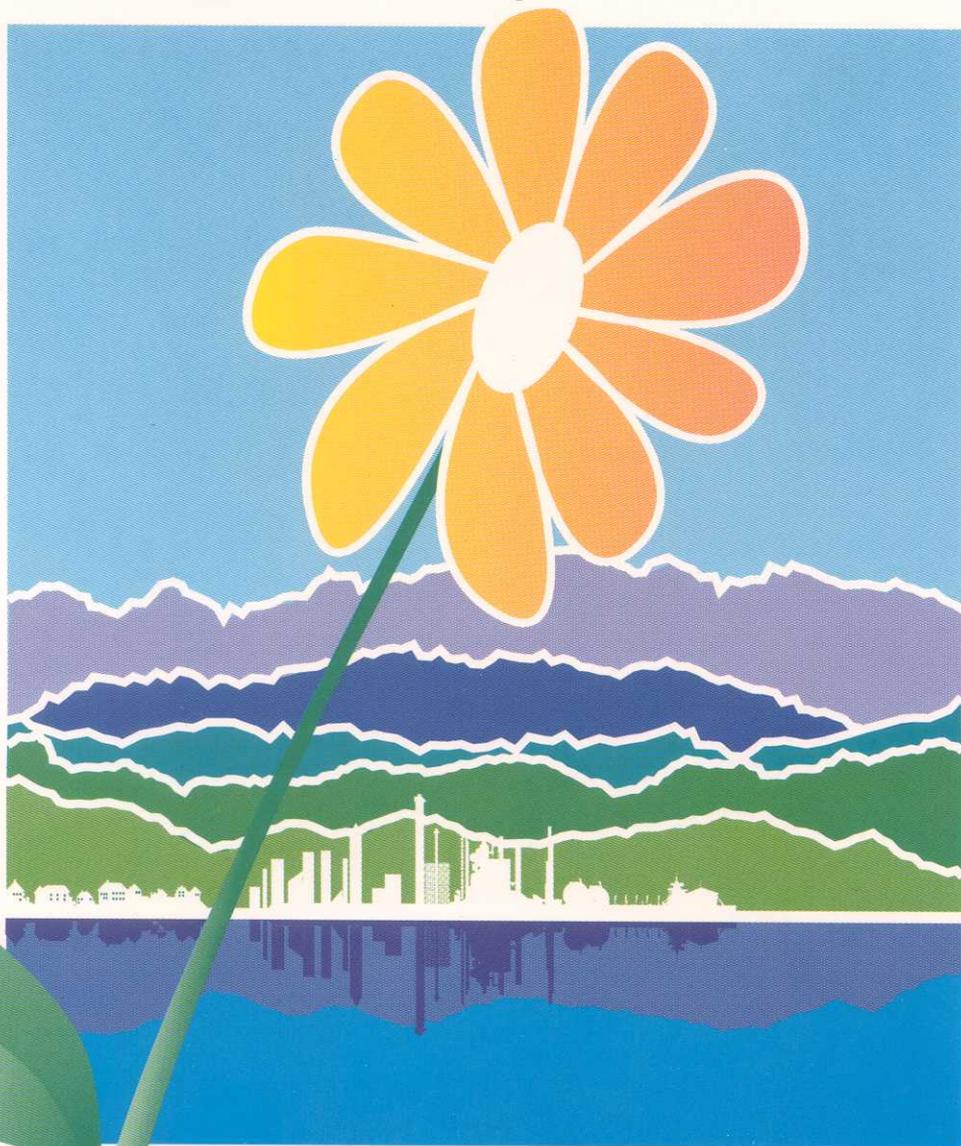


# Sorge um Europas Zukunft



## Zusammenfassung



**Sorge um  
Europas Zukunft**  
Zusammenfassung

---

CIP-Kurztitelaufnahme der WHO-Bibliothek

Sorge um Europas Zukunft : Gesundheit und Umwelt in der Europäischen  
Region : Zusammenfassung

(Regionale Veröffentlichungen der WHO.  
Europäische Schriftenreihe ; Nr. 53)

1. Umweltgesundheitschutz 2. Umweltüberwachung  
3. Informationssystemes 4. Gesundheitsüberprüfung 5. Europa I. Serie

ISBN 92 890 7317 9  
ISSN 0258-2155

(NLM Klassifikation: WA 30)

---

*Übersetzt von:* Rainer Rönsch  
*Umschlaggestaltung:* G. Gudmundsson

Regionale Veröffentlichungen der WHO,  
Europäische Schriftenreihe, Nr. 53

# Sorge um Europas Zukunft

Gesundheit und Umwelt  
in der Europäischen Region  
der WHO

## Zusammenfassung



Weltgesundheitsorganisation  
Regionalbüro für Europa  
Kopenhagen

ISBN 92 890 7317 9  
ISSN 0258-2155

Die Weltgesundheitsorganisation begrüßt Anträge auf auszugsweise oder vollständige Vervielfältigung oder Übersetzung von Veröffentlichungen der Organisation; entsprechende Anträge und Anfragen sind zu richten an: WHO-Regionalbüro für Europa (Referat Publikationen), Scherfigsvej 8, DK-2100 Kopenhagen Ø, Dänemark. Das Referat erteilt außerdem Auskünfte über eventuelle Textänderungen, geplante Neuauflagen, Neudrucke und Übersetzungen.

© Weltgesundheitsorganisation 1994

Die Veröffentlichungen der Weltgesundheitsorganisation sind gemäß den Bestimmungen von Protokoll 2 der Allgemeinen Urheberrechtskonvention urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Die in dieser Veröffentlichung benutzten Bezeichnungen und die Darstellung des Stoffes beinhalten keine Stellungnahme seitens des Sekretariats der Weltgesundheitsorganisation bezüglich des rechtlichen Status eines Landes, eines Territoriums, einer Stadt oder eines Gebiets bzw. ihrer Regierungsinstanzen oder bezüglich des Verlaufs ihrer Staats- und/oder Gebietsgrenzen. Die Länder- oder Gebietsbezeichnungen entsprechen dem Stand bei der Fertigstellung der Publikation in der Originalsprache.

Die Erwähnung bestimmter Firmen oder der Erzeugnisse bestimmter Hersteller besagt nicht, daß diese von der Weltgesundheitsorganisation gegenüber anderen, nicht erwähnten ähnlicher Art bevorzugt oder empfohlen werden. Abgesehen von eventuellen Irrtümern und Auslassungen, sind Markennamen im Text besonders gekennzeichnet.

PRINTED IN DENMARK

## Unser Planet, unsere Gesundheit

„Da gesundheitliche Probleme in der gegenwärtigen Diskussion über Umwelt und Entwicklung keine so große Aufmerksamkeit hervorrufen wie rein ökologische, könnte man mit Recht fragen, ob es einen mehr oder minder starken Gegensatz zwischen Schutz und Verbesserung der Umwelt einerseits und Schutz und Verbesserung der Gesundheit andererseits gibt. Die Schlußfolgerungen der Kommission sind eindeutig: Es gibt nicht nur keinen Gegensatz zwischen diesen beiden Zielen, sondern zu den zahlreichen Voraussetzungen des zur Sicherung von Gesundheit und Wohlbefinden zu beschreitenden Entwicklungswegs gehört auch die Achtung vor der Umwelt, weil eine Entwicklung ohne Rücksicht auf die Umwelt zwangsläufig die Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit zur Folge hätte.“

*Simone Veil, Vorsitzende  
der WHO-Kommission für Gesundheit und Umwelt*



## INHALT

1. Vorgeschichte und Entwicklung des Projekts Sorge um Europas Zukunft .....	1
Die Entstehung des Projekts Sorge um Europas Zukunft .....	3
Die Entwicklung des Projekts Sorge um Europas Zukunft .....	5
Ziel des Projekts Sorge um Europas Zukunft .....	6
Einschränkungen und Erschwernisse .....	8
Über das Projekt Sorge um Europas Zukunft hinausführende Gesichtspunkte .....	8
2. Wirtschaftssektoren .....	11
3. Gesundheitssituation in der europäischen WHO-Region .	15
4. Gesundheitliche Wirkungen der Umweltbelastung .....	19
Herz-Kreislaufkrankheiten .....	21
Krebs .....	21
Atemwegskrankheiten .....	29
Übertragbare Krankheiten .....	32
Verletzungen und Vergiftungsunfälle .....	35
Wirkungen auf das Nervensystem und psychische Störungen .....	36
Hämatologische Wirkungen .....	39
Schädigungen der Muskulatur und des Knochengerüsts .....	39
Geburtsfehler und Wirkungen auf die Reproduktion .....	39
Wohlbefinden .....	40
Gesundheitliche Wirkungen von Nicht-Umweltfaktoren .....	41
Diskussion .....	43
Prioritäre Probleme .....	45
Tabellen: Belastung durch bekannte Umweltrisikofaktoren .....	49

---

5. Umweltbelastungen .....	57
Luftgüte .....	57
Wasserversorgung und -güte.....	60
Abwasser und Oberflächengewässer .....	62
Abfälle .....	64
Kontamination von Lebensmitteln und Getränken .....	66
Belastung durch ausgewählte Chemikalien .....	68
Nichtionisierende Strahlung.....	69
Ionisierende Strahlung.....	71
Wohnlärm .....	73
Wohn- und städtisches Umfeld .....	74
Gesundheit der Beschäftigten .....	75
Unfälle und anthropogene Katastrophen .....	79
Umweltbelastungen in einigen CCEE und NIS .....	81
6. Umwelthygienisches Management .....	85
7. Empfehlungen .....	87
Umwelthygienisches Management .....	87
Die Datenbasis .....	88
Luftgüte .....	89
Wasser .....	89
Abfälle .....	90
Kontamination von Lebensmitteln und Getränken .....	91
Belastung durch ausgewählte Chemikalien .....	91
Ionisierende Strahlung.....	92
Wohn- und städtisches Umfeld .....	92
Gesundheit der Beschäftigten .....	93
Unfälle und anthropogene Katastrophen .....	94
Grenzüberschreitende Probleme .....	94
Literaturhinweise .....	97

# Vorgeschichte und Entwicklung des Projekts Sorge um Europas Zukunft

Viele der großartigen Fortschritte, die im 19. Jahrhundert und zu Anfang des 20. Jahrhunderts im öffentlichen Gesundheitsschutz gemacht wurden, entsprangen der Einsicht, daß Krankheit und niedrige Lebenserwartung ganz wesentlich von Mängeln der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, der Arbeitsbedingungen, der Nahrung, der Wohnverhältnisse und der Luft mitverursacht wurden. In jüngerer Vergangenheit sind der Schutz der Umwelt um ihrer selbst willen und die Nachhaltigkeit ihrer Ökologie für zukünftige Generationen zu wichtigen politischen Themen in der ganzen Welt geworden. Der Zusammenhang zwischen der Gesundheit und dem Wohlbefinden des Menschen und Umwelteinflüssen ist eine bedeutsame Dimension dieser Thematik.

Der Zusammenhang zwischen Umweltfaktoren und Gesundheit trägt komplexen Charakter. Viele Krankheiten haben multifaktorielle Ursachen, und der Einfluß der Lebensweise sowie sozialer und wirtschaftlicher Faktoren, die die Gestaltungsmöglichkeiten einschränken, lassen sich zuweilen kaum von den Umweltbelastungen trennen.

In den letzten Jahrzehnten hat es in einem großen Teil der Europäischen Region der WHO ein stürmisches Wirtschaftswachstum gegeben, doch die Vorzüge des höheren Gesamtwohlstands gehen nicht immer mit Maßnahmen zum Schutz der Umweltqualität einher. Dies hat zu einem breiten Spektrum unmittelbarer Gefährdungen für die menschliche Gesundheit sowie zu potentiellen indirekten Wirkungen geführt, darunter solchen, die in Zukunft wegen des nicht nachhaltigen Charakters eines Großteils der Wirtschaftsentwicklung eintreten können.

Die Lage ist alles andere als einheitlich. Die Grunddaten der Gesundheitsstatistik zeigen in den europäischen Mitgliedsländern der Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) eine allgemeine Verbesserung des Gesundheitsniveaus, gemessen an Säuglings- und Gesamtmortalität, Lebenserwartung und Anzahl der Zugänge bei bestimmten Krankheiten. Demgegenüber gab es in den beiden letzten Jahrzehnten in den Ländern Mittel- und Osteuropas (CCEE) und den neuen unabhängigen Staaten (NIS) der ehemaligen UdSSR keine Verbesserung und in mancher Hinsicht sogar eine Verschlechterung. Außerdem gibt es erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen sozialen Gruppen in einzelnen Ländern der Region, wobei die Armen stets stärker von Gesundheitsstörungen betroffen sind als die wirtschaftlich Stärkeren. Wenn sachgerechte und kosteneffektive Maßnahmen in Richtung auf größere gesundheitliche Chancengleichheit in der gesamten Region ergriffen werden sollen, muß man besser verstehen, welche Rolle die Umwelt – im Vergleich zu sozialen und wirtschaftlichen Unterschieden, Lebensweise und Qualität der Gesundheitsversorgung – für die Gesundheit spielt.

Es sollte die Definition des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes laut Europäischer Charta für Umwelt und Gesundheit beachtet werden:

...fallen unter umweltbezogenen Gesundheitsschutz sowohl die direkten pathologischen Auswirkungen von Chemikalien, Strahlung und gewissen biologischen Organismen als auch die (oft indirekten) Auswirkungen physischer, psychosozialer und ästhetischer Faktoren wie Wohnungswesen, Stadtentwicklung, Raumplanung und Transport auf Gesundheit und Wohlbefinden.

Während die Handlungskonzeptionen im öffentlichen Gesundheitsschutz verständlicherweise vorrangig darauf gerichtet sind, die Gesellschaft hinsichtlich der Erkrankungen und des frühzeitigen Todes zu entlasten, sollte die Umwelt auch als Mittel zur Steigerung von Gesundheit und Wohlbefinden betrachtet werden. Die Menschen streben danach, in Gemeinden ohne Umweltgefährdungen zu leben, mit annehmbaren Wohnungen für die Familien, Zugang zu Beschäftigung, Bildung und Kultur sowie in einem angenehmen, harmonischen Umfeld, das Erholung und soziale Kontakte ermöglicht. Wirksamer Umweltschutz im weitesten Sinn schafft die Voraussetzungen für dieses Streben im Rahmen einer einsichtsvoll und nachhaltig gestalteten sozioökonomischen Entwicklung.

Diese durchaus erstrebenswerten Ziele sind für viele Menschen in der Region bereits in Reichweite, doch auch die weitaus grundsätzlicheren Bedürfnisse vieler anderer Menschen müssen

erkannt und als hohe Priorität eingestuft werden. Vielen Millionen Menschen in der Region fehlt mindestens eine der Grundvoraussetzungen für die Umwelthygiene: einwandfreies Wasser, saubere Luft, Abwasserbeseitigung, Obdach. Für eine große Zahl ist die erste und grundlegendste Voraussetzung für die Gesundheit nicht gegeben: der Frieden. Die Wiederherstellung der für die Umwelthygiene wesentlichen öffentlichen Dienste und die Wiederansiedlung der vielen Flüchtlinge werden nach Einstellung der Feindseligkeiten wichtige internationale Aufgaben sein.

## Die Entstehung des Projekts Sorge um Europas Zukunft

Wenn die Länder die Gesundheit der Bevölkerung verbessern sollen, müssen sie die vorhandenen Umweltbedingungen kennen. Das Projekt Sorge um Europas Zukunft wurde in Angriff genommen, um die umwelthygienische Lage in der Region zu analysieren. Will man das Zustandekommen dieses Projekts und des sich daraus ergebenden gleichnamigen Berichts umfassend erläutern, muß man zeitlich ein wenig zurückgehen.

Im Jahre 1980 beschlossen die Mitgliedstaaten der Europäischen WHO-Region eine gemeinsame europäische Strategie für das Erreichen des Ziels „Gesundheit für alle“. Hierfür waren grundlegende Veränderungen im Herangehen an die gesundheitliche Entwicklung erforderlich. Im Mittelpunkt standen vier Problemkreise: Lebensweise und Gesundheit, die Risikofaktoren hinsichtlich Gesundheit und Umwelt, Neuorientierung des Systems der Gesundheitsversorgung und Mobilisierung der politischen, leitungsseitigen und technologischen Unterstützung, um diese Veränderungen zu bewirken. Im Jahre 1984 beschlossen die Mitgliedstaaten der Region 38 Regionalziele für diese Bereiche. Dieser Beschluß erwies sich als entscheidendes Ereignis, das der breiten politischen Akzeptanz und Umsetzung der europäischen Strategie für „Gesundheit für alle“ starke Impulse verlieh. In vielen Ländern haben sich diese Grundsätze und Strategien bereits weitgehend in den einzelstaatlichen, regionalen und lokalen Handlungskonzeptionen niedergeschlagen. Sie haben auch eine solide Grundlage für die gesundheitliche Entwicklung in den CCEE und NIS geschaffen, in denen es in den letzten fünf Jahren zu großen politischen Veränderungen gekommen ist. Unter Beibehaltung der Grundstruktur wurden die ursprünglichen Ziele im Jahre 1991 aktualisiert. Wie 1984 betreffen neun Ziele direkt den Bereich Umwelt und Gesundheit: die Ziele 18 – 25

Umwelt- und Gesundheitspolitik, Umwelthygiene-Management, Wassergüte, Luftgüte, Lebensmittelqualität und -sicherheit, Abfallhandhabung und Bodenverschmutzung, Humanökologie und Siedlungswesen sowie die Gesundheit der arbeitenden Bevölkerung und Ziel 11 die Unfälle.

Die Erste Europäische Konferenz über Umwelt und Gesundheit, die im Dezember 1989 in Frankfurt am Main stattfand, anerkannte die Notwendigkeit, den Zusammenhang zwischen Umweltfaktoren und individueller sowie Bevölkerungsgesundheit besser zu verstehen, sowie die eindeutige Forderung nach enger Zusammenarbeit zwischen den Umwelt- und Gesundheitsbereichen aller Regierungs- und Verwaltungsebenen.

Höhepunkt der Konferenz war die Verabschiedung der Europäischen Charta für Umwelt und Gesundheit durch die Gesundheits- und Umweltminister sowie weitere ranghohe Vertreter aus 29 europäischen Staaten und durch die Kommission der Europäischen Gemeinschaften. Die Charta formuliert einen umfassenden Handlungsrahmen für alle Regierungs- und Verwaltungsebenen und alle gesellschaftlichen Bereiche sowie auf internationaler Ebene.

Daraufhin wurde die WHO-Kommission für Gesundheit und Umwelt gebildet, die in Vorbereitung auf die UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (1992) einen Bericht unter dem Titel *Unser Planet, unsere Gesundheit* vorlegte. In dem Bericht wurden aus globaler Sicht die verschiedenen Wechselbeziehungen zwischen Umwelt und Gesundheit im Kontext der sozioökonomischen Entwicklung analysiert und grundsätzliche Empfehlungen für Maßnahmen auf internationaler, einzelstaatlicher und lokaler Ebene formuliert. Die Konferenz von Rio verabschiedete die Agenda 21, einen Aktionsplan für das 21. Jahrhundert, als weit vorausschauende Kursbestimmung für nachhaltige Entwicklung. Die Ausführungen über Gesundheit fußen weitgehend auf den Feststellungen der WHO-Kommission; es wird festgestellt, daß im Rahmen des Prinzips der Nachhaltigkeit wesentliche Veränderungen des Herangehens erforderlich sind, wenn man den durch Schädigung der Umwelt verursachten Gesundheitsstörungen Einhalt gebieten und künftige gesundheitliche Schadwirkungen der Umwelt verhüten will.

Als Reaktion auf Agenda 21 wurde eine Globalstrategie für Gesundheit und Umwelt formuliert und im Mai 1993 von der Weltgesundheitsversammlung gebilligt. Ein Umweltprogramm für Europa, einschließlich eines Aktionsprogramms für die CCEE, wurde von einer zwischenstaatlichen Konferenz über die europäische Umwelt beschlossen, die im April 1993 in Luzern tagte. Das

Aktionsprogramm für die CCEE geht davon aus, daß gesundheitliche Auswirkungen ein wichtiger Bestandteil der gewaltigen Umweltprobleme sind, vor denen diese Länder beim Übergang zur parlamentarischen Demokratie und zur Marktwirtschaft stehen, auch wenn in vielen Bereichen konkrete Angaben zu diesen gesundheitlichen Aspekten fehlen.

Auf der Ersten Europäischen Konferenz über Umwelt und Gesundheit hatten die Minister bereits festgestellt, daß die vorhandenen Datenbestände unzureichend sind und ihr Ausbau eine Voraussetzung für die einzelstaatliche Entscheidungsfindung und die Setzung der Prioritäten ist. In unmittelbarer Reaktion auf die Verabschiedung der Europäischen Charta wurde das Europäische WHO-Zentrum für Umwelt und Gesundheit als integraler Bestandteil des WHO-Regionalbüros für Europa geschaffen. Sein Hauptauftrag besteht in der Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten bei der Entwicklung eines verbesserten Informationssystems, das den Zusammenhang zwischen Umweltbedingungen und menschlicher Gesundheit umfassend berücksichtigt.

## Die Entwicklung des Projekts Sorge um Europas Zukunft

Auf der Ersten Europäischen Konferenz über Umwelt und Gesundheit (1989) wurde folgendes vereinbart:

Die für Umwelt und Gesundheit verantwortlichen europäischen Minister sollten sich innerhalb von fünf Jahren erneut treffen, um die nationalen und internationalen Fortschritte zu bewerten und spezifische von der WHO und anderen internationalen Organisationen aufgestellte Pläne zur schnellstmöglichen Beseitigung der schlimmsten umweltbedingten Gesundheitsbedrohungen zu genehmigen.

In Vorbereitung auf diese Zweite Europäische Konferenz über Umwelt und Gesundheit im Juni 1994 in Helsinki wurde das Europäische WHO-Zentrum für Umwelt und Gesundheit beauftragt, alle Aspekte der Umwelthygiene in den Ländern der Region auf der Grundlage der verfügbaren landesspezifischen Daten und sonstigen Informationen zu bewerten – dieses Projekt wurde unter der Bezeichnung „Sorge um Europas Zukunft“ bekannt.

Seit den ersten Plänen für dieses Projekt im Jahre 1991 hat es in der Region viele politische Veränderungen gegeben, und die Zahl der Mitgliedstaaten hat sich von 31 auf 50 erhöht. Zwar

waren aus den NIS, der ehemaligen Tschechoslowakei und dem ehemaligen Jugoslawien keine ausreichend detaillierten Daten zur Aufnahme in den Kerntext des Berichts zu erheben, doch mußten sich die in diesen Ländern herrschenden besonderen Bedingungen niederschlagen. Deshalb werden die wichtigsten umwelthygienischen Probleme dieser Länder in einem gesonderten Kapitel des Kerntexts zusammengefaßt.

Von Anfang an war die Abstimmung mit anderen einschlägigen internationalen Gremien bei der Abschätzung der Umweltbedingungen in der Europäischen Region sehr wichtig, insbesondere mit der Europäischen Kommission (EK). Im Ergebnis der Ministerkonferenz der UN-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) „Umwelt für Europa“, die im Juni 1991 auf Schloß Dobris in der ehemaligen Tschechoslowakei stattfand, wurde mit der Erarbeitung eines gesamteuropäischen Umweltberichts (*Europas Umwelt '93*) begonnen. Es wurde eine enge Arbeitsbeziehung zwischen dem EK-Sekretariat, das die Erarbeitung dieses Berichts koordinierte, und dem Projektbüro beim WHO-Regionalbüro, das die Erarbeitung von *Sorge um Europas Zukunft* koordinierte, hergestellt. Außerdem machte man gemeinsam Gebrauch von einigen Daten, die für diese beiden einander ergänzenden Projekte erhoben wurden.

Die wichtigsten Informationsquellen sind die einzelnen Länder, internationale Organisationen und interne WHO-Materialien. Die Mitgliedstaaten wurden aufgefordert, Kontaktpersonen zu nominieren, durch die sie Fragebogen zu verschiedenen Themen der Umwelthygiene beantworteten. Im Rahmen des Projekts kam es zu drei Beratungen der Kontaktpersonen, die einen wesentlichen Beitrag zum erfolgreichen Abschluß geleistet haben.

Der Wissenschaftliche Beratungsausschuß des Europäischen WHO-Zentrums für Umwelt und Gesundheit fungierte als unabhängiges Gremium für die fachkollegiale Durchsicht des entstehenden Dokuments und befaßte sich damit im November 1992, September 1993 und Januar 1994; die Durchsicht einzelner Kapitel erfolgte durch geeignete Spezialisten.

## Ziel des Projekts *Sorge um Europas Zukunft*

Hauptziel des Projekts war ein ausgewogener und objektiver Überblick über die wichtigsten Umweltprobleme von aktueller oder potentieller Bedeutung für die Gesundheit in der Europäischen Region. Natürlich sind nicht alle Themen gleich wichtig und dringlich in bezug auf die menschliche Gesundheit. Zwar

enthält der Bericht *Sorge um Europas Zukunft* keine detaillierte vergleichende Risikoanalyse, doch soll er zu einem besseren Verständnis der wichtigsten Umweltfaktoren beitragen, die die Gesundheit der Gesamtbevölkerung oder potentieller Risikogruppen beeinträchtigen. Die Kluft zwischen subjektiv wahrgenommenen und objektiv bestehenden Risiken kann dadurch hoffentlich teilweise mittels öffentlicher Information und Debatte überbrückt werden. Dadurch werden die Menschen einerseits von unnötigen Sorgen befreit, und knappe Ressourcen können für die wichtigsten Aufgaben eingesetzt werden; andererseits kann man die Menschen dafür gewinnen, Maßnahmen zur Prävention von Risiken zu ergreifen, die sie bisher nicht ernst genug nahmen.

Vorbeugen ist sprichwörtlich besser als Heilen. Im Umweltschutz kann die vorausschauende Vorsorge gegen potentielle Schäden nicht nur der Gesundheit und dem Wohlbefinden des Menschen dienen, sondern ist auch fast immer kosteneffektiver als spätere Nachbesserung und Krankheitsbehandlung. Solche Präventivmaßnahmen betreffen viele verschiedene staatliche Bereiche, darunter Landwirtschaft, Energieerzeugung, Wohnungswesen, Industrie, Raum- und Stadtplanung und Verkehr. Derzeit mangelt es vielfach an bereichsübergreifendem Herangehen an die Gestaltung der Umwelthygiene und an effektiver Koordinierung der Maßnahmen, so daß die ökologischen Folgen der sozioökonomischen Entwicklung die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung beeinträchtigen.

Mit dem Bericht *Sorge um Europas Zukunft* wird versucht, diesen Zustand zu überwinden, indem ein Gesamtbild der gesundheitlichen Wirkungen der Umweltbedingungen in der gesamten Europäischen Region vorgelegt wird. Damit wird nachgewiesen, daß die verschiedenen staatlichen und gesellschaftlichen Bereiche zusammenwirken müssen, wenn Verbesserungen erzielt werden sollen. Angesichts der vielen grenzüberschreitenden Umweltprobleme mit Wirkungen auf die öffentliche Gesundheit wird im Bericht auch versucht, die Notwendigkeit nachzuweisen, daß die Länder Informationssysteme als objektive Grundlage für die Entscheidungsfindung gemeinsam nutzen.

In der Europäischen Charta wurde betont, daß eine sorgsame Umweltpolitik nicht nur schädliche Wirkungen auf die Gesundheit verhüten, sondern auch zum Wohlbefinden beitragen kann. Wohlbefinden läßt sich leichter erkennen als streng wissenschaftlich definieren, und es gibt keine zufriedenstellenden Maßgrößen für die gesundheitliche Wirkung der ästhetischen Vorzüge einer intakten Umwelt. Doch eine der gegenseitigen Unterstützung

verpflichtete Gemeinschaft innerhalb eines vielgestaltigen und nachhaltigen Ökosystems bringt Nutzen über die Prävention einzelner Krankheiten hinaus. In *Sorge um Europas Zukunft* wird versucht, eine Sicht herauszuarbeiten, bei der „Gesundheitssteigerung“ ebenso wichtig ist wie „Prävention“, auch wenn zu dieser schwierigen, aber wichtigen Thematik nur sehr wenige quantitative Angaben vorliegen.

## Einschränkungen und Erschwernisse

Vom Projektbeginn an wurde akzeptiert, wegen des engen Zeitrahmens nur bereits vorhandene Daten zu bewerten. Man ging davon aus, daß die deutlich werdenden Einschränkungen die prioritären Erfordernisse aufzeigen und die längerfristige Entwicklung eines effektiven Informationssystems stimulieren würden. Bei der Arbeit zeigten sich die vielen Unzulänglichkeiten der vorhandenen Datenbasen und der Systeme für Erhebung, Vergleich, Bewertung und Verbreitung von Daten. Zu vielen Aspekten konnten keine zuverlässigen Daten für die Analyse der gesundheitlichen Wirkungen erhoben werden. Viele Angaben sind bruchstückhaft, unvollständig und von zweifelhafter Relevanz bzw. Validität und werden keiner ausreichenden Qualitätskontrolle unterzogen. Viele erhobene Daten verbleiben bei den einzelnen Behörden auf zentraler, regionaler und lokaler Ebene. Für die Begleitkontrolle scheinen oft klare Zielvorgaben zu fehlen; sie wird offensichtlich auch nicht zur Entscheidungsfindung oder zum Umwelthygiene-Management herangezogen. Es wurden viele Einzeluntersuchungen durchgeführt, die nicht reproduziert worden sind oder werden können. Ständig besteht die Gefahr, daß nur die positiven Ergebnisse epidemiologischer Studien angeführt werden, während die negativen Ergebnisse rationeller Studien unberücksichtigt bleiben.

Alle Projektbeteiligten, ob auf einzelstaatlicher oder internationaler Ebene, waren sich dieser Einschränkungen und Erschwernisse bewußt. Von Anfang an war ihnen klar, daß eine umfassende Analyse der Umwelthygiene für alle Teile der Region nicht möglich sein würde. Dennoch hielten sie das Ziel für so wichtig, daß ihr Versuch vollauf gerechtfertigt war.

## Über das Projekt *Sorge um Europas Zukunft* hinausführende Gesichtspunkte

Der derzeitige und künftige Aufwand für die Umweltsanierung im Interesse der Gesundheit und des Wohlbefindens des Menschen ist hoch, besonders in Hinblick auf die begrenzten Gesamtressourcen.

Die Handlungskonzeptionen müssen deshalb auf gesicherten Daten beruhen, und bei der Festlegung prioritärer Maßnahmen ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis zu berücksichtigen. Bessere Daten werden eine handlungsorientierte Einstellung ermöglichen, bei der die potentiellen gesundheitlichen Wirkungen unterschiedlicher Entwicklungswege vorhergesehen und verhindert werden können, statt Nachbesserungen abzuwarten, die – wenn überhaupt möglich – sehr aufwendig sein können.

Um bessere Daten zu erhalten, besteht eindeutig die Notwendigkeit der Erhebung und Verarbeitung abgestimmter und vergleichbarer Daten in der gesamten Region auf der Grundlage der Kernindikatoren für Umwelthygiene. Die Kontaktpersonen in den Ländern haben betont, daß sie hierfür fachliche Unterstützung vom Europäischen WHO-Zentrum für Umwelt und Gesundheit benötigen. Solche Informationssysteme können nicht Privileg und Zuständigkeit nur eines Ressorts sein. Sie erfordern sorgfältige Planung und kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen den Bereichen auf allen Ebenen. Außerdem benötigen sie eindeutige Zielvorgaben. Ihre Relevanz und Effektivität lassen sich anhand der Nutzung bei der Lösung praktischer Probleme bewerten.

Auch bei einem guten Informationssystem stehen Daten nicht immer umfassend zur Unterstützung eines bestimmten Vorgehens bereit. Trotz dieser Mängel muß man manchmal der Versuchung widerstehen, Maßnahmen aufzuschieben, solange man nach Problemursachen oder Daten für die genaue Problemdefinition sucht. Die Gesellschaft muß sich zuweilen von der auf Erfahrungen gestützten Intuition leiten lassen. Eine Rechtfertigung hierfür findet sich in der Hygienebewegung im Europa des 19. Jahrhunderts, als man viele Jahre vor der Entdeckung der Krankheitserreger und der genauen Problemdefinition durch die epidemiologische Wissenschaft große Fortschritte bei der Bekämpfung der übertragbaren Krankheiten erzielt hat.

Die Kontaktpersonen in den Ländern haben empfohlen, die regionalen umwelthygienischen Daten, die im Projekt Sorge um Europas Zukunft erhoben und analysiert wurden, regelmäßig zu aktualisieren und zu überprüfen.



## Wirtschaftssektoren

Wirtschaftliche Aktivitäten sind nicht nur potentielle Ursachen gesundheitsschädigender Umweltwirkungen, sondern auch Quelle des nationalen Wohlstands, von dem die sozioökonomische Entwicklung und die sich daraus ergebenden Vorteile für die Gesundheit abhängen. Nachstehende Übersicht über die Tätigkeit der Wirtschaftssektoren bietet einen nützlichen Hintergrund für die Betrachtung der Gesundheits- und Umweltsituation in der Region.

In der wirtschaftlichen Entwicklung besteht zwischen den Ländern der Europäischen Region ein starkes Gefälle. Von den 50 Mitgliedstaaten wurden durch die Weltbank 17 Staaten hinsichtlich des Einkommens in die untere Mittelgruppe, 14 in die obere Mittelgruppe und 19 in die obere Gruppe eingestuft. Das jährliche Bruttoinlandsprodukt liegt zwischen einigen Hundert Millionen und mehr als einer Billion Dollar, während das Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt bei Gleichheit der Kaufkraft zwischen 10% und fast 99% liegt (Vereinigte Staaten 1991 als 100%).

Wirtschaftsrezession, Inflation und Arbeitslosigkeit sind in der Region weit verbreitet, besonders schwerwiegend sind diese Probleme aber in den Ländern, die von der zentralen Planwirtschaft zur Marktwirtschaft übergehen. Unrentable Industriebetriebe wurden geschlossen, werden aber nur langsam ersetzt. Das wirtschaftliche Wachstumstempo wird kurz- und mittelfristig wahrscheinlich nicht wesentlich zunehmen. Im jetzigen Übergangszeitraum ist keine Vorhersage möglich, ob diese Länder dem Beispiel der westlichen Industriestaaten folgen und von der traditionellen Schwerindustrie zu Dienstleistungsbranchen übergehen. Kleinere privatwirtschaftliche Unternehmen werden wahrscheinlich langfristig wichtig bleiben.

Die Hinterlassenschaft der früheren Praktiken hat klar gezeigt, daß die wirtschaftliche Entwicklung nachhaltig sein muß.

Dazu sind nicht nur grundlegende Veränderungen der Produktions- und Verbrauchsstruktur notwendig, sondern auch die Beachtung der möglichen Wirkungen der verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten von der Planung bis zum Betrieb auf Umwelt und Gesundheit.

Die von der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio vorgegebenen Ziele machen es in der Praxis erforderlich, die Energieträger ausgewogen zu nutzen, insbesondere aber den Kohleverbrauch zu senken und den Erdgasverbrauch zu erhöhen. Die Wahlmöglichkeiten können jedoch durch die Energieressourcen der Länder, die Zahlungsfähigkeit für den Import alternativer Energieträger sowie, in einigen Ländern, durch die Besorgnis der Öffentlichkeit wegen der Kernkraft eingeschränkt werden. Während die meisten westeuropäischen Länder also die ausgewogene Nutzung der Energieträger anstreben, werden die CCEE kurzfristig wohl von der Verwendung einheimischer (stark schwefelhaltiger) Braunkohle abhängen, und dies leider ohne ausreichendes Kapital für Investitionen in umweltschonende Ausrüstungen. In allen Ländern der Region sind Sparsamkeit und Effizienz des Energieverbrauchs entscheidend für die Verbindung der nachhaltigen Entwicklung mit der Umwelthygiene. Rationelle Energiepreise werden in Ländern mit Übergangswirtschaft besonders notwendig sein.

Die Landwirtschaft ist generell in vielen westeuropäischen Ländern kein so wichtiger Wirtschaftssektor wie in den CCEE und NIS, doch die Hektarerträge liegen höher, und anstelle eines Mangels an Lebensmitteln gibt es einen Überschuß.

Die Straße ist zum wichtigsten Verkehrsträger in der Region geworden. Von den 30 Ländern der Welt mit dem größten Fahrzeugbestand pro Kilometer Straßennetz liegen 17 in der Europäischen Region, von 21 Fahrzeugen pro km in Norwegen bis 90 pro km in Italien. Die Anzahl der Pkw in der Region stieg zwischen 1980 und 1988 um 20% bis 30%. Mit sich bessernder Wirtschaftslage in den CCEE und NIS wird voraussichtlich die Zahl der Autos auf der Straße deutlich zunehmen. Der Güterfernverkehr wird in der gesamten Region anwachsen. Beförderungsleistungen, besonders auf der Straße, sind einer der rasch wachsenden Märkte für den Energieverbrauch.

Der Tourismus wird voraussichtlich in der gesamten Region weiter zunehmen. In Westeuropa wird sich diese Zunahme auf die bekannten Reiseziele, z. B. Mittelmeer und Alpen, konzentrieren, wo hygienisch einwandfreie Abwasserbeseitigung und Trinkwasserversorgung bereits problematisch sind. In den CCEE

und NIS wird der Tourismus wahrscheinlich ein wichtiger Faktor für die wirtschaftliche Gesundung werden.

Die Urbanisierung schreitet in einigen Teilen der Region weiter voran. Die Wirtschaftslage in der Region insgesamt fördert den Zustrom von Arbeitsuchenden in die Städte, was wahrscheinlich die Obdachlosigkeit verschlimmern wird.



## Gesundheitssituation in der europäischen WHO-Region

Der Bericht *Sorge um Europas Zukunft* benennt die wichtigsten Gesundheitsprobleme in verschiedenen Teilen der Europäischen Region, beschreibt den aktuellen Gesundheitszustand der Bevölkerung und weist nach Möglichkeit das Gefälle zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen aus. Trotz der Unvollständigkeit der Gesundheitsdaten treten signifikante Unterschiede bei einigen Aspekten des Gesundheitszustands zwischen verschiedenen Teilen der Bevölkerung Europas zutage.

- Der Gesundheitszustand der Bevölkerung in den europäischen OECD-Ländern hat sich in den letzten Jahrzehnten verbessert, was Säuglings- und Gesamtmortalität, Lebenserwartung (s. Abb. 1 und 2) und Zugänge bei ausgewählten Krankheiten betrifft.
- Nach den gleichen Indikatoren ist bei der Bevölkerung der CCEE und der früheren UdSSR keine Verbesserung und in einigen Gebieten oder Altersgruppen eine Verschlechterung des Gesundheitszustands zu verzeichnen.
- Die Trendunterschiede zeigen sich in deutlich höheren Sterbeziffern in den östlichen Teilen der Region gegenüber den europäischen OECD-Ländern. Die Unterschiede sind bei Jugendlichen und den mittleren Altersgruppen, und besonders bei Männern, größer.
- Die ausgeprägtesten Unterschiede zwischen den Ländergruppen zeigen sich bei der Frühmortalität aufgrund von Herz-Kreislaufkrankheiten und Atemwegskrankheiten sowie bei Männern aufgrund von Verletzungen, Vergiftungen und einigen Krebsformen.
- Die unvollständigen Morbiditätsdaten stützen die anhand der Mortalitätsziffern gezogenen Schlußfolgerungen.

Abb. 1: Lebenserwartung bei der Geburt  
in der Europäischen Region, nach Ländergruppen

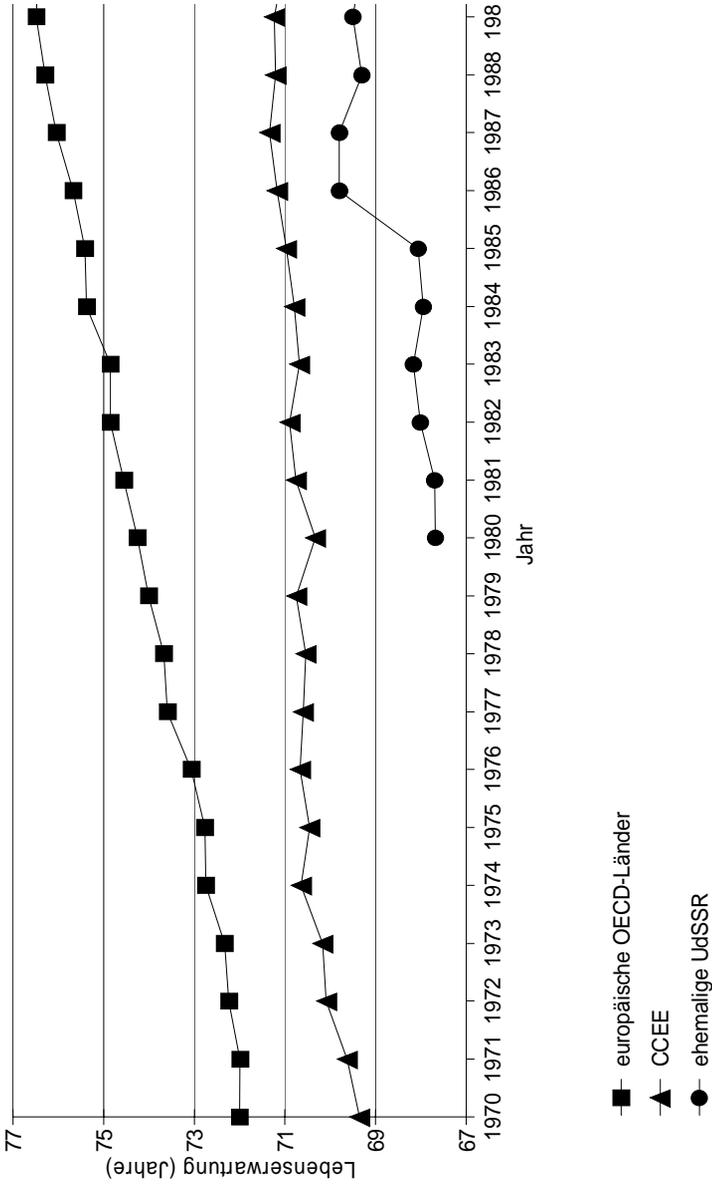
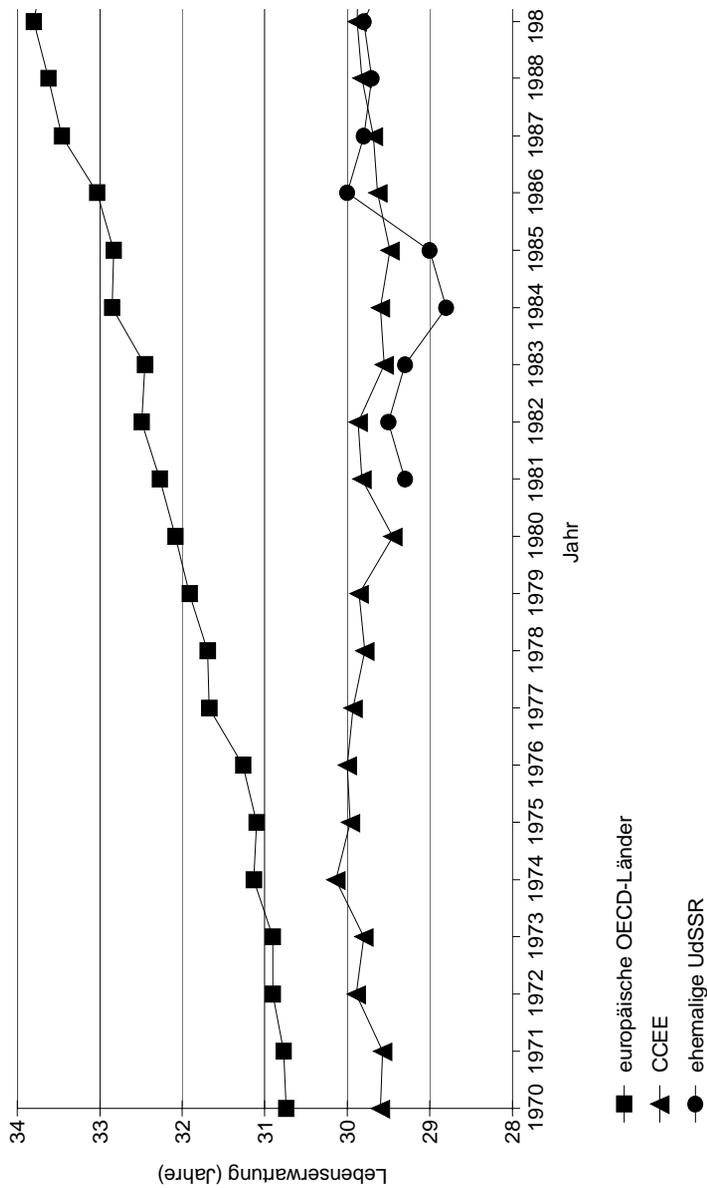


Abb. 2: Lebenserwartung mit 45 Jahren  
in der Europäischen Region, nach Ländergruppen



Somit ist das signifikanteste Ergebnis die Verschlechterung des Gesundheitszustands der mittleren Altersgruppen, besonders bei Männern, in den CCEE und der früheren UdSSR.

Die Ursachen dieses Gefälles und die mögliche Rolle von Umweltfaktoren sind schwer nachzuweisen, weil neben der Umwelt eine Reihe anderer Faktoren den Gesundheitszustand beeinflussen, z. B. Tabakrauchen und Alkoholkonsum. Etwa 20% bis 45% der Bewohner der Region rauchen; im allgemeinen rauchen mehr Männer als Frauen, doch verändert sich dies zur Zeit in einigen Ländern, besonders bei Jugendlichen. Insgesamt geht der Zigarettenumsatz zurück, dies gilt jedoch nicht für die CCEE, wo im Jahre 1990 pro Person 30% mehr Zigaretten verkauft wurden als im europäischen Durchschnitt.

Auch beim Alkoholkonsum gibt es beträchtliche Unterschiede zwischen den Ländern, von unter einem Liter (Reinalkohol) pro Person und Jahr in Israel und der Türkei bis zu über 12 Litern in Frankreich und Luxemburg (1990). Seit 1980 ist der Alkoholkonsum in der Region mit Ausnahme der nordischen Länder zurückgegangen.

Es sei auch darauf hingewiesen, daß in jeder Ländergruppe (europäische OECD-Länder, CCEE und ehemalige UdSSR) Unterschiede im Gesundheitszustand und der sozioökonomischen Lage der verschiedenen Bevölkerungsgruppen bestehen.

Trotz dieser Probleme wird versucht, den Anteil der Umweltfaktoren am Gesundheitsgefälle in der Region zu ermitteln.

## Gesundheitliche Wirkungen der Umweltbelastung

Die menschliche Gesundheit wird durch mehrere Faktoren determiniert, dazu gehören Erbanlagen, Lebensweise, Ernährung, sozioökonomischer Status, Zugang zu sachgerechter Gesundheitsversorgung, Umwelt. Das ständige Vorhandensein von Umweltressourcen – Luft, Wasser, Nahrung und Obdach – sowie gesundheitsgerechte klimatische und sozioökonomische Bedingungen sind Voraussetzungen für Gesundheit und Überleben. Die Umweltbedingungen sind jedoch nicht immer optimal, und Bevölkerungsgruppen können durch vielfältige Umweltfaktoren belastet werden, die ihr Wohlbefinden beeinträchtigen können. Diese umweltbedingten Gesundheitsgefährdungen gehen auf natürliche Ursachen und/oder menschliches Handeln zurück, wie im nachfolgenden Abschnitt über Umweltbelastungen dargestellt.

Schätzungen der gesundheitlichen Auswirkungen von Umweltfaktoren setzen Informationen über die Exposition sowie über die quantitativen Beziehungen zwischen Expositionswerten und gesundheitlichen Auswirkungen voraus. Eine genaue Schätzung der Exposition ist jedoch nur selten möglich, da keine ausreichenden Meßdaten vorliegen. Die Schätzwerte beruhen daher auf unvollständigen Daten, die nach Möglichkeit anhand rationeller Hypothesen hochgerechnet wurden, und können einen beträchtlichen Unsicherheitsfaktor aufweisen.

Außerdem haben epidemiologische und toxikologische Untersuchungen bei weitem keinen vollständigen Aufschluß über die Wirkungen verschiedener Belastungen auf die menschliche Gesundheit erbracht, was zu weiteren Unschärfen führt. Im allgemeinen geht man davon aus, daß die Schwere der gesundheitlichen Wirkung von der Expositionsdauer und der Dosis abhängt, doch ist das exakte Dosis-Reaktions-Verhältnis oft nicht bekannt. Bei manchen

Umweltfaktoren wird eine Dosis unterhalb einer Toleranzgrenze vertragen und ist nicht schädlich (unter Umständen sogar günstig). Bei anderen, z. B. Allergenen, ionisierender Strahlung und genotoxischen karzinogenen Chemikalien, gibt es vermutlich keinen Grenzwert; sie stellen unabhängig von der Expositionsdauer ein Risiko dar. Die Reaktion des Menschen auf Umweltfaktoren ist auch nicht einheitlich, da manche Individuen empfindlicher reagieren als andere. Dies ist bei Allergien offensichtlich, doch werden unterschiedliche Reaktionen auch auf Karzinogene beobachtet. Die stärkere Empfindlichkeit kann erblich bedingt sein, doch ist auch eine Beeinflussung der Reaktion durch gleichzeitig auftretende Faktoren der Umwelt und der Lebensweise bekannt.

Vielfach kann eine Kombination von Faktoren eine andere oder gravierendere Wirkung auf die Gesundheit haben als die Belastung durch jeden einzelnen Faktor. Des Weiteren bestehen ungünstige Bedingungen hinsichtlich Umwelt, sozialer Lage und Lebensweise in manchen Teilen der Gesellschaft nebeneinander. Die Menschen können unausgewogen oder unzureichend ernährt und gegenüber Arbeitsstoffen exponiert sein, eine gesundheitsschädigende Lebensweise (z. B. durch übermäßigen Alkoholgenuß oder Rauchen) wählen und gleichzeitig gegenüber einem Umweltrisiko bzw. mehreren Umweltrisiken exponiert sein. Bei dieser Kombination kann das Erkrankungsrisiko höher liegen, als wenn die Faktoren einzeln auftreten. So scheinen Asbest oder Radon bei Rauchern zehnmal häufiger Lungenkrebs zu verursachen als bei Nichtrauchern.

Obwohl unvollständig, wurden die vorhandenen Angaben verwendet, um die Wirkungen von Umweltrisiken auf die Gesundheit der Bevölkerung der Region abzuschätzen. Sofern es die Belastungs- und epidemiologischen Daten gestatten, wurde der Anteil von Erkrankungen oder anderen Gesundheitsstörungen in der Bevölkerung, der auf die Exposition zurückzuführen sein könnte, als „umweltbedingter Anteil“ (1) bewertet.

Dies kann eine zu grobe Vereinfachung sein. Die Risikoanalyse anhand einer epidemiologischen Studie kann spezifisch für die untersuchte Bevölkerung sein (wegen besonderer Expositionslage oder der Merkmale der Risikogruppe). Um dieses Problem zu entschärfen, wurden zur Risikoanalyse für diesen Bericht mehrere ähnliche Untersuchungen an verschiedenen Populationen durchgeführt. Außerdem gibt es über die verschiedenen gesundheitlichen Wirkungen der Belastung unterschiedlich viele Studien. Auch deshalb sind die Schätzwerte mit Vorsicht zu betrachten.

Die mögliche Rolle umweltbedingter Gefährdungen wird für jede der neun wichtigsten Krankheitskategorien getrennt betrachtet. Da nicht alle Gesundheitsdefizite als Krankheit klassifizierbar

---

sind, werden auch die Wirkungen solcher Gefährdungen auf das Wohlbefinden erörtert.

## Herz-Kreislaufkrankheiten

In allen Ländern der Europäischen Region sind Herz-Kreislaufkrankheiten die häufigste Todesursache. Die Mortalität aufgrund dieser Krankheiten liegt in den europäischen OECD-Ländern deutlich niedriger als in den CCEE oder der ehemaligen UdSSR. Wegen einer rückläufigen Tendenz in Westeuropa und einer Zunahme oder bestenfalls Stagnation in der übrigen Europäischen Region hat sich das Mortalitätsgefälle zwischen diesen beiden Teilen von 33% zu Beginn der 70er Jahre auf 100% bis 150% zu Ende der 80er Jahre erhöht. Die wichtigsten nachweislichen Risikofaktoren für Herz-Kreislaufkrankheiten im allgemeinen und für die koronare Herzkrankheit im besonderen sind Hypertonie, hoher Blutcholesterinspiegel und Rauchen. Weitere mit den drei wichtigsten Risikofaktoren zusammenhängende Faktoren sind u. a. Fettleibigkeit, Mangel an körperlicher Betätigung und eine an gesättigten Fettsäuren und/oder Salz reiche Nahrung. Bei der Entstehung von Herz-Kreislaufkrankheiten in der Gesamtbevölkerung spielen Umweltfaktoren mit großer Sicherheit kaum eine Rolle. Andererseits können diese Erkrankungen bei hohen Kohlenmonoxidwerten verstärkt auftreten (2). Bestimmte Berufsgruppen (Tankwarte, Tunnelarbeiter und Polizisten) sowie Pendler bei starkem Verkehrsaufkommen sind durch solche Werte belastet. Die berufliche Exposition gegenüber anderen Faktoren wurde ebenfalls mit den Herz-Kreislaufkrankheiten in Zusammenhang gebracht. Passivrauchen wird gleichfalls als Risikofaktor angesehen, doch sind die Beweise nicht schlüssig (3).

Mehrere Untersuchungen haben ein statistisch signifikantes reziprokes Verhältnis zwischen dem Härtegrad des Trinkwassers (aufgrund gelösten Kalziums und Magnesiums) und Herz-Kreislaufkrankheiten ergeben. Nach den kürzlich überarbeiteten WHO-Leitlinien für Trinkwassergüte reichen die verfügbaren Daten jedoch nicht aus, um einen Kausalnexus nachzuweisen (4).

## Krebs

In allen Ländern der Region ist Krebs nach den Herz-Kreislaufkrankheiten die zweithäufigste Todesursache. Das Gefälle der Krebsmortalität innerhalb der Europäischen Region ist weniger

aufsehenerregend als bei den Herz-Kreislaufkrankheiten. Die häufigsten Lokalisationen von letalem Krebs sind bei Männern und Frauen verschieden. Bei Männern entfallen über 27% aller Krebstodesfälle in Westeuropa und 33% in der ehemaligen UdSSR auf Lungenkrebs. Bei Frauen ist Lungenkrebs seltener als bei Männern, verursacht in Westeuropa aber einen größeren Prozentsatz der Krebstodesfälle als in der übrigen Region. Der wichtigste Risikofaktor für Lungenkrebs ist das Rauchen. Bei Frauen ist Brustkrebs die häufigste Krebsform mit Todesfolge und verursacht in den europäischen OECD-Ländern einen höheren Prozentsatz der Krebstodesfälle als in der ehemaligen UdSSR. Die Risikofaktoren für Brustkrebs sind nicht geklärt, doch können verschiedene hormonelle und reproduktive Faktoren eine Rolle spielen. Die anderen häufigen Krebsformen bei Männern und Frauen sind Magen-, Dickdarm- und Mastdarmkrebs; Ernährungsfaktoren beeinflussen vermutlich das Risiko, an diesen Krebsformen zu erkranken.

Verschiedene Faktoren werden als krebsrisikoerhöhend angesehen, darunter die Lebensweise (Rauchen, Alkohol, Ernährung, Reproduktionsverhalten) sowie genetische und hormonelle Faktoren. Umweltfaktoren können ebenfalls für bestimmte Gebiete und Populationen relevant sein. So können besondere Umweltbedingungen wie der Beruf oder ortstypische Verhaltensweisen und Bedingungen das Krebsrisiko, besonders hinsichtlich Hautkrebs und Krebs der Atem- und der Harnwege, erhöhen.

In den nachfolgenden Abschnitten geht es um ionisierende Strahlung, nichtionisierende Strahlung und ausgewählte Chemikalien, die in der Umwelt des Menschen vorkommen. Bei Betrachtung der möglichen karzinogenen Wirkungen dieser Umweltfaktoren ist deutlich zu unterscheiden zwischen gentoxischen Karzinogenen, bei denen kein Schwellenwert angenommen wird, und nichtgentoxischen Karzinogenen, wo die Forschungsergebnisse darauf hindeuten, daß unterhalb eines bestimmten Schwellenwerts kein Krebsrisiko besteht.

### *Ionisierende Strahlung*

Die gesundheitlichen Wirkungen der ionisierenden Strahlung rufen seit einigen Jahrzehnten Besorgnis bei der Öffentlichkeit hervor. Beachtliche potentielle Gefährdungen sind: Radon aus uranföhrendem Gestein, berufliche Exposition, nukleare Störfälle und Kernwaffentests.

Die hauptsächliche gesundheitliche Wirkung der umweltbedingten Exposition gegenüber Strahlung ist die Krebsentstehung;

vermutlich gibt es keine Schwellendosisleistung, unterhalb deren kein Risiko besteht.

Die Zunahme von Lungenkrebs in Zusammenhang mit der Exposition gegenüber Radon wurde hauptsächlich bei Beschäftigten im Uranbergbau festgestellt, doch zeigen neuere Daten aus Schweden, daß auch die Belastung im Wohnumfeld das Lungenkrebsrisiko beträchtlich erhöhen kann. Die schwedische Studie ergab, daß das Risiko bei Exposition gegenüber  $140 - 400 \text{ Bq/m}^3$  um etwa 30% und bei Exposition gegenüber mehr als  $400 \text{ Bq/m}^3$  um 80% gegenüber Versuchspersonen zunahm, deren zeitlich gewichtete Radondurchschnittsdosis unter  $50 \text{ Bq/m}^3$  lag (5). Diese Studie hat auch gezeigt, daß 16% aller Lungenkrebserkrankungen in der schwedischen Bevölkerung auf Radonexposition zurückzuführen sind (6). Da in den meisten anderen Ländern der Region die Radonexposition im Wohnumfeld niedriger liegt, ist der umweltbedingte Anteil von Lungenkrebs wahrscheinlich nicht so hoch wie in Schweden und anderen Gebieten Skandinaviens. Außerdem ergab die schwedische Studie eine ausgeprägte, nahezu multiplikative Wechselwirkung zwischen Radon im Wohnumfeld und Rauchen. Dies legt den Schluß nahe, daß radonbedingter Lungenkrebs am wahrscheinlichsten bei Rauchern auftritt.

Im allgemeinen ist die Radonexposition im Wohnumfeld bei Populationen in verschiedenen Ländern der Region schwierig zu bewerten, da sich die Konzentration in ein und demselben geographischen Gebiet und die Intensität des Luftaustauschs im Haushalt deutlich unterscheiden. Dennoch ermöglichen es die überprüften Daten, den Anteil der Menschen zu schätzen, die in Wohngebäuden mit einer Konzentration von Tochternukliden über dem Wert ( $100 \text{ Bq/m}^3$  Gleichgewichtsradonäquivalent im Jahresdurchschnitt)<sup>a</sup> wohnen, bei dem einfache Gegenmaßnahmen erwogen werden sollten (s. Tab. 1, Seite 51) (7).

Die berufliche Exposition ist ein weiteres potentiell Risiko. Betroffen sind u. a. Beschäftigte im Uranbergbau, in der Kerntechnik, der Gesundheitsversorgung und der Forschung. Uranbergleute sind besonders gefährdet. Der Umfang der wegen Strahlenexposition überwachten Beschäftigten in der medizinischen Versorgung, der Forschung und der Kerntechnik liegt zwischen etwa 700 Personen in Luxemburg und etwa 320 000 in Deutschland. Flugzeugbesatzungen wurden bisher nicht als beruflich exponiert klassifiziert, können aber aus kosmischen Strahlen Dosen aufnehmen, die denen

---

<sup>a</sup> Auch als  $200 \text{ Bq/m}^3$  Radongaskonzentration ausdrückbar.

von beruflich Strahlenexponierten vergleichbar sind. Für einige Länder der Region stehen Daten über die Anzahl der betroffenen Beschäftigten und die Strahlendosis nicht zur Verfügung. Die von der Internationalen Kommission für Strahlenschutz empfohlene Grenzdosisleistung beträgt 20 mSv pro Jahr im fünfjährigen Durchschnitt. Die weitaus meisten Beschäftigten in Ländern, für die Daten vorliegen, nehmen eine Dosis weit unter 5 mSv jährlich auf. Falls die Jahresdosis von 5 mSv über einen Zeitraum von 40 Jahren aufgenommen würde, könnte dies zu einer fünfprozentigen Zunahme der Wahrscheinlichkeit (von 0,2 bis 0,25) eines Krebsodes bei einem Beschäftigten führen. Eine sehr ungefähre Schätzung der Zahl der Beschäftigten mit gesundheitlich besorgniserregender Strahlenexposition zeigt Tabelle 2, Seite 54. Mit einem höheren Lungenkrebsrisiko muß bei einigen Hunderttausenden von Beschäftigten gerechnet werden, die in der Vergangenheit im Uranbergbau in Mitteleuropa tätig waren. Der Uranabbau wurde weitgehend eingestellt; wo er fortgesetzt wird, ist die Exposition weitaus geringer als früher und liegt wohl bei durchschnittlich etwa 10 mSv jährlich.

Die Möglichkeit nuklearer Störfälle geht mit potentieller karzinogener Strahlenbelastung der Bevölkerung einher. Seit dem Störfall von Tschernobyl wurden Gesundheitserhebungen bei den verschiedenen Populationen durchgeführt, die durch Freisetzungen von Radionukliden belastet wurden. Bisher wurde weder in Belarus (8) noch in anderen europäischen Ländern mit unterschiedlicher Exposition der Bevölkerung (9) eine Zunahme der Erkrankungen an Leukämie im Kindesalter festgestellt. Hingegen gab es einen steilen Anstieg der Erkrankungen an Schilddrüsenkrebs bei Kindern in Belarus, die offenbar einer hohen Radiojodbelastung ausgesetzt waren (10). Zu dieser achtzigfachen Erhöhung gegenüber der Untergrundstrahlung kam es eher, als nach dem bisherigen Kenntnisstand über Schilddrüsenkrebs nach Strahlenexposition zu erwarten war (11).

Radionuklide natürlicher Herkunft sind unvermeidlich in Lebensmitteln enthalten. Die Kontamination durch künstliche Radionuklide ist relativ gering, wenn man von bestimmten Lebensmitteln aus Gebieten absieht, die infolge Tschernobyl kontaminiert sind und noch immer signifikante Radionuklidwerte aufweisen. Etwaige erhöhte Krebsrisiken lassen sich schwer abschätzen, weil Meßdaten, Angaben über den Lebensmittelverbrauch und zuverlässige Krebsstatistiken fehlen, doch führt die Lebensmittelkontamination wahrscheinlich nicht zu einer deutlichen Zunahme der Krebserkrankungen; durch externe Kontamination entstehen wesentlich höhere Belastungen.

Im allgemeinen ist die umweltbedingte Gefährdung durch zivilisatorische ionisierende Strahlung (nicht eingerechnet größere Störfälle bzw. frühere Kernwaffentests) im Vergleich zur natürlichen Belastung, z. B. durch Radon, unbedeutend.

### *Nichtionisierende Strahlung*

Die wichtigsten Arten nichtionisierender Strahlung sind die Ultraviolettstrahlung (UV-Strahlung) der Sonne und künstlicher Lichtquellen sowie natürliche oder künstliche elektromagnetische Felder.

Zwar ist der Zusammenhang zwischen der UV-Strahlung der Sonne und dem Hautkrebs eindeutig erwiesen (12), doch läßt sich schwer abschätzen, wieviel zusätzliche Erkrankungen durch diese Strahlung verursacht werden, weil Expositionsschätzungen fehlen und beim Hautmelanom das Expositions-Reaktions-Verhältnis komplex ist. Jährlich gibt es 2% bis 3% mehr Zugänge bei den häufigen Hautkrebstypen. Das maligne Melanom als seltener Hautkrebs hat eine hohe Letalität (30 – 50%). Es ist in den letzten Jahrzehnten deutlich häufiger geworden (z. B. zwischen 1980 und 1986 in England um 50%). Weiterhin wird befürchtet, daß die durch Chlor- und Fluorkohlenwasserstoffe und ähnliche Substanzen bewirkte Reduzierung der die schädlicheren Bestandteile der UV-Strahlung der Sonne ausfilternden stratosphärischen Ozonschicht für diese Zunahme des Hautkrebses verantwortlich sein könnte. Das Hauptrisiko ist jedoch derzeit die gewollte übermäßige UV-Bestrahlung, und viele potentielle Gefährdungen könnten durch Verhaltensänderung abgewendet werden. Ein jährlicher zweiwöchiger Urlaub in der Sonne kann bei Nordeuropäern, die nicht im Freien arbeiten, das auf die Lebenszeit bezogene Risiko von Hautkrebs außer Melanom auf das Fünffache steigern, weil er sie der doppelten Jahresdosis biologisch wirksamer UV-Strahlung aussetzt. Eine entsprechende Belastungszunahme in Nordeuropa träte erst bei einer Reduzierung der Ozonschicht um etwa 50% ein. Beim malignen Melanom erhöhen sowohl die intermittierende als auch die für einen Sonnenbrand ausreichende Bestrahlung das Risiko. Die Wirkungen geringfügiger Veränderungen der Ozonschicht (in der Größenordnung von 10%) sind daher in dieser Hinsicht wohl nicht so bedeutend. Die Internationale Krebsforschungsorganisation geht davon aus, daß durch eine Einschränkung der Sonnenbäder das Risiko des Hautmelanoms um 40% vermindert werden könnte (13).

Derzeit ist ungeklärt, ob von der umweltbedingten Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern mit extremer Niederfrequenz biologische Schadwirkungen ausgehen. Die veröffentlichten

Untersuchungen sind nicht schlüssig. Nur zum Teil wird Krebs, besonders Leukämie im Kindesalter oder bei beruflich Exponierten, mit dieser Exposition in Zusammenhang gebracht (14). Eine neue Untersuchung aus Schweden ergab ein erhöhtes Leukämierisiko bei Kindern in Zusammenhang mit der geschätzten Belastung durch elektromagnetische Felder (15). Aus der Sicht des öffentlichen Gesundheitsschutzes war das Risiko unbedeutend, weniger als ein zusätzlicher Leukämiefall jährlich in einer Population von 9 Millionen in Zusammenhang mit dem Wohnen in der Nähe von Hochspannungsleitungen (16).

Die häufige Exposition gegenüber extremer Niederfrequenz, die nicht schlüssigen Ergebnisse der epidemiologischen Untersuchungen und die starke Beunruhigung der Öffentlichkeit sprechen dafür, die Klärung des Problems anzugehen. Untersuchungen bei Beschäftigten der Elektroindustrie versprechen größeren Nutzen als solche bei der Normalbevölkerung mit geringerer Belastung. Derzeit kann die etwaige gesundheitliche Wirkung der Belastung nicht abgeschätzt werden.

### *Chemikalien*

Die quantitative Analyse der Wirkung potentiell karzinogener Chemikalien ist schwierig, weil keine ausreichenden Daten vorliegen. Wenn man davon ausgeht, daß es bei gentoxischen Karzinogenen keine unbedenkliche Belastung gibt, dann stellt das Vorkommen solcher Chemikalien in der Umwelt ein potentielles Risiko dar.

Die Luft ist eine der wichtigsten Umweltbereiche, über den chemische Karzinogene den Menschen erreichen. Die Exposition gegenüber Produkten der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe, die potentielle Humankarzinogene (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe – PAH) enthalten, ist relativ verbreitet. Einige epidemiologische Studien haben einen Zusammenhang zwischen Lungenkrebsrisiko und der Luftverschmutzung durch Feststoffteilchen ergeben (17, 18). Sowohl die retrospektive Expositionsabschätzung als auch die sachgerechte Berücksichtigung von Fehlerquellen sind schwierig. Dadurch werden die Chancen einer quantitativen Risikoanalyse stark herabgesetzt. In einer kontrollierten Fallstudie in Krakau (Polen) wurden etwa 4% der Lungenkrebserkrankungen bei Männern und 10% bei Frauen auf das Wohnen in einem Gebiet mit Luftverschmutzung (schwarzer Rauch in einer jährlichen Durchschnittskonzentration von mehr als 150 g/m<sup>3</sup>) zurückgeführt, die mehrere Jahre vor der Erfassung der Krebserkrankungen beobachtet wurde (19). Andere Studien, die

ein höheres Lungenkrebsrisiko auf die Luftverschmutzung zurückführen, wurden an Populationen durchgeführt, die in der Nähe bestimmter Industriebetriebe wohnen. Der Nachweis war am eindeutigsten für Nichteisenhüttenwerke, bei denen Arsenemissionen von Bedeutung sein könnten.

Das passive Inhalieren von Zigarettenrauch (Umwelttabakrauch) wird seit neuerem als mitverantwortlich für Lungenkrebs bei Nichtrauchern genannt, die eng mit starken Rauchern zusammenleben oder -arbeiten. Die Gesamtergebnisse von 25 epidemiologischen Untersuchungen zeigen ein um 20% bis 30% erhöhtes Risiko bei mit Rauchern verheirateten Nichtrauchern (20). Die unvollständigen Daten über die Häufigkeit des Rauchens lassen darauf schließen, daß etwa 60% der Erwachsenen über 15 Jahre in der Region, d. h. 340 Millionen Menschen, nicht rauchen. Mindestens 50% von ihnen (rund 170 Millionen) sind Passivraucher. Somit lassen sich schätzungsweise 9% bis 13% aller Lungenkrebserkrankungen bei erwachsenen Nichtrauchern auf das Passivrauchen zurückführen. Anders gesagt, stehen bei 10 Neuerkrankungen an Lungenkrebs auf 100 000 Nichtraucher 3000 bis 4500 Krebserkrankungen pro Jahr mit dem Passivrauchen in Zusammenhang (s. Tab. 1, s. Seite 51).

Die Belastung durch bestimmte potentielle Karzinogene, z. B. Benzol und einige PAH, hängt weitgehend von der Lebensweise ab, weil Aktiv- wie Passivrauchen wesentlich hierzu beitragen. Auch Fahrzeugabgase können eine Rolle spielen. Insbesondere Abgase von Dieselmotoren, ein komplexes Gemisch mehrerer Chemikalien einschließlich PAH, gelten als wahrscheinlich karzinogen beim Menschen (21).

Einige epidemiologische Untersuchungen deuten darauf hin, daß das Rauchen interaktive Wirkungen hat und das Krebsrisiko hinsichtlich der Umweltfaktoren erhöht. Die eindeutigsten Nachweise gibt es für das Lungenkrebsrisiko bei Belastung durch Asbest oder Radon, das bei Rauchern zehnmal höher zu sein scheint als bei Nichtrauchern.

Zur Kontamination von Lebensmitteln und Wasser mit chemischen Karzinogenen tragen Industrie, Landwirtschaft, Verarbeitung, Verpackung und Zubereitung der Lebensmittel sowie Verfahren der Wasserdesinfektion bei. Der Stellenwert der karzinogenen Schadstoffe in Lebensmitteln und im Wasser für die karzinogene Gesamtwirkung der Ernährung ist nicht bekannt.

Die Besorgnis wegen möglicher Krebsrisiken aufgrund chemischer Kontaminanten im Trinkwasser gilt hauptsächlich bestimmten Pestiziden, Halogenkohlenwasserstoffen (z. B. Tri- und

Tetrachloräthylen) und anorganischen Substanzen (z. B. Arsen und Nitrat). Zwar sind europäische Gewässer weithin durch diese Chemikalien kontaminiert, doch liegen die Werte im allgemeinen deutlich unter denen der WHO-Leitlinien.

Es wurde die Auffassung vertreten, daß die Wasserchlorierung zu komplexen Gemischen von Halogenkohlenwasserstoffen mit potentiell karzinogener Wirkung auf Menschen mit lebenslanger Exposition führt; doch ist das Problem in Ermangelung schlüssiger Beweise ungeklärt.

In weiten Teilen Mittel- und Osteuropas (in Rumänien und Ungarn) sind hohe Arsenkonzentrationen im Trinkwasser infolge der geologischen Bedingungen bekannt. In anderen Ländern (z. B. Bulgarien) entstehen hohe Konzentrationen aufgrund industrieller Kontamination. Die Arsenaufnahme über den Verdauungstrakt wird mit erhöhten Zugängen bei (meist gutartigen) Hauttumoren in Zusammenhang gebracht, doch wurde in den Belastungsgebieten der CCEE kein überzeugender Beweis hierfür gefunden. Dies kann damit zusammenhängen, daß – wie in einigen Gegenden Ungarns – abgefülltes Wasser aus nichtversuchten Gebieten verwendet wird. Es gibt kaum Nachweise für eine Beteiligung von Nitraten an der Entstehung von Magenkrebs.

Insgesamt kann die Verschmutzung des Wassers mit potentiell karzinogenen Pestiziden und organischen Chemikalien prinzipiell eine gesundheitliche Gefährdung darstellen. Den vorhandenen Daten nach scheint die Belastung der Gesamtbevölkerung der Region jedoch kein Gesundheitsrisiko darzustellen, auch wenn diese Schadstoffe hier und da besorgniserregende Konzentrationen erreichen können.

Die Nahrung bringt mögliche Krebsgefahr bei chemischer Kontamination durch Pestizide, organische Substanzen (z. B. polychlorierte Biphenyle, polychlorierte Dibenzo-*p*-Dioxine und polychlorierte Dibenzofurane), anorganische Substanzen (z. B. Nitrat und einige Schwermetalle) und natürliche Toxine (z. B. Mykotoxine vom Typ Aflatoxin). Im allgemeinen ist der Anteil dieser Faktoren am tatsächlichen Krebsrisiko der Bevölkerung in der Region schwer einzuschätzen und wahrscheinlich gering. Der Beitrag der Aflatoxine zum Leberkrebsrisiko scheint in den meisten Teilen der Region vernachlässigbar zu sein, während Ochratoxin A als einer der Erreger der Balkannephritis gilt, einer Krankheit, die mit einem erhöhten Risiko der Entstehung von Tumoren der Harnwege einherzugehen scheint (22).

Verfahren zum Erfassen, Beseitigen und Entsorgen von Abfällen könnten ebenfalls karzinogen wirken, falls die in die Luft

emittierten gasförmigen oder als Feststoffteilchen vorliegenden Produkte der Müllverbrennung oder das in Oberflächengewässer und Grundwasservorkommen eindringende Deponiesickerwasser Chemikalien enthalten. Einige epidemiologische Untersuchungen haben einen Zusammenhang zwischen Mülldeponien in der Nähe von Wohngebieten und verschiedenen Krebsformen exploriert. Es gibt keinen eindeutigen Hinweis auf Gesundheitsrisiken.

Durch Anwendung sachgerechter technischer und Managementverfahren kann jedes mit Abfällen zusammenhängende Risiko für die menschliche Gesundheit weitestgehend reduziert oder ganz beseitigt werden. Dennoch entsteht durch frühere Anhäufung von Abfällen, insbesondere von Sonderabfällen, ein beachtliches Problem, das sich wegen der Persistenz und geringen biologischen Abbaufähigkeit der karzinogenen Bestandteile der Abfälle später auf die Gesundheit auswirken kann. Die unzureichende Beseitigung von Sondermüll in der ehemaligen UdSSR ist heute für die NIS ein besonderes Problem. Der grenzüberschreitende Abfalltransport, zuweilen ohne ordentliche Genehmigung und Dokumentation, kann zu ähnlichen Situationen führen.

Mehr als 30 Berufe werden mit erhöhtem Krebsrisiko in Verbindung gebracht. Erkannte Karzinogene lassen sich im Arbeitsumfeld relativ wirksam kontrollieren. Selbst in Finnland mit seinen guten Arbeitsschutzstandards jedoch können etwa 4% der Beschäftigten durch karzinogene Chemikalien belastet sein. Ein solches höheres Risiko z. B. von Lungen- oder Blasenkrebs bei einer kleinen Anzahl von Beschäftigten ist in der Regel in der Gesamtstatistik der Krebserkrankungen nicht erkennbar.

## Atemwegskrankheiten

Im allgemeinen sind Atemwegskrankheiten eine seltenere Todesursache als Herz-Kreislaufkrankheiten oder Krebs, und ihr Anteil an der Gesamt mortalität hat abgenommen. In einigen Teilen der Region sind sie jedoch noch immer ein wichtiges Problem. In den NIS werden Atemwegskrankheiten (einschließlich Infektionen) als Todesursache bei 25% der Kinder im Alter von 1 bis 14 Jahren diagnostiziert; diese Mortalität liegt dreimal höher als in den CCEE und über zwanzigmal höher als in den europäischen OECD-Ländern. Bei Erwachsenen war für diese Krankheiten der Unterschied der Mortalität und ihrer Trends zwischen diesen Ländergruppen größer als bei anderen häufigen Todesursachen.

Eine wichtige Kategorie sind die chronischen Atemwegskrankheiten: Bronchitis, Emphysem und Asthma. Diese Krankheiten

führen tendenziell in den letzten Jahren seltener zum Tod als Anfang der 70er Jahre. Diese Verbesserung ist am ausgeprägtesten bei Menschen im Alter von 45 bis 64 Jahren, besonders bei westeuropäischen Männern. Der Rückgang der Mortalität ist bei jüngeren Menschen jedoch weniger deutlich, bei denen asthmatische Krankheiten häufiger auftreten als chronische Atemwegseinerungen. Wegen des hohen Bestands und des chronischen Charakters, der häufigen Funktionseinschränkungen und der Kosten der medizinischen Behandlung sind die chronischen Atemwegskrankheiten eine erhebliche Belastung für die Betroffenen und die Gesellschaft. Der wichtigste Risikofaktor für chronische Atemwegseinerungen ist das Rauchen. Außerdem spielen jedoch die Verschmutzung der Luft, sowohl im Freien wie in Innenräumen, sowie die berufliche Staubbelastung eine wichtige Rolle bei der Entstehung dieser Krankheiten.

Die asthmatische Form der chronischen Atemwegskrankheiten ist noch nicht abgeklärt. Neuere Untersuchungen aus Schweden und dem Vereinigten Königreich deuten darauf hin, daß der Bestand an Asthmatikern zunimmt (23, 24). Erbanlage und Sensibilisierung gegenüber Allergenen (einschließlich Umweltallergenen, z. B. biologischen Schadstoffen in der Raumluft) spielen eine große Rolle bei der klinischen Erkrankung. Von etwa 200 organischen und anorganischen Substanzen weiß man, daß sie berufsbedingtes Asthma verursachen oder verschlimmern (25), eine rasch zunehmende Berufskrankheit in den Industriestaaten. Die Rolle der Luftverschmutzung hinsichtlich des Asthmas ist noch ungeklärt; zwar scheinen einige Luftschadstoffe eine bestehende Erkrankung zu verschlimmern, doch bleibt ungeklärt, ob die Luftverschmutzung die Asthmahäufigkeit erhöht (26).

Wichtigstes Zielorgan von Luftschadstoffen sind die Atemwege. Die regelmäßig eingeatmete Luftmenge (etwa 6 – 7 l/min in Ruhe) führt dazu, daß Schadstoffe relativ niedriger Konzentration in beträchtlichem Maße in die Atemwege gelangen. Das Spektrum der möglichen Wirkungen reicht von vorübergehenden, reversiblen Veränderungen der Lungenfunktion, über episodische Beschwerden mit Funktionseinschränkung bis zu anhaltender respiratorischer Funktionsstörung und klinischen Formen der chronischen Atemwegskrankheiten. Durch die schwersten Fälle kann die Mortalität aufgrund von Atemwegskrankheiten in Risikogruppen ansteigen.

Trotz der unvollständigen Daten über die Luftverschmutzung und nicht völlig geklärter Ätiologie der chronischen Atemwegskrankheiten wurde der Versuch unternommen, die Wirkungen

der Luftverschmutzung auf die Atemwege zu quantifizieren (s. Tabelle 1, Seite 51). Die Schätzwerte sollten jedoch wegen der Unsicherheitsfaktoren bei Daten und Ausgangshypothesen mit Vorsicht behandelt werden.

Die Abschätzung der Wirkungen wird für einzelne Luftschadstoffe getrennt dargestellt. Dadurch kann die gesundheitliche Belastung mit bestimmten Schadstoffen und Ursachen der Luftverschmutzung in Zusammenhang gebracht werden. So wurde das gehäufte Auftreten bronchitischer Beschwerden bei Kindern in Leipzig auf eine starke Verschmutzung durch Feststoffteilchen in dieser Stadt zurückgeführt, während gehäufte asthmatische Beschwerden in München den lungengängigen Allergenen zugeschrieben wurden, die möglicherweise mit der Verschmutzung durch den Straßenverkehr zu tun haben, der im Westen Deutschlands stärker ist als im Osten (27–29). Meist jedoch sind Populationen einem Komplex von Schadstoffen ausgesetzt, deren gesundheitliche Wirkung nicht gleich der Summe der Wirkungen der einzelnen Schadstoffe sein muß; unterschiedliche Umweltbedingungen können zu unterschiedlichen Situationen bei Atemwegserkrankungen führen.

Wie die Schätzwerte in Tabelle 1 zeigen, ist ein recht beträchtlicher Teil der Bevölkerung durch Luftverschmutzung in gesundheitlich bedenklicher Konzentration belastet. Schätzwerte der gesundheitlichen Wirkungen zeigen, daß diese Belastung eine signifikante Anzahl von Atemwegserkrankungen verursachen können. Gegenwärtig scheint die Belastung durch Feststoffteilchen die stärksten Wirkungen zu haben.

Bei Betrachtung der Wirkung der Umweltfaktoren auf die Atemwege muß die Rolle der Raumlftverschmutzung betont werden, da die Menschen einen beträchtlichen Teil ihres Lebens in Innenräumen verbringen und die Belastung durch zahlreiche Faktoren hauptsächlich dort besteht. Energiesparmaßnahmen können zu geringem Luftaustausch und ansteigender Konzentration von Schadstoffen führen. Die Wirkungen des Passivrauchens auf die Atemwege bei Kindern sind wahrscheinlich am besten erkannt und wurden in neueren Arbeiten umfassend dargestellt (3, 30). Die Belastung durch Stickoxide kann auch zu häufigeren Atemwegserkrankungen bei Kleinkindern führen. Zunehmende Bedeutung gewinnen die biologischen Raumlftschadstoffe, die die allergische Sensibilisierung verstärken können (31). Signifikante Einflußgrößen für diese Verschmutzung sind Bauausführung sowie Be- und Entlüftung. Warmfeuchte Bedingungen fördern das Wachstum von biologischen Erregern (Hausstaubmilben, Pilzsporen), die Allergene produzieren, welche

allergische Atemwegskrankheiten, besonders bei Kleinkindern auslösen können (32, 33). S. Tab. 1.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß Wintersmog in eindeutigen Zusammenhang mit Krankheiten der unteren Atemwege und mit der Verschlimmerung der chronischen Atemwegsverengung steht. Gegenwärtige Tendenzen der Belastung durch Luftverschmutzung lassen einen allgemeinen Rückgang der Neuerkrankungen an solchen Atemwegskrankheiten erwarten. Andererseits könnte wegen der häufigeren Belastung durch Allergene in der Außen- und (hauptsächlich) Raumluft ein Anstieg der allergischen Sensibilisierung und Krankheiten, einschließlich Bronchialasthma, eintreten. Da die Konzentration der Schadstoffe bei Sommersmog ansteigt, können die allergischen Symptome in der Region zunehmen.

## Übertragbare Krankheiten

Die Rolle der Infektionskrankheiten als Todesursache hat in den letzten 20 Jahren in der Region insgesamt abgenommen, doch liegt die Mortalität in der ehemaligen UdSSR deutlich über dem Durchschnitt, und der Rückgang verlief dort langsamer. Die wichtigsten Infektionskrankheiten mit Todesfolge sind Atemwegstuberkulose und verschiedene Formen der Septikämie. In der gesamten Region sind die Zugänge bei einigen Infektionskrankheiten dank wirksamer Impfprogramme wesentlich zurückgegangen. Jedoch gab es in den letzten Jahren einen dramatischen Anstieg der Diphtherie in einigen Ländern der ehemaligen UdSSR, vor allem in der Russischen Föderation und in der Ukraine, weil kein effektives Impfprogramm durchgeführt wurde.

Die Tuberkulose bleibt in der Region ein wichtiges Problem. In vielen europäischen OECD-Ländern hat der historische Rückgang der gemeldeten Fälle in den letzten Jahren stagniert, und in einigen Ländern kam es zu einer Trendwende. Die Tuberkulosemortalität nimmt in einigen NIS stetig zu, und in den meisten CCEE ist kein Rückgang festzustellen. Wie sehr diese allgemeine Verschlechterung durch soziale und wirtschaftliche Wirren, multiple Arzneimittelresistenz oder, in einigen Ländern, die Ausbreitung der HIV-Infektion bedingt wird, ist noch zu erforschen.

Ein auffälliger Unterschied zeigt sich in der Säuglingssterblichkeit aufgrund von Infektionskrankheiten, sie beträgt 0,4 pro 1000 Lebendgeborene in den europäischen OECD-Ländern, 4,7 in den CCEE und 9,2 in den NIS. Dieses Gefälle der Säuglingssterblichkeit zeigt eindeutig, daß Infektionskrankheiten im ersten Lebensjahr

ein prioritäres Gebiet für Maßnahmen in den CCEE und NIS sind.

Die Qualität und Verfügbarkeit von Daten über die Belastung durch pathogene Mikroorganismen im Trinkwasser weist in der Region große Unterschiede auf; die Daten sind in den CCEE und NIS generell unzureichend. Dennoch leiden große Bevölkerungsgruppen in den CCEE, insbesondere in ländlichen Gebieten und noch mehr in den NIS, eindeutig unter schweren quantitativen und qualitativen Mängeln der Wasserversorgung.

Die durch Wasser übertragene Hepatitis-A-Infektion bleibt in einigen Ländern ein Problem für die öffentliche Gesundheit, wobei in Polen, Rumänien und den NIS eine relativ hohe Morbidität besteht.

Während eingeschleppte Cholerafälle sporadisch in der gesamten Region auftreten, sind in letzter Zeit gehäufte Fälle endemischer Cholera auch in der Russischen Föderation (1990/91), in der Ukraine (1991) und in Tadschikistan (1993) gemeldet worden. Rumänien hat Erkrankungen in kleinen Dörfern des Donaudeltas in jedem der letzten vier Jahre gemeldet. Verschiedene andere Arten durch Wasser übertragener gastroenteraler Infektionen wurden in der Region gemeldet (verursacht durch *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp. und *Cryptosporidium*).

Die mikrobiologische Kontamination der Lebensmittel hat in den letzten Jahrzehnten zugenommen, wie ein dramatischer Anstieg der entsprechenden Erkrankungen zeigt (34). Die Salmonellose bleibt die wichtigste mit der Nahrung übertragene Krankheit. In einigen Ländern jedoch ist sie nicht mehr die häufigste gastrointestinale Infektion. In den Niederlanden zum Beispiel sind Infektionen mit *Campylobacter* spp. dreimal häufiger als die mit *Salmonella* spp.; ein ähnlicher Trend wird in England, Wales und Schottland beobachtet. Erkrankungen aufgrund von *E. coli* haben in allen Ländern zugenommen. Örtlich begrenzt gab es häufigere Infektionen mit *Listeria monocytogenes* in einigen westeuropäischen Ländern, mit Brucellose in der Türkei und mit Trichinose in Bulgarien, im ehemaligen Jugoslawien, in Polen und Rumänien.

Die Kontamination von Fleisch oder Süßwasserfischen mit Parasiten ist ein immer deutlicher erkanntes regionales Problem. Zum Beispiel können etwa zwei Millionen Menschen in der Russischen Föderation mit Leberegeln infiziert sein.

Bei Infektionen, die mit der Nahrung oder dem Wasser übertragen werden, gibt es mit Sicherheit eine Dunkelziffer, da sich Leichterkrankte nicht in ärztliche Behandlung begeben. Wegen

unterschiedlicher Standards in den Ländern lassen sich Angaben über normüberschreitende Belastungen nicht interpretieren oder zur Hochrechnung heranziehen, wie dies für wichtige Luftschadstoffe möglich ist. Anhand einer Untersuchung in den Niederlanden können jedoch 130 Millionen Menschen in der Region durch *Salmonella* spp. oder *Campylobacter* spp. in der Nahrung oder im Wasser gefährdet sein (siehe Tab. 1, Seite 51); die jährlichen Kosten im Gefolge solcher Infektionen in der Region können in die Milliarden Dollar gehen.

Für Badegewässer wurden Zusammenhänge zwischen der Belastung durch Abwasser und Beschwerden des Magen-Darm-Kanals und der oberen Atemwege festgestellt (35). Beim Schwimmen in starkverschmutzten Gewässern risikiert man die Infektion z. B. mit Typhus, Shigellose, Leptospirose und Hepatitis A. Der Zusammenhang zwischen mäßig kontaminiertem Wasser und geringfügigen Infektionen ist strittiger, weil letztere verbreitet und multikausal sind.

Das Mittelmeergebiet, das Abfälle und Abwässer aus 18 Ländern aufnimmt, ist ein Beispiel für die Probleme der Verschmutzung von Badegewässern. Wegen dieser Probleme entstand der Mittelmeer-Aktionsplan. Etwa 130 Millionen Menschen leben in diesem Gebiet, das jährlich von 100 Millionen Touristen aufgesucht wird. Das tatsächliche Ausmaß der gesundheitlichen Wirkungen muß noch ermittelt werden, doch deuten vorläufige Schätzwerte darauf hin, daß die kontaminierten Badegewässer bei 25 000 bis 40 000 von jeweils einer Million Risikopersonen Magen-Darm-Beschwerden verursachen. Bei mindestens 100 Millionen Menschen, die jährlich im Mittelmeer baden, ist mit mindestens 2,5 Millionen derartigen Infektionen jährlich zu rechnen.

Abfälle können gefährliche biologische Erreger enthalten; eine Anhäufung fester Siedlungsabfälle ohne sachgerechte Entsorgung kann zu einer Zunahme von Ratten oder Insekten führen, die Infektionskrankheiten übertragen. Infektionen aufgrund direkten Kontakts mit mikrobiologisch kontaminierten Abfällen sind selten, doch kann es sie im Arbeitsumfeld geben, insbesondere mit Krankenhausabfällen, wenn Kanülen usw. teilweise mit dem Hepatitis-B-Virus oder einem Hepatitis-C-Virus und möglicherweise mit HIV kontaminiert sind. Krankheitserreger aus unsachgemäß gelagerten oder behandelten Abfällen können auch die Trinkwasservorkommen kontaminieren und mittelbar eine potentielle Ursache übertragbarer Krankheiten darstellen.

Unzureichende Wohnbedingungen fördern die Übertragung pathogener Mikroorganismen. Der Anteil der Wohnungen ohne Trinkwasserleitung im Haus oder ohne Anschluß an Kläranlagen

bzw. Faulgruben liegt in einigen CCEE und NIS, besonders auf dem Lande, bei über 80%. Laut vorhandenen Daten leben 110 Millionen Menschen in Wohngebäuden ohne Trinkwasserleitung (s. Tab. 1), davon 86 Millionen in den NIS. Dadurch kann die Gefahr übertragbarer Krankheiten wegen Kontakts mit mikrobiologisch kontaminiertem Wasser und wegen fehlenden Wassers für die persönliche und häusliche Hygiene besonders in dichtbesiedelten städtischen Gebieten zunehmen. Die vorhandenen Daten reichen jedoch nicht aus, um den Anteil dieser Bedingungen an Zugängen bei übertragbaren Krankheiten abzuschätzen. Überbelegung und unzureichende Belüftung können zu einem Anstieg der Infektionskrankheiten (meist der Atemwege) führen, doch auch dieses Risiko läßt sich schwer quantifizieren.

Daher stehen Zugänge bei übertragbaren Krankheiten (nebst der selten damit verbundenen Mortalität) in vielen Teilen der Region in engem Zusammenhang mit der mikrobiologischen Kontamination der Nahrung und des Trinkwassers. Auch Entwicklungsmängel in Stadt und Land (hinsichtlich Hygiene und Wohnbedingungen) können sich signifikant auf die Häufigkeit der übertragbaren Krankheiten auswirken. Das wichtigste Gesundheitsproblem bei Badewasser ist die mikrobiologische Kontamination.

## Verletzungen und Vergiftungsunfälle

Bei der männlichen Bevölkerung von 1 bis 44 Jahren und bei der weiblichen von 1 bis 14 Jahren sind Verletzungen und Vergiftungsunfälle in der gesamten Region die wichtigste Todesursache. In allen europäischen OECD-Ländern außer Finnland war die Mortalität jedoch in den meisten der letzten 20 Jahre rückläufig. In den CCEE nimmt die Mortalität aufgrund von Verletzungen und Vergiftungsunfällen ebenfalls ab, jedoch langsamer. Sie lag in den meisten der letzten 20 Jahre in den CCEE um fast 100% bei der männlichen und 70% bei der weiblichen Bevölkerung höher als in Westeuropa. Die wichtigsten Kategorien tödlicher Unfälle sind Straßenverkehrsunfälle, Selbsttötung und Selbstbeschädigung. Die Mortalität aufgrund von Vergiftungen liegt in den NIS extrem hoch, dreimal höher als in den CCEE und über zehnmal höher als in Westeuropa.

Arbeitsunfälle mit Verletzungsfolge (10 Millionen jährlich) sind ein wichtiges Problem der öffentlichen Gesundheit. Sie führen in der Region jährlich zum Tod von etwa 25 000 Beschäftigten und verursachen Dauerinvalidität bei 20 bis 30 pro 100 000 (36). In Risikobereichen, z. B. im Baugewerbe, werden 25% der

Beschäftigten von Arbeitsunfällen betroffen. Die Schäden für die Betroffenen und ihre Familien sind nicht meßbar; der Schaden für die Gesellschaft läßt sich als signifikanter wirtschaftlicher Verlust im Bereich von 1 bis 4% des Bruttosozialprodukts messen.

Die verfügbaren Methoden der Bewertung und Meldung von Hausunfällen verhindern die genaue Analyse der Gesamtdimension dieses Gesundheitsproblems. Von diesen Unfällen sind weitgehend sehr junge Menschen sowie ältere Bürger betroffen, wobei die meisten Todesfälle bei den älteren Bürgern auftreten. Aus den Erfahrungen eines Landes läßt sich schließen, daß ein signifikanter Prozentsatz (ca. 13%) der Hausunfälle mit Todesfolge auf Mängel beim Wohnungsbau zurückzuführen ist.

Die Anzahl der Todesfälle infolge Straßenverkehrsunfällen ist extrem hoch; täglich gibt es über 350 Tote und 6000 Verletzte. Die Zahl ist seit 1989 in einigen CCEE gestiegen. In den Ländern mit den höchsten Mortalitätsraten gibt es auch die wenigsten Fahrzeuge pro Einwohner und somit die höchste Zahl von Todesfällen pro 100 000 Fahrzeuge. Die Gefährdung durch den Verkehr besteht in der gesamten Region; allerdings ist das Risiko von Unfällen und Gesundheitsschäden in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich. Die jährliche Mortalität aufgrund von Straßenverkehrsunfällen liegt zwischen 9 pro 100 000 in den Niederlanden, Norwegen, Schweden und im Vereinigten Königreich und 23 bis 27 pro 100 000 in Polen, Portugal und Ungarn. Da die meisten Unfallopfer der jungen oder mittleren Altersgruppe angehören, ist der Schaden für die Gesellschaft besonders signifikant.

Schätzwerte der Wirkung dieser fast vollständig verhütbaren Unfälle auf die Bevölkerung der Region zeigt Tab. 3, Seite 56.

Große industrielle (darunter nukleare) Störfälle mit umfangreichen Umweltwirkungen sind eine ernste potentielle Gefährdung. Alle möglichen Maßnahmen sollten ergriffen werden, um sie zu verhindern und, falls sie dennoch eintreten, die Folgen zu mildern.

## **Wirkungen auf das Nervensystem und psychische Störungen**

Von psychischen Störungen sind in verschiedenen Teilen der Region zwischen 6% und 22% der Bevölkerung betroffen. Verbreitete psychische Störungen, z. B. Depression, Angst, aggressives Verhalten oder Alkoholmißbrauch finden sich im Vorfeld der meisten Suizide, die für 1,5% aller Todesfälle und 23% der

Todesfälle aufgrund von Verletzung und Vergiftung verantwortlich sind. Suizide sind bei Männern 2,8mal häufiger als bei Frauen. Die mögliche Rolle von Umweltfaktoren bei der Verursachung oder Verschlimmerung der psychischen Störungen ist nicht geklärt.

Einige Chemikalien können das Nervensystem gefährden. Ein Überblick über umweltbedingte Belastungen mit ausgewählten Chemikalien führt zu der Schlußfolgerung, daß die Bleibelastung in einigen Teilen der Region gesundheitlich besorgniserregend ist. Eine Toleranzgrenze für die psychischen und verhaltensmäßigen Wirkungen der Belastung durch niedrige Bleikonzentration läßt sich schwer bestimmen, weshalb man davon ausgehen sollte, daß es keine unbedenkliche Dosis gibt (37). Die Belastung durch höhere Bleikonzentration kann noch immer bestehen durch bleiersetzendes Trinkwasser in Bleirohren, Reste alter bleihaltiger Anstrichfarben, Staub und kontaminierten Boden (einschließlich abgelagerter Emissionen von Fahrzeugen, die mit verbleitem Benzin fahren) sowie vom Bleigehalt der Luft in Gebieten in der Nähe einiger industrieller Emissionsquellen, z. B. Metallhüttenwerke und Betriebe der Metallverarbeitung, insbesondere in den CCEE und NIS. Schätzungsweise etwa 2 Millionen Menschen, darunter 400 000 Kinder, werden durch einen Bleigehalt der Luft belastet, der über den Werten der WHO-Luftgüteleitlinien liegt (s. Tab. 1, Seite 51). Die wichtigste potentielle Wirkung ist die Beeinträchtigung der geistigen Entwicklung der Kinder (38). Bleiablagerungen im Boden in der Nähe industrieller Belastungsgebiete sind umweltsistent. Die Belastung der Kinder und die entsprechenden Wirkungen auf ihre Gesundheit können daher fortbestehen, nachdem die Industrieemissionen unter Kontrolle gebracht wurden. Die Belastung läßt sich jedoch erheblich mindern, z. B. durch sachgerechte Rekultivierung des Bodens und Verzicht auf die Lebensmittelherstellung in kontaminierten Gebieten. Die Bleibelastung wird insbesondere in osteuropäischen Großstädten wegen der wachsenden Verkehrsdichte voraussichtlich zunehmen, sofern nicht in großem Maßstab zu unverbleitem Benzin übergegangen wird. Das zeigen die Erfahrungen der westeuropäischen Länder aus den 70er Jahren, als die Verbrennung verbleiten Benzins die wichtigste Ursache der Bleibelastung war.

Das Risiko neurologischer Wirkungen kann mit der Belastung durch Methylquecksilber verknüpft sein: Blutspiegel von 200 µg/l können einem etwa 5%igen Risiko leichter neurologischer Wirkungen entsprechen (39). Wer viel Fisch ißt, kann Methylquecksilber in hoher Dosierung aufnehmen. Die Wirkungen dieser Belastung auf das sich herausbildende Nervensystem sind

schwieriger zu beurteilen. Es liegen keine ausreichenden Daten vor, um eine Toleranzgrenze festzulegen. Somit besteht bei werdenden und stillenden Müttern, die große Mengen von mit Methylquecksilber kontaminiertem Fisch verzehren, ein potentielles, aber nicht quantifizierbares Risiko für den Fetus.

Wirkungen auf das sich herausbildende Nervensystem bei Säuglingen könnten von der Exposition gegenüber polychlorierten Biphenylen in der Muttermilch zu erwarten sein. Das potentielle Risiko betrifft Bevölkerungsgruppen, die viel Fisch verzehren (40).

Verschiedene Faktoren im Arbeitsumfeld können sich auf das Nervensystem oder die psychische Gesundheit auswirken (s. Tab. 2, Seite 54). Lärmpegel oberhalb der Grenzwerte treten bei einer Reihe von Berufen auf und beeinträchtigen schätzungsweise 20% bis 50% der Beschäftigten. Neben lärmbedingten Gehörschäden verursacht Lärm bekanntermaßen Streß und Schlafstörungen. Streß, der das Wohlbefinden der Beschäftigten erheblich beeinträchtigt, ist zu einem wichtigen Problem in einer immer stärker vom Wettbewerb geprägten Gesellschaft geworden. Die psychologische Überlastung, die von 30% bis 50% der befragten Beschäftigten angegeben wird, der Zeitdruck am Arbeitsplatz und die berufliche Unzufriedenheit erzeugen Belastungen, die auch die physische Gesundheit der Beschäftigten beeinträchtigen und zu Herz-Kreislaufkrankheiten führen können (41).

Die psychische Gesundheit kann auch durch Katastrophensituationen beeinträchtigt werden; in den 80er Jahren wurde der Begriff „posttraumatisches Streßsyndrom“ eingeführt, um die wiederholt festgestellten Befunde bei Überlebenden unterschiedlicher Katastrophen zu beschreiben (42). Unmittelbar auf den Störfall in Seveso folgte eine Zunahme der Mortalität aufgrund von Herz-Kreislaufkrankheiten. Man hat dies so interpretiert, daß bestehende Gesundheitsstörungen bei starkem Streß höchstwahrscheinlich exazerbieren (43).

Nach dem Störfall von Tschernobyl wurde über verschiedene psychosoziale Wirkungen sowohl aus der unmittelbaren Umgebung als auch aus anderen Ländern berichtet, die von der radioaktiven Wolke nach der Reaktorexpllosion betroffen waren. Diese Wirkungen reichten von Angst und psychosomatischen Störungen bei Menschen in der Umgebung von Tschernobyl (44) bis zu Verhaltensänderungen, die z. B. zu einer niedrigeren Empfängnisrate und einer Zunahme der Schwangerschaftsabbrüche in anderen Populationen führten (45, 46).

## Hämatologische Wirkungen

Die Methämoglobinämie bei Säuglingen kann mit Nitratbelastungen des Trinkwassers von über 100 mg/l (der WHO-Leitlinienwert ist 50 mg/l) zusammenhängen. Derart hohe Nitratwerte wurden in mehreren Ländern gefunden. Zum Beispiel liegt die Nitratbelastung in 17% von 2000 untersuchten rumänischen Ortschaften über 100 mg/l; in Bulgarien wird dieser Wert regelmäßig überschritten.

Die Belastung durch hohe Kohlenmonoxidwerte mit Bildung von Carboxyhämoglobin kann in ähnlicher Weise die Sauerstofftransportfähigkeit des Bluts beeinträchtigen. Auf die daraus entstehende Verschlimmerung der Herz-Kreislaufkrankheiten wurde bereits verwiesen. Andere mögliche Wirkungen im häuslichen Umfeld reichen von leichter Schläfrigkeit bis zu Bewußtlosigkeit und Tod. Über Fälle ohne Todesfolge liegen nur unvollständige Daten vor.

## Schädigungen der Muskulatur und des Knochengerüsts

Schädigungen der Muskulatur und des Knochengerüsts sind häufig die Folge ergonomisch ungünstiger Arbeitsbedingungen, einschließlich physischer Überbelastung oder Überanstrengung. Derartigen Bedingungen sind schätzungsweise 16% der Beschäftigten in der Europäischen Union unterworfen. In vielen Ländern sinkt wegen der zunehmenden Mechanisierung und Automatisierung die Zahl der Betroffenen, doch schädigende Arbeitsbedingungen können in bestimmten Teilen der Region weiterbestehen (s. Tab. 2, Seite 54). Etwa 5% der Beschäftigten sind Vibrationen ausgesetzt. Diese verschlimmern die Wirkungen des Lärms und schädigen neben Muskulatur und Knochengerüst auch das periphere Nervensystem.

## Geburtsfehler und Wirkungen auf die Reproduktion

Die Belastung durch Umweltschadstoffe vor oder nach der Empfängnis kann die Reproduktion beeinträchtigen, indem sie Zellen zerstört oder schädigt. Dies kann bei Erwachsenen zu Unfruchtbarkeit oder Fehlgeburten führen, bei den Nachkommen zu niedrigem Geburtsgewicht, Geburtsfehlern bzw. anatomischen oder Funktionsstörungen im späteren Leben. Die Ursachen für einen großen Teil der Geburtsfehler sind unbekannt (47), Umweltfaktoren spielen vielleicht eine wichtige Rolle (48).

Verschiedene Umweltfaktoren, z. B. Methylquecksilber, polychlorierte Biphenyle und Pestizide, werden mit Wirkungen auf die Reproduktion in Zusammenhang gebracht. Die Abweichungen in der Häufigkeit der zur Untersuchung ausgewählten Geburtsfehler lassen sich wohl weitgehend auf die unterschiedliche Art und Weise zurückführen, mit der die Geburtsfehler durch die zuständigen Stellen ermittelt werden. Daß auch andere Faktoren, einschließlich der Umweltbelastung, eine Rolle spielen, läßt sich jedoch nicht ausschließen. In einigen Fällen wurde der Verdacht geäußert, daß die störfallbedingte Umweltbelastung z. B. durch Pestizide zu einer Häufung angeborener Mißbildungen geführt hat, wie dies aus Ungarn berichtet wurde (49).

## Wohlbefinden

Neben der physischen oder psychischen Gesundheit beeinflussen verschiedene Umweltfaktoren das Wohlbefinden.

Einige Gruppen können direkt durch Abfälle beeinträchtigt werden, die den ästhetischen Wert der Umwelt mindern. Sichtbarer Unrat und Müll ist das größte Ärgernis für die Bewohner in Stadt und Land; auch der Geruch von Mülldeponien kann das Wohlbefinden beeinträchtigen. Auch eine nur subjektiv wahrgenommene Gesundheitsgefährdung kann signifikant sein, da sie Ängste schürt und somit dem Wohlbefinden abträglich ist. Das Problem der Angst durch Mißverständnisse oder Unsicherheiten in bezug auf Risiken gibt es auch bei anderen Umweltbelastungen, insbesondere der Strahlung.

Das Gefühl des Wohlbefindens wird weitgehend durch die Wohnverhältnisse bestimmt. Im allgemeinen leidet die Bevölkerung der Region nicht unter offensichtlicher, ernster Wohnungsnot, wie man sie in anderen Teilen der Welt kennt, wo gewaltige Barackenvorstädte die Großstädte umgeben und die Innenstädte stark verfallen sind. Dennoch gibt es Obdachlosigkeit, auch wenn nicht immer statistische Angaben zur Verfügung stehen. Wegen der größeren Mobilität der Menschen innerhalb der Länder und zwischen ihnen sowie der unbefriedigenden wirtschaftlichen Situation in vielen Ländern und wegen des Zustroms von Kriegsflüchtlingen in einigen Ländern wird dieses Problem wahrscheinlich zunehmen. Die durchschnittliche Wohnfläche pro Person in den Häusern der Region liegt meist über den hygienischen Mindestanforderungen, doch in einigen CCEE und NIS kann dieser Durchschnitt unter oder nur knapp über diesem Minimum liegen.

Auch die Freizeitgestaltung kann ein wichtiger Faktor für das Wohlbefinden sein. Körperliche Betätigung kann das Gefühl des Wohlbefindens fördern und mit einer meßbaren Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit einhergehen.

Die Häufigkeit der Beschwerden über Lärm zeigt, daß ein erheblicher Teil der Stadtbewohner in der Region der Meinung ist, daß Lärm ihr Wohlbefinden und ihre Lebensqualität beeinträchtigt (siehe Tab. 1). Der Straßenverkehr ist die wichtigste Quelle von Wohnlärm; zunehmend aber gelten die Beschwerden dem Verhalten der Nachbarn, und diese Lärmquelle ist viel schwerer unter Kontrolle zu bringen. Im zeitlichen Verlauf zeigt sich eine Verschlechterung: Zu Beginn der 80er Jahre lag der Lärmpegel für schätzungsweise rund 15% der Bevölkerung über 65 dBA, zu Beginn der 90er Jahre für 26% (50, 51).

Die wichtigsten Schadwirkungen des Lärms sind allgemeine Verärgerung sowie Schlaf- und Kommunikationsstörungen. Längere Lärmbelastigung hat möglicherweise langfristige gesundheitliche Folgen. Noch nicht geklärt ist, ob Freizeitlärm, z. B. laute Musik, bleibende Gehörschäden verursachen kann.

## Gesundheitliche Wirkungen von Nicht-Umweltfaktoren

Umweltfaktoren sind nur eine Kategorie der bekannten Ursachen von Gesundheitsproblemen und nur selten die alleinige Ursache. Dies kann zum Beispiel bei durch Lebensmittel oder Wasser übertragenen Krankheiten oder hochspezifischen, aber seltenen Wirkungen starker Belastung durch Strahlen oder toxische Chemikalien der Fall sein, meist im Arbeitsumfeld oder bei Stör- und Unfällen. Die registrierten Berufskrankheiten sind in den allermeisten Fällen voll und ganz auf die Umweltbedingungen am Arbeitsplatz zurückzuführen.

Von vielen Faktoren weiß man, daß sie das mit Umweltbelastungen verbundene Krankheitsrisiko erhöhen. Wahrscheinlich ist das Rauchen der wichtigste Faktor. Aktivrauchen verdoppelt zumindest das Risiko der chronischen Atemwegsverengung und beeinträchtigt die Lungenfunktion erheblich. In Populationen mit mehr als 40% Rauchern sind nahezu 30% dieser Erkrankungen auf das Rauchen zurückzuführen. Dies übertrifft den maximalen Anteil der städtischen Luftverschmutzung an der Verursachung der chronischen Atemwegsverengung mindestens um das Doppelte. Das Rauchen ist nachweislich ein signifikanter Risikofaktor für Krebs unterschiedlicher Lokalisation, und durch

Raucherentwöhnung könnte die Mortalität aufgrund dieser Krebsformen um schätzungsweise 30% (Magenkrebs) bis 90% (Lungenkrebs bei Männern) gesenkt werden (13). Das Rauchen steht bekanntermaßen in Interaktion mit einigen Umweltbelastungen. Wie bereits erwähnt, ist beispielsweise das Lungenkrebsrisiko bei Asbest- oder Radonbelastung für Raucher größer als für Nichtraucher. Die Übersterblichkeit der Männer gegenüber den Frauen wird teilweise auf die unterschiedliche Häufigkeit des Rauchens bei den beiden Geschlechtern zurückgeführt (52). Die ungünstigen Trends der Mortalität aufgrund von Herz-Kreislaufkrankheiten und Krebs bei Männern der mittleren Altersgruppe in den CCEE und NIS sind ebenfalls weitgehend dem Rauchen zuzuschreiben.

Bestimmte Krebsformen können mit dem Alkoholkonsum zusammenhängen. Dies gilt auch für einen beträchtlichen Teil der Verletzungen und Todesfälle aufgrund von Straßenverkehrs-, Haus- und Arbeitsunfällen. Hier gehen die äußeren Umweltbedingungen mit dem verminderten Bewältigungsvermögen der Menschen einher.

Ernährungsfaktoren (darunter die Aufnahme von Fetten, Ballaststoffen und Vitaminen) sind entscheidend für die Entstehung von Herz-Kreislaufkrankheiten und können auch stark zu wichtigen Krebsformen beitragen, besonders zu Magen-, Darm- und Brustkrebs.

Das Gefälle bei verschiedenen Indikatoren für den Gesundheitszustand hängt mit sozioökonomischen Faktoren zusammen, insbesondere mit der Lebensweise und der Umweltqualität. Extreme Armut geht einher mit eingeschränktem Zugang zu Nahrung, Wasser, Wohnung und Gesundheitsdiensten sowie mit dem Wohnen in starkverschmutzten städtischen Gebieten und mit geringerem Bildungsstand, wodurch die Wahl der Lebensweise, das Hygieneverständnis und die Inanspruchnahme der Gesundheitsversorgung beeinflusst werden. Es bestehen ausgeprägte und offensichtliche Zusammenhänge zwischen Armut und Gesundheit. Insgesamt ist die Armut in der Europäischen Region kein so schwerwiegendes Problem wie in einigen anderen Teilen der Welt (51). In vielen Ländern aber lebt ein beträchtlicher Prozentsatz der Menschen dicht an oder sogar unter der europäischen Armutsgrenze.

Diese Situation kann durch eine Wirtschaftsrezession und Arbeitslosigkeit, gesellschaftliche Veränderungen und die instabile politische Lage in einigen Teilen der Region verschärft werden, wobei letztere im Extremfall zum Krieg geführt hat. Unzureichende Systeme der sozialen Unterstützung für Menschen in dieser

Lage kann zu einer signifikanten Verschlechterung ihres Gesundheitszustands führen. Mangelnde Effektivität der Präventivmedizin und der Gesundheitsdienste kann die gleiche Wirkung haben. Ein Beispiel ist der dramatische Anstieg der Diphtherieerkrankungen in einigen NIS. Die Verschlechterung der Wirtschaftslage eines Landes kann auch die Fähigkeit der Behörden beeinträchtigen, die Bevölkerung effektiv vor der Belastung durch umweltbedingte Gesundheitsgefährdungen zu schützen.

## Diskussion

Wie die vorliegenden Daten zeigen, erreichen in der Europäischen Region mehrere Umweltrisiken gesundheitlich bedenkliche Werte. In den Tabellen 1 – 3 wird die geschätzte Belastung zusammengefaßt dargestellt. Wo dies möglich war, wurden die Daten auf die Gesamtbevölkerung hochgerechnet. Die Genauigkeit oder Unsicherheit dieser Schätzwerte hängt demnach von der Qualität und Verfügbarkeit der Daten ab. Selbst bei Berücksichtigung der beträchtlichen Unsicherheitsfaktoren zeigen die Schätzwerte, daß ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung der Region gegenüber Umweltfaktoren exponiert ist, die aus gesundheitlicher Sicht ein potentielles Risiko darstellen. Die häufigsten Folgen sind leichte Erkrankungen, die durch die bestehenden Systeme schwer zu erfassen sind. Tödliche Ausgänge hingegen werden in den meisten Ländern zuverlässig erfaßt und bilden die wichtigste Grundlage für Vergleiche des Gesundheitszustands. Todesfälle sind, außer bei Unfällen und Störfällen, selten auf die Umweltbelastung zurückzuführen. Die Größenordnung des Einflusses der Umweltbedingungen auf die Morbidität der Bevölkerung der Region ist gegenwärtig schwer einzuschätzen.

Da es weiterhin mehrere Unsicherheitsfaktoren hinsichtlich der Belastungen und ihrer gesundheitlichen Wirkungen gibt, kann kein vollständiges und genaues Bild vermittelt werden. Besonders die örtlichen Umweltprobleme sind nicht ausreichend dokumentiert, und einige Belastungsgebiete (mit so starker Verschmutzung, daß gesundheitliche Schadwirkungen zu erwarten sind) wurden daher wahrscheinlich nicht erkannt. Zwar können Belastungsgebiete die Risiken für viele Menschen erhöhen, doch werden diese Wirkungen unter Umständen in Daten über die Gesamtbevölkerung bis zur Unkenntlichkeit verwässert. Außerdem wurden vielleicht nicht alle gesundheitlichen Wirkungen einbezogen, weil es an sachgerechten Monitoring-Daten und/oder ausreichender quantitativer Analyse bestimmter Risiken

fehlt (13). So läßt sich der Umfang der Gesamtbelastung durch potentiell karzinogene Luftschadstoffe (z. B. PAH) unmöglich einschätzen, auch wenn für ausgewählte Gebiete Schätzungen der Umweltemission oder der Umgebungskonzentration vorliegen.

Die jüngsten methodologischen Fortschritte der Umwelthygiene, darunter die molekularen biologischen Markierer, versprechen, bessere Instrumente zur Analyse der Belastung und zur Früherkennung gesundheitlicher Wirkungen bereitzustellen. Ein Beispiel hierfür ist eine Untersuchung in Polen, wo bei Menschen in Schlesien, einem hochindustrialisierten Landesteil, gegenüber vorwiegend ländlichen Kontrollgebieten das häufigere Auftreten genetischer Aberrationen in somatischen Zellen festgestellt wurde (53). Intensive Forschungsarbeit wird auch geleistet, um die mögliche Rolle genetischer Veränderungen in der Ätiologie der Krebsformen zu ermitteln (54). Dies kann dazu beitragen, die gegenwärtigen Schwierigkeiten bei der Ermittlung eines Kausalnexus zwischen der langfristigen geringfügigen (und häufig ungenau definierten) Belastung durch Umweltfaktoren und dem Auftreten verschiedener häufiger Krebsformen zu überwinden, die wahrscheinlich multifaktoriell verursacht werden. Es sind auch Arbeiten zu leisten, um gefährdete Untergruppen in der Bevölkerung und die Ursache für deren stärkeres Ansprechen auf Umweltfaktoren zu ermitteln. Außerdem muß festgestellt werden, inwieweit diese Gruppen durch die bestehenden Leitlinien ungeschützt bleiben.

Die Schätzwerte für die Belastung durch Umweltfaktoren und die gesundheitlichen Wirkungen (s. Tab. 1 und 2) zeigen mehrere Umweltrisiken, die potentiell die Gesundheit der Bewohner der Region beeinträchtigen, nebst wichtigen Wirkungen der Lebensweise und sozioökonomischer Faktoren. Bei der Analyse wurde besonderer Wert auf meßbare Daten und nachgewiesene Wirkungen gelegt, doch bestehen aus den dargelegten Gründen zwangsläufig große Unsicherheitsfaktoren bei der Abschätzung der gesundheitlichen Wirkungen der Umweltfaktoren in der Region. Erfahrungen aus letzter Zeit zeigen, daß ein Großteil der Umweltbelastung und der damit verbundenen Morbidität vermindert werden kann.

Nach derzeitigem Kenntnisstand hängen die vorherrschenden Risikofaktoren für die häufigsten schweren Krankheiten, z. B. Herz-Kreislaufkrankheiten und die meisten Krebsformen, mit den Eigenschaften des einzelnen Menschen oder der Lebensweise, einschließlich Rauchgewohnheiten und Ernährung, zusammen; auch bestimmte Berufe können wichtige Einflußgrößen sein. Die Mortalität aufgrund dieser Krankheiten ist auch umgekehrt proportional zum Nationaleinkommen. Wahrscheinlich

sind diese Faktoren wichtige Ursachen für das Mortalitätsgefälle zwischen den Ländern Ost- und Westeuropas. Der Zustand der Umwelt kann aber eine wichtige Bestimmungsgröße für die Morbidität sein und sich – wenn auch indirekt oder sekundär – positiv oder negativ auf das Entstehen vieler anderer Krankheiten auswirken. Die Analyse des Risikos, das die Umweltfaktoren darstellen, ist der erste Schritt bei der Risikobewältigung mit dem Ziel, eine gesundheitsgerechte Umwelt in der Region zu fördern. Um Unsicherheitsfaktoren bei der Risikoanalyse zu reduzieren, sind genauere Angaben über die Belastung der Bevölkerung und ein besseres Verständnis der Beziehungen zwischen Gesundheit und Umwelt erforderlich.

### Prioritäre Probleme

In diesem Abschnitt werden die gesundheitlichen Wirkungen der Umweltbelastung in der Region geschlossen dargestellt. Dabei wird die Wechselwirkung der in der Europäischen Charta für Umwelt und Gesundheit definierten Umwelt mit individuellen, sozialen und wirtschaftlichen Einflüssen berücksichtigt. Die Schlußfolgerungen sollten zusammen mit den Empfehlungen am Ende dieses Berichts einen Bezugsrahmen bilden, innerhalb dessen jeder Mitgliedstaat seine eigenen umwelthygienischen Prioritäten festlegen kann. In der Europäischen Region leben mehr als 850 Millionen Menschen; sie reicht von Grönland bis zum Pazifik und umfaßt ein breites kulturelles, topographisches und klimatisches Spektrum sowie verschiedene Stadien der sozioökonomischen Entwicklung. Man darf nicht erwarten, daß eine einzige Prioritätenskala für alle gelten kann. In einem Mitgliedstaat kann sehr wohl die umfassende, hygienisch einwandfreie und bequem zugängliche Wasserversorgung höchste Priorität einnehmen, in einem anderen die Radonbelastung in Gebäuden und in einem dritten die Probleme der raschen Urbanisierung oder der Verfall der Innenstädte. Dennoch haben sich bei der Analyse im Rahmen des Projekts Sorge um Europas Zukunft einige Themen von so großer aktueller oder potentieller Bedeutung für so viele Menschen in der Region herausgeschält, daß sie im Interesse der Chancengleichheit und Solidarität dringliche Beachtung durch alle Mitgliedstaaten verdient haben.

#### *Mangel an umwelthygienischen Daten*

Der Mangel an vergleichbaren Daten angemessener Qualität ist ein Haupthindernis für die Setzung von Prioritäten und das

umwelthygienische Management in der Region. Es ist dringend erforderlich, sich auf umwelthygienische Kernindikatoren zur Verwendung auf regionaler Ebene zu einigen und diese zu entwickeln. Das wird dazu beitragen, die Wirkungen zu analysieren und realisierbare Maßnahmen zur Verbesserung sowohl der Umwelt als auch der Gesundheit festzulegen. Bessere öffentliche Information ist ebenfalls erforderlich, um das Verständnis für umwelthygienische Risiken und Prioritäten zu fördern.

#### *Mikrobiologische Kontamination von Wasser und Lebensmitteln*

Ohne bequemen Zugang zur Versorgung mit hygienisch einwandfreiem Wasser sind 110 Millionen Menschen in der Region, vor allem in den CCEE und NIS, durch ernste Gesundheitsprobleme gefährdet, und die Lage wird durch schlecht gewartete Verteilungssysteme und den Mangel an Wasseraufbereitungsanlagen verschärft. Die mikrobiologische Kontamination der Lebensmittel ist ein verbreitetes und an Bedeutung zunehmendes Problem in der Region. Zur Kontamination kommt es vorrangig im Landwirtschaftsbetrieb, doch kann sie in jeder Phase von der Erzeugung bis zum Verbrauch erfolgen.

#### *Todesfälle und Verletzungen aufgrund von Stör- und Unfällen*

Zusammengenommen sind Straßenverkehrs-, Arbeits- und Hausunfälle die wichtigste Ursache von Tod und Schädigung bei jungen Menschen in der Region, mit entsprechend schwerer sozialer und wirtschaftlicher Belastung für die Gesellschaft. Zwar spielt auch die Lebensweise eine Rolle, doch stehen sachgerechte und kosteneffektive Umweltmaßnahmen zur Verfügung, um die Sicherheit zu erhöhen und diese Belastung zu mindern.

Im *World development report 1993 (Weltentwicklungsbericht 1993)* hat die Weltbank (55) eine Maßeinheit für die Krankheitsbelastung eingeführt, die sowohl die verminderte Lebenserwartung als auch die Schädigung berücksichtigt. Danach sind weltweit jährlich 473 Millionen Einheiten auf ausgewählte Umwelt Risiken zurückzuführen. Von den 50 Millionen Einheiten, die sich durch realisierbare Maßnahmen verhüten lassen, sind mit 22 Millionen die Straßenverkehrs- und Arbeitsunfälle die wichtigste Kategorie (Haushaltsunfälle wurden in der Analyse nicht eigens berücksichtigt).

Maßnahmen zur Verhütung größerer Stör- und Unfälle, die die Gesundheit vieler Menschen beeinträchtigen würden, sollten

---

allen potentiell gefährlichen Anlagen und Einrichtungen inhärent sein; außerdem sind Katastrophenschutz- und Notfallpläne zu erarbeiten.

### *Luftverschmutzung*

Die Außenluftverschmutzung, z. B. durch Feststoffteilchen und Schwefeldioxid in der Luft, erreicht noch immer unannehmbar hohe Werte, besonders in einigen südeuropäischen Großstädten und in den CCEE und NIS; Maßnahmen auf Länder- und internationaler Ebene sind dringlich geboten. Durch die rasche Ausweitung des Straßenverkehrs in der gesamten Region erhöht sich die Luftverschmutzung durch Stickoxide, leichtflüchtige organische Substanzen (mit Ozonbildung) und, sofern kein unverbleites Benzin verwendet wird, durch Blei. Den gesundheitlichen Wirkungen der Raumluftverschmutzung sollte größere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Wirkungen des Passivrauchens, insbesondere auf die Gesundheit der Kinder, und von Radon sind besonders beunruhigend.

### *Straßenverkehr*

Während Klarheit über die umwelthygienischen Wirkungen der Energieerzeugung und der Industrie herrscht, sind die Folgen des Straßenverkehrs nicht so gut belegt. Neben den durch Straßenverkehrsunfälle verursachten Todesfällen und Schädigungen und der infolge des Straßenverkehrs zunehmenden Luftverschmutzung führt die wachsende Zahl privater Kraftfahrzeuge in den meisten Großstädten der Region zu immer mehr Staus, Lärm und Verspätungen. Obschon diese Wirkungen auf die körperliche und psychische Gesundheit gegen die Vorteile privater Pkws aufgerechnet werden müssen, sollte aus umwelthygienischer Sicht dringend ein Gesamtverkehrskonzept in Erwägung gezogen werden.

### *Wohnumfeld und Stadtentwicklung*

In einer Region, in der mehr als zwei Drittel der Bewohner in Städten wohnen, verdienen die komplexen Umweltprobleme des städtischen Umfelds dringliche Beachtung. Neben dem Nahverkehr gehören zu diesem Problemkreis die rasche Urbanisierung ohne ordentliche Infrastrukturen im Süden und der Verfall der Innenstädte im Westen sowie Obdachlosigkeit, primitive Behausungen, fehlende Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten und unzureichende Entsorgung der Siedlungsabfälle. Es ist ein ganzheitliches Herangehen auf der Grundlage des Gesunde-Städte-Projekts der WHO erforderlich.

### *Grenzüberschreitende Probleme*

Schließlich gebietet es der Titel des Berichts, *Sorge um Europas Zukunft*, Probleme zu berücksichtigen, die trotz derzeit geringer Folgen bei Nichtbeachtung erhebliche Wirkungen auf die Gesundheit zukünftiger Generationen in der Region haben könnten.

Einige dieser umwelthygienischen Probleme haben globale Tragweite: mögliche Klimaveränderungen aufgrund der Erzeugung von Treibhausgasen sowie Reduktion der Ozonschicht durch Chlor- und Fluorkohlenwasserstoffe. Während die Rolle der Industriestaaten der Region als wichtiger Verursacher dieser Umweltbelastungen klar ist, stehen die Wirkungen der Veränderungen auf die Gesundheit der Gesamtbevölkerung derzeit nicht fest.

Die Vorhersage von Klimaveränderungen und gesundheitlichen Wirkungen der globalen Erwärmung ist schwierig, doch werden die mittelbaren Wirkungen solcher Veränderungen für die menschliche Gesundheit bis zum Ende des nächsten Jahrhunderts wahrscheinlich bedeutend sein. Sie könnten sich beispielsweise aus Schadwirkungen auf die Lebensmittelherstellung, veränderter Verteilung der durch Vektororganismen übertragenen Krankheiten sowie zunehmenden Wanderungsbewegungen ergeben (50).

Veränderungen der terrestrischen UV-Strahlung infolge der voranschreitenden Reduzierung des Ozons in der Stratosphäre erhöhen unmittelbar das Risiko von Hautkrebs und wahrscheinlich von Katarakt (die beide durch einfache Schutzmaßnahmen verhütbar sind) und können die menschliche Gesundheit mittelbar durch Beeinträchtigung der normalen Nahrungskette (durch Wachstumshemmung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen und des Phytoplanktons) beeinträchtigen. Veränderungen der UV-Strahlung könnten auch die Wirkungen der globalen Erwärmung verstärken.

Angesichts beider potentieller Gesundheitsgefährdungen für zukünftige Generationen ist sofortiges Handeln geboten, um zumindest eine Verschlechterung zu verhindern.

Andere grenzüberschreitende Probleme, z. B. Säureeintrag und Verschmutzung der Flußbecken, sind offensichtlichere und unmittelbarere umwelthygienische Belastungen, können aber auch langfristige Wirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Bei wichtigen Strömen wie Rhein und Donau und Hunderten kleinerer Flüsse, die die Landesgrenzen entweder überschreiten oder bilden, bedarf es des gemeinsamen Handelns aller betreffenden Länder, um Verfügbarkeit und Qualität des

Wasserdargebots zu schützen. Bei der Bewirtschaftung ist zu berücksichtigen, daß stromab lebende Bevölkerungsgruppen unter unkontrollierten Maßnahmen am Flußoberlauf zu leiden haben. Binnenseen und Meere mit mehreren Anliegerstaaten setzen ebenfalls die gemeinsame Bewirtschaftung zum Schutz des Wasserdargebots, der Fischressourcen und der Erholungsgewässer voraus, die sämtlich relevant für Gesundheit und Wohlbefinden sind.

Die internationalen Wanderungsbewegungen und die oft damit einhergehende Obdachlosigkeit wirken sich kurz- und langfristig ebenfalls auf die menschliche Gesundheit aus.

Eine andere potentiell wichtige Kategorie grenzüberschreitender Probleme bezieht sich auf den Handel mit kontaminierten Lebensmitteln, Industriewaren oder Sondermüll. Beides kann sich negativ und sehr unmittelbar auf die Gesundheit auswirken. Doch auch diese Probleme müssen jetzt angegangen werden, um die Handelsstruktur zu verändern und den nachkommenden Generationen keine stark verschlechterte Umwelt mit zukünftigen Gesundheitsrisiken zu hinterlassen.

## Tabellen: Belastung durch bekannte Umweltrisikofaktoren

Die Tabellen 1, 2 und 3 zeigen ausgewählte Umweltrisikofaktoren als mögliche Belastung und Gesundheitsgefährdung für verschiedene Bevölkerungsgruppen in der Region. Die Tabellen sind keine Auflistung der prioritären umwelthygienischen Probleme in der Region (diese werden auf den Seiten 45 – 49 erörtert). Die Umweltrisikofaktoren in den Tabellen wurden anhand der verfügbaren Daten und nicht wegen ihrer Bedeutung für die Region ausgewählt. Folgende Populationen wurden berücksichtigt:

- die Gesamtbevölkerung der europäischen WHO-Region – 852 Millionen;
- die Beschäftigten der Region – 400 Millionen;
- die Bevölkerung der Region westlich des Urals – 700 Millionen;
- die nichtrauchenden Erwachsenen westlich des Urals – 340 Millionen;
- die Stadtbevölkerung westlich des Urals – 314 Millionen;

- die Kinder westlich des Urals – 170 Millionen;
- die Schulkinder westlich des Urals – 31 Millionen;
- die Säuglinge westlich des Urals – 7 Millionen (d. h. 1% der 700 Millionen Einwohner des Gebiets).

Nach Möglichkeit wurden die vorhandenen Daten hochgerechnet, um die wahrscheinliche Belastung dieser Populationen abschätzen zu können. Art, Häufigkeit und Intensität der potentiellen Wirkungen auf die Gesundheit hängen vom Grad der Belastung sowie von individuellen Eigenschaften und der Lebensweise ab.

**Tabelle 1: Geschätzte Belastung der Gesamtbevölkerung durch ausgewählte Umwelttrisikofaktoren und deren potentielle gesundheitliche Wirkungen**

Umweltfaktor	Gesundheitlich bedenkliche Werte oder Bedingungen	Umfang und Art der Bezugspopulation (Mio.)	Personen (geschätzt) mit bedenklicher Belastung		Potentielle gesundheitliche Wirkungen	Bemerkungen
			Anzahl (Mio.)	Prozentanteil der Bezugspopulation		
<b>Luftverschmutzung (Umgebungsluft)</b>						
SO <sub>2</sub> – Kurzzeitbelastung	mind. 1 Tag/Jahr > 24-Stunden-Wert laut WHO-Luftgüteleitlinien	700 westlich des Urals	200	29	Vorübergehende Atemwegstörungen, Verschlimmerung (bestehender) chronischer Atemwegskrankheiten mit potentiell früherem Tod	Die Anzahl der Exponierten wird anhand des Mittelwerts für Gebiete, zu denen Angaben vorliegen, auf alle Großstädte hochgerechnet.
SO <sub>2</sub> – Langzeitbelastung	Jahresmittel > 100 µg/m <sup>3</sup> (200% des Wertes laut WHO-Luftgüteleitlinien)	314 Stadtbewohner westlich des Urals	6	2	4–7%ige Abnahme der Durchschnittswerte der Lungenfunktion	Die gesundheitlich bedenkliche Belastung beruht auf einer multizentrierten Studie in Frankreich. Die Anzahl der Exponierten wird anhand des Mittelwerts für Gebiete, zu denen Angaben vorliegen, auf alle Großstädte hochgerechnet.
Gesamtschwebstoffe – Kurzzeitbelastung	mind. 1 Tag/Jahr > 24-Stunden-Wert laut WHO-Luftgüteleitlinien	314 Stadtbewohner westlich des Urals	29	9	Vorübergehende Atemwegstörungen, Verschlimmerung (bestehender) chronischer Atemwegskrankheiten mit potentiell früherem Tod	Es wurden nur Exponierte in Großstädten, zu denen Angaben vorliegen, berücksichtigt. Die Anzahl der Exponierten kann bis zu zehnmal höher liegen, falls die Gesamtbelastung mit Schwebstoffteilchen in anderen Großstädten ähnliche Werte erreicht.
Gesamtschwebstoffe – Langzeitbelastung	Jahresmittel > 140 µg/m <sup>3</sup>	314 Stadtbewohner westlich des Urals	5	2	5%ige Abnahme der Lungenfunktion, Anstieg der chronischen Atemwegskrankheiten	

Tabelle 1 (Fortsetzung):

Umweltfaktor	Gesundheitlich bedenkliche Werte oder Bedingungen	Umfang und Art der Belegung (Mio.)	Personen (geschätzt) mit bedenklicher Belastung		Potentielle gesundheitliche Wirkungen	Bemerkungen
			Anzahl (Mio.)	Prozentanteil der Belegungspopulation		
NO <sub>2</sub> – Kurzzeitbelastung	mind. 1 Tag/Jahr > 24-Stundenwert laut WHO-Luftgüteleitlinien	314 Stadtbewohner westlich des Urals	31	10	Erkrankungen der unteren Atemwege bei Kindern, Hals- und Augenreizungen bei Erwachsenen	Die Anzahl der Exponierten wird anhand des Mittelwerts für Gebiete, zu denen Angaben vorliegen, auf alle Großstädte hochgerechnet.
	O <sub>3</sub> – Kurzzeitbelastung	170 Kinder westlich des Urals	85	50		
Blei	Jahresmittel > 0.5 µg/m <sup>3</sup> (Wert lt. WHO-Luftgüteleitlinien westl. d. Urals)	170 Kinder westl. d. Urals	0,5	0,3	Beeinträchtigung der geistigen Entwicklung bei Kindern	
<b>Luftverschmutzung (Raumluft)</b>						
Passivrauchen	Mutter raucht zu Hause	7 Säuglinge westl. d. Urals	2	30	Erkrankungen der unteren Atemwege bei Säuglingen	Auswirkungen sind auch bei Schulkindern zu beobachten, wobei der Belastungsumfang allerdings schwerer abzuschätzen ist.
	Ehepartner raucht	340 Erwachs. Nichtraucher westl. d. Urals	85	25	Lungenkrebs bei Nichtrauchern	
NO <sub>2</sub>	Gasherdbenutzung, + 30 µg/m <sup>3</sup>	31 Schulkinder westl. des Urals	15	50	Erkrankungen der unteren Atemwege bei Schulkindern	

<b>Wasser und Nahrung</b>	Auftreten mikrobiologischer Kontamination (Salmonella spp., Campylobacter spp.)	852 Gesamt. in der Europäischen WHO-Region	130	15	Leichte Magen-Darm-Beschwerden bis schwere Gastroenteritis	Hochrechnung auf die Gesamtbevölkerung der Region anhand von Daten aus den Niederlanden
<b>Wohnverhältnisse</b>	Kein Leitungswasser	852 Gesamt. in der Europäischen WHO-Region	110	12	Durch Wasser übertragene Infektionen	86 Mio. von 110 Mio. in den NIS
	Feuchtigkeit	852 Gesamt. in der Europäischen WHO-Region	170–250	20–30	Allergien, darunter Asthma und Atemwegsinfektionen	Hochrechnung anhand von Daten aus dem Vereinigten Königreich
<b>Ionisierende Strahlung</b>	Radongaskonzentration	852 Gesamt. in der Europäischen WHO-Region	43	5	Lungenkrebs	Geschätzt anhand von Angaben aus 12 Ländern über die Radonbelastung der Bevölkerung
<b>Lärm</b>	> 65 dBA	700 Gesamt. westlich des Urals	180	26	Belästigung und Schlafstörungen	

**Tabelle 2: Geschätzte Belastung der Beschäftigten durch ausgewählte Umweltrisikofaktoren und deren potentielle gesundheitliche Wirkungen**

Umweltfaktor	Gesundheitlich bedenkliche Belastung	Umfang und Art der Bezugspopulation in der europäischen WHO-Region (Mio.)	Geschätzte Anzahl der Personen mit bedenklicher Belastung		Potentielle gesundheitliche Wirkungen	Bemerkungen
			Anzahl (Mio.)	Prozentanteil der Be-zugs-population		
Strahlung	15 mSv pro Jahr	? 1–2 Beruflich Strahlen-exponierte	<0,01 bis 0,02	<1	Krebs	Daten über beruflich Strahlenexponierte liegen für viele Länder nicht vor. Prozentanteil anhand von Daten aus Deutschland und dem Vereinigten Königreich
Chemikalien	Oberhalb der Grenzwerte des Arbeitsschutzes	400 Beschäftigte	40	10	Akute Vergiftungen bis anhaltende Gesundheitsschäden oder Tod	Anhand von Erhebungen in Finnland und den Niederlanden sowie einer Fragebogen-erhebung in den Ländern der Europäischen Union
Karzinogene	Vorkommen	400 Beschäftigte	16	4	Erhöhtes Krebsrisiko z. B. Lungen- oder Blasenkrebs	Das Potential beruflicher Karzinogenexposition existiert, entzieht sich aber der Abschätzung. Die Expositionsabschätzung beruht auf dem finnischen Register der beruflich Karzinogenexponierten.
Allergene	Vorkommen	400 Beschäftigte	52	13	Sensibilisierung oder allergische Reaktionen der Atemwege, der Haut oder der Schleimhäute	Das Gefährdungspotential durch Allergene im Arbeitsumfeld besteht, entzieht sich aber der Schätzung. Die Expositionsabschätzung beruht auf einer Erhebung in Finnland.

**Tabelle 2 (Fortsetzung):**

Psychische Arbeitsbelastung/ ergonomische Bedingungen	Objektive physische Überlastung	400 Beschäftigte	108	27	Überlastung des Herz-Kreis- laufsystems bzw. der Mus- kulatur und des Knochen- gerüsts, Überlastungs- syndrom, Unfall oder Herztod	Beruflich exponiert sind Be- schäftigte, bei denen a) der Sauerstoffverbrauch durch- schnittlich $\geq 30\%$ des Höchst- wertes beträgt, b) die Höchst- dauer der statischen Muskel- kontraktion bis zur Erschöpfung auftritt oder c) Wiederholungs- bewegungen mit einer Häufig- keit $> 30/\text{min}$ mehrere Stunden täglich ausgeführt werden.
Psychologische Überlastung	Wahrgenommener Streß	400 Beschäftigte	120	30	Stresssymptome, psychosomatische Störungen, Depression	In schriftlichen oder münd- lichen Befragungen mit systematischer Validitäts- sicherung werden bei der gegenüber verschiedenen Stressfaktoren exponierten Population erhebliche psy- chologische Belastungen anhand des Auftretens von Stressfaktoren festgestellt.
Lärm	$>85$ dBA	400 Beschäftigte	60	15	Vorübergehender Schwellenschwund, anhaltende Gehörschäden, psychologische Reaktion	Anhand von Erhebungen in finnischen Industriebetrieben und einer schriftlichen Befra- gung in der EU. In den EU- Ländern sind 10% der Be- schäftigten ständig gefähri- chen Pegeln ausgesetzt, 27% mindestens während eines Viertels der Arbeitszeit.

**Tabelle 3: Geschätzte Anzahl von Unfällen und deren gesundheitliche Wirkungen**

Unfallart	Gesundheitliche Wirkung	Fälle pro Jahr		Bemerkungen
		Anzahl ('1000)	Häufigkeit pro 1000	
Hausunfall	Ärztlich behandelte Verletzung	50 000	56	Hochrechnung von Angaben aus dem Vereinigten Königreich auf die gesamte Region
	Verletzung mit Todesfolge	61	0,07	
Straßenverkehrs-unfall	Verletzung	2 150	3	
	Verletzung mit Todesfolge	120	0,14	
Arbeitsunfall	Gemeldete Verletzung	10 000	25	Geschätzt anhand der Meldungen von 22 Ländern an die Internationale Arbeitsorganisation
	Verletzung mit Todesfolge	25	0,06	

## Umweltbelastungen

### Luftgüte

#### *Außenluft*

Für einige städtische Gebiete der Region, bei denen mit starker Verschmutzung zu rechnen ist, lagen keine ausreichenden Daten vor. Deshalb wurden Daten aus anderen Gebieten herangezogen, um in Modellen die Verschmutzung in den Gebieten ohne Daten abschätzen zu können. Diese Modelle liefern gemittelte Schätzwerte für relativ große Gebiete, so daß örtlich hohe Konzentrationen nicht ermittelt werden können. Trotz dieser inhärenten Einschränkungen ergibt die Analyse für die Region eine verbreitete Belastung durch Luftverschmutzung oberhalb der WHO-Luftgüteleitlinien.

Bei Schwefeldioxid ist in den letzten Jahren überall in der Region, besonders aber in Westeuropa, eine Entlastung festzustellen. Sie ist auf die rückläufige Verbrennung schwefelhaltiger fossiler Energieträger und auf effektive Emissionskontrollen zurückzuführen. Auch wirkt sich die internationale Vereinbarung aus, den Schwefeldioxidausstoß gegenüber den Werten der 80er Jahre um 30% zu senken. Schwefeldioxid stellt in weiten Teilen der Region jedoch noch immer ein ernstes Problem dar, insgesamt kann ein Drittel der Bevölkerung noch in städtischen Gebieten wohnen, wo die Werte der Luftgüteleitlinien überschritten werden. In den CCEE und NIS ist das Problem am ernstesten, es existiert aber auch in Großstädten Südeuropas.

Die Konzentrationen der Feststoffteilchen waren im letzten Jahrzehnt in mehreren Großstädten der Region rückläufig. In den großen Ballungsgebieten Südeuropas gab es jedoch in den 80er Jahren keine signifikante Verbesserung, was auch für diejenigen Großstädte in den CCEE zu gelten scheint, für die Daten vorliegen. Für die NIS gibt es kaum Monitoring-Daten, doch ist die Belastung in einigen Industriegebieten bekanntermaßen überaus groß.

Zu Wintersmog kommt es in einigen Städten noch immer, wofür eine starke Belastung mit Schwefeldioxid und Feststoffteilchen charakteristisch ist.

Die Bleibelastung der Luft hat in den meisten Teilen der Region erheblich abgenommen. Die Luftgüteleitlinien werden in Westeuropa nicht mehr und im Ostteil der Region nur noch relativ selten überschritten. Die Verbesserung, besonders in Westeuropa, ist auf die Verwendung bleifreien Benzins und die wirksame Kontrolle der industriellen Emissionsquellen von Feststoffteilchen zurückzuführen. Die verbleibenden Belastungsgebiete im Osten der Region befinden sich meist in der Nähe von Blei- und anderen Metallhüttenwerken. Auch Fahrzeugabgase aus der Verbrennung verbleiten Benzins tragen zur Belastung bei.

Erhöhte Stickoxidbelastungen in Städten sind weiterhin bedenklich; schätzungsweise 8% der Bewohner der Region werden durch Konzentrationen belastet, die die Luftgüteleitlinien überschreiten. Die Hauptquelle der Belastung für die Bevölkerung ist der Straßenverkehr. Diese Belastung wird zunehmen, wenn keine strenge Emissionskontrolle bei Fahrzeugen durchgeführt wird und die derzeitige Verkehrsdichte in den Großstädten nicht begrenzt wird. Die Fahrzeugabgase enthalten auch leichtflüchtige organische Substanzen, die unter der Einwirkung von UV-Strahlung mit dem Stickoxid unter Ozonbildung reagieren, wie dies bei Sommersmog geschieht. Die Ozonbelastung oberhalb der akzeptierten Leitlinienwerte ist in der Region ein verbreitetes Problem sowohl für Stadt- als auch für Landbewohner; mehr als die Hälfte der Menschen in der Region können kurzfristig durch Werte belastet werden, die über der Obergrenze der Luftgüteleitlinien liegen.

### *Raumluft*

Die meisten Menschen verbringen mehr Zeit in Innenräumen als im Freien, bei einigen Bevölkerungsgruppen, z. B. Kleinkindern und älteren Bürgern, können es 90% oder mehr sein. Die Energiesparmaßnahmen in vielen Ländern haben zu einem deutlichen Rückgang des Luftaustauschs und dadurch zu erhöhten Konzentrationen von Raumluftschadstoffen geführt.

Das in der Natur vorkommende radioaktive Gas Radon und seine Tochternuklide können sich in Innenräumen ansammeln; sie stammen hauptsächlich aus dem Baugrund, zuweilen aber auch aus den Baustoffen selbst und in Belastungsgebieten sogar aus dem Trinkwasser. Die Radonbelastung der Raumluft weist geographische Unterschiede auf und hängt vom Vorhandensein uranführenden Gesteins ab.

Die abzugslose Verbrennung und die Verdampfung von Lösungsmitteln können zu Freisetzungen beträchtlicher Konzentrationen gasförmiger und fester Schadstoffe führen, darunter Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, leichtflüchtige organische Substanzen und Wasserdampf. Die wichtigsten Schadstoffquellen bei Verbrennungsvorgängen sind Tabakrauch, Gaskochherde und abzugslose Heizöfen (z. B. Ölheizgeräte) sowie Holzöfen und offene Kamine.

Neue Baustoffe und Ausstattungsmaterialien für Gebäude haben die Belastung durch immer mehr Schadstoffe im Gefolge.

Über die Belastung durch Raumluftschadstoffe stehen nur unvollständige Daten zur Verfügung. Die durchschnittlichen Stickstoffdioxidkonzentrationen scheinen die Luftgüteleitlinien nicht zu überschreiten. Weitaus höhere Spitzenwerte aber wurden in Küchen mit abzugslosen Gaskochherden gemessen.

Die durchschnittlichen Kohlenmonoxidkonzentrationen liegen im allgemeinen deutlich unter den Kurzzeitwerten der WHO-Leitlinien; gesundheitlich bedenkliche Belastung kann jedoch durch Verwendung defekter Gasgeräte oder durch Brände entstehen.

In Häusern mit Rauchern (schätzungsweise ein bis zwei Drittel aller Haushalte) ist die Belastung mit lungengängigen Feststoffteilchen zwei- bis dreimal höher als in Häusern ohne Raucher. Die Belastung von Kindern durch Tabakrauch ist in der gesamten Region ein wichtiges umwelthygienisches Problem.

Neben chemischen (und physikalischen) Schadstoffen treten oft unterschiedliche biologische Erreger auf, die die menschliche Gesundheit beeinträchtigen können. In vielen Innenräumen herrschen Feuchtigkeit und Temperaturen, die das Wachstum von Hausstaubmilben und Pilzsporen fördern. Dies wird durch starke Isolierung und geminderten Luftaustausch infolge Energiesparmaßnahmen gefördert.

### *Schlußfolgerungen*

Aus der Sicht der öffentlichen Gesundheit sind Verbesserungen in den CCEE und NIS am dringlichsten, wo die Emissionen von Schwefeldioxid und Feststoffteilchen vielerorts unannehmbare Werte erreichen. Ähnliche Probleme, wenn auch geringeren Ausmaßes, gibt es auch in einigen südeuropäischen Großstädten. Wintersmog tritt in der Region noch auf. Hauptursachen sind Kraftwerke und andere Industrieanlagen sowie der Hausbrand. Es sollten gesetzliche Vorschriften zur Emissionskontrolle erlassen und durchgesetzt werden, die sich auf die WHO-Luftgüteleitlinien als wissenschaftliche Grundlage stützen. Während neue Emissionen von Beginn

an entsprechend einzuschränken sind, muß die Nachrüstung vorhandener Betriebsanlagen und Prozesse schrittweise anhand der rationellen Setzung von Prioritäten erfolgen, bei denen die Aspekte der öffentlichen Gesundheit umfassend zum Tragen kommen. Es ist nicht nur auf Kapitalanlage, sondern auch auf anspruchsvolle Betriebs- und Wartungsstandards zu achten.

In der übrigen Region müssen die Fortschritte bei der Emissionsenkung mit dem Ziel der Einhaltung der WHO-Luftgütleitlinien ausgebaut werden.

Die rasche Zunahme des Straßenverkehrs in den meisten Teilen der Region führt zu verstärkter Luftverschmutzung durch Stickoxide, leichtflüchtige organische Substanzen und Ozon (mit dem Ergebnis der Ozonbildung und des Auftretens von Sommer-smog in vielen Großstädten Süd- und Westeuropas) sowie Feststoffteilchen aus Dieselabgasen. Wo bleifreies Benzin keine breite Verwendung findet, ist auch die Verschmutzung durch Blei bedeutend. Die Emissionskontrolle bei Straßenfahrzeugen muß verbessert werden. Dies ist durch eine klar umrissene Verkehrspolitik zu unterstützen, damit derartige Verbesserungen nicht durch die weiterhin rasche Zunahme der Anzahl der Privatfahrzeuge auf den Straßen zunichte gemacht werden. Auch die Schwerlastfahrzeuge werden wahrscheinlich mit dem wachsenden Handel zwischen den Ländern der Region zunehmen.

Die Belastung durch Raumluftschadstoffe hat signifikante gesundheitliche Wirkungen. Diese Belastungen werden durch geringen Luftaustausch erhöht, der sich aus der Wärmedämmung der Gebäude zwecks Energieeinsparung ergibt.

## Wasserversorgung und -güte

Die Güte eines beträchtlichen Teils der Trinkwasserressourcen der Region ist durch zunehmende Verschmutzung gefährdet. Vielerorts entsteht die Kontamination durch fehlende oder nicht ordnungsgemäße Entsorgung von Industrie-, Landwirtschafts- und Siedlungsabfällen. Diese Kontamination kann verhindern, daß Wasservorkommen als Trinkwasser genutzt werden, weil die erforderliche Aufbereitung nicht zu leisten ist.

Die mikrobiologische Kontamination der Oberflächengewässer durch Bakterien, Viren und Protozoen bleibt in der Region weit verbreitet. Der Umfang der Belastung durch Nahrung und Wasser mit mikrobiologischer Kontamination ist schwieriger abzuschätzen als die gesundheitlichen Wirkungen dieser Belastung. So bringt das Monitoring der Oberflächengewässer (analog zu dem der Luft)

kaum Aufschlüsse über die mikrobiologische Belastung durch das Trinkwasser. Durch Monitoring sollen Belastungen in der Regel kontrolliert und verhindert, nicht aber gemessen werden. Epidemien aufgrund von durch Wasser übertragenen Infektionen (Hepatitis A, parasitäre Krankheiten, Typhus, Cholera und andere Magen-Darm-Infektionen) treten sporadisch in der gesamten Region auf, am häufigsten in den CCEE und NIS, wo Hepatitis A ein besonderes Problem für die öffentliche Gesundheit darstellt. Größere Ausbrüche ereignen sich aus einem oder mehreren der folgenden Gründe: mangelnde Güte der Wasservorkommen, unzureichende Aufbereitung, Betriebsstörungen bei der Aufbereitung oder Kontamination durch Abwässer während der Einspeisung, besonders in überalterten und schlecht gewarteten Leitungsnetzen. Infektionen mit dem chlorresistenten Parasiten *Cryptosporidium* scheinen zuzunehmen. Bei einigen Krankheitsausbrüchen wird an einen Zusammenhang mit der Verschmutzung von Trinkwasserquellen durch landwirtschaftliche Abfälle gedacht.

Die Eutrophierung von Binnen- und Stauseen durch Düngemiteleintrag und die daraus entstehende blaugrüne Algenblüte wurden in mehreren Ländern festgestellt. Diese Algen produzieren Toxine und können auch allergische Reaktionen hervorrufen.

Außer wenigen Fällen von Methämoglobinämie bei Säuglingen in einigen CCEE infolge hoher Nitratbelastung des Trinkwassers treten akute Beschwerden aufgrund der chemischen Kontamination nur bei Stör- und Unfällen auf. Hoher Arsengehalt des Trinkwassers, der in den CCEE infolge natürlicher oder industrieller Belastung vorkommt, kann zu Schädigungen der Haut und der peripheren Gefäße führen. Die Frage der gesundheitlichen Langzeitwirkungen geringfügiger Belastung durch eine Reihe chemischer Schadstoffe (z. B. Pestizide oder Chlorierungsabprodukte) ist schwierig zu klären.

Wassermangel ist ein wichtiges und durch den Zustrom der Touristen noch verschärftes Problem in einigen Mittelmeerländern. In manchen Gebieten tritt die Bewässerung in Konkurrenz zum Bedarf der Haushalte.

Das Fehlen einer stabilen und bequem zugänglichen Versorgung mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser betrifft insbesondere ländliche Gebiete in einigen CCEE und den meisten NIS, wo 86 Millionen Menschen nicht durch Trinkwasserleitungen versorgt werden.

### *Schlußfolgerungen*

Zur nachhaltigen Verbesserung der Umwelthygiene ist die umfassende Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser in der gesamten

Region als wesentliches Element der Wasserwirtschaft anzusehen. Bei den Handlungskonzeptionen ist auf umfassendere Reinhaltung zu achten. Fortschritte bei der Durchsetzung dieser Gesichtspunkte sind besonders im Osten der Region erforderlich, wo die Kapazitäten für Begleitkontrolle und Reinhaltung nicht mit der industriellen Expansion Schritt halten.

Die Raumplanung, insbesondere in der Landwirtschaft, ist vor allem zum Schutz der Grundwasservorkommen dringend geboten.

Die Durchsetzungsstrategien sind in der Region unterschiedlich entwickelt; besondere Aufmerksamkeit gebührt den wirtschaftlichen Instrumenten für die Reinhaltung und der Kostendeckung für die Trinkwasserversorgung.

Große Bevölkerungsgruppen in den CCEE, besonders in ländlichen Gebieten, und noch verbreiteter in den NIS leiden unter schweren quantitativen und qualitativen Mängeln des Wassers für den häuslichen Gebrauch. Zum chronischen Problem der Kontamination der überalterten Leitungsnetze kommen mangelnde Güte des Rohwassers und Schwierigkeiten bei der Aufbereitung hinzu. Die Folgen für die öffentliche Gesundheit und damit für die sozio-ökonomische Gesamtentwicklung werden im Laufe der Zeit wahrscheinlich zunehmen, sofern keine dringlichen Maßnahmen ergriffen werden. Erforderlich sind Notmaßnahmen zur Behebung der schlimmsten Defizite sowie systematische Investitionsprogramme, um die Wasserversorgung der Gesamtbevölkerung zu gewährleisten, was durch effektive Bewirtschaftung und Wartung zu unterstützen ist. Dabei handelt es sich zwangsläufig um ein langfristiges Projekt, das umfangreiche Ressourcen erfordert und beträchtliche internationale Unterstützung verdient.

## Abwasser und Oberflächengewässer

Die Europäische Region ist gekennzeichnet durch dichtbesiedelte Großstädte und städtische Industriegebiete, in denen die Oberflächengewässer stark kontaminiert sein können, sowie durch ländliche Gebiete, in denen durch diffuse Verschmutzung seitens der Landwirtschaft über viele Jahre hinweg die Flüsse und das Grundwasser kontaminiert wurden. Die Kontamination der Oberflächengewässer durch verschiedene Abfallstoffe kann die Gesundheit beeinträchtigen, indem die Güte des Rohwassers und der Badegewässer abnimmt. Rohwasser minderer Güte kann erhebliche gesundheitliche Wirkungen haben: unmittelbare, wenn es als Trinkwasser dient, und mittelbare durch den Einfluß auf die Wasserökosysteme.

Insgesamt ist die angemessene Abwasserbehandlung für weniger Menschen gesichert als die Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser. In den letzten 20 Jahren hat sich die Lage verbessert, und zum Ende des Jahrhunderts wird es voraussichtlich in der gesamten Region ausreichende Abwasserentsorgung geben. Langsamer sind die Fortschritte jedoch bei der Gewährleistung einer ausreichenden Behandlung zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Erreichen von Gütevorgaben. Viele Gewässer, besonders in städtischen Gebieten, sind durch zu hohe Abwasseranteile belastet, die ungenügend oder gar nicht behandelt wurden. Dadurch erhöht sich nicht nur das Risiko der mikrobiologischen Infektion durch direkten Kontakt mit Oberflächengewässern, sondern es verschlechtert sich auch die Rohwassergüte, so daß das Trinkwasser stärker aufbereitet werden muß. Die Menschen können über das Trinkwasser durch sämtliche chemische und mikrobiologische Schadstoffe des Abwassers und der Oberflächengewässer gefährdet sein.

Der Zusammenhang zwischen der direkten Belastung durch kontaminierte Oberflächengewässer und Magen-Darm-Infektionen wurde festgestellt. Das Vorhandensein bestimmter mikrobiologischer Indikatororganismen wird als Kriterium für die Eignung von Gewässern zum Baden herangezogen, doch läßt sich die Wirksamkeit derartiger Screening-Maßnahmen für besseren Gesundheitsschutz schwer bewerten. Eine Regressionsanalyse der Magen-Darm-Beschwerden und der mikrobiologischen Kontamination führte zu der Schlußfolgerung, daß potentiell sämtliche auf fäkal-oralem Wege verbreiteten Krankheiten, deren Erreger mit den Exkrementen ausgeschieden werden, durch Schwimmen in abwasserverseuchten Gewässern erworben werden können. Alle diese Krankheiten kann man sich auch durch den Verzehr roher oder ungenügend gekochter Schalentiere zuziehen. Die Erschließung der Wasserressourcen ist in vielen Ländern wegen der Verschmutzung durch Abwasser schwierig.

Umfangreiche Investitionen sind in den CCEE und NIS erforderlich, um neue städtische Abwasseranlagen zu errichten, die nicht nur diesen Ländern zugute kommen, sondern auch die grenzüberschreitenden Flüsse und die Binnenmeere schützen. Dadurch werden diese Länder stärker beansprucht als einst die Länder Westeuropas, wo sich die Kapitalaufwendungen für Abwasseranlagen über lange Zeiträume erstreckt haben. Ähnliche Probleme gibt es in Teilen Südeuropas.

Gleichzeitig muß der Eintrag von Industrieschadstoffen in das Abwasser gesenkt werden, um die Kosten für deren spätere Entsorgung einzusparen. Die Vorteile der Behandlung und

Wiederverwertung des Abwassers sind im Kontext der sozio-ökonomischen Entwicklung der betreffenden Länder zu sehen.

Die Landwirtschaft erzeugt beträchtliche nichtpunktuelle Verschmutzungsquellen, unterliegt aber traditionell keinen so strengen Planungsrestriktionen und Vorschriften wie die Industrie. Viele Länder reglementieren den Pestizideinsatz, und auch Düngemitelesinsatz, landwirtschaftliche Abfälle und Bodennutzung werden zum Schutz gefährdeter Wasservorräte zunehmend durch Vorschriften oder Richtlinien geregelt. Bei der Bodennutzung zur städtischen, industriellen und landwirtschaftlichen Entwicklung ist der Schutz der Wasservorkommen ebenfalls zu beachten.

### *Schlußfolgerungen*

Viele Oberflächengewässer und Grundwasservorkommen in der gesamten Region sind weiterhin in unannehmbarem Maße verschmutzt, was sich über öffentliche Wasserversorgung, Bewässerung, Fischereiwesen und Nutzung als Erholungsgewässer potentiell auf die öffentliche Gesundheit auswirkt. Verbesserungen wie im größten Teil Westeuropas sind bisher in den CCEE und NIS nicht zu verzeichnen. Es sind Investitionsprogramme mit sorgfältiger Prioritätensetzung nach Gesichtspunkten der öffentlichen Gesundheit erforderlich. Die effektive Bewirtschaftung und Erhaltung sämtlicher Wasser- und Abwasseranlagen ist stark zu akzentuieren. Die integrative Wasserbewirtschaftung sollte möglichst auf dem Einzugsgebiet eines Flusses fußen. Die Nutzer im Einzugsgebiet müssen sich auf Wassergüteziele einigen. Die betreffenden Regierungen müssen bei grenzüberschreitenden Problemen zusammenarbeiten.

### **Abfälle**

In der Öffentlichkeit herrscht erhebliche Besorgnis über die Wirkungen der Abfallbeseitigung auf Umwelt und Gesundheit. In der Region wurden nur wenige Untersuchungen zu den gesundheitlichen Wirkungen von Mülldeponien in der Nähe von Wohngebäuden durchgeführt; diese deuten kaum auf Krankheiten hin, doch sind Belästigungen (besonders durch Geruch und Lärm) ein ernstes Problem und beeinträchtigen das Wohlbefinden.

Der technische Fortschritt hat in den letzten 15 Jahren sowohl bei Deponien als auch bei Verbrennungsanlagen dazu geführt, daß sachgerechte und zeitgemäße Abfallentsorgung kaum noch Belastungen und umwelthygienische Wirkungen mit sich

bringt. Jedoch bestehen als Folge jahrzehntelanger unsachgemäßer Entsorgung und der Entstehung zahlreicher Belastungsgebiete in der gesamten Region viele potentielle umwelthygienische Gefährdungen. Sie reichen von mikrobiologischen Gefahrenstoffen infolge nicht ordnungsgemäßer Beseitigung fester Siedlungsabfälle über toxische Gefährdungen infolge der unkontrollierten Beseitigung von Sonderabfällen bis zu kontaminierten Industriegebieten.

Sickerwassereinträge aus Deponien haben den Boden und das Grundwasser kontaminiert, und wegen des großen Zeitrahmens für Veränderungen der Grundwassergüte und für den Umschlag in der Umwelt lassen sich potentielle zukünftige Gesundheitsgefährdungen nicht ausschließen.

Die Abfallbeseitigung galt in der ehemaligen UdSSR nicht als Priorität des öffentlichen Gesundheitsschutzes; in den NIS bestehen jetzt ernste Probleme. Industrie-, Sonder- und Siedlungsabfälle wurden im Gelände oder in Küstenlagunen deponiert; von dort ist Sickerwasser in Oberflächengewässer und Grundwasservorkommen gelangt, auch in solche, die für die öffentliche Versorgung genutzt werden. Sicherungsmaßnahmen werden zeit- und können kostenaufwendig sein. Zur Beseitigung radioaktiver Abfälle siehe S. 71–72 und 81–83.

Die wenigen Untersuchungen zum Arbeitsumfeld der Abfallbeseitigung deuten darauf hin, daß sowohl die Arbeitsbedingungen als auch die Ausrüstungen eventuell ungeeignet sind, die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen. So besteht beim Umgang mit Krankenhausabfällen, die infizierte Kanülen usw. enthalten, die Gefahr der Hepatitisinfektion.

Die Abfallwirtschaft wird in der Region sehr unterschiedlich gehandhabt. Sonderabfälle werden zunehmend verbrannt, doch betrifft dies in den einzelnen Ländern sehr ungleiche Mengen. Noch immer wird die gemeinsame Entsorgung von Sonder- und Siedlungsabfällen praktiziert, zunehmend mit Behandlung vor der Ablagerung, um die potentielle Mobilität einzuschränken. Analog hierzu gibt es in einigen Ländern effektive Projekte für das Recycling von Abfällen, während andere nicht für das Klasieren der Siedlungsabfälle sorgen. Ein verbreitetes und wichtiges Problem für die Zukunft ist die unaufhaltsame Zunahme der Abfallmenge. Das Aufkommen an festen Siedlungsabfällen nimmt in den europäischen OECD-Ländern ständig zu. In einigen Ländern wächst es so rasch, daß die vorhandenen Kapazitäten für Behandlung und Entsorgung überlastet werden. Regierung, Industrie und Einzelpersonen müssen sich zu ihrer gemeinsamen Verantwortung für die Abfallreduzierung bekennen. Das gilt

besonders, wenn die erfolgreiche Umsetzung solcher Maßnahmen wie Maximierung des Recycling und Wiederverwertung der Abfälle von der Sachkunde und Mitwirkung der Öffentlichkeit abhängt. Diese wird auch benötigt, um konkurrenzfähige Preise für Recyclingerzeugnisse festzulegen.

### *Schlußfolgerungen*

Die sorgfältige Beseitigung von Industrie-, Siedlungs- und sonstigen Abfällen ist wesentlich für die Sicherung der öffentlichen Gesundheit. Angesichts der erforderlichen gewaltigen Investitionen ist das Entstehen unnötiger Abfälle nach Möglichkeit zu verhindern. Die dennoch entstehenden Abfälle sind so zu klassieren, daß Wiederverwertung oder Recycling möglich ist. Es sollten rationelle Prioritäten für die Sanierung kontaminierten Geländes gesetzt werden. Der Öffentlichkeit sollte zu dem Verständnis verholfen werden, daß aus der sachgerechten Anwendung moderner Methoden der Abfallentsorgung kaum potentielle Gefährdungen entstehen. Unbegründete Ängste können Entwicklungen behindern, die eindeutig im Interesse der öffentlichen Gesundheit liegen.

## Kontamination von Lebensmitteln und Getränken

Durch Mikroorganismen hervorgerufene, mit Lebensmitteln übertragene Krankheiten haben in den letzten Jahren im größten Teil der Region deutlich zugenommen. Neben den Folgen für Einzelpersonen entstehen der Gesellschaft im medizinischen und industriellen Bereich Kosten in einer geschätzten Größenordnung von mehreren Milliarden Dollar jährlich. Eine Untersuchung in den Niederlanden legt den Schluß nahe, daß jährlich 15% der Bevölkerung an Magen-Darm-Beschwerden infolge einer Infektionskrankheit leiden können, die von *Salmonella* und *Campylobacter* spp. in Lebensmitteln oder im Wasser hervorgerufen werden.

Viele dieser Probleme entstehen bei der Primärerzeugung der Lebensmittel; insbesondere durch *Salmonella* und *Campylobacter* spp sowie *Listeria monocytogenes*; man sollte den Praktiken in der Viehzucht größere Beachtung schenken, statt sich auf die Beseitigung der Krankheitserreger mittels Lebensmitteltechnologie zu konzentrieren. Die Anwendung des HACCP-Verfahrens (Gefährdungsanalyse und Kontrolle von Gefahrenstellen) ermöglicht es, Probleme zu erkennen und zu überwinden, ehe ein belastetes Endprodukt entsteht, und ist kosteneffektiver als die Kontrolle des Endprodukts.

Die Kontamination von Lebensmitteln mit *Salmonella* spp. ist noch immer sehr bedenklich. Seit 1985 waren in fast allen Ländern erhebliche Zugänge bei Salmonellose zu verzeichnen. So gab es 1985 bzw. 1990 auf 100 000 Einwohner in Deutschland 50 bzw. 169 Erkrankungen, in Italien 17 bzw. 34, in Österreich 19 bzw. 144 und in der Slowakischen Republik 118 bzw. 167. Die Bedeutung anderer mikrobiologischer Erreger wurde in jüngster Vergangenheit erkannt, das betrifft z. B. *Campylobacter* spp., *L. monocytogenes*, *Escherichia coli* sowie das Hepatitis-A-Virus und einige Parasiten. Sowohl bei durch Lebensmittel als auch durch Wasser übertragenen Infektionen gibt es wahrscheinlich eine Dunkelziffer, da sich Leichterkrankte nicht in ärztliche Behandlung begeben.

Die gesundheitlichen Wirkungen der Lebensmittelkontamination durch Chemikalien lassen sich in der Region (außer bei Stör- und Unfällen oder der vorsätzlichen Verfälschung z. B. von Öl oder Wein) wegen unzureichender Meßdaten und Angaben über die Nahrungsaufnahme, besonders für Risikogruppen wie stillende Mütter, Säuglinge und Kleinkinder, nur begrenzt abschätzen.

Insgesamt scheint die Belastung durch Lebensmittel (und Wasser) mit chemischer Kontamination für die Gesamtbevölkerung der Region ein geringeres Problem darzustellen als die mikrobiologischen Erreger. Teilweise ist dies auf den wirksamen Schutz der Bevölkerung vor den als gesundheitsgefährdend eingestuften Chemikalien zurückzuführen; die Vielzahl der von den Industriestaaten in der Region eingesetzten Gefahrenstoffe wäre eine potentielle Gesundheitsgefährdung, falls die Maßnahmen der Belastungsprävention gelockert würden. Die Kontamination von Boden und Wasser aufgrund des übermäßigen Einsatzes von Agrochemikalien und der unkontrollierten Abfallbeseitigung in der ehemaligen UdSSR kann gesundheitlich bedenkliche Werte erreichen. Die langfristigen Wirkungen geringfügiger Belastung auf das Auftreten verbreiteter Krankheiten lassen sich schwer erkennen.

Mykotoxine, z. B. Aflatoxine und Ochratoxin A, entstehen durch Mängel bei Ernte, Lagerung sowie Transport der Lebensmittel und können das Krebsrisiko erhöhen.

Die radioaktive Kontamination von Lebensmitteln infolge des radioaktiven Niederschlags von Tschernobyl hat Lebensmittelherzeugung und -handel stark beeinträchtigt. Inzwischen ist bei den wichtigsten zum Verzehr bestimmten landwirtschaftlichen Kulturen praktisch wieder der frühere Normalzustand erreicht worden. In einigen durch den Störfall stark geschädigten Gebieten

jedoch ist die Belastung von wildwachsenden Pilzen und Beeren sowie von Wild noch immer stark.

Bei zentralisierter Lebensmittelherstellung, -lagerung und -verteilung erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der umfassenden Verbreitung kontaminierter Lebensmittel. Erreger und Ausgangspunkt eines jeden größeren Ausbruchs müssen rasch ermittelt werden, damit umgehend Gegenmaßnahmen ergriffen werden können. Auch wird ein effektives internationales Kommunikationssystem benötigt.

### *Schlußfolgerungen*

Angesichts des Anstiegs der mikrobiologischen durch Lebensmittel übertragenen Infektionen müssen Überwachung und Kontrolle auf örtlicher, einzelstaatlicher und internationaler Ebene in den Bereichen Primärerzeugung, Herstellung, Verarbeitung, Lagerung und Vertrieb der Lebensmittel verstärkt werden. Um mikrobiologische Kontamination bei Speisenzubereitung und -verzehr zu vermeiden, müssen Speisenhersteller und Öffentlichkeit stärker auf die Lebensmittelhygiene achten.

## Belastung durch ausgewählte Chemikalien

Die Belastung der Bevölkerung durch Umweltchemikalien ist zu analysieren, um den ökologisch unbedenklichen Umgang mit Chemikalien zu ermöglichen, der von der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in ihrer Agenda 21 befürwortet wird. Die entsprechenden Daten fehlen in der Region weitgehend.

Die hier betrachteten ausgewählten potentiell toxischen Chemikalien – Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Nitrat, Pestizide, Benzol, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle, polychlorierte Dibenzo-*p*-Dioxine und polychlorierte Dibenzofurane – sind etwa die gleichen wie in der Prioritätenliste der „schädlichen chemischen Substanzen und Prozesse von globaler Bedeutung“ im „Internationalen Register der potentiell toxischen Chemikalien“ des UN-Umweltprogramms (UNEP). Für die Gesamtbevölkerung scheint die Belastung durch diese Chemikalien kein nennenswertes Risiko darzustellen. Für bestimmte Gruppen aber kann die Belastung höher liegen, so daß es nur einen geringen oder gar keinen Sicherheitsfaktor gibt. So kann damit gerechnet werden, daß die Bleibelastung von Kleinkindern durch Emissionen aus Hüttenwerken, insbesondere in den CCEE und NIS, die neuropsychologische Entwicklung beeinträchtigt. Auch andere Belastungen

können von Bedeutung sein: Emissionen von Motoren, die mit bleihaltigem Benzin betrieben werden; Freisetzung von Blei aus Wasserleitungen in das Trinkwasser bei niedrigem pH-Wert des Wassers sowie Aufnahme bleihaltiger Farbteilchen in alten Häusern über den Verdauungstrakt.

Der Anteil der verschiedenen Belastungsquellen und -wege an der Gesamtbelastung durch die verschiedenen Chemikalien ist oft ebenso ungeklärt wie die Beziehung zwischen Belastung, Gewebespiegel und Wirkung. Relevante Gesundheitsstudien liegen im allgemeinen nicht vor.

Da die berufliche Belastung durch einige dieser Chemikalien (z. B. Pestizide oder Schwermetalle) höher liegt als die der Gesamtbevölkerung, könnten epidemiologische Untersuchungen von Berufsgruppen weitere Aufschlüsse über das Ausmaß des Risikos geringfügiger Umweltbelastungen erbringen.

Zwar werden neue Chemikalien auf Toxizität getestet, doch geschah das bei Tausenden bereits in Gebrauch befindlichen Chemikalien nicht ausreichend. Die Chemikalienprogramme der OECD und das Internationale Programm für Chemikaliensicherheit (ein gemeinsames Projekt von WHO, Internationaler Arbeitsorganisation und UNEP) organisieren zur Zeit die systematische Untersuchung und Bewertung der vorhandenen Chemikalien.

### *Schlußfolgerungen*

Die über diese ausgewählten Chemikalien vorliegenden Daten stammen weitgehend aus Einzeluntersuchungen, die keine generellen Rückschlüsse auf die Belastung in der Region zulassen. Außerdem sind Vergleiche der Belastung der Gesamtbevölkerung an verschiedenen Orten mit unterschiedlicher Umweltverschmutzung nicht möglich. Durch die Forschung sind sowohl im Interesse der öffentlichen Gesundheit als auch zur Unterstützung der rationellen Entscheidungsfindung für kosteneffektive Maßnahmen zur Belastungsminderung weitere Aufschlüsse über den Anteil der verschiedenen Herkunftsorte und Expositionswege an der Gesamtbelastung zu erbringen.

## **Nichtionisierende Strahlung**

### *Ultraviolett-Strahlung*

Die Exposition gegenüber der UV-Strahlung hängt von der geographischen Breite und der Jahreszeit sowie deutlich von den

Wohnbedingungen und dem Verhalten des Menschen ab, besonders von absichtlichen Sonnenbädern. Künstliche Strahlungsquellen wie UV-Strahler und Leuchtstofflampen können die individuelle Belastung verstärken; die berufliche Exposition ist, weil meist Schutzgehäuse verwendet werden, wohl als gering einzuschätzen.

Die Ozonschicht der Stratosphäre, die derzeit beispielsweise durch Chlor- und Fluorkohlenwasserstoffe reduziert wird, filtert die schädlicheren Anteile der UV-Strahlung heraus. Die UV-Strahlung der Sonne ist ein erkannter Risikofaktor für Hautkrebs und wahrscheinlich eine Hauptursache von Katarakt. Jede Zunahme der terrestrischen UV-Strahlung infolge der Reduzierung der Ozonschicht der Stratosphäre geht wahrscheinlich mit einer Zunahme beider Erkrankungen einher.

Bisher gibt es kaum Beweise dafür, daß die Reduzierung der stratosphärischen Ozonschicht in der Arktis zu veränderter terrestrischer UV-Strahlung in der Europäischen Region geführt hat, doch kann dies auf die erheblichen Schwankungen der Wolkendecke und der Luftverschmutzung zurückzuführen sein. Eine neuere Untersuchung in Toronto (Kanada) hat jedoch eine stabile Wechselbeziehung zwischen der stratosphärischen Ozonreduzierung auf der nördlichen Hemisphäre und erhöhten terrestrischen Werten der biologisch aktiven Bestandteile der UV-Strahlung im Winter ergeben.

#### *Schlußfolgerungen*

Zunehmende terrestrische Werte der UV-Strahlung haben potentiell große unmittelbare oder mittelbare Folgen für die Gesundheit. Zu den direkten gesundheitlichen Wirkungen gehören die Immunsuppression sowie die Verursachung von Hautkrebs und Katarakt. Indirekte Wirkungen ergeben sich aus der Beeinträchtigung der Nahrungskette, der behinderten Photosynthese bei Kulturpflanzen und beim Phytoplankton sowie möglicherweise einem Beitrag zur Klimaänderung. Deshalb ist ein früheres Verbot ozonschichtreduzierender Substanzen erforderlich, um die derzeitige Entwicklung umzukehren und die Möglichkeit zukünftiger ernster Wirkungen auf die Gesundheit auszuschließen.

Die Öffentlichkeit sollte eindeutige Hinweise auf das Krebs- und Kataraktrisiko aufgrund der UV-Strahlung sowie darauf erhalten, daß insbesondere bei bestimmten Hauttypen sowie bei Kleinkindern die Sonnenlichtbestrahlung der Haut und der Augen durch entsprechende Kleidung, Hautcremes und Sonnenbrillen einzuschränken ist.

### *Elektromagnetische Felder*

Die Belastung durch elektromagnetische Felder extremer Niederfrequenz hängt von der Verteilung und Nutzung der Elektrizität ab. Wo es Freileitungen, Elektrogeräte und elektrische Leitungen gibt, bilden sich mit gewisser Intensität solche Felder. Felder höherer Frequenz entstehen bei Videodisplayterminals, Fernsehgeräten, Funktelefonen sowie Hörfunk- und Fernsehsendern. Die Erde erzeugt auch natürliche elektromagnetische Felder.

Ausgewählte Berufsgruppen (z. B. Beschäftigte an Freileitungen, Reparaturpersonal und Beschäftigte der elektrifizierten Eisenbahn) sind höher belastet; das trifft auch auf Personen zu, die über längere Zeiträume elektrische Haushaltgeräte, z. B. Heizdecken, benutzen.

In der Öffentlichkeit wird das Risiko der Belastung durch elektromagnetische Felder deutlich wahrgenommen. Insbesondere herrscht weithin die Befürchtung, daß das Wohnen in der Nähe elektrischer Freileitungen bei Kindern das Risiko von Leukämie oder anderen Krebsformen erhöhen kann. Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand läßt sich kein biologischer Mechanismus ermitteln, der das Auftreten maligner Tumoren infolge von elektromagnetischen Feldern bewirkt. Die durch diese Felder erzeugten Körperströme sind mehr als zwei Größenordnungen schwächer als die natürlichen.

### *Schlußfolgerungen*

Sobald die Ergebnisse weiterer epidemiologischer Untersuchungen vorliegen, muß die Frage der langfristigen Folgen der Belastung durch elektromagnetische Felder geringer Intensität erneut untersucht werden.

## **Ionisierende Strahlung**

Auf die natürliche Untergrundstrahlung entfällt der größte Teil der Durchschnittsbelastung des Menschen; etwa die Hälfte ist in der Regel Radonbestrahlung der Lunge; jedoch können einzelne Radonbelastungen weit höher liegen. Andere Strahlungsquellen oder auch die Kernkraftherzeugung im Routinebetrieb erzeugen eine Belastung der Gesamtbevölkerung, die im Durchschnitt mehrere Größenordnungen unter der natürlichen Gesamtbelastung liegt.

Tatsächliche oder potentielle Belastungsprobleme bestehen hinsichtlich der Sicherheit der Kernkraftanlagen, der Weiterverbreitung nuklearen Materials und der einwandfreien Entsorgung oder Lagerung von Atommüll.

Sicherheitsstandards sind in allen Kernkraftwerken unter Anwendung der fortgeschrittensten Technologie umzusetzen. Die Sicherheit der Kernenergie ist eines der wichtigsten Probleme im Strahlenschutz. Es wird dringend ein internationaler Konsens benötigt, um Ländern, deren Kraftwerke mit Sicherheitsdefiziten behaftet sind, technische Unterstützung zu erweisen.

Die Weiterverbreitung radioaktiven Materials, das für den Bau von Kernwaffen verwendet werden könnte, ist eine Gefahr globaler Dimension. Die Probleme der Stilllegung verschlissener Kernkraftwerke und der Vernichtung von Atomwaffen sind noch ungelöst. Das bei diesen Prozessen freigesetzte radioaktive Material muß gesichert werden. Es zeigt sich jetzt, daß die früheren Praktiken bei der Atomüllbeseitigung zu schwerer Kontamination in Teilen der ehemaligen UdSSR geführt haben. Bisher betreibt noch kein Land eine Deponie für die Endlagerung stark radioaktiven Mülls.

Neben diesen globalen Problemen ist die überdurchschnittliche Belastung bestimmter Bevölkerungsgruppen zu beachten. Dazu gehören:

a) Beschäftigte an „schmutzigen“ Arbeitsplätzen mit überdurchschnittlich hoher Dosis und/oder Exposition gegenüber solchen Actinoiden wie Plutonium (die Grenzwerte wurden in den letzten Jahren herabgesetzt und die durchschnittlichen Belastungen der beruflich Strahlenexponierten in der Medizin und in Kernkraftanlagen in Westeuropa gemindert);

b) Beschäftigte mit Belastung durch überdurchschnittlich intensive natürliche Strahlung, einschließlich Bewohner von Radonbelastungsgebieten, Bergleute unter Tage mit Belastung durch hohe Radonkonzentrationen und Flugzeugbesatzungen mit Belastung durch kosmische Strahlung.

### *Schlußfolgerungen*

In Radonbelastungsgebieten ist die Messung in den Häusern angezeigt, der Sofortmaßnahmen folgen müssen, wenn die Werte über der von der WHO empfohlenen Schwelle liegen. Mit recht einfachen Präventivmaßnahmen lassen sich Neubaugründungen in Radonbelastungsgebieten vor Radoneintrag schützen.

In den CCEE und NIS bedarf die System- und Betriebssicherheit bestimmter Kernreakortypen dringend der Verbesserung. Die potentiellen langfristigen gesundheitlichen Folgen größerer nuklearer Störfälle und der Freisetzungen von Radioaktivität sowie von Kernwaffentests in der ehemaligen UdSSR sind,

sowohl im Interesse der dortigen Bevölkerung als auch des wissenschaftlichen Verständnisses, mit koordinierter internationaler Unterstützung ebenfalls zu untersuchen.

Im allgemeinen hält die Öffentlichkeit zivilisatorische Strahlungsquellen für viel gefährlicher als natürliche und den Routinebetrieb von Kernkraftwerken für weitaus gefährlicher als die Verwendung fossiler Brennstoffe und anderer Energieträger. Sachgerechte Informationen über die tatsächliche Gefahrenlage sollten zwecks Richtigstellung umfassender zugänglich gemacht werden.

## Wohnlärm

Wohnlärm (d. h. Lärm externer Herkunft, der innerhalb von Wohngebäuden wahrgenommen wird) ist kein Gesundheitsproblem in dem Sinn wie der Lärm im Arbeitsumfeld, durch den das Gehör gefährdet wird. Jedoch setzt der Wohnlärm die Lebensqualität deutlich herab. Durchschnittlich etwa 15% bis 25% der Einwohner von Industriestaaten werden durch Lärmpegel belastet, die eine schwere Beeinträchtigung darstellen. Straßenverkehrslärm und Lärm durch Nachbarn sind die häufigsten Anlässe zur Beschwerde.

Die meisten Länder haben eine vergleichbare Gesetzgebung zur Einschränkung des Wohnlärms, die meist auf spezifische Lärmquellen (z. B. Straßen-, Schienen- und Luftverkehr) zielt. Die Lärminderung am Entstehungsort funktioniert beim Fluglärm außerordentlich gut, wo die Verwendung bestimmter Flugzeugtypen eingeschränkt oder eingestellt wurde. Beim Straßenverkehrslärm wurde durch den Anstieg der Verkehrsdichte die Lärminderung pro Fahrzeug weitgehend verdeckt. Es sind andere Maßnahmen erforderlich, z. B. städtische Verkehrsplanung, Einschränkungen der Bodennutzung, die Errichtung von Lärmschutzwänden sowie verbesserte Schalldämmung der Häuser. Nachbarschaftslärm wird relativ vernachlässigt und ist schwieriger zu bekämpfen. Neben der Belästigung anderer Menschen kann das Gehör derjenigen geschädigt werden, die unmittelbar lauter Musik aus Diskotheken und privaten Stereoanlagen ausgesetzt sind (deren Spitzenpegel die Grenzwerte für Lärm am Arbeitsplatz überschreiten können).

### *Schlußfolgerungen*

Störender Lärm wirkt sich negativ auf das Wohlbefinden und die subjektiv wahrgenommene Lebensqualität aus. Über einen längeren Zeitraum können Schlafstörungen infolge starken Straßenverkehrslärms eventuell die körperliche Gesundheit beeinträchtigen. Die Minderung des Straßenverkehrslärms hängt nicht nur

von der Entwicklung lärmintensiver Fahrzeuge (besonders Motorräder und gewerbliche Fahrzeuge) und verbesserter Schalldämmung der Gebäude ab, sondern auch von besserer Stadtplanung und effektiverer Verkehrspolitik.

Nachbarschaftslärm gibt zunehmend Anlaß zu Beschwerden. Die Lärmquellen müssen ermittelt und Grenzpegel in gesetzlichen Regelungen verankert werden. Selbst bei entsprechender Rechtsgrundlage bleibt dieser Lärm schwerer zu bekämpfen als der Straßenverkehrslärm; sowohl die meßseitige Erfassung als auch die Durchsetzung der Vorschriften sind problematischer.

## Wohn- und städtisches Umfeld

Über 70% der Bewohner der Region wohnen in einem städtischen Umfeld; lediglich in Albanien und Portugal lebt der größere Teil der Bevölkerung auf dem Land. Während die Urbanisierung in Ländern mit einer Stadtbevölkerung von 80% und mehr im letzten Jahrzehnt kaum fortgeschritten ist, ist städtisches Wachstum in einigen Ländern im Süden und Osten der Region zu beobachten. Zuweilen kam es dabei zu planloser Urbanisierung ohne grundlegende Voraussetzungen für die öffentliche Gesundheit. Andernorts hat unzureichende Planung zu einer nicht nachhaltigen Urbanisierung geführt, was zum Verfall der Innenstädte und zum Entstehen von Slums in den Vorstädten führte.

Zwar reichen die vorliegenden Daten nicht aus, um Umfang und Ursachen der Obdachlosigkeit in der Region festzustellen, doch wird dieses Problem angesichts der verbreiteten Wirtschaftszession, der daraus entstehenden Wanderungsbewegungen von Arbeitslosen und der Zuwanderung einer großen Zahl von Flüchtlingen aus Kriegsgebieten in einige Mitgliedstaaten wahrscheinlich zunehmen.

Die wichtigsten gesundheitsrelevanten Probleme bei Häusern sind fehlende Hygiene, schlechtes Raumklima und schlechte Luftgüte sowie unfallfördernde Konstruktionsmängel.

Zu den hygienischen Grundforderungen gehören Hauswasserleitung, Waschgelegenheiten sowie ausreichende Vorkehrungen für die Fäkalienbeseitigung. Die Mängel sind in ländlichen Gebieten am ausgeprägtesten.

Feuchtigkeit infolge baulicher Mängel oder unzureichender Heizung schwächt die Widerstandsfähigkeit der Atemwege gegenüber Infektionen. Bei Wärme fördert sie das Wachstum von Pilzsporen und Hausstaubmilben, die bei sensibilisierten Personen

Beschwerden, darunter Asthmaanfälle, hervorrufen können. Durch Energiesparmaßnahmen kann diese Wirkung verschärft werden, indem der Luftaustausch reduziert wird. Der Bestand an feuchten Wohnungen in der Region ist nicht bekannt, doch legen Daten aus den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich den Schluß nahe, daß 20% bis 30% der Haushalte betroffen sein können.

Die regionalen Daten über Hausunfälle sind ähnlich unzureichend. Im Vereinigten Königreich machen sie etwa 40% aller Unfälle mit Todesfolge aus. Unfälle durch Sturz sind die wichtigste Kategorie, davon sind hauptsächlich ältere Bürger und sehr junge Personen betroffen. Bauliche Mängel der Häuser sind die Ursache etwa jedes siebten Hausunfalls mit Todesfolge.

### *Schlußfolgerungen*

Mangelhafte Wohnverhältnisse tragen oft zu Gesundheitsstörungen bei, und die Verbesserung muß Hauptelement einer jeden Politik zur Verbesserung der Umwelthygiene sein. Zu den wichtigen Aspekten gehören: Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser, Abwasserbeseitigung, ausreichende Wohnfläche, Heizung, Lüftung und Lärmschutz sowie die Bereitstellung von Einrichtungen für Risikogruppen: Kleinkinder, ältere Bürger und Geschädigte.

Über die einzelne Wohnung hinaus sind die Wohnbedingungen im umfassenderen gesamtkommunalen Kontext zu betrachten; hier sind angemessene Gesundheitsvorsorge, öffentliche Verkehrsmittel, Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen sowie wirksame Bekämpfung von Verschmutzung und Lärm erforderlich. Die nicht nachhaltige Stadtentwicklung hat zu übermäßigem städtischem Wachstum und dem Erliegen des Gemeinschaftslebens in den Großstädten geführt.

Allgemein wird davon ausgegangen, daß die Obdachlosigkeit in der Region infolge von Wirtschaftsrezession und Arbeitslosigkeit zunimmt. Die wichtigsten Ursachen und damit auch die langfristigen Gegenmaßnahmen können von Land zu Land verschieden sein. Die möglichen Sofortmaßnahmen zur Minderung der gesundheitlichen und sozialen Wirkungen der Obdachlosigkeit sind jedoch die gleichen: kostenloser Zugang zu provisorischen Unterkünften, besonders bei kaltem Wetter, sowie medizinischer Versorgung, öffentlicher Wasserversorgung und Toiletten.

### **Gesundheit der Beschäftigten**

Jedes Land der Region ist der Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten verpflichtet, doch die zur Umsetzung notwendigen

Hilfsmittel stehen in sehr unterschiedlichem Maße zur Verfügung. Verbesserungen auf diesem Gebiet kommen nicht nur den Beschäftigten zugute, sondern dienen auch der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes, da ein nachweisbarer Zusammenhang zwischen den übergreifenden Standards für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz einerseits und der Produktivität sowie der Qualität der Endprodukte andererseits besteht. Aus der Sicht der öffentlichen Gesundheit haben arbeitsmedizinische Gesundheitsdienste eine einzigartige Gelegenheit zur Gesundheitsförderung.

In der Region sind nahezu 400 Mio. Menschen berufstätig, davon 240 Mio. Männer und 160 Mio. Frauen. Etwa 80 bis 100 Mio. Menschen sind in der Landwirtschaft und der sonstigen Primärerzeugung tätig, 120 bis 140 Mio. in der Industrie, etwa 120 bis 200 Mio. in verschiedenen Dienstleistungsbranchen; 20 bis 40 Mio. üben eine nicht näher angegebene Beschäftigung aus oder sind arbeitslos. Schätzungsweise etwa die Hälfte der Beschäftigten hat keinen Zugang zu speziellen arbeitsmedizinischen Diensten.

Der Anteil der in den verschiedenen Branchen tätigen Beschäftigten ist in den Ländern der Region sehr unterschiedlich. Der Anteil der Beschäftigten in Landwirtschaft und Industrie ist in den CCEE und NIS höher als in den europäischen OECD-Ländern, für die Dienstleistungsbranchen gilt das Gegenteil. Generell gibt es in den CCEE und NIS auch weniger Automatisierung und Mechanisierung. Diese Unterschiede bedingen höhere physische Arbeitsbelastung und häufigeres Vorkommen der traditionellen beruflichen Gesundheitsgefährdungen sowie entsprechend stärkere Exposition.

Die demographischen Trends zeigen ein Ansteigen des Durchschnittsalters der Beschäftigten, ihres Bildungs- und Kompetenzniveaus, des Frauenanteils, der Mobilität durch Wanderungsbewegungen sowohl innerhalb der Landesgrenzen wie über sie hinaus und, zumindest vorübergehend, der Arbeitslosigkeit.

Für verschiedene Teile der Region und Länder unterschiedlichen Entwicklungsstands werden ähnliche prioritäre Probleme hinsichtlich der Gesundheit der Beschäftigten mitgeteilt: Unfälle, Lärm, chemische Gefahrenstoffe, ergonomische Probleme und Streß. Neue Probleme (z. B. Reproduktionsgesundheit, Infektionsrisiken sowie die möglichen Wirkungen der Hochtechnologie, neuer Verfahren und Werkstoffe) lassen sich aus den statistischen Angaben der Länder noch nicht ablesen. Regionale Vergleiche sind – außer bei Unfällen mit Todesfolge oder Mortalität aufgrund bestimmter Krankheiten – wegen der Unterschiede und Einschränkungen bei der Datenerhebung und den Meldeverfahren unmöglich. Auch Daten über Arbeitsbedingungen und berufliche Exposition liegen nur in begrenztem Maße vor.

Unfälle aufgrund gefährlicher Maschinen oder unzureichenden Arbeitsschutzes schädigen die Gesundheit von etwa 10% der Beschäftigten. Zwischen Berufen mit hohem und mit geringem Risiko differiert die Unfallhäufigkeit etwa um den Faktor 30, und die Unfallfolgen sind sehr unterschiedlich schwer. Die Gesamtzahl der Arbeitsunfälle in der Region wird auf etwa 10 Millionen jährlich geschätzt, davon etwa 25 000 mit Todesfolge. Der Verlust an Arbeitszeit und Produktion aufgrund von Verletzungen macht schätzungsweise 3% bis 5% des Bruttosozialprodukts aus.

Die akuten Intoxikationen gehen zurück, doch werden aus einigen Erhebungen in den CCEE akute Vergiftungen mit Pestiziden und Kohlenmonoxid sowie Schwermetallen und Lösungsmitteln gemeldet. Der Verhütung von Vergiftungen mit Pestiziden kommt auch weiterhin hohe arbeitshygienische Priorität in vielen Ländern mit einem starken Landwirtschaftssektor zu. Dunkelziffern sind wahrscheinlich.

Je nach Beruf und Land können 15% bis 50% aller Beschäftigten durch Lärmpegel belastet sein, die die Schwelle für Gehörschäden überschreiten.

Trotz des zunehmenden Einsatzes von Chemikalien werden die maximal zulässigen Konzentrationen am Arbeitsplatz heute seltener überschritten als früher, auch wenn es in den CCEE und NIS noch Probleme gibt. Es wurde eine Vielzahl von Karzinogenen im Arbeitsumfeld ermittelt, und für etwa 30 Berufe besteht ein erhöhtes Krebsrisiko. Einige Länder registrieren karzinogenbelastete Beschäftigte systematisch, was zu einer wirksameren Expositionsminderung geführt hat. Es sind besondere Anstrengungen notwendig, um die Exposition gegenüber Faktoren mit frühzeitig irreversibler Wirkung und möglicher langfristiger gesundheitlicher Wirkung zu verhüten.

Verletzungen aufgrund körperlich schwerer Arbeit und ergonomischer Bedingungen, insbesondere sich wiederholender Arbeitsgänge, sind in vielen Ländern das wichtigste arbeitsmedizinische Problem. Die Risiken sind in den Ländern mit geringerer Industrialisierung größer.

Die Bedeutung von Streß und beruflicher Unzufriedenheit für die Gesundheit der Beschäftigten wird in dem Maße zunehmen, in dem die physikalischen und chemischen Gefährdungen beseitigt werden. Dies gilt besonders für den wachsenden Dienstleistungssektor.

Bei den Berufskrankheiten gibt es schwerwiegende Probleme hinsichtlich der Meldung und Registrierung, doch kommt es jährlich zu schätzungsweise zwei Millionen Erkrankungen. Am

häufigsten sind Lärmschwerhörigkeit, chemisch bedingte Hautkrankheiten, Asthma infolge organischer Stäube, Staublunge aufgrund anorganischer Stäube sowie Schädigungen der Muskulatur und des Knochengewebes, soweit diese anerkannt werden.

Einige in der Region auftretende arbeitsmedizinische Probleme sind eindeutig auf die gegenwärtige Wirtschaftslage zurückzuführen, insbesondere auf die Übergangsschwierigkeiten in den CCEE und NIS. Die großen Industriekomplexe in den Ländern der zentralen Planwirtschaft verfügten über ein umfangreiches Betriebsgesundheitswesen. Ihre Ablösung durch kleinere marktwirtschaftliche Industrieunternehmen hat die Ressourcen für die Unterhaltung derartiger Dienste verknappt. Außerdem kann es in der jetzt privatisierten, umstrukturierten und stark wachstumsorientierten Wirtschaft geschehen, daß die Einhaltung von Normen der Arbeitsmedizin und des Arbeitsschutzes als nicht vorrangig gilt. Die Rezession hemmt die Entwicklung der arbeitsmedizinischen Dienste in anderen Teilen der Region. Zudem werden Wirtschaftsflüchtlinge, Wanderarbeiter und Flüchtlinge aus Konfliktgebieten nicht von den normalen arbeitsmedizinischen Diensten erfaßt, sind aber häufig größeren Gefährdungen ausgesetzt als die stabile berufstätige Bevölkerung der Gastländer. In der ganzen Region bestehen ähnliche Probleme geringerer Tragweite bei den Beschäftigten im informellen Bereich und in der Heimindustrie. Daher steigt der Bedarf an arbeitsmedizinischen Diensten.

### *Schlußfolgerungen*

Umfassende arbeitsmedizinische Dienste sollten für alle Beschäftigten bereitstehen und sowohl in der Prävention und Gesundheitsförderung als auch in der Behandlung und Rehabilitation wirken und beraten. In allen Ländern sind Maßnahmen zur Senkung der Arbeitsunfälle und zur Verhütung der beruflichen Exposition gegenüber solchen Faktoren erforderlich, die frühzeitige irreversible Schäden setzen können und längerfristig mit einem erhöhten Risiko von Allergien, Krebs und Reproduktionsstörungen einhergehen.

Im Gegensatz zu anderen Umweltbelastungen lassen sich die gesundheitlichen Wirkungen der berufsbedingten Exposition in der Regel für die Industriezweige und Arbeitsplätze vorhersehen, so daß Maßnahmen zur Verhütung oder Abschwächung der Folgen möglich sind.

Besondere Aufmerksamkeit muß der Verhütung von Gesundheitsrisiken in kleinen Gewerbebetrieben einschließlich des informellen

Sektors und der Heimindustrie gelten. Auch Wanderarbeiter und Beschäftigte mit hoher Mobilität haben besondere Probleme hinsichtlich der Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz. Es sind Programme zur Erhaltung der Arbeitsfähigkeit der zunehmenden Zahl von Arbeitslosen und zur Prävention von Gesundheitsproblemen erforderlich.

Die arbeitsmedizinischen Dienste in den CCEE und NIS bedürfen der weiteren Entwicklung und Neuorientierung, um die Beschäftigten aller Bereiche sowohl präventiv als auch kurativ zu versorgen.

## Unfälle und anthropogene Katastrophen

Die Folgen des Störfalls von Tschernobyl für die Region haben für jedermann deutlich gezeigt, daß größere umweltschädigende Störfälle eine ernste potentielle Gefahr für die Gesundheit vieler Menschen darstellen. Ähnliche Besorgnis entstand bei mehreren Störfällen in der chemischen Industrie. Maßnahmen zur Verhinderung derartiger Störfälle sollten in die Entscheidungen über Projektierung, Standortwahl, Bau, Betrieb und Wartung von Chemiebetrieben und Kernkraftwerken und den Transport von Gefahrenstoffen eingehen. Wichtig sind auch eine angemessene Gesetzgebung und die Abschätzung der umwelthygienischen Wirkungen. Unfälle können durch menschliches Versagen verursacht werden, weshalb Ausbildung und Motivierung der Mitarbeiter ebenfalls stark zur Unfallverhütung beitragen. Wesentlich für die Planung effektiven Reagierens auf einen Unfall ist die Information der Menschen, die in der Nähe gefährlicher Einrichtungen und Anlagen wohnen, über das erforderliche Verhalten bei einem Störfall.

Straßenverkehrsunfälle verursachen Todesfälle und schwere Verletzungen, besonders bei jungen Männern. Sie geschehen so häufig (siehe Tab. 3), daß sie außer von den Betroffenen als normal angesehen werden. Diese nonchalante Einstellung muß dem Bewußtsein des immensen Schadens für Einzelpersonen und die Gesellschaft weichen. Wie sehr Mängel des Verkehrsumfelds bzw. des menschlichen Verhaltens verantwortlich sind, ist regional schwer einzuschätzen. Zum Teil sind Straßenverkehrsunfälle auf die ungenügende Ausbildung der Kraftfahrer und anderer Verkehrsteilnehmer sowie auf menschliches Versagen (einschließlich Alkoholkonsum) zurückzuführen. Dies muß durch sachgerechte Erziehung und Aufklärung der Öffentlichkeit verändert werden. Ein Instrument, die Häufigkeit und Schwere von

Unfällen zu reduzieren, ist jedoch die Entwicklung besserer Verkehrssysteme und -infrastrukturen: bessere Straßen, gut organisierter Verkehr (z. B. durch Trennung zwischen Fußgängern/Radfahrern und motorisiertem Verkehr), besserer technischer Zustand der Fahrzeuge, sachdienliche und ordnungsgemäß durchgesetzte Gesetzgebung (z. B. hinsichtlich Sicherheitsgurten, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Einschränkung des Alkoholkonsums) sowie ein umfassenderes Netz öffentlicher Verkehrsmittel. All dies kann als Bestandteil der Umwelt gelten. Die sekundäre Prävention durch Verbesserung der medizinischen Dienste für die wirksame Versorgung von Unfallopfern sollte nicht an die Stelle der Umweltverbesserung treten.

Auch Arbeitsunfälle schädigen eine große Zahl jüngerer, wirtschaftlich und sozial aktiver Menschen in der Gesellschaft; die Prävention wird weitgehend von Verbesserungen im Arbeitsumfeld abhängen. Von Hausunfällen sind hauptsächlich sehr junge Menschen und ältere Bürger betroffen, wobei die meisten Todesfälle auf letztere entfallen. Bauliche Mängel wurden als Ursache etwa jedes siebten Hausunfalls mit tödlichem Ausgang im Vereinigten Königreich festgestellt.

Vergiftungsunfälle ereignen sich sowohl am Arbeitsplatz als auch im Haushalt. Zur Prävention sind in beiden Fällen Aufklärung über Gefahren sowie Maßnahmen, die das Risiko der Exposition gegenüber toxischen Chemikalien senken, und die Bereitstellung sachgerechten Schutzes für Risikogruppen, insbesondere Kinder, erforderlich. Um chemischen Intoxikationen begegnen zu können, müssen Informationen, qualifiziertes Personal und entsprechende therapeutische Maßnahmen bereitstehen. Programme gegen Vergiftungsunfälle, mit Entgiftungszentren als wesentlichem und integralem Bestandteil, müssen auf den Weg gebracht werden. Die Häufigkeit der Vergiftungsunfälle ohne Todesfolge in der Region läßt sich nicht ohne weiteres abschätzen. Die Mortalität liegt meist unter 5 pro 100 000 Einwohner jährlich, in Finnland und den NIS ist sie jedoch deutlich höher. Vergiftungsunfälle im Wohn- und Arbeitsumfeld haben wahrscheinlich einen Anteil von etwa 25%.

### *Schlußfolgerungen*

Individualunfälle sind in der gesamten Region eine wichtige Ursache von Mortalität und Morbidität. Das Unfallrisiko ist stärker in das öffentliche Bewußtsein zu rücken, sicherheitsorientierte individuelle Verhaltensweisen sind zu fördern.

Straßenverkehrsunfälle sind eine wichtige Todesursache bei Jungerwachsenen. Es sind Änderungen der Einstellung der Öffentlichkeit zu Alkohol am Lenkrad (und in einigen Ländern auch der Gesetzgebung) erforderlich. Größere Sicherheit von Fahrzeugen und Straßen behält ebenso hohe Priorität wie die Entwicklung einer Verkehrspolitik mit Trennung zwischen Fußgängern/Radfahrern und motorisiertem Verkehr sowie die Bereitstellung effektiver öffentlicher Verkehrsmittel.

Es ist eine angemessene Vorsorgeplanung für effektives Reagieren auf größere technische Störfälle und den Umweltwirkungen auf die Gesundheit erforderlich, gegebenenfalls mit Gewährleistung der internationalen Zusammenarbeit.

Notsituationen im Ergebnis von Krieg und Unruhen sind derzeit Realität in der Region. Es sind internationale Bemühungen erforderlich, um nicht nur dem Frieden als überragender Priorität zu dienen, sondern auch die menschlichen Grundbedürfnisse der Opfer (Wasser, Nahrung, Obdach und medizinische Hilfsgüter) sowohl während der Konflikte als auch nachher zu befriedigen. Nach Ende der Feindseligkeiten sind erhebliche Anstrengungen erforderlich, um die Schäden an der Umwelt und den öffentlichen Gesundheitsdiensten zu beheben.

## Umweltbelastungen in einigen CCEE und NIS

Von den 50 Mitgliedstaaten der Europäischen Region waren 22 nicht durch Kontaktpersonen an der Entwicklung des Projekts Sorge um Europas Zukunft beteiligt, als die Protokolle zur Umwelthygiene verteilt wurden. Von diesen 22 Ländern haben 20 ihre Angaben nachgeliefert: 15 NIS, Kroatien, die Ehemalige Jugoslawische Republik Mazedonien, die Slowakische Republik, Slowenien und die Tschechische Republik. Aus ebenso offensichtlichen wie tragischen Gründen waren Bosnien-Herzegowina und die Bundesrepublik Jugoslawien (Serbien und Montenegro) dazu nicht in der Lage.

Der ungekürzte Bericht *Sorge um Europas Zukunft* enthält eine detaillierte Zusammenschau der wichtigsten umwelthygienischen Probleme, die von diesen 20 Ländern gemeldet wurden. Nachstehend folgt ein kurzer Überblick über die Situation.

### *NIS*

Die wichtigsten umwelthygienischen Probleme in den NIS sind Reaktionen auf die frühere Politik, bei der die Produktion im Mittelpunkt stand und die Umwelthygiene einen geringen oder

gar keinen Stellenwert erhielt. Die Wasserversorgung ist vielfach unzureichend, besonders im Osten der ehemaligen UdSSR. Die Wassergüte wird durch den schlechten Zustand der Leitungsnetze, fehlende oder unzulängliche Aufbereitungsanlagen (einschließlich Abwasserbeseitigung), Entsorgungsprobleme sowie den übermäßigen Einsatz von Agrochemikalien beeinträchtigt. Die durch Wasser übertragene Hepatitis-A-Infektion ist vielfach ein ernstes Problem für die öffentliche Gesundheit.

In großen Teilen der ehemaligen UdSSR gibt es eine schwerwiegende radioaktive Kontamination infolge des Störfalls von Tschernobyl, anderer Strahlenstörfälle und Freisetzen von Radioaktivität in der Nähe von Kyschtym im Südrural, mit starker Kontamination des Flusses Tetscha und des Karatschai-Sees durch militärische Anlagen und Einrichtungen, Kernwaffentests in Semipalatinsk (Kasachstan) sowie Freisetzen von Radioaktivität aus militärischen Reaktoren im Gebiet Krasnojarsk, mit starker Kontamination des Jenissej.

Die Vernachlässigung der Abfallentsorgung war früher allgemein üblich. Probleme sind weithin dadurch entstanden, daß Industrieabwässer in künstliche Teiche ohne Abflußschutz eingeleitet und feste Industrie- und Siedlungsabfälle verkippt wurden. So gibt es im Uralgebiet ganze Berge von Industrieabfällen, und die Deponien in Moskau sind mit Siedlungsabfallschlämmen überlastet.

Die Luftverschmutzung ist ein erhebliches umwelthygienisches Problem in vielen Gebieten mit konzentrierter Schwerindustrie und ohne ausreichende Verfahren der Emissionskontrolle. Die Luftverschmutzung liegt in der ehemaligen UdSSR, besonders in der Russischen Föderation und der Ukraine, generell höher als in Belastungsgebieten der CCEE. Durch die Rezession, die zur Schließung der unrentabelsten Industriebetriebe geführt hat, scheint keine solche Verbesserung einzutreten wie in den CCEE, und bei belasteten Populationen ist mit Atemwegserkrankungen zu rechnen.

Generell fehlt es an gesundheitsrelevanten Untersuchungen dieser Umweltbelastungen; auch sollten ausgewählte epidemiologische Untersuchungen durchgeführt werden.

Außerdem hat die Bekämpfung der Infektionskrankheiten an Wirksamkeit eingebüßt. Diphtherie, Hepatitis und Durchfallerkrankungen sind epidemisch, und es ist zu größeren Choleraausbrüchen gekommen. Bei militärischen Auseinandersetzungen oder ökologischen Katastrophen bzw. industriellen Störfällen kann der Zugang zu angemessener medizinischer Versorgung fehlen.

### *CCEE*

Von den fünf CCEE (sämtlich neue Mitgliedstaaten) werden ähnliche umwelthygienische Probleme mitgeteilt. So ist die städtische Luftverschmutzung in Industriegebieten z. B. Sloweniens und der Tschechischen Republik besonders bedenklich. Die Belastung des Wassers, einschließlich der Grundwasservorkommen, durch Industrie- und Landwirtschaftsabfälle ist ein weitverbreitetes Problem. Daher sind die Trinkwassernormen schwer einzuhalten, und zum Erreichen eines akzeptablen Arsen- und Nitratgehalts wird es beispielsweise in der Slowakischen Republik und in Slowenien außerordentlicher Anstrengungen bedürfen. Umweltschädigungen seitens der Landwirtschaft haben auch zu starker Kontamination des Bodens geführt. Doch ist in den Ländern des ehemaligen Jugoslawiens der Krieg mittelbar oder unmittelbar die schlimmste Beeinträchtigung der Lebensqualität von Millionen Menschen.

### *Schlußfolgerungen*

Zwar müssen die umwelthygienischen Prioritäten durch die einzelnen Länder gesetzt werden, doch steht fest, daß diese die Hilfe der internationalen Gemeinschaft benötigen werden, um so bedeutende Probleme wie die Bereitstellung und Instandsetzung von Wasserleitungen und Aufbereitungsanlagen, radioaktive Kontamination und städtische Belastungsgebiete der Luftverschmutzung zu bewältigen. Besondere Aufmerksamkeit beanspruchen die durch Kriege in Mitleidenschaft gezogenen Katastrophengebiete, in denen Epidemien und schwere Schädigung der umwelthygienischen Infrastrukturen drohen, und die ökologischen Katastrophengebiete, z. B. um den Aralsee.



# Umwelthygienisches Management

In Übereinstimmung mit der Definition der Umwelthygiene laut Europäischer Charta bezieht sich das Management nicht nur auf Luft, Boden, Wasser und Lebensmittel, sondern auf die Umwelt insgesamt, einschließlich Wohnumfeld, Arbeitsplatz und die Umfelder von Freizeit, Erholung und Reisen.

Die Umwelthygiene befindet sich in vielen Ländern überall in der Region noch in Entwicklung, die je nach Kultur und Traditionen des Landes und Gebiets unterschiedlich verläuft; jedoch gibt es einige gemeinsame Merkmale für die effektive Umsetzung umwelthygienischer Handlungskonzeptionen auf Landes- wie internationaler Ebene.

Die aktive bereichsübergreifende Zusammenarbeit ist auf allen Ebenen des umwelthygienischen Managements wichtig, in erster Linie zwischen den Ressorts Umwelt und Gesundheit, jedoch auch unter Einbeziehung der Integration umwelthygienischer Belange in die Entwicklung der Handlungskonzeptionen in anderen einschlägigen Ressorts bei Nutzung der Bewertung der umwelthygienischen Wirkungen. In Ländern, in denen der Übergang zu neuen Verfahrensweisen in den Wirtschaftssektoren führt, wird die frühzeitige Anwendung eines solchen integrierten Vorgehens die nachhaltige Wirtschaftsentwicklung unterstützen.

Die Verantwortung für die Feststellung und Bewältigung örtlicher umwelthygienischer Probleme wird am besten von den zentralen auf die örtlichen Stellen delegiert, wobei die Einbeziehung der nichtstaatlichen Organisationen und einer sachkundigen Öffentlichkeit in die Prozesse der Entscheidungsfindung sowohl notwendig als auch praktikabel ist. Diese Delegation der Verantwortung kann für die Länder, die zur Marktwirtschaft übergehen, eine besondere Herausforderung darstellen.

Dennoch ist die Beratung und Zusammenarbeit zwischen der Zentralregierung und den örtlichen Behörden erforderlich, besonders zur Vermeidung einander widersprechender Handlungsansätze innerhalb eines Landes. Die Behörden auf zentraler Ebene müssen außerdem die örtlichen umwelthygienischen Dienste finanziell unterstützen, besonders in der Phase, in der die institutionellen Voraussetzungen entstehen und multidisziplinäre Fachausbildung bereitgestellt wird.

# Empfehlungen

In vorliegendem Bericht werden die detaillierte Bewertung der Umwelthygiene laut Gesamtbericht sowie die Analyse der Rolle von Umwelt- und sonstigen Faktoren für die Gesundheitssituation in der Region zusammengefaßt. Es werden hier die Empfehlungen wiedergegeben, denen der Wissenschaftliche Beratungsausschuß des Europäischen WHO-Zentrums für Umwelthygiene die höchste Priorität zugemessen hat.

Es werden prioritäre umwelthygienische Probleme definiert (S. 45-49) und die wichtigsten Empfehlungen aus dem Gesamtbericht wiedergegeben, so daß die Länder eindeutig den Beitrag des Projekts Sorge um Europas Zukunft zum Umwelthygiene-Aktionsplan für Europa erkennen können, der auf der Konferenz in Helsinki vorgestellt wird. Mit den Empfehlungen sollen keine Faktoren angesprochen werden, die in Interaktion mit Umweltfaktoren den Gesundheitszustand beeinflussen.

## Umwelthygienisches Management

1. Die Länder sollten umwelthygienische Handlungskonzeptionen erarbeiten und umsetzen, die auf intensiver bereichsübergreifender Zusammenarbeit fußen. Dies ist durch sachgerechte Gesetzgebung, institutionelle Entwicklung sowie Aus- und Fortbildung auszugestalten.
2. Die Entwicklungs- und Managementanfordernisse von Umwelt und Gesundheit sind in die Gesamtprogramme für den Übergang in den CCEE und NIS aufzunehmen, damit die wirtschaftliche Umgestaltung und Entwicklung in diesen Ländern nachhaltig ist.

3. In der gesamten Region sind Verfahren für die Abschätzung der ökologischen und gesundheitlichen Wirkungen einzuführen und frühestmöglich bei der Erarbeitung von Handlungskonzeptionen, Programmen und Projekten anzuwenden.
4. Genaue Informationen über umwelthygienische Probleme sind umfassend bereitzustellen, um das Risikoverständnis zu verbessern und die Mitwirkung der Öffentlichkeit an der Entwicklung und Umsetzung der umwelthygienischen Handlungskonzeptionen zu fördern.

## Die Datenbasis

5. Es sind Strategien für umfassendes umwelthygienisches Monitoring mit eindeutig vorgegebenen Zielen unter Berücksichtigung sämtlicher Expositionswege festzulegen. Die Strategien sind den örtlichen Bedürfnissen anzupassen, doch sind zwecks Vergleichbarkeit der Daten und der Möglichkeit regionaler Bewertung die Verfahren für Probenahme, Bewertung, Statistik, Qualitätssicherung und Meldung anzugleichen.
6. Um die Messung umweltbedingter Veränderungen des Gesundheitszustands zu ermöglichen, sind in der gesamten Europäischen Region Kernindikatoren für Umwelthygiene zu entwickeln und anzuwenden.
7. Wenn die umwelthygienischen Informationssysteme einen praktischen Nutzen für die Entscheidungsfindung haben sollen, werden genauere Angaben über Expositions-Reaktions-Verhältnisse benötigt, wozu weitere epidemiologische Forschungen notwendig sind.
8. Alle Länder der Region sollten es sich zum Ziel setzen, Mortalitätsdaten für das Land und einzelne Gebiete bereitzustellen. Krebsregister und Register der angeborenen Mißbildungen sind dort einzuführen, wo es sie noch nicht gibt. Auch Angaben zu Berufstätigkeit, sozioökonomischem Status, Wohnverhältnissen, Bildungsgrad und Lebensweise sind zu erheben und bereitzustellen.

---

## Luftgüte

### *Außenluft*

9. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind Emissionen so einzuschränken, daß die Luftgüte den WHO-Luftgüteleitlinien für Europa entspricht.
10. Besonders dringliches Handeln ist hinsichtlich der Belastungsgebiete in den CCEE und NIS sowie in einigen südeuropäischen Großstädten geboten, wozu praktische internationale Zusammenarbeit einen großen Beitrag leisten kann.
11. Alle Länder sollten Maßnahmen ergreifen, um der Luftverschmutzung durch den Straßenverkehr zu begegnen, z. B. durch Erarbeitung und Umsetzung einer umfassenden Verkehrspolitik sowie durch effektive Stadtplanung. Die Gesichtspunkte des öffentlichen Gesundheitsschutzes müssen umfassend in solche Maßnahmen einfließen.
12. Alle Länder der Region sollten die Verwendung verbleiten Benzins schrittweise einstellen.
13. In allen Ländern, wo dies noch nicht der Fall ist, sollte die effektive Emissionskontrolle für alle Neuwagen obligatorisch werden.

### *Raumluft*

14. Raucher und deren Angehörige sind besser über die gesundheitlichen Wirkungen des Passivrauchens, insbesondere auf Kinder, aufzuklären. Das Tabakrauchen in Innenräumen, z. B. am Arbeitsplatz und in Freizeiteinrichtungen, ist in angemessener Weise einzuschränken.
15. Der erforderliche Luftaustausch in Gebäuden darf nicht durch Energiesparmaßnahmen beeinträchtigt werden.

## Wasser

16. Es sind dringliche Maßnahmen geboten, um die zuverlässige Versorgung der gesamten Bevölkerung der Region mit einwandfreiem Trinkwasser zu gewährleisten.

17. Hohe Priorität kommt der Verhütung der mikrobiologischen Kontamination des Trinkwassers durch folgende Maßnahmen zu:
  - wirksamer Schutz der Wasservorkommen und sachgerechte Bereitstellung und Wartung von Anlagen und Leitungen sowie Abwasserkläranlagen;
  - Verbesserung der Verfahren der Trinkwasseraufbereitung, einschließlich der Desinfektion für Kleingemeinden;
  - Entwicklung kostengünstiger und zuverlässiger Indikatoren für mikrobiologische Kontamination.
18. Effektive Wasserwirtschaft in der gesamten Region ist für die öffentliche Gesundheit von wesentlicher Bedeutung und setzt die umfassende Überwachung und Kontrolle der biologischen, chemischen und physikalischen Kontamination der Oberflächengewässer und Grundwasservorkommen voraus.
19. Es ist verstärkt auf Präventionsstrategien zu orientieren, darunter auf Raumplanung für Landwirtschaft und Industrie sowie Wirkungsanalyse.

## Abfälle

20. Das Müllaufkommen ist weitestgehend zu reduzieren, z. B. durch Förderung umweltfreundlicherer Industrieverfahren und die verstärkte Aufklärung der Öffentlichkeit über die Notwendigkeit, den Hausmüll zu reduzieren.
21. Es sind effektive Systeme für die geordnete Erfassung und unbedenkliche Entsorgung von Abfällen zu schaffen und zu unterhalten, einschließlich Einrichtungen zur sachgerechten Behandlung von Sonderabfällen. Es sind materielle Anreize für Klassierung, Recycling, Wiederverwertung und Rekultivierung zu schaffen.
22. Angesichts der möglichen positiven Rolle der Öffentlichkeit bei solchen Entscheidungen wie der Standortwahl für neue Verbrennungsanlagen oder Deponien ist das öffentliche Verständnis für Entsorgungsprobleme zu fördern.

23. Gebiete, die durch die Abfallentsorgung so kontaminiert sind, daß sie ein erhebliches Gefährdungspotential für die öffentliche Gesundheit darstellen, sind zu ermitteln und sachgerechte Maßnahmen zur Nutzungsbeschränkung oder Dekontaminierung zu ergreifen.
24. In einigen Teilen der Region erfordern zurückgelassene militärische Deponien wegen chemischer und eventuell biologischer Risiken besondere Aufmerksamkeit (s. auch Empfehlung 32 zu nuklearen Materialien).

### **Kontamination von Lebensmitteln und Getränken**

25. Das HACCP-Verfahren ist zwecks Prävention der Lebensmittelkontamination in der gesamten Region umfassender anzuwenden. Dabei sind alle Etappen der Erzeugung, Verarbeitung und Lagerung sowie des Vertriebs vom Erzeuger bis zum Verbraucher zu erfassen.
26. Die Zurückdrängung der mikrobiologischen Kontamination im Landwirtschaftsbetrieb ist zu verstärken. Es sind präventive hygienische Maßnahmen z. B. in den Stallungen, bei der Fütterung und beim Umgang mit Dung, Mist und Gülle sowie gegebenenfalls bei Impfungen der Tierbestände zu ergreifen. Vor Einführung neuer Verfahren für die Primärerzeugung von Lebensmitteln sind deren Wirkungen auf die öffentliche Gesundheit umfassend abzuklären.
27. Es sind Anstrengungen erforderlich, um das Hygieneverständnis aller Personen zu verbessern, die von der Erzeugung bis zum Verbrauch mit Lebensmitteln umgehen.

### **Belastung durch ausgewählte Chemikalien**

28. Die Verwendung von Chemikalien oder Verfahren, die mit signifikanten potentiellen Gesundheitsgefährdungen oder mit der Bildung umwelterpersistenter Substanzen einhergehen, ist durch Werkstoffablösung oder verbesserte Verfahrenstechnik einzuschränken.
29. Auf Länderebene ist die systematische Begleitkontrolle und Analyse der Belastung durch Chemikalien aus verschiedenen

Umweltbereichen einzuführen, um signifikante umweltbedingte Belastungen bzw. mögliche gesundheitliche Wirkungen, auch bei Risikogruppen, zu erkennen und den Anteil der verschiedenen Bereiche an der Gesamtbelastung als Grundlage für rationelle Bekämpfungsstrategien zu ermitteln.

## Ionisierende Strahlung

30. Internationale technische Hilfe ist den Betreiberländern von Reaktoren zu leisten, deren inhärente konstruktive und Betriebsprobleme eine erhebliche potentielle Gesundheitsgefährdung darstellen.
31. Es sind in einschlägigen Gebieten der NIS verstärkt wohlkoordinierte Untersuchungen mit internationaler Unterstützung zur Ermittlung der Intensität und der Folgen der Strahlenbelastung durchzuführen, denen Populationen als Folge von Reaktorstörfällen, unzureichender Entsorgung radioaktiver Abfälle oder von Kernwaffentests ausgesetzt waren.
32. Die Standorte zurückgelassener Kernwaffen sind zu ermitteln und die radioaktiven Materialien sicher zu lagern, bis sachgerechte Entsorgungsanlagen bereitstehen.
33. Radonwerte in Wohngebäuden in Radonbelastungsgebieten sind systematisch zu überwachen; wo die Leitlinienwerte überschritten werden, sind entsprechende Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

## Wohn- und städtisches Umfeld <sup>a</sup>

34. Priorität gebührt der Versorgung mit einwandfreiem Wasser und der Abwasserbeseitigung, zusammen mit der Bereitstellung von Einrichtungen für solche Sondergruppen wie Kleinkinder, ältere Bürger und Behinderte.
35. Es ist Forschungsarbeit zum Anteil solcher Raumklimaaspekte wie Kälte und Feuchtigkeit an Atemwegserkrankungen zu leisten.

---

<sup>a</sup> Raumluftgüte s. unter Luftgüte, S. 89, Häusliche Unfälle s. unter Unfälle und anthropogene Katastrophen, S. 94.

36. Stadtplanung ist dringend notwendig, um das Gemeinschaftsleben in den Großstädten und ihren Vororten zu gesunden.
37. Ausmaß und Ursachen der Obdachlosigkeit in der Region sind zu untersuchen; die sachgerechtesten Maßnahmen für Verbesserungen sind zu treffen.

## Gesundheit der Beschäftigten

38. Zur Prävention und Einschränkung der Gesundheitsgefährdungen am Arbeitsplatz (z. B. Unfälle, Berufskrankheiten, physische Überforderung, ergonomische Risiken und Streß) sind in allen Ländern der Region gesetzliche Vorschriften und Normative sowie eine entsprechende Inspektion auszubauen. Sie sollten alle Bereiche der Wirtschaft und alle Arbeitnehmer sowie Selbständige erfassen. Besondere Anstrengungen sind erforderlich, um die Belastung von Beschäftigten durch Schadstoffe zu verhindern, die irreversible Fröhschäden setzen und gesundheitliche Langzeitwirkungen haben können.
39. Melde-, Erfassungs- und Berichtssysteme für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten sind für alle abhängig Beschäftigten und Selbständigen zu schaffen. Die internationale Abstimmung solcher Datensysteme ist zu fördern, um auf regionaler Grundlage die Analyse der wichtigsten Ursachen und damit die Setzung von Prioritäten für präventive Maßnahmen zu ermöglichen.
40. Der Erfassungsgrad, die Tätigkeit und die Kompetenz der umfassenden arbeitsmedizinischen Dienste sollte in der gesamten Region entsprechend den Orientierungen seitens ILO und WHO verbessert werden. Eine ausreichende Zahl von ärztlichem, pflegerischem, Hygiene- und sonstigem Personal ist für diese Dienste umzuschulen.
41. Es sind besondere Maßnahmen zu treffen, um die Gesundheit der Beschäftigten in den CCEE und NIS zu verbessern. Beschäftigte in der Landwirtschaft, in kleinen Gewerbebetrieben und im sogenannten informellen Bereich sowie Selbständige sollten bei der Erarbeitung einzelstaatlicher Programme für Arbeitsmedizin besonders berücksichtigt werden.

## Unfälle und anthropogene Katastrophen <sup>a</sup>

42. Es sind weitere Maßnahmen notwendig, um den Anteil sowohl der Umwelt als auch des Individualverhaltens an den Straßenverkehrsunfällen zurückzudrängen, darunter:
  - Entwicklung besserer Infrastrukturen für den Verkehr, regelmäßige Kontrolle der Verkehrstüchtigkeit der Fahrzeuge, bessere Einhaltung der Vorschriften (auch hinsichtlich des Alkoholkonsums durch Fahrzeugführer) und Bereitstellung angemessener alternativer Beförderungssysteme sowie
  - Aufklärung und Erziehung aller Teilnehmer am Straßenverkehr.
43. Die Erfassung von Unfällen und Vergiftungen im Haushalt ist zu verbessern. Dabei sind auch Ursachen und prognosebestimmende Faktoren zu erfassen, um Präventionsmaßnahmen klarer herausarbeiten zu können.
44. Die Länder sollten alle Maßnahmen hinsichtlich Standortwahl, Konstruktion, Bau und Betrieb treffen, um Störfälle in Industriebetrieben und Kernkraftwerken sowie beim Transport von Gefahrenstoffen zu vermeiden und sachgerechte Vorsorgepläne für dennoch auftretende Störfälle zu erstellen.

## Grenzüberschreitende Probleme

45. Zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung ist die verstärkte internationale Zusammenarbeit unter anderem zu folgenden Problemen erforderlich: Globale Klimaänderung, Reduzierung der Ozonschicht, Schutz gemeinsamer Wasservorkommen, Kontrolle der Lebensmittelqualität und des Handels mit gefährlichen Stoffen, Erzeugnissen und Abfällen.

---

<sup>a</sup> Arbeitsunfälle s. Gesundheit der Beschäftigten, S. 93. Naturkatastrophen wurden nicht umfassend behandelt, so daß keine Empfehlungen formuliert werden.

46. Veränderungen des Energieverbrauchs sind sowohl in den west- als auch in den osteuropäischen Ländern notwendig, wenn nachhaltige Werte der Energieerzeugung erreicht werden sollen. Für die Region wird in den nächsten 25 Jahren eine 25%ige Zunahme der Elektrizitätserzeugung vorhergesagt. Es ist die weitere Nutzung alternativer Energiequellen unter Berücksichtigung der möglichen Umweltwirkungen zu untersuchen, wenn der steigende Energieverbrauch nicht mit einer Zunahme der globalen oder grenzüberschreitenden Verschmutzung einhergehen soll.
47. Die Verwirklichung der Kopenhagener Ergänzung zum Protokoll von Montreal über ozonschichtreduzierende Substanzen sollte ein Regionalziel sein.



# Literaturhinweise

1. ROTHMAN, K.J. *Modern epidemiology*. Boston, Little, Brown and Co., 1986.
2. FOLINSBEE, L.J. Human health effects of air pollution. *Environmental health perspectives*, **100**: 45–56 (1992).
3. SAMET, J.M. ET AL. Environmental tobacco smoke. In: Samet, J.M. & Spengler, J.D., ed. *Indoor air pollution. A health perspective*. London, The Johns Hopkins University Press, 1991.
4. *Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 1, Recommendations*. Genf, Weltgesundheitsorganisation, 1993.
5. PERSHAGEN, G. ET AL. Residential radon exposure and lung cancer in Sweden. *New England journal of medicine*, **330**: 159–164 (1994).
6. PERSHAGEN, G. ET AL. [*Residential radon exposure and lung cancer in Sweden. A nationwide case control study*]. Stockholm, Karolinska Institute, 1993 (IMM-Report 2/93).
7. *Air quality guidelines for Europe*. Kopenhagen, WHO-Regionalbüro für Europa, 1987 (Regionale Veröffentlichungen der WHO, Europäische Schriftenreihe Nr. 23).
8. IVANOV, E.P. ET AL. Child leukaemia after Chernobyl. *Nature*, **365**: 702 (1993).
9. PARKIN, D.M. ET AL. Childhood leukemia following the Chernobyl accident: the European Childhood Leukemia-Lymphoma Incidence Study (ECLIS). *European journal of cancer*, **29A**: 87–95 (1992).
10. KAZAKOV, V.S. ET AL. Thyroid cancer after Chernobyl. *Nature*, **359**: 21 (1992).
11. BAVERSTOCK, K. ET AL. Thyroid cancer after Chernobyl. *Nature*, **359**: 21 (1992).

12. *Solar and ultra-violet radiation*. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1992 (Monographs on evaluating carcinogenic risks to humans, Vol. 55).
13. TOMATIS, L., ED. *Cancer: causes, occurrence and control*. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1990, (IARC Scientific Publications, No. 100).
14. DRAPER, G. Electromagnetic fields and childhood cancers. *British medical journal*, **307**: 884–885 (1993).
15. FEYCHTING, M. & AHLBOM, A. Magnetic fields and cancer in children near Swedish high-voltage power lines. *American journal of epidemiology*, **138**: 467–481 (1993).
16. FEYCHTING, M. & AHLBOM, A. Cancer och magnetfält hos boende nära hogspänningsledningar i Sverige [Krebs und Magnetfelder bei Menschen, die in der Nähe von Hochspannungsleitungen in Schweden wohnen] *Läkartidningen*, **89**: 4371–4374 (1992).
17. PERSHAGEN, G. & SIMONATO, L. Epidemiological evidence on outdoor air pollution and cancer. In: Tomatis, L., ed. *Indoor and outdoor air pollution and human cancer*. Berlin, Springer-Verlag, 1993.
18. DOCKERY, D.W. ET AL. An association between air pollution and mortality in six US cities. *New England journal of medicine*, **329**: 1753–1759 (1993).
19. JEDRYCHOWSKI, W. ET AL. Case-control study of lung cancer with special reference to the effect of air pollution in Poland. *Journal of epidemiology and community health*, **44**: 114–120 (1990).
20. PERSHAGEN, G. Passive smoking and lung cancer. In: Samet, J.M., ed. *Epidemiology of lung cancer*. New York, Marcel Dekker, 1994.
21. *Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes*. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1989 (Monographs on evaluating carcinogenic risks to humans, Vol. 46).
22. CASTEGNANO, M. & CHERNOZEMSKY, I. Endemic nephropathy and urinary tract tumours in the Balkans. *Cancer research*, **47**: 3608–3609 (1987).
23. LUNDBACK, B. ET AL. The prevalence of asthma and respiratory symptoms is still increasing. In: Lundback, B. *Asthma, chronic bronchitis and respiratory symptoms: prevalence and important determinants. The obstructive lung disease in Northern Sweden, Study I*. Umeå, Umeå University, 1993 (Umeå University Medical Dissertations, No. 387).

24. BURNEY, P.G.J. ET AL. Has the prevalence of asthma increased in children? Evidence from the National Study of Health and Growth 1973–86. *British medical journal*, **300**: 1306–1310 (1990).
25. CHAN-YEUNG, M. Occupational asthma. *Chest*, **98**(Suppl.): 148s–161s (1990).
26. WARDLAW, A.J. The role of air pollution in asthma. *Clinical and experimental allergy*, **23**: 81–96 (1993).
27. MUTIUS, VON E. ET AL. Prevalence of asthma and allergic disorders among children in united Germany: a descriptive comparison. *British medical journal*, **305**: 1395–1399 (1992).
28. MUTIUS, VON E. ET AL. Difference in the prevalence of asthma between east and west Germany: the role of atopic sensitization. *European respiratory journal*, **6**(Suppl. 17): 224s (1993).
29. WIJST, M. ET AL. Road traffic and adverse effects on respiratory health in children. *British medical journal*, **307**: 596–600 (1993).
30. *Respiratory health effects of passive smoking: lung cancer and other diseases*. Washington, DC, US Environmental Protection Agency, 1992 (EPA/600/6-90/006F).
31. *Indoor air quality: biological contaminants*. Kopenhagen, WHO-Regionalbüro für Europa, 1990 (Regionale Veröffentlichungen der WHO, Europäische Schriftenreihe Nr. 31).
32. WICKMAN, M. ET AL. Risk factors in early childhood for sensitization to airborne allergens. *Pediatric allergy and immunology*, **3**: 128–133 (1992).
33. WICKMAN, M. *Residential characteristics and allergic sensitization in children especially to mites*. Stockholm, Karolinska Institute, 1993.
34. *WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe*. Fifth report 1985–1989. Berlin, Robert-von-Ostertag-Institut, Institut für Veterinärmedizin, 1992.
35. WALKER, A. Swimming: hazards of taking a dip. *British medical journal*, **304**: 242–245 (1992).
36. *International labour statistics 1980–1991*. Genf, Internationale Arbeitsorganisation, 1992.
37. BECK, B. An update on exposure and effects of lead. *Fundamental and applied toxicology*, **18**: 1–16 (1992).
38. THACKER, S.B. ET AL. Effect of low-level body burdens of lead on the mental development of children: limitations of meta-analysis in a review of longitudinal data. *Archives of environmental health*, **47**: 336–346 (1992).

39. *Methylmercury*. Genf, Weltgesundheitsorganisation, 1990 (Environmental Health Criteria No. 101).
40. NORDIC COUNCIL OF MINISTERS. *Risk assessment of polychlorinated biphenyls (PCBs)*. Aarhus, AKA-PRINT, 1992.
41. ROSENGREN, A. ET AL. Stressful life events, social support, and mortality in men born in 1933. *British medical journal*, **307**: 1102–1105 (1993).
42. LINDY, J.D. ET AL. The stressor criterion and posttraumatic stress disorder. *Journal of nervous and mental diseases*, **175**: 269–272 (1987).
43. BERTAZZI, P.A. ET AL. Ten-year mortality study of the population involved in the Seveso incident in 1976. *American journal of epidemiology*, **129**: 1187–1200 (1989).
44. *Arbeitsgruppentagung über die psychischen Auswirkungen von Kernkraftunfällen*. Kopenhagen, WHO-Regionalbüro für Europa, 1990 (Dokument EUR/ICP/CEH 093 (S)).
45. BERTOLLINI, R. ET AL. Reduction of births in Italy after the Chernobyl accident. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **16**: 96–101 (1990).
46. TRICHOPOULOS, D. ET AL. The victims of Chernobyl in Greece. *British medical journal*, **295**: 1100 (1987).
47. KALTER, H. & WARKANY, J. Congenital malformations. Etiologic factors and their role in prevention. *New England journal of medicine*, **308**: 424–431 (1983).
48. JANERICH, D.T. & POLEDNAK, A.P. Epidemiology of birth defects. *Epidemiologic reviews*, **5**: 16–37 (1983).
49. CZEIZEL, A.E. ET AL. Environmental trichlorofon and cluster of congenital abnormalities. *Lancet*, **341**: 539–542 (1993).
50. *Fighting noise in 1990s*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1991.
51. *Our planet, our health. The report of the WHO Commission on Health and Environment*. Genf, Weltgesundheitsorganisation, 1992.
52. DOLL, R. Health and the environment in the 1990s. *American journal of public health*, **82**: 933–941 (1992).
53. PERERA, F.P. ET AL. Molecular and genetic damage in humans from environmental pollution in Poland. *Nature*, **360**: 256–258 (1992).
54. WOGAN, G.N. Molecular epidemiology in cancer risk assessment and prevention: recent progress and avenues for future research. *Environmental health perspectives*, **98**: 167–178 (1992).
55. THE WORLD BANK. *World development report 1993. Investing in health*. Oxford, Oxford University Press, 1993.

Die Besorgnis über den Zustand der Umwelt und dessen Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen nimmt zu. Überall in der Europäischen Region der WHO hört man von Beispielen nicht akzeptabler Verschmutzungswerte, von Bedenken über die Trinkwasserqualität und die Abwasserbeseitigung, von unkontrollierten Müllkippen und gelegentlichen technologischen Katastrophen. Doch wie sieht die Lage eigentlich wirklich aus?

Darauf soll das 1991 angelaufene große und die gesamte Region umfassende Projekt Sorge um Europas Zukunft eine Antwort finden. Der Projektbericht stellt die bisher umfassendste Erhebung über den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Europa dar. Zum erstenmal wurden Informationen aus fast allen 50 Mitgliedstaaten der WHO-Region gesammelt. Die vorliegende Zusammenfassung vermittelt einen Eindruck des sich abzeichnenden Bildes.

Besorgnis erregen vor allem die mikrobiologische Kontamination von Nahrungsmitteln und Trinkwasser sowie die städtische Luftverschmutzung. Über 100 Millionen Menschen, insbesondere in den mittleren und östlichen Teilen der Region, haben kein unbedenkliches Trinkwasser, überall aber nehmen die durch kontaminierte Lebensmittel verursachten Krankheiten zu. Zum Krisenherd wird die städtische Luftverschmutzung in einigen Industriegebieten. Der unerbittliche Anstieg des Straßenverkehrs trägt nicht nur zur Luftverschmutzung bei, sondern stellt unter jungen Menschen auch eine schwerwiegende Ursache für Verletzungen und Todesfälle dar und beeinträchtigt zudem durch Lärm und Staus auch die Lebensqualität erheblich. Die schnelle Verstädterung im Süden und der Stadtkernverfall im Westen verschärfen diese städtischen Probleme noch.

Offensichtliche Ursachen zur Sorge sind die Konsequenzen einiger grenzüberschreitender Probleme wie saure Niederschläge und die Verschmutzung von Flußbecken. Doch die Menschen der Region sorgen sich nicht nur gemeinsam um die Zukunft Europas, sondern müssen sich jetzt auch mit den globalen Problemen möglicher Klimaveränderungen befassen, die durch den Treibhauseffekt und den Ozonabbau aufgrund von Chlorfluorkohlenwasserstoffen hervorgerufen werden.

Die Länder der Region, von Grönland bis zur Pazifikküste der Russischen Föderation, können und müssen zusammenarbeiten, um diese Probleme zu bewältigen, bevor es zu spät ist. Die vorliegende Zusammenfassung enthält Empfehlungen für eine mögliche Ausgestaltung dieser Zusammenarbeit.