gegenwärtigem wissenschaftlichen Kenntnisstand unbedenklich ist.
- ADI und TDI werden meist unterschiedlich gebraucht: ADI wird angewendet auf Rückstände von Stoffen, die wie Pflanzenschutzmittel absichtlich während der Herstellung oder Lagerung eines Lebensmittels angewendet werden, und TDI auf Kontaminanten aus der Umwelt (Umweltchemikalien).

Daher ist der DTA-Wert in diesem Falle eigentlich keine geeignete Bewertungsgrundlage. Liegen aber bei der Berechnung die vom Säugling aufgenommenen Rückstandsmengen im Bereich oder unterhalb der DTA-Werte, ist man auf der sicheren Seite und kann davon ausgehen, dass ein gesundheitliches Risiko nicht wahrscheinlich ist. Dies trifft in Deutschland beispielsweise für Gesamt-DDT, Dieldrin und Gamma-HCH (Lindan) in Frauenmilch zu.

Anders verhält es sich mit Dioxinen und PCB, bei denen der von der WHO abgeleitete DTA-Wert (siehe Kasten 27) gegenwärtig für die Zeit des Stillens überschritten wird. Ein WHO-Expertengremium, das sich deswegen intensiv mit der Frage des Stillens auseinandergesetzt hat, empfiehlt dennoch das Stillen, da trotz allem die Vorteile des Stillens überwiegen.

Kasten 27

Dioxine und PCB

- TDI-Wert für Dioxine einschließlich dioxinähnliche PCB = 1 bis 4 pg WHO-TEQ pro kg Körpergewicht und Tag (WHO, 1998)
- TEQ, Toxizitätsäquivalent: Maßzahl zur Schätzung der Giftigkeit von Substanzgemischen mit vergleichbaren Wirkungen im Verhältnis zu einer gut untersuchten Leitsubstanz, dem TCDD („Seveso“-Dioxin)
- Die Gehalte der 17 im menschlichen Körperfett gespeicherten Dioxine werden seit 1998 summarisch als WHO-Toxizitätsäquivalente [WHO-TEQ] angegeben.
- Die nur die Dioxine berücksichtigenden I-TEQ können zur Einbeziehung der dioxinähnlichen PCB überschlägig mit dem Faktor 2 bis 3 in WHO-TEQ umgerechnet werden.

1 pg = 1 Picogramm, 1 Billionstel Gramm

Da die synthetischen Moschusverbindungen beim Menschen im Wesentlichen über die Haut in den Körper gelangen, wurden für diese Substanzen keine DTA-Werte abgeleitet. So viel steht aber fest: Die vom gestillten Säugling aufgenommenen Mengen liegen um 4 Zehnerpotenzen unter den Mengen, die im Tierversuch überprüft wurden und beim Tier keine Effekte auslösten.

Aber wegen der Bioakkumulation hat der Industrieverband für Körperpflege- und Waschmittel aus Vorsorgegründen 1994 seinen Mitgliedsunternehmen einen freiwilligen Anwendungsverzicht für Moschus-Xylol empfohlen, dem auch nachgekommen wurde. Danach ging die Konzentration von Moschus-Xylol in Frauenmilch zurück.

Inzwischen wurden weitere Fremdstoffe in Frauenmilch nachgewiesen – beispielsweise bromierte Flammschutzmittel. Auch für diese in der öffentlichen Diskussion stehenden polybromierten Diphenylether kann Entwarnung gegeben werden. Das geht aus einer aktuellen Studie des BfR hervor, in welcher im Jahr 2004 Frauenmilchproben aus Deutschland auf diese Stoffe untersucht wurden. Aus den hierbei ermittelten Gehalten lassen sich nach heutigem Wissen keine gesundheitlichen Risiken für den gestillten Säugling erkennen.

▼ Ja – nach wie vor Stillen!

In den vergangenen Jahren haben sich verschiedene Expertengremien, darunter von der WHO, auch in Deutschland mit der Frage der Rückstände in Frauenmilch befasst und unabhängig voneinander das Stillen uneingeschränkt empfohlen.

Wegen der weiterhin rückläufigen Entwicklung der Organochlorverbindungen in der Muttermilch hat die Nationale Stillkommission bereits 1995 gemeinsam mit der Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin und der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin empfohlen, bis zum Übergang zur Löffelnahrung im 4. bis 6. Lebensmonat voll zu stillen. Es wird auch kein gesundheitliches Risiko gesehen, wenn danach – zusätzlich zur Beikost – noch weiter gestillt wird.

Die Stillempfehlung ist als Faltblatt nicht nur in deutscher, sondern auch in englischer, französischer, italienischer, russischer und türkischer Sprache kostenlos bei der Nationalen Stillkommission erhältlich.

ANSPRECHPARTNER

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Postfach 48 04 47
12254 Berlin
E-Mail: poststelle@bvl.bund.de
Internet: www.bvl.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88–92
14195 Berlin
E-Mail: bfr@bfr.bund.de
Internet: www.bfr.bund.de

Nationale Stillkommission
Geschäftsstelle beim
Bundesinstitut für Risikobewertung
Thielallee 88–92
14195 Berlin
E-Mail: stillkommission@bfr.bund.de
Internet: www.bfr.bund.de

7 WAS BLEIBT ZU TUN?

Für viele Schadstoffe konnten wir in dieser Broschüre eine günstige Entwicklung aufzeigen, also eine verminderte Belastung für Mensch und Umwelt. Die Belastung mit Blei oder Schwefeldioxid zum Beispiel spielt heute in Deutschland kaum noch eine Rolle.

Andere Probleme sind dafür in den Vordergrund gerückt. Auf der Arbeitsliste des UBA stehen die Qualität der Raumluft in den Wohnungen, aber auch Lärm und Feinstaub obenan. Im BfS sind es die Fragen zu den gesundheitlichen Risiken des Mobilfunks und der UV-Strahlung der Sonne. Das BVL sieht sich immer wieder mit neuen, aber auch mit altbekannten unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln konfrontiert, deren gesundheitliche Bewertung im BfR vorgenommen wird. Das RKI erhebt bundesweit wichtige repräsentative Daten zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen.

Im Folgenden werden beispielhaft einige aktuelle Probleme angesprochen. Teilweise fehlen noch die fachlichen Grundlagen, um die offenen Fragen abschließend beantworten zu können. In diesen Fällen sind weitere Forschungsarbeiten erforderlich.

Aber wenn Probleme erst einmal erkannt sind, fällt es leichter etwas dagegen zu tun. Messen und Beobachten, verbunden mit aktiver und verständlicher Information über Risiken und über notwendige Verhaltens- und Schutzmaßnahmen sind dabei wichtige Schritte.

Häufig geht es nicht ohne rechtliche Bestimmungen und Regelungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, aber auch der Umwelt – damit die Umwelt den nachfolgenden Generationen als Lebensgrundlage erhalten bleibt. Dabei kommt es darauf an, den Schutz der Gesundheit und den Schutz der Umwelt miteinander in Einklang zu bringen. Oftmals scheint dies auf den ersten Blick kaum möglich zu sein, und es zeichnet sich ein „Für“ und „Wider“ – eine Konfliktsituation – ab.

▼ Luft in Innenräumen

Ein sehr anschauliches Beispiel hierfür ist der Konflikt, der sich aus der im Jahr 2002 in Kraft getretenen Energieeinsparverordnung ergibt: Energiesparen in Gebäuden auf der einen Seite und gute Luftqualität in Innenräumen auf der anderen Seite müssen in Einklang gebracht wer-

den. Zweifellos ist es wichtig und richtig, Gebäude besser thermisch abzudichten, denn dies spart Energie und hilft dem Klimaschutz. Sicher ist aber auch, dass eine ohne zusätzliche Maßnahmen durchgeführte weitgehende Abdichtung die Erneuerung der Luft in den Räumen erschwert oder sogar verhindert. Eine solche Abdichtung erhöht die Schadstoffkonzentrationen in der Raumluft und kann wegen einer oft entstehenden höheren Luftfeuchte auch zu Schimmelpilzwachstum führen. Beide Aspekte – Energiesparen und Raumluftqualität – können nur dann miteinander in Einklang gebracht werden, wenn gleichzeitig die Emissionen aus den in den Räumen eingesetzten Materialien reduziert werden und für einen ausreichenden Luftwechsel gesorgt wird. Das klingt einfach und scheint für Niedrigenergie- und für Passivhäuser auch zu funktionieren. Wie dies aber bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes umgesetzt werden kann, ist gegenwärtig unklar. Hier hält das UBA noch Entwicklungsarbeiten für erforderlich. Aber auch der Einzelne kann selbst viel dazu beitragen, eine Reihe weiterer wohnhygienischer Probleme in den Griff zu bekommen. Hinweise dazu findet man in der gemeinsam von BfS, BfR und UBA im April 2005 herausgebrachten Broschüre „Gesünder wohnen – aber wie? Praktische Tipps für den Alltag“ (Bezugsquelle siehe Impressum).

▼ Unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln

Immer wieder gibt es auch Probleme mit Lebensmitteln. So wurde beispielsweise im Jahr 2002 bekannt, dass Acrylamid, eine im Tierversuch krebserzeugende und erbgutverändernde Substanz, in verschiedenen gerösteten und frittierten Lebensmitteln, wie Kartoffelchips, Pommes frites oder Knäckebrot, vorkommen kann. Obwohl die Datenlage zur Beurteilung des gesundheitlichen Risikos für den Menschen zum damaligen Zeitpunkt nicht ausreichend war und auch aktuell noch nicht ausreichend ist, wurde aus Vorsorgegründen zeitnah das Minimierungskonzept zur Senkung der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln entwickelt und noch im Herbst 2002 zur praktischen Anwendung gebracht. Die in diesem Konzept vorgesehene enge Zusammenarbeit zwischen Behörden und Herstellern führte zur Entwicklung einer Reihe von allgemeinen, aber auch produktspezifischen Minimierungsmaßnahmen: Modifizierte Temperatur-Zeit-Profile in Backprozessen wie auch die gezielte Auswahl von Kartoffelsorten für die Chipsherstellung gehören seither zum „Alltag“, um bei der Herstellung dieser Lebensmittel die Entstehung von Acrylamid so gering wie möglich zu halten. Zukünftig gilt es, diese Maßnahmen weiter zu verfeinern und noch breiter zur Anwendung zu bringen.

Zu weiteren Problemstoffen gehören einige Mykotoxine und nach wie vor Nitrat. Zu Problemlebensmitteln zählen Gemüsepaprika, Tafelweintrauben und einige Beerenobstsorten, die mit Pflanzenschutzmitteln belastet sein können. Neben dringendem Handlungsbedarf zur Minimierung der Nitrat-Gehalte in solchen Salatarten, für die derzeit keine Höchstmenge festgelegt ist, hält es das BVL für geboten, die amtliche Überwachung der Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte besonders bei denjenigen Lebensmitteln zu verstärken, die bekanntermaßen erhöht kontaminiert sind. Das betrifft auch Importe von Lebensmitteln aus Herkunftsländern, die in der Vergangenheit auffällig gewesen sind. Ein hilfreiches Instrument dürfte hierbei auch das 2003 eingeführte Projekt-Monitoring sein, um aktuelle Fragestellungen zeitnah beantworten zu können.

Um das Vorkommen von Kontaminanten in Lebensmitteln auf Dauer zu reduzieren, sind besonders die Überprüfung und gegebenenfalls die Anpassung der guten Praxis bei der landwirtschaftlichen Erzeugung, Lagerung und Verarbeitung sowie die Verbesserung der Qualitätskontrolle voranzutreiben.

▼ Mobilfunk

Ob Felder des Mobilfunks bei lang anhaltender Einwirkung mit gesundheitlichen Folgen verbunden sind, ist noch nicht abschließend geklärt. Diesen Fragen wird in verschiedenen Forschungsprojekten nachgegangen, die bis 2006 im Rahmen des vom BfS mit initiierten Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms durchgeführt werden. Solange keine eindeutigen Ergebnisse vorliegen, empfiehlt das BfS unter anderem individuelle Vorsorgemaßnahmen, um den Einfluss der Felder des Mobilfunks möglichst gering zu halten.

▼ Ausgedehntes Sonnenbaden

In einigen Fällen ist eine Begrenzung bekannter gesundheitlicher Gefahren durch gesetzliche Maßnahmen nahezu ausgeschlossen, weil die möglichen Gefahren maßgeblich durch individuelle Verhaltensweisen bestimmt werden. Ein Beispiel hierfür ist der übermäßige, ungeschützte Aufenthalt – insbesondere im frühen Kindesalter – in der Sonne, deren UV-Strahlung die Entstehung von Hautkrebs begünstigt. Die Zeit bis zum Auftreten von Hautkrebs (Latenzzeit) kann einige Jahrzehnte betragen. Hier hilft im Sinne der Vorbeugung dieser Erkrankung nur eine umfassende Aufklärung der Bevölkerung. Dazu sind langfristig angelegte Programme erforderlich. Das BfS

führt schon seit einigen Jahren Kampagnen durch, die sich speziell an Jugendliche wenden. Ziel ist, das individuelle Freizeitverhalten so zu beeinflussen, dass das exzessive, ungeschützte „Sonnenbaden“ vermindert wird. Es zeigt sich immer wieder, dass es schwierig ist, entsprechende Auswirkungen des Freizeitverhaltens bewusst zu machen und Änderungen durchzusetzen. Aber Aufklärung ist in dieser Frage der einzige Weg zur Reduzierung dieser gesundheitlichen Gefahr.

▼ Gesundheit von Kindern und Jugendlichen

Repräsentative Erhebungen zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen fehlten bislang. Vom RKI wurde daher im Mai 2003 erstmals mit KiGGS bundesweit begonnen, bei zirka 18.000 Kindern und Jugendlichen im Alter von 0 bis 17 Jahren Daten zur gesundheitlichen Situation zu erheben. Themen der Studie sind unter anderem das gesundheitliche Wohlbefinden, die körperliche und psychische Entwicklung, Krankheiten und Unfallverletzungen, die Lebensbedingungen, der Lebensstil, das Risikoverhalten und der Impfstatus. Um die notwendigen Daten zu erhalten, werden die Kinder und Jugendlichen ärztlich untersucht und mittels Fragebogen befragt. Außerdem werden im Rahmen des vom UBA durchgeführten Kinder-Umwelt-Surveys bei den 3- bis 14-jährigen Kindern Umweltschadstoffe in Blut- und Urinproben und im häuslichen Umfeld untersucht.

Mit Hilfe der Ergebnisse können Häufigkeiten von Krankheiten aufgezeigt und Gesundheitsrisiken von Kindern und Jugendlichen identifiziert werden. Ziel ist, Konzepte zur Vorbeugung bestimmter Krankheiten und Gesundheitsstörungen zu erarbeiten. Auch die einzelnen an der Studie teilnehmenden Kinder und Jugendlichen haben einen konkreten Nutzen: Sie werden über ihre individuellen möglichen Gesundheitsrisiken, wie verdeckten Nährstoff- und Vitaminmangel, spezifische allergische Sensibilisierungen, Impflücken oder Schadstoffbelastungen, informiert.

▼ Empfindlichkeit von Kindern

Reagieren Kinder anders als Erwachsene? Dieser Frage geht das BfR nach. Unter seiner Federführung wird gemeinsam mit dem BfS, RKI und UBA das Aufgabenfeld „Empfindlichkeit von Kindern gegenüber Schadstoffen“ bearbeitet. Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Arbeiten wurden in einer Broschüre „Umweltbedingte Gesundheitsrisiken – Was ist bei Kindern anders als bei Erwachsenen?“ (siehe www.apug.de) zusammengefasst. Im

Wesentlichen geht es in dieser Broschüre darum darzustellen, wie Kinder bei der Ableitung von Grenzwerten berücksichtigt werden und welche Faktoren die Schadstoffexposition von Kindern im Vergleich zu der Situation bei Erwachsenen bei der inhalativen, dermalen und oralen Einwirkung modifizieren. Denn Schadstoffe können beispielsweise auf oralem Wege nicht nur mit der Nahrung, sondern auch durch das als „Mouthing“ bezeichnete „Alles-in-den-Mund-stecken“ aufgenommen werden. In einem nächsten Schritt gilt es, Empfehlungen zum weiteren Vorgehen bei der Festlegung von Grenzwerten abzuleiten. Dazu gehört gegebenenfalls auch die Beschreibung von Forschungsbedarf. Inzwischen ist auch die Broschüre „Kinder, Kinder! Was hat die Umwelt mit der Gesundheit zu tun?“ erschienen, die sich als verbrauchernahe Broschüre besonders an Eltern und Lehrer, aber auch an ältere Jugendliche wendet (Bezugsquelle siehe Impressum).

Risikokommunikation

Risikokommunikation wird als interaktiver und kontinuierlicher Prozess mit dem Ziel geführt, Vertrauen in den Entscheidungsvorgang und in Behörden generell sowie auch allgemeine Akzeptanz der getroffenen Maßnahmen zu gewinnen. Daher ist Risikokommunikation eine Aufgabe, die im BfR eine herausragende Rolle spielt. Das BfR gestaltet seine Bewertungsarbeit und deren Ergebnisse gegenüber der Öffentlichkeit, der Wissenschaft und anderen beteiligten oder interessierten Kreisen transparent: Alle zur Entscheidung notwendigen Informationen werden vermittelt, auf Wissenslücken wird hingewiesen und es werden Positionen des BfR eingebracht. Durch den ergebnisoffen geführten Diskurs können unterschiedliche Risikowahrnehmungen der am Prozess beteiligten Kreise für die endgültige Entscheidung berücksichtigt werden.

Um den Prozess der Risikokommunikation effektiv zu gestalten, wurde beispielsweise für Behörden ein Trainingsprogramm zur Unterstützung der praktischen Risikokommunikation erarbeitet. Um neuen Anforderungen gerecht zu werden, ist auch auf diesem Gebiet eine stetige Weiterentwicklung erforderlich.

Immer neue Herausforderungen

Anhand der in dieser Broschüre aufgeführten Beispiele wird die Vielschichtigkeit des Themas Umwelt und Gesundheit deutlich. Viel wurde schon zur Verbesserung der Umweltbedingungen und damit der Gesundheit der Bevölkerung getan, aber es bleibt noch genug zu tun.

Das schließt auch die Änderung individueller Verhaltensweisen der Menschen ein. Dabei kann es sich darum handeln, mit dem Rauchen aufzuhören, das Auto auch einmal stehen zu lassen oder bewusst einzukaufen und dabei auf Produkte mit dem Umweltengel zu achten.

Zu den bekannten Stoffen kommen auch neue hinzu, und bei manchen stellt sich trotz Prüfung erst nach einiger Zeit der Nutzung oder Anwendung heraus, dass sie für die Gesundheit und die Umwelt schädlich sind. So werden beispielsweise Risiken, die möglicherweise schon seit längerem bestehen, erst dank verbesserter Techniken erkannt, oder es entstehen durch die ständige Weiterentwicklung der Produktionsprozesse und durch Änderungen unseres Konsumverhaltens neue Risiken.

Keine noch so gut durchdachte Technologie und kein noch so gutes Überwachungskonzept sind in der Lage, Risiken völlig auszuschließen. Ziel aller Bemühungen sollte daher sein, Risiken frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig Maßnahmen zu deren Minimierung zu treffen – zur Erhaltung und zur Verbesserung der Gesundheit der Menschen und zur Erhaltung unserer Umwelt, auch für die nächsten Generationen.

8 DIE NEUAUFLAGE DER BROSCHÜRE ENTSTAND UNTER MITWIRKUNG VON …

Siegfried Abelmann
Umweltbundesamt

Dr. Wolfgang Babisch
Umweltbundesamt

Dr. Kerstin Becker
Umweltbundesamt

Dr. Rainer Binner
Bundesamt für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit

Wolfgang Bräuniger
Umweltbundesamt

Ute Dauert
Umweltbundesamt

Dr. Jutta Dürkop
Berlin

Dr. Hans-Hermann Eggers
Umweltbundesamt

Dr. Norbert Englert
Umweltbundesamt

Dr. Gunnar Gohlisch
Umweltbundesamt

Dr. Hans-Jürgen Grummt
Umweltbundesamt

Dr. Rolf Hertel
Bundesinstitut für Risikobewertung

Helmut Jahraus
Bundesamt für Strahlenschutz

Dr. Gerald Kirchner
Bundesamt für Strahlenschutz

Dr. Andreas Kliemant
Bundesamt für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit

Dr. Marike Kolossa-Gehring
Umweltbundesamt

Dr. Juan Lopez-Pila
Umweltbundesamt

Marion Malow
Umweltbundesamt

Dr. Gert Mensink
Robert Koch-Institut

Dr. Hans-Guido Mücke
Umweltbundesamt

Dr. Helga Michalak
Bundesinstitut für Risikobewertung

Dr. Heinz-Jörn Moriske
Umweltbundesamt

Dr. Jürgen Müller
Bundesamt für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit

Prof. Dr. Ulrich Müller-Wegener
Umweltbundesamt

Dr. Wolfgang Plehn
Umweltbundesamt

Dr. Hedi Schreiber
Umweltbundesamt

Dr. Christa Schröter-Kermani
Umweltbundesamt

Christine Schulz
Umweltbundesamt

Angela Seifert
Umweltbundesamt

Dr. Bernd Seifert
Umweltbundesamt

Margarete Seiwert
Umweltbundesamt

Günter Sommerfeld
Bundesamt für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit

Bernhard Specht
Umweltbundesamt

Michael Strogies
Umweltbundesamt

Dr. Regine Szewzyk
Umweltbundesamt

Dr. Hedwig Verron
Umweltbundesamt

Dr. Bärbel Vieth
Bundesinstitut für Risikobewertung

Markus Wallasch
Umweltbundesamt

Martin Weiß
Umweltbundesamt

Dr. Marion Wichmann-Fiebig
Umweltbundesamt

Dr. Wolfgang Weiss
Bundesamt für Strahlenschutz

Dr. Heidemarie Wende
Umweltbundesamt

Dr. Ute Wolf
Robert Koch-Institut

An der 1. Auflage arbeiteten mit

Siegfried Abelmann[5], Dr. Wolfgang Babisch[5], Dr. Frank Bähre[2],
Dr. Siegfried Beilke[5], Christiane Böttcher-Tiedemann[5], Wolfgang Bräuniger[5],
Dr. Jaqueline Burkhardt[5], Ute Dauert[5], Dr. Jutta Dürkop[5], Dr. Norbert Englert[5],
Dr. Wolf-Dieter Garber[5], Dr. Gunnar Gohlisch[5], Dr. Axel Hahn[3],
Dr. Gernot Henseler[2], Prof. Dr. Helmut Höring[5], Helmut Jahraus[1],
Dr. Gerald Kirchner[1], Hubertus Klein[2], Karin Lehnigk[5], Dr. Juan Lopez-Pila[5],
Dr. Gert Mensink[4], Dr. Heinz-Jörn Moriske[5], Dr. Hans-Guido Mücke[5],
Dr. Wolfgang Plehn[5], Prof. Dr. Hildegard Przyrembel[3],

Dr. Annette Rauterberg-Wulff[5], Marianne Reppold[5], Dr. Elke Roßkamp[5],
Dr. Rolf Sartorius[5], Dr. Hedi Schreiber[5], Christine Schulz[5], Angela Seifert[5],
Dr. Bernd Seifert[5], Dr. Wolfgang Straff[5], Michael Strogies[5], Dr. Regine Szewzyk[5],
Dr. Bärbel Vieth[3], Dr. Wolfgang Weiss[1], Dr. Heidemarie Wende[5],
Dr. Horst Werner[5], Dr. Ute Wolf[4]

[1] Bundesamt für Strahlenschutz,
[2] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit,
[3] Bundesinstitut für Risikobewertung,
[4] Robert Koch-Institut,
[5] Umweltbundesamt

9 BILDNACHWEIS

Zur Illustration der Broschüre stellten die genannten Personen und Einrichtungen freundlicherweise kostenlos Fotografien zur Verfügung:

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: *Seite 51*

BBA: *Seite 24*

Berliner Wasserbetriebe: *Seite 96 unten*

BfR: *Seite 88*

BfS: *Seite 23, 71, 77, 78, 80*

Däumling, Christine, UBA: *Seite 20*

Englert, Norbert, UBA: *Umschlagbild vorn*

Der Grüne Punkt-Duales System Deutschland AG: *Seite 13*

Hahn, Axel, BfR: *Seite 26, 27, 73*

Hahn, Sebastian, Berlin: *Seite 37, 38, 57, 67, 96 oben*

Hölter, Clemens, Haan: *Seite 10*

Jung, Monika, Großbeeren: *Seite 74*

KOMAG mbH, Berlin: S*eite 18, 33, 47, 48, 52, 63, 82, 83, 85*

Moriske, Heinz-Jörn, UBA: *Seite 28, 29*

RKI: *Seite 16, 17*

Schwerin, Andreas, UBA: *Seite 14*

Stadtteilbüro für die Unterstadt Neunkirchen: *Seite 11*

Stüber, Hubert, Oberhausen: *Seite 59*

Voigt, Heike, Berlin: *Seite 55, 61, 99, 101*

Wildpark Rolandseck: *Seite 90*

Wort & Bild Verlag: *Seite 22*

Für folgende Fotografien wurden die Bildrechte für die Broschüre käuflich erworben:

KOMAG mbH, Berlin: *Seite 54*

Picture-alliance/dpa: *Seite 42*

10 VERZEICHNIS HÄUFIG VORKOMMENDER ABKÜRZUNGEN UND BEGRIFFE

BBA	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaften; Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des → BMVEL
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung; Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des → BMVEL
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz; Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des → BMU
BImSchG	Bundes-Immissionschutzgesetz, die vollständige Bezeichnung lautet Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (siehe auch → BImSchV); 1974 verabschiedet und seither in zahlreichen Änderungen den aktuellen Erfordernissen angepasst
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung; in den zum → BImSchG erlassenen Verordnungen sind unter anderem → Grenzwerte für Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge festgelegt
BMGS	Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit; Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des → BMVEL
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan, ein Schädlingsbekämpfungsmittel (→ Insektizid); als Pflanzenschutzmittel seit 1972 in der Bundesrepublik verboten; bis 1989 in der DDR mit Anwendungsbeschränkungen in der Landwirtschaft eingesetzt; DDT ist in der Umwelt schwer abbaubar und reichert sich in der Nahrungskette an

Dioxine Kurzbezeichnung für polychlorierte Dibenzodioxine und -furane; diese toxischen Verbindungen entstehen unbeabsichtigt beim Herstellungsprozess anderer Substanzen und bei der unvollständigen Verbrennung; sie gelangen mit Abgas oder Abwasser in die Umwelt, sind schwer abbaubar und reichern sich in der Nahrungskette an (siehe auch → TCDD)

DTA Duldbare tägliche Aufnahmemenge eines Fremdstoffs; im wissenschaftlichen Sprachgebrauch werden folgende englische Abkürzungen verwendet: ADI (Acceptable Daily Intake) für die akzeptable tägliche Aufnahmemenge eines Fremdstoffes, der – wie Pflanzenschutzmittel – beabsichtigt angewendet wird; TDI (Tolerable Daily Intake) für die duldbare tägliche Aufnahmemenge eines Schadstoffes aus der Umwelt → Umweltchemikalien

Emission Ablassen oder Freisetzen fester, flüssiger, gasförmiger Stoffe oder auch von Geräuschen aus stationären oder mobilen Anlagen, die auch als Emittenten bezeichnet werden; Emissionen belasten oder verunreinigen Luft, Wasser oder Boden

Exposition Ausgesetztsein des Organismus gegenüber in Häufigkeit und Intensität unterschiedlichen krankheitsfördernden → Noxen (Schadstoffe, Lärm, Krankheitserreger, Strahlen)

EG Europäische Gemeinschaft; EG hat den Begriff EWG (Europäische Wirtschaftsgemeinschaft) abgelöst

EU Europäische Union

Fungizid Mittel, welches das Wachstum von Schimmelpilzen be- oder verhindert

Grenzwert Gesetzlich festgelegter Wert, der nicht überschritten werden darf (im Lebensmittelrecht auch als → Höchstmenge bezeichnet); ein Grenzwert wird auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse unter Einbeziehung gesellschaftlicher Aspekte vom Gesetzgeber festgelegt; zu den neuen Anforderungen gehört, dass am Gesamtprozess der Risikoregulierung (Risikoabschätzung, -bewertung, -management) die Öffentlichkeit beteiligt werden soll

Herbizid Unkrautvernichtungsmittel

HCB Hexachlorbenzol, ein Pflanzenschutzmittel (→ Insektizid, → Fungizid); in der Bundesrepublik als Pflanzenschutzmittel (Saatbeizmittel) seit 1977 verboten; HCB ist in der Umwelt schwer abbaubar und reichert sich in der Nahrungskette an

HCH Hexachlorcyclohexan, ein technisches Gemisch aus verschiedenen Isomeren, als → Insektizid in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Holzschutz eingesetzt, in der Bundesrepublik seit 1977 verboten; nur das gereinigte Gamma-HCH (Lindan) ist → insektizid wirksam und mit Beschränkungen zugelassen, unter anderem zur Behandlung von Kopfläusen und Krätzmilben; besonders Beta-HCH ist in der Umwelt schwer abbaubar und reichert sich in der Nahrungskette an

Höchstmenge Gesetzlich festgelegter Wert für den Rückstand eines Pflanzenschutzmittels oder eines anderen unerwünschten Stoffes in Lebensmitteln; der Wert darf nicht überschritten werden (siehe auch → Grenzwert); in Europäischen Richtlinien wird in diesem Zusammenhang hierfür der Begriff Höchstgehalt verwendet

Immission Einwirkung von Verunreinigungen, Geräuschen, Strahlen usw. auf Menschen, Tiere, Pflanzen oder Gegenstände; das Ausmaß der schädlichen Auswirkungen (Immissionsschäden) hängt von der Konzentration und der Dauer am Ort der Einwirkung ab (siehe auch → BImSchG, → BImSchV)

Insektizid Mittel zur Bekämpfung von Insekten

Kontamination Verunreinigung von Lebensmitteln oder Trinkwasser, Luft, Boden, Oberflächen- und Grundwasser mit unerwünschten Stoffen

Noxe Krankheits- oder Schädigungsursache, die biologischer/mikrobiologischer, chemischer oder physikalischer Natur sein kann

PCB Polychlorierte Biphenyle, ein technisches Gemisch von Verbindungen mit unterschiedlichem Chlorierungsgrad (Kongenere); in der Vergangenheit vielseitig eingesetzter Werkstoff, der seit 1989 in der Bundesrepublik verboten ist; PCB ist in der Umwelt schwer abbaubar und reichert sich in der Nahrungskette an

PCP Pentachlorphenol, ein Holzschutzmittel, dessen Anwendung in der Bundesrepublik seit 1989 verboten ist

Risiko	Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses, beispielsweise einer Erkrankung; meist angegeben als Anzahl der Erkrankungen auf 10.000 oder 100.000 Einwohner; um gesundheitliche Risiken aus der Umwelt zu minimieren, werden → Grenzwerte und andere Umweltstandards festgelegt
RKI	Robert Koch-Institut; Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des → BMGS
TCDD	Tetrachlordibenzo-p-dioxin; oft auch speziell für 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin verwendet, Leitsubstanz der → Dioxine, die zugleich am giftigsten ist; sie wurde bei der Katastrophe im italienischen Seveso 1976 freigesetzt und wird seither umgangssprachlich als „Seveso-Dioxin“ bezeichnet
UBA	Umweltbundesamt; Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des → BMU
Umweltchemikalien	Chemische Produkte, die bei ihrer Herstellung, während oder nach ihrer Anwendung beabsichtigt oder unbeabsichtigt in die Umwelt gelangen; sie können in Konzentrationen auftreten, die geeignet sind, Lebewesen, insbesondere den Menschen, zu gefährden; hierzu gehören chemische Elemente oder Verbindungen organischer oder anorganischer Natur, synthetischen oder natürlichen Ursprungs
VOC	Englische Abkürzung für Volatile Organic Compounds, zu deutsch flüchtige organische Verbindungen; die Abkürzung hat sich inzwischen eingebürgert; es gibt auch schwerflüchtige organische Verbindungen, die mit SVOC (Semi-Volatile Organic Compounds) abgekürzt werden
Vorsorgeprinzip	Grundsatz der Umweltpolitik, wonach umweltpolitische Maßnahmen so getroffen werden sollen, dass Umweltbelastungen grundsätzlich vermieden oder zumindest auf ein nach dem Stand der Technik erreichbares Mindestmaß beschränkt werden
WHO	World Health Organization, englische Bezeichnung für Weltgesundheitsorganisation

Kontakt:
Umweltbundesamt
Postfach 1406
06813 Dessau
Internet: www.umweltbundesamt.de
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Umwelt
Bundes
Amt
Für Mensch und Umwelt

Die Broschüre ist ein Beitrag zum
Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit
und Teil der Öffentlichkeitsarbeit.
Sie ist kostenlos erhältlich.

Aktionsprogramm
Umwelt und Gesundheit
(APUG)