Kurzfassung

Umwelt und Gesundheit.
Risiken richtig einschätzen

1 Grundlagen des Umgangs mit umweltbeeinflussten Gesundheitsbeeinträchtigungen

Aufgaben und Zielsetzungen

1.* Mit dem im Jahre 1999 veröffentlichten Aktionsprogramm "Umwelt und Gesundheit" haben das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und das Bundesministerium für Gesundheit erstmals eine umfassende Ausarbeitung für eine Auseinandersetzung mit gesundheitlichen Folgen von Umwelteinwirkungen vorgelegt, um damit politische Positionsbestimmungen in Form von medien- und stoffbezogenen Qualitätszielen vorzugeben. Das Programm hebt hervor, dass die wesentlichen Umweltveränderungen, die die menschliche Gesundheit belasten, unmittelbar aus dem "immensen Energiekonsum, aus dem Anspruch auf unbeschränkte Mobilität und aus der heutigen Form der Lebensmittelproduktion" resultieren. In dem Programm wird eindringlich eine Verbesserung der umweltbezogenen Gesundheitsbeobachtung und -berichterstattung sowie des Informationsmanagements gefordert. Das Programm wurde unter Beteiligung vieler sachverständiger und betroffener Kreise fachlich breit angelegt, macht aber auch deutlich, dass ergänzende und vertiefende Diskussionen zu der Gesamtthematik vonnöten sind und fordert Beteiligte und Betroffene zu einer solchen Auseinandersetzung auf.

2.* Der Umweltrat hat sich in seinem Umweltgutachten 1987 umfassend mit der Thematik Umwelt und Gesundheit befasst und im Sondergutachten "Luftverunreinigungen in Innenräumen" (1987) ein spezielles Problem des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes aufgegriffen. Im vorliegenden Sondergutachten spricht er eine Reihe von vernachlässigten oder besonders relevanten gesundheitsgefährdenden Umweltfaktoren an und schätzt die damit verbundenen Risiken für die menschliche Gesundheit ab. Zudem schlägt er Maßnahmen zur Vermeidung potentiell gesundheitsgefährdender Umweltbelastungen vor. Der Umweltrat musste erkennen, dass in der Öffentlichkeit wie auch in Fachwelt und Politik die gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Menschen durch Allergene, ultraviolette Strahlen oder Lärm häufig unterschätzt, dagegen Beeinträchtigungen durch hormonähnlich wirkende Stoffe sowie das Krankheitsbild der Multiplen Chemikalien-Überempfindlichkeit (MCS) häufig überschätzt werden. Um etwaige Fehleinschätzungen zu verhindern, muss gerade im Bereich Umwelt und Gesundheit im Hinblick auf die Komplexizität der potentiell einwirkenden Noxen einerseits und wegen der vielfach noch ungeklärten ursächlichen Zusammenhänge andererseits eine objektive und transparente Informationsgrundlage geschaffen werden. Außerdem sollen nachvollziehbare Kriterien zum Umgang mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, aber auch zum Umgang mit wissenschaftlichen Unsicherheiten aufgezeigt werden. Diese sollen einer sachlichen Diskussion von entsprechenden Risikoabschätzungen dienen.

Ein wesentlicher Teil dieses Gutachtens ist deshalb der Risikoabschätzung gewidmet und zeigt im Ergebnis Ansätze zu einem integrierten Risikokonzept auf, welches den besonderen Gegebenheiten komplexer umweltbeeinflusster Gesundheitsstörungen Rechnung trägt. Es fußt auf wissenschaftlich begründeten stoff- und bevölkerungsbezogenen Risikoabschätzungen, schließt die Bewertung umweltbedingter Einflussfaktoren ein und berücksichtigt die subjektive Wahrnehmung von Risiken insbesondere bei der Risikokommunikation.

In einem weiteren Kapitel dieses Sondergutachtens werden Gefährdungspotentiale und Gesundheitsbeeinträchtigungen erörtert, deren Bezug zur Umwelt nach Ansicht des Umweltrates besonderer Klärung bedarf. Sie sind gleichzeitig als Beispiele dafür anzusehen, dass Risikoabschätzung und -kommunikation differenziert durchzuführen sind. Die hier aufgegriffenen Gesundheitsbeeinträchtigungen mit (möglichem) Bezug zur Umwelt stellen eine Auswahl dar und sind Themenfelder, bei denen die Risikoabschätzung besonders schwierig oder ein Risikomanagement sehr problematisch ist.

Grundlagen und Definitionen

3.* Die Diskussion von Gesundheitsproblemen mit möglichem Umweltbezug sollte mit der Definition des Begriffes "Gesundheit" einsetzen.

In der Gründungserklärung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vom 22. Juni 1946 wird Gesundheit "als Zustand vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur des Freiseins von Krankheit" definiert.

Im medizinischen (physischen) Sinne bedeutet Wohlbefinden, dass sich alle Organe und Organsysteme des menschlichen Körpers im physiologisch funktionellen Zustand befinden (Gesundheit). Das medizinische Wohlbefinden ist eng verbunden mit dem psychischen Wohlbefinden. Psychisches Wohlbefinden setzt im Regelfall medizinisches (physisches) Wohlbefinden voraus.

4.* Ausgehend vom Basisbegriff des medizinischen Wohlbefindens ist die Abgrenzung des physiologischen Bereichs vom pathologischen Bereich unabdingbar. Die Überschreitung der Grenze des Normbereiches ist für die Entstehung einer

Erkrankung zwar eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung; das temporäre Überschreiten von normalen Blutdruckwerten, normaler Körperkerntemperatur auch bei körperlichen Arbeiten oder in Extremsituationen mentaler Belastungen (Prüfungen o. ä.) kann erst dann in eine Krankheit münden, wenn diese temporären Belastungen in dauernde Belastungen und Beanspruchungen übergegangen sind. Krankheit kann jedoch nicht allein auf das physische Wohlbefinden eingeschränkt werden, sondern umfasst auch psychosomatische Störungen.

Der Umweltrat schlägt vor, von umweltbeeinflussten Gesundheitsstörungen oder Gesundheitsbeeinträchtigungen zu sprechen.

5.* In aller Regel können genetische und Umweltfaktoren zum Krankheitsgeschehen beitragen. Will man den vermuteten Zusammenhang zwischen einem Umweltfaktor und einem Gesundheitsindikator untersuchen, so ist stets mit der Beteiligung oder Überlagerung durch andere Umweltfaktoren oder Störgrößen zu rechnen. Es ist bis heute sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, im Einzelfall abzuschätzen, welchen Beitrag Umweltfaktoren zu Entstehung und Verlauf einer Erkrankung leisten. Problematisch bei der Abschätzung von Expositionen ist, dass sich Einflüsse aus der natürlichen Umwelt auf die menschliche Gesundheit nur sehr schwer aus den gleichzeitig wirkenden Expositionen über Nahrung oder Arbeitsplatz herausfiltern lassen.

Schutz vulnerabler Gruppen

6.* Besondere Beachtung bei der Abschätzung umweltbeeinflusster Gesundheitsbeeinträchtigungen sollten besonders empfindliche, sogenannte vulnerable Gruppen finden.

Der Umweltrat vertritt die Auffassung, dass die Schutzpflicht aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 Grundgesetz (GG) den Schutz vulnerabler Gruppen gebietet. Dies folgt aus dem individuellen Schutzkonzept des Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG. Typisierungen sind bei abstrakt-generellen Regelungen zulässig, soweit sie sich aus der Natur solcher Regelungen ergeben oder durch mangelnden Kenntnisstand bedingt sind. Grenzen für eine Typisierung bestehen dann, wenn schwere Gesundheitsgefährdungen Einzelner zu befürchten sind. Auch dürfen grobe Ungleichbehandlungen relevanter Gruppen nicht erfolgen. Aus diesen Vorgaben lassen sich allerdings nur schwer scharfe Anforderungen für das Ausmaß ableiten, in dem vulnerable Gruppen zu schützen sind. Zudem ist zu beachten, dass eine verfassungsgerichtliche Kontrolle der Erfüllung der staatlichen Schutzpflicht nur in begrenztem Umfang stattfindet.

2 Risikoabschätzung und Risikobewertung

2.1 Begriffsanalyse

7.* Für die umweltpolitische Behandlung des Risikoproblems reichen die jeweiligen Ebenen, d. h. die rein mathematisch-technische, toxikologische, epidemiologische, juristische, ökonomische oder sozialwissenschaftliche Betrachtung, nicht aus. Es fehlt an einer von allen Akteuren akzeptierten Sprachebene, die zwischen den fachspezifischen Risikoverständnissen vermitteln könnte. Beim Umgang mit den Begriffen Gefahr und Risiko wird in den einzelnen Fachdisziplinen unterschiedlich scharf zwischen diesen Begriffsebenen getrennt. Dabei zeigt die sozialwissenschaftliche Betrachtungsweise den fließenden Übergang zwischen beiden Begriffen besonders deutlich auf. In der Langfassung dieses Sondergutachtens werden die grundlegenden Definitionen für Gefährdung, Gefahr, Risiko und Schaden der jeweiligen Fachgebiete in einer Tabelle zusammengefasst; eine ausführlichere Beschreibung zum Umgang mit diesen Definitionen in den diversen Fachgebieten findet sich in den Textausführungen.

2.2 Risikoabschätzung in Toxikologie und Epidemiologie

Toxikologische Risikoabschätzung

8.* In der Toxikologie liegt der Definition des Begriffs Gefahr eine qualitative und der Definition des Begriffs Risiko eine quantitative Betrachtungsweise zugrunde. Danach wird unter Risiko die Dosis-Wirkungs-Beziehung für eine bestimmte, unerwünschte Wirkung und für eine definierte Substanz verstanden. Grundlage der toxikologischen Risikoabschätzung eines für den Menschen relevanten Stoffes sind Beobachtungen am Menschen, Daten aus tierexperimentellen Versuchen und Ergebnisse aus *In vitro*-Untersuchungen. Diese Informationen müssen im Zusammenhang mit pharmakokinetischen Daten beurteilt werden.

Die Ergebnisse der toxikologischen Risikoabschätzung stehen – bei aller Vorsicht gegenüber der Übertragbarkeit von Tierversuchen auf den Menschen – nach Auswertung der entsprechenden Versuche direkt zur Verfügung, so dass prospektive Aussagen gemacht werden können. Prospektive Studien in der Epidemiologie setzen Vorstudien und eine länger dauernde Exposition voraus und ermöglichen nur bedingt rechtzeitige Maßnahmen der Vorsorge.

Risikoabschätzung ist ein komplexer Prozess, der von der Qualität der verfügbaren wissenschaftlichen Informationen abhängt. Akute toxikologische Risiken sind einfacher zu bewerten, da die Effekte bald nach erfolgter Exposition auftreten. Je größer der Zeitraum zwischen Exposition und dem Auftreten der Symptome ist, desto größer wird die Ungenauigkeit der

Bewertung. Die toxikologische Risikoabschätzung oder -charakterisierung besteht aus zwei Komponenten, der Dosis-Wirkungs- und der Expositionsabschätzung.

9.* Stoffe mit reversiblen Wirkungen besitzen eine Wirkungsschwelle, unterhalb derer die Wahrscheinlichkeit einer toxischen Wirkung praktisch null ist (*no-effect level*, NEL). Aufgrund der Reversibilität der Wechselwirkungen sind bestimmte Dosen eines solchen Stoffes erforderlich, um messbare Effekte zu erzeugen. Wichtig ist bei der Risikocharakterisierung die Dosisrate, d. h. die pro Zeiteinheit aufgenommene Stoffmenge. Bei kontinuierlicher Aufnahme entsprechender Dosen werden also keine Schadwirkungen beobachtet. Zur Bestimmung von NEL und NOEL (*no observed effect level*) werden Tierversuche durchgeführt.

Die auf wissenschaftlichen Konventionen basierenden sogenannten Sicherheitsfaktoren dienen der Risikominderung, entsprechen also dem Prinzip der Vorsorge. Sie sollen im Tierversuch nicht nachvollziehbare Unterschiede, wie verschiedene toxische Wirkungen bei unterschiedlichen Altersklassen, bei Krankheiten oder Schwangerschaft (vulnerable Gruppen) berücksichtigen.

10.* Es gibt Stoffe, für welche die Risikoabschätzung problematischer ist, da sich keine wirkungsfreien Konzentrationen angeben lassen und daher das Konzept eines Dosis-Schwellen-Bereiches mindestens umstritten ist. Diese Problematik betrifft genotoxische Kanzerogene, ionisierende Strahlung und einen Teil reproduktionstoxischer Wirkungen, für die eine Wirkungsweise über stochastische Prozesse postuliert wird. Die Wirkung ist kumulativ. Dementsprechend treten nach erstem Kontakt mit den entsprechenden Substanzen oder Strahlen kaum Wirkungen auf. Diese zeigen sich erst nach mehrfacher und/oder langfristiger Exposition. Häufig ist die Wirkung irreversibel.

Langfristige Kanzerogenitätsstudien an Nagern sind das wichtigste Instrument zur Charakterisierung möglicher krebserzeugender Wirkungen für neue Stoffe, zu denen wenig Datenmaterial vorliegt. Die krebserzeugende Wirkung aller für den Menschen als kanzerogen eingestuften Chemikalien konnte bisher im Tierversuch nachvollzogen werden. Daher sollte davon ausgegangen werden, dass ein im Tierversuch eindeutig krebserzeugender Stoff (nachgewiesen in mehreren Arten und beiden Geschlechtern) auch im Menschen infolge entsprechender Exposition krebserzeugend ist. Trotzdem bleiben viele Unsicherheiten und der Zwang zur Extrapolation. Da die genauen Mechanismen, die zu diesen komplexen Wirkungen führen, nur unvollkommen bekannt sind, ist die Wahl des Extrapolationsmodells oft schwierig.

11.* Neue Erkenntnisse über den Mehrstufenprozess der Krebsentstehung haben die Möglichkeiten der Risikoabschätzung für krebserzeugende Stoffe, insbesondere Arbeitsstoffe, verbessert. Auf dieser Grundlage hat die Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe das bisherige Einstufungsschema erweitert. Mit der Einrichtung von zwei neuen Kategorien wird versucht, schwach wirksame Kanzerogene zu benennen. In die beiden neuen Kategorien sollen Stoffe eingestuft werden, für die ein "nicht nennenswerter Beitrag zum Krebsrisiko des Menschen" definiert werden kann. Auf dieser Grundlage soll dann ein Grenzwert festgelegt werden.

Konzepte zur Risikoabschätzung für Stoffgemische

12.* Mehr als 95 % aller toxikologischen Studien beschäftigen sich mit Untersuchungen einzelner Stoffe. Dagegen lässt die reale Exposition des Menschen eine toxikologische Bewertung und Risikoabschätzung chemischer Gemische als vordringlich erscheinen. Das Hauptanliegen der Risikoabschätzung von Stoffgemischen besteht in der Klärung der Frage, ob sich die Toxizität eines Gemisches von der Summe der Toxizitäten der Einzelstoffe unterscheidet und ob der eventuell vorhandene Unterschied groß genug ist, um berücksichtigt werden zu müssen. Dazu muss geklärt werden, ob die Einzelstoffe miteinander in Wechselwirkung (Interaktion) treten oder nicht. Die zwei Grundtypen der Wechselwirkung sind Synergismus und Antagonismus. Eine synergistische Wirkung liegt vor, wenn die kombinierte Wirkung zweier Stoffe größer ist als die der bloßen Addition der Wirkungen der Einzelstoffe. Als antagonistischer Effekt wird eine Wirkung zweier Stoffe bezeichnet, die geringer als die jeder der Einzelsubstanzen ist. Beeinflussen sich die Einzelstoffe untereinander nicht, liegt eine additive Wirkung vor.

Eine vollständige Prüfung aller Einzelstoffe ist nahezu unmöglich. Mit wachsender Anzahl von Chemikalien in einem Gemisch würde die Zahl erforderlicher Versuche exponentiell ansteigen. Grundlegende Konzepte zur Analyse von Chemikaliengemischen sind die Analyse des gesamten Gemisches (top down) und die Analyse der Interaktion zwischen einzelnen Komponenten (bottom up).

13.* Bei der Bewertung von Chemikaliengemischen gilt es, vielfältige Aspekte zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass bereits einzelne Substanzen verschiedene Wirkorte haben können und diese Effekte durch möglicherweise unterschiedliche Mechanismen moduliert werden. Weiterhin können die Substanzen im Organismus in Konjugate und Stoffwechselprodukte mit eventuell veränderter biologischer Aktivität umgewandelt werden und zusätzlich auf Organismen verschiedenen Alters unterschiedlich starke Wirkungen ausüben.

Zur Risikoabschätzung von Stoffgemischen können verschiedene theoretische Modelle dienen (Dosisaddition, Wirkungsaddition, Interaktion). In der Praxis ist es jedoch häufig zur Untersuchung von Chemikaliengemischen im Labormaßstab und bei der Entwicklung oder Anpassung von Modellen zu ihrer Bewertung erforderlich, mit allen drei Konzepten gleichzeitig zu arbeiten. Dies gilt insbesondere, wenn die zu bewertenden Gemische aus mehr als nur zwei Komponenten bestehen.

Auch zur Bewertung von komplexen Gemischen werden verschiedene Methoden vorgeschlagen. Der Nutzen der jeweiligen Methode hängt dabei entscheidend von den verfügbaren Informationen über die Chemie bzw. Toxikologie der Substanzen des Gemisches ab. Wichtige Aufgaben bei der Risikoabschätzung bestehen darin, die Interaktionen zwischen den einzelnen Substanzen richtig zu bewerten und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Organsystemen mit zu berücksichtigen.

Humantoxikologische und ökotoxikologische Risikobewertung

14.* Gesundheitsrisiken und ökologische Risiken, die von Umweltchemikalien ausgehen können, werden von unterschiedlichen Disziplinen unabhängig voneinander bewertet. Eine verbesserte Integration der Risikobewertung von möglichen Gefahren für Gesundheit und Umwelt wäre jedoch wünschenswert. Die Bewertung von möglichen Risiken eines Stoffes für die Gesamtheit der in einer Lebensgemeinschaft vorkommenden Organismen ist aufgrund der wenigen verfügbaren Toxizitätsdaten nur schwer möglich. Neben den bereits für die Humantoxikologie beschriebenen Extrapolationsproblemen sind hier beispielsweise noch die Unterschiede zwischen der Empfindlichkeit einer (Labor-)Spezies und derjenigen von ganzen Lebensgemeinschaften (Extrapolation auf die natürliche Situation) zu berücksichtigen. Es werden dazu z. B. die "unschädlichen" Konzentrationen für die Umwelt ermittelt (*predicted no-effect concentration*, PNEC).

15.* Modelle zur Bewertung von Gesundheitsrisiken berücksichtigen auch die Wege der Exposition des Menschen gegenüber Umweltchemikalien. Ökologische Modelle berücksichtigen diese Aufnahmewege analog und zusätzlich indirekte Wirkungen wie Verlust von Nahrungsressourcen oder Habitatstrukturen. Während die Bewertung von Gesundheitsrisiken oder toxikologischen Risiken darauf abzielt, die für ein Individuum schädliche Dosis zu ermitteln, muss die ökologische Risikobewertung die mögliche Exposition von Individuen mit der Dynamik von Populationen korrelieren. Eine besser koordinierte Entwicklung solcher Modelle könnte zu einem besseren Verständnis der zu untersuchenden Prozesse und der Unterschiede in den einzelnen Modellen führen.

Risikoabschätzung in der Epidemiologie

16.* Die Epidemiologie untersucht Inzidenz, Prävalenz und Verteilung von Krankheiten in Bevölkerungsgruppen, mit dem Ziel, Einflussgrößen oder Ursachen für Erkrankungen festzustellen. In der Vergangenheit spielten epidemiologische Untersuchungen eine wichtige Rolle bei der Aufklärung der Ausbreitung von Infektionskrankheiten und trugen zu deren Eindämmung bei. Entsprechend befasst sich das Teilgebiet Umweltepidemiologie mit den direkten Auswirkungen von Umweltbelastungen auf die menschliche Gesundheit. Komplexe Expositionsbedingungen und multikausale gesundheitliche Auswirkungen erschweren aber die Aussagekraft umweltepidemiologischer Studien; zudem sind Umweltrisiken im Vergleich zu vielen Individualrisiken relativ klein. Umweltepidemiologische Studien benötigen daher große Fallzahlen, um diese Risiken abzusichern. Ursache-Wirkungs-Beziehungen von Umweltfaktoren auf die menschliche Gesundheit lassen sich im strengen Sinne in epidemiologischen Studien nur in Ausnahmefällen ermitteln. Dennoch sind epidemiologische Untersuchungen für das Erkennen und Bewerten von Wirkungen in der physikalisch-chemischen Umwelt unverzichtbar.

Die Unsicherheit, die bei Verwendung von tierexperimentellen Daten allein aus der Interspezies-Extrapolation entsteht, ist erheblich größer als die Unsicherheit, die aus unkontrollierten Verzerrungen oder Fehlern in der Expositionsquantifizierung in epidemiologischen Studien stammt.

In Deutschland wurde die Epidemiologie jahrelang vernachlässigt. Die epidemiologische Forschungs- und Bewertungskompetenz entwickelt sich erst langsam. In der Nutzung epidemiologischer Daten für regulatorische Zwecke steht Deutschland nach wie vor deutlich hinter anderen Ländern zurück. Der Umweltrat hat schon in seinem Umweltgutachten 1987 auf diesen Mangel hingewiesen und nachdrücklich Gegenmaßnahmen empfohlen.

Gut definierte Kriterien für Planung, Durchführung und Auswertung von epidemiologischen Studien erlauben inzwischen eine systematische und transparente Nutzung derartiger Daten für die Risikobewertung.

2.3 Subjektives Risiko

Zur Risikowahrnehmung

17.* Die subjektive Wahrnehmung von Risiken richtet sich nicht nach methodisch festgelegten wissenschaftlichen Kriterien einer Risikoabschätzung.

Aus der gesellschaftlichen Debatte über umweltbeeinflusste Gesundheitsbeeinträchtigungen generell und aus der Debatte über die Akzeptanz risikorelevanter Projekte speziell ist bekannt, dass das Verständnis von "Risiko" und "Gefahr" von Betroffenen von den Begriffsauslegungen in den Naturwissenschaften und dem geltenden Recht abweicht.

Von seiten der mit Sicherheitsfragen beschäftigten Wissenschaften wird angestrebt, erkannte Gefahren, Unwissen, Ungewissheit und Unsicherheit in ihren Folgen zuschreibbar und berechenbar zu machen sowie dadurch in beherrschbare Risiken zu verwandeln. Betroffene zweifeln dagegen regelmäßig an der Wirksamkeit und Vollständigkeit dieser Methodik und setzen beherrschbare Risiken intuitiv mit unabwendbaren Gefahren gleich. Hier eine qualitative Unterscheidung bewusst zu

machen und in die öffentliche Diskussion einzuführen ist eine wesentliche Aufgabe für eine zweckdienlichere Risikokommunikation.

18.* Der Schlüssel zur Erklärung gesellschaftlicher Risikokonflikte liegt in der Divergenz von Entscheider- und Betroffenenperspektive oder auch Risiko- und Gefahrenperspektive, die einander "unversöhnlich" gegenüberstehen. Derselbe Tatbestand ist für die einen ein beherrschbares Risiko, für die anderen eine unabwendbare Gefahr. Aus der Entscheiderperspektive stellt sich eine Bedrohung (Gefährdung) als ein *Risiko* dar; denn Gefahren können aus Entscheidersicht in Risiken umgewandelt werden. Demgegenüber nimmt der Betroffene die Folgen dieser "riskanten" Entscheidung als drohende Gefahr wahr, zumal er über deren Entstehung nicht mitentschieden hat und er den Prozessverlauf nicht kontrollieren kann. Hinzu kommt, dass der Betroffene bei *Gefahr* die Schutzpflicht des Staates leichter reklamieren kann.

Mittels der durch Psychologie und Sozialwissenschaften geprägten Akzeptanzforschung konnte aufgedeckt werden, dass Menschen ihrem Handeln nicht-physische Dimensionen und kontextbedingte Gefahr-/Risikoeigenschaften (Risikoheuristiken) zugrunde legen. Die Risikowahrnehmung ist kein naturwissenschaftlicher Vorgang, sondern sozial und kulturell bestimmt und an urteilende Subjekte gebunden; sie weist vor allem qualitative Risikomerkmale auf.

19.* Der Umgang mit Risiken ist gruppenspezifisch geprägt. Die Differenzen in der Wahrnehmung und Beurteilung von Risiken begründen sich aus unterschiedlichen Interessen, aber auch aus unterschiedlichen Einstellungen zum Risiko. Das ökonomische, soziale, politisch-administrative, wissenschaftliche System und die Medien können als maßgebliche Gruppen von Risikoakteuren mit eigenen Risikokonzepten betrachtet werden.

Kommunikation über Risiken

20.* Die gesellschaftliche Debatte, in der durch Handlungen und Entscheidungen ausgelöste mögliche Schäden hinsichtlich ihrer Kosten und Nutzen diskutiert und bewertet werden, wird, nach dem angloamerikanischen Vorbild *risk communication*, häufig, aber sprachlich nicht korrekt, als "Risikokommunikation" bezeichnet. Der Umweltrat weist darauf hin, dass es sich um eine Kommunikation über Risiken handelt, verwendet aber den mittlerweile eingebürgerten Begriff der Einfachheit halber.

Unter Risikokommunikation werden ganz unterschiedliche Sachverhalte verstanden. Die Risikokommunikation ist das Mittel, mit dessen Hilfe Risikowahrnehmungen vermittelt und reflektiert sowie Meinungen über Risiken ausgetauscht werden können. Eine "lose", offene Kommunikation findet meist in den Medien statt und tritt als Pressebericht, PR-Kampagne, Internetforum, Buch, Diskussionsbeitrag und dergleichen auf. Eine organisierte Risikokommunikation dagegen ist ein Prozess, der die Identifikation, Analyse und Bewertung von Risiken sowie den Umgang mit ihnen bezweckt. Die dazu notwendigen Voraussetzungen müssen zwischen den beteiligten Institutionen organisiert werden.

21.* Nach neuen Ansätzen wird nicht mehr an den drei Stufen Forschung, Risikoabschätzung und Risikomanagement festgehalten. Zwischen wissenschaftlicher Risikoabschätzung und politischem Risikomanagement erfolgt keine Trennung, um die Reflexivität (Lernfähigkeit) des Verfahrens zu sichern. Der Umweltrat ist aber von der Notwendigkeit der Verschmelzung zu einem Gesamtprozess nicht überzeugt. Es fehlt der Beweis, dass mit Hilfe dieses Ansatzes die Probleme der Risikobewertung und des Umgangs mit Risiken besser zu lösen wären. Vielmehr vertritt der Umweltrat die Auffassung, dass den politisch legitimierten Entscheidungsträgern die politische Risikoentscheidung nicht abgenommen werden darf.

22.* Wissenschaftliche Experten arbeiten gewöhnlich mit unterschiedlichen Methoden und Hypothesen, auch hinsichtlich der Bewertung der Ergebnisse. Die bleibenden Unsicherheiten selbst unter Experten bzw. der breite Beurteilungsspielraum insbesondere bei Kombinationswirkungen haben die Risikowahrnehmung in der Gesellschaft allgemein nachhaltig beeinflusst. Im Bereich der möglicherweise umweltbeeinflussten Gesundheitsstörungen infolge einer angenommenen Vielfachbelastung durch verschiedene Noxen wird die gesellschaftliche Wahrnehmung durch das Besorgnisurteil der Umweltmedizin stark beeinflusst und verlangt daher nach frühzeitiger politischer Intervention bei den ersten Verdachtsmomenten.

Letztlich kommt es darauf an, ob sich die staatliche Gesundheitspolitik in Zukunft eher an der klassischen naturwissenschaftlich-medizinischen Forschung oder an den der ökologischen Medizin nahestehenden kritischen Wissenschaften orientieren will. Hierzu gibt das Aktionsprogramm "Umwelt und Gesundheit" des BMU und BMG bisher keine klare Linie vor. Mit dem Aktionsprogramm wird vielmehr zu einer gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit dieser Fragestellung aufgerufen, um danach strategische Ansätze entwickeln zu können.

Chancen und Grenzen diskursiver Verfahren

23.* Für die Struktur heutiger Risikoprobleme ist die Frage nach der Akzeptanz von gesundheitlichen Risiken, aber auch von Risiken allgemeiner Art von wesentlicher Bedeutung. Dabei haben die gesellschaftlichen Entscheidungsprozesse über die Einführungen und Nutzung neuer Techniken und die Akzeptanz damit verbundener gesundheitlicher Risiken vor allem gezeigt, dass es sich hier um zum Teil schwer verhandelbare Probleme handelt, insbesondere, wenn es um sogenannte Überzeugungskonflikte geht. Der Umweltrat hat hinsichtlich des Problems der Risikoakzeptanz betont, dass ein besseres Verständnis davon, wie in der Öffentlichkeit Risiken und Nutzen abgeschätzt werden, auch zu einer Verbesserung umweltbezogener Handlungsstrategien führen kann.

Für Laien sind nicht quantifizierbare technische Risikomerkmale entscheidend, sondern stärker qualitative Aspekte des Risikos. Diese Betonung der kommunikativen Dimension der Risikofrage verdeutlicht, dass es sich beim Problem der Risikoakzeptanz im Kern wohl um ein Glaubwürdigkeitsproblem handelt. Bei der Bewertung der Glaubwürdigkeit von Institutionen sind vor allem drei Kriterien wichtig: Die Verfahren der Entscheidungsfindung müssen als fair wahrgenommen werden. Dies wird im allgemeinen durch eine angemessen organisierte Partizipation gewährleistet. Der offene Umgang der Institution mit Informationen und mit internen Prozessen trägt zu ihrer Glaubwürdigkeit bei. Eine Institution wird nach ihren in der Vergangenheit erbrachten Leistungen bewertet.

Glaubwürdigkeit ist also weniger von der Qualität der einzelnen übermittelten Informationen abhängig als von der Qualität der Beziehungen zwischen den Beteiligten. Aus dieser Perspektive lassen sich Ansätze zur Lösung vieler Akzeptanzprobleme ableiten, die unter Umständen auch für die Konflikte im Kontext vermeintlicher stoffbedingter "Umweltkrankheiten" oder Lärmprobleme anwendbar sein könnten. Ein möglicher Ansatz sind faire Verfahren der Entscheidungsfindung im Sinne von diskursiven Verfahren der Risikokommunikation.

24.* Der Umweltrat sieht wenig Möglichkeiten, allgemeingültige Kriterien für die inhaltliche Fairness von Risikoentscheidungen festzulegen. Der im Schrifttum betonte Gesichtspunkt fairer Verteilung von Nutzen und Risiken bezieht sich in erster Linie auf Einzelfallentscheidungen, passt aber nicht recht auf abstrakt-generelle Entscheidungen. Darüber hinaus stoßen diskursive Verfahren oft schon dadurch an ihre Grenzen, weil es sich nicht nur um Verteilungskonflikte, sondern auch um Überzeugungskonflikte handelt.

Dabei ist Fairness ein wichtiges Kriterium, von dem Erfolg oder Misserfolg diskursiver Verfahren in hohem Maße abhängt. Von besonderer praktischer Bedeutung erscheint dabei die Fairness des Verfahrens. Die faire Gestaltung und die Gewährung von ausreichender Transparenz erhöhen die Chancen für eine sachliche Auseinandersetzung mit dem Thema selbst. Der Umweltrat empfiehlt dazu, ein Qualitätssicherungskonzept unter Berücksichtigung der oben genannten Gesichtspunkte zu erarbeiten, das die Grundlage für einen verbesserten Prozess der Risikokommunikation bildet.

25.* Der Umweltrat betont in diesem Zusammenhang, dass der Dissens über Risiken in der modernen Gesellschaft unvermeidbar ist und eher den Regelfall darstellt. Gleichwohl ist ein Konsens anzustreben, kann aber nicht vollständig erreicht werden.

2.4 Umgang mit Risiken und Unsicherheiten: Ansätze zu einem integrierten Risikokonzept

Elemente rationaler Risikoentscheidungen

26.* Der Umweltrat hat die von ihm empfohlene Strategie zur Bewältigung umweltbezogener Risiken zuletzt im Umweltgutachten 1996 dargestellt. Zur Gewährleistung rationaler Risikoentscheidungen hat er in seinem Verfahrensvorschlag zur Setzung von Umweltstandards eine operative Trennung zwischen wissenschaftlichen und politischen Abwägungsschritten vorgeschlagen.

Bei der Ermittlung des Standes wissenschaftlicher Erkenntnisse und technischen Fortschritts hält der Umweltrat die Berücksichtigung einer Reihe von Grundelementen für unverzichtbar. Dazu gehören die Feststellung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen, Wirkungsmodelle, eine Expositionsanalyse, Emissions-/Immissionsvergleiche, Vergleiche unterschiedlicher Risiken, Risikoszenarien, technische Machbarkeitsuntersuchungen sowie Risikominderungsmöglichkeiten.

Zum Bereich politischer Abwägungen gehört nach Ansicht des Umweltrates die Vorgabe des Untersuchungsrahmens hinsichtlich der Auswahl von Stoffen, Schutzobjekten und Schutzzielen, der Auswahl von relevanten Expositionsarten (z. B. gegenüber mehreren Stoffen; Spitzenexpositionen; Exposition besonders empfindlicher Populationen/Personen) und insbesondere die Entscheidung über die Akzeptabilität von Risiken durch Wahl der materiellen, d. h. gesundheitlichen, ökologischen und technischen Sicherheitsstandards.

Der Umweltrat hat in seinem Umweltgutachten 1998 die umweltpolitische Zielfindung an zentraler Stelle erörtert und dazu ebenfalls ein geregeltes Verfahren vorgeschlagen. Insbesondere weist er darauf hin, dass die Entscheidung über das Maß des hinnehmbaren Risikos stets eine politische Entscheidung ist, die aber auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhen sollte.

Zum akzeptierbaren Risiko

27.* Gefahren sind von der Rechtsordnung nicht hinnehmbar, so dass der Staat zu ihrer Abwehr verpflichtet ist. Gegenüber Risiken unterhalb der Gefahrenschwelle ist der Staat zur Vorsorge durch ihre Reduzierung oder gar Minimierung verpflichtet. Restrisiken sind nach der Rechtsordnung als Zivilisationslasten der Allgemeinheit hinzunehmen. Für alle Risikokategorien gilt, dass sich keine starren Trennungslinien zwischen ihnen beschreiben lassen. Darüber hinaus ist die Zuordnung zu einer bestimmten Kategorie von der Wertigkeit des bedrohten Schutzgutes und dem Schadensausmaß abhängig. In einzelnen Gesetzen (insbesondere im Atom- und Gentechnikrecht) findet sich aufgrund der besonderen Gefahrenträchtigkeit bestimmter Tätigkeiten auch ein zweigeteiltes Risikokonzept, das nur zwischen (zu verhütendem oder zu reduzierendem) Risiko und Restrisiko unterscheidet. Diese Zweiteilung wird vielfach auch in programmatischen Erklärungen der Bundesregierung verwendet.

Dem Risikokonzept des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) liegt die Einordnung der Risiken in ein dreiteiliges System aus Normal-, Grenz- und Verbotsbereich zugrunde. Von den potentiellen umweltbezogenen Gesundheitsrisiken, die Gegenstand des vorliegenden Sondergutachtens sind, wird lediglich ein Thema angesprochen, nämlich hormonähnlich wirkende Stoffe. Mit Hilfe von acht Bewertungskriterien, die sich auf die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts, Art und Umfang des möglichen Schadens, die Abschätzungssicherheit und die subjektive Risikoeinschätzung beziehen, differenziert der WBGU zwischen Normalbereich, Grenzbereich und Verbotsbereich. Die Zuordnung zu einer bestimmten Risikoklasse für sich begründet noch nicht die Einordnung des Risikos als nicht hinnehmbar, unerwünscht oder hinnehmbar, vielmehr bedarf es weiterer Abwägungen: Im Verbotsbereich kann ein Risiko ausnahmsweise nach Maßgabe einer Abwägung wegen hohen Nutzens noch hinnehmbar (wenngleich unerwünscht) sein; Risiken im Grenzbereich sind zu reduzieren und, falls dies nicht möglich ist, sind sie Gegenstand einer Abwägung. Risiken des Normalbereichs müssen stets noch eine Nutzen-Risiko-Abwägung durchlaufen, bevor sie als hinnehmbar bewertet werden können.

28.* Der Wert der Klassifikationsbemühungen des WBGU und anderer liegt vor allem in der Entwicklung von komplexeren, über die konventionelle Risikobetrachtung hinausführenden Entscheidungskriterien. Dabei handelt es sich einmal um ein wichtiges Kriterium, das dem Grad der wissenschaftlichen Unsicherheit Rechnung trägt. Zum anderen geht es um Kriterien, die die Art des möglichen Schadens (Reversibilität) oder dessen räumlichen oder zeitlichen Umfang (Ubiquität, Latenz, Persistenz) qualifizieren. Schließlich gehen die Risikowahrnehmungen und die Einschätzung der Betroffenen über die Fairness der Risikoverteilung in die Bewertung ein. In der Sache führen die vorgeschlagenen Kriterien daher überwiegend nur zu einer Anreicherung des Schadensbegriffs.

Bewertungskriterien

29.* Der Umweltrat hält grundsätzlich an der Notwendigkeit einer umfassenden wissenschaftlichen Begründung, d. h. am Wirkungsbezug der Risikobewertung und der hierauf gestützten Maßnahmen zur Begrenzung des Risikos, fest. Insbesondere sieht er, bei Anerkennung mancher Kritikelemente, wirkungsbezogene Umweltstandards als unentbehrliches Regelungsinstrument an. Ein umfassendes, auf alle Stoffe bezogenes Minimierungsgebot stößt unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit auf Bedenken. Dies gilt um so mehr, je höher das von der Regelung betroffene Produktionsvolumen ist. Im Hinblick auf die ökonomischen Belastungen aus der Vielzahl von zu minimierenden Noxen stieße das in der Gesellschaft bald an die Grenzen der wirtschaftlichen Zumutbarkeit. Ein an Art und Ausmaß der Schadwirkungen ausgerichtetes Standardsetzungssystem ermöglicht es dagegen, sinnvolle und effektive Prioritäten zu setzen.

Die herkömmlichen Verfahren der toxikologischen und epidemiologischen Risikoabschätzung haben sich vielfach bewährt. Obwohl sie mit bestimmten Annahmen und Abschätzungen wie Wirkungsmodellen und Sicherheitsfaktoren arbeiten, handelt es sich um wissenschaftliche Verfahren, die einen hohen Grad an Zuverlässigkeit der Vorhersage aufweisen. Durch pessimistische Annahmen hinsichtlich Toxizität und Exposition wird den verbleibenden Abschätzungsunsicherheiten auf allen Stufen des Abschätzungsprozesses grundsätzlich in ausreichendem Maße Rechnung getragen.

Insbesondere in den USA erfolgte Kritik an der toxikologischen und epidemiologischen Risikoabschätzung. Sie gründet sich weniger auf methodische Mängel als auf die Behauptung eines übertriebenen Maßes an Vorsorge, das in der üblichen multiplikativen Verknüpfung von Sicherheitsfaktoren bestehe. Trotz aller Vorsorgebestrebungen werden bisher in Deutschland aber die Wirkungen von Noxen auf vulnerable Gruppen zu wenig berücksichtigt. Entsprechend sind diese Wirkungen auf vulnerable Gruppen, insbesondere Kinder und Allergiker, in die Risikoabschätzung mit einzubeziehen.

Herkömmliche Verfahren der Risikoabschätzung haben auch ihre Schwächen. Der erhebliche Zeitbedarf solcher Abschätzungen kann zu Verzögerungen notwendiger Maßnahmen der Risikobegrenzung führen. Hinzu kommen methodische Defizite der ökotoxikologischen Risikoabschätzung. Im Hinblick auf die Komplexität von Ökosystemen muss diese zwangsläufig mit stark vereinfachenden Annahmen (z. B. hinsichtlich der Repräsentativität von Testspezies, der Exposition und der Wechselwirkungen) arbeiten und besitzt bei weitem nicht den Vorhersagegehalt humantoxikologischer und epidemiologischer Verfahren. Im Hinblick auf den großen Zeitbedarf der hierzu notwendigen Risikoabschätzungen und die insbesondere bei Auswirkungen auf die Umwelt bestehenden erheblichen Abschätzungsunsicherheiten ist auch nach Auffassung des Umweltrates hilfsweise eine pragmatische, den Anforderungen des Vorsorgeprinzips Rechnung tragende, vorläufige Bewertung erforderlich. Es müssen gegebenenfalls bereits auf dieser Grundlage Maßnahmen zur Begrenzung des so ermittelten Risikos getroffen werden.

Das durch Art. 20a GG nunmehr auch verfassungsrechtlich verankerte Vorsorgeprinzip besagt, dass der Staat schon dann zum Handeln aufgerufen ist, wenn Schadensmöglichkeiten gegeben sind, die sich nur deshalb nicht ausschließen lassen, weil nach dem derzeitigen Wissensstand bestimmte Ursachenzusammenhänge weder bejaht noch verneint werden können und daher insoweit noch keine Gefahr, sondern nur ein Gefahrenverdacht oder ein "Besorgnispotential" besteht. Allerdings hat der Umweltrat stets betont, dass es sich um einen wissenschaftlich plausiblen Verdacht handeln muss, mit anderen Worten, ein lediglich spekulatives Risiko, das auf bloßen Vermutungen beruht, keine Rechtfertigung für staatliche Eingriffe in die Rechte potentieller Verursacher zur Reduzierung des vermuteten Risikos darstellt. Daran ist festzuhalten.

Vorläufige Bewertungen nach dem Vorsorgeprinzip sind nicht "unwissenschaftlich"; sie begnügen sich vielmehr aus pragmatischen Gründen mit einem geringeren Maß an gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen und tragen der Begrenztheit des Wissens Rechnung. Wichtig ist aber, dass Maßnahmen nach dem Vorsorgeprinzip letztlich nur vorläufigen Charakter haben können. Der Staat ist verpflichtet, im Rahmen des finanziell und administrativ Möglichen die Kenntnisse über die betreffenden Risiken systematisch zu verbessern und bei neuen Erkenntnissen die Risiken einer Neubewertung zu

unterziehen. Gegebenenfalls ist die Regelung auch nachzubessern oder rückgängig zu machen, wenn die getroffenen Maßnahmen im Lichte der neuen Risikobewertung nicht mehr verhältnismäßig oder gar nicht mehr erforderlich sind. Insofern wird im Schrifttum zutreffend von einer Prozeduralisierung der Vorsorge als Kompensation von Erkenntnisdefiziten gesprochen. Die Sorge um einen Verlust an Glaubwürdigkeit der Regierung, die mit solchen Korrekturen möglicherweise verbunden ist, stellt eine schwer überwindbare Hürde dar. Sie kann nur überwunden werden, wenn es gelingt, Maßnahmen der Vorsorge im politischen Prozess hinreichend transparent zu begründen, d. h. wenn zur besseren politischen Durchsetzung solcher Maßnahmen nicht etwa sichere wissenschaftliche Erkenntnisse behauptet werden, obwohl in Wahrheit ein bloßer, wenngleich wissenschaftlich begründeter Verdacht besteht. Das setzt einen Wandel der politischen Risikokultur voraus, den der Umweltrat bereits in vorangegangenen Gutachten angemahnt hat.

In der neueren Diskussion werden mehrere Varianten einer vorsorgenden Risikobewertung diskutiert. Maßgebliches allgemeines Bewertungskriterium ist nach diesen neueren Ansätzen nicht, ob ein Stoff ein erhebliches Risiko darstellt, sondern vielmehr, ob ein vernünftiger Anlas zur Besorgnis besteht. Diese Varianten sind:

- die bloße Anknüpfung an die stoffimmanente Gefährlichkeit bei bestimmten Gefährlichkeitsmerkmalen,
- eine zielbezogene Bewertung, die sich auf die wichtigsten Expositionspfade konzentriert,
- eine auf pauschale Expositionsdaten gestützte Bewertung besonders toxischer Stoffe,
- eine unabhängig von der Feststellung einzelner Gefährlichkeitsmerkmale auf pauschale Expositionsdaten gestützte Risikobewertung; im übrigen soll es bei einer wirkungsbezogenen Risikobewertung bleiben.

Einseitig auf Expositionscharakteristika oder Stoffeigenschaften gestützte Risikobewertungen lehnt der Umweltrat grundsätzlich ab. Dies gilt insbesondere für die Merkmale Persistenz und Ubiquität als Ausdruck zeitlicher oder räumlicher Exposition. Ohne Anhaltspunkte für toxische oder ähnliche gefährliche Eigenschaften und entsprechende Wirkungen bleibt die angestrebte Vorsorge rein spekulativ. Unabhängig davon wird man sich kaum sinnvollerweise allein auf Persistenz und Ubiquität stützen können, wenn ins Gewicht fallende Vermarktungsmengen nicht zu erwarten sind. Dagegen erscheint es auch dem Umweltrat sinnvoll, bei Stoffen, für die kein Schwellenwert angegeben werden kann, auf genaue Expositionsdaten zu verzichten, wenn von der betroffenen Bevölkerungsgruppe ein Selbstschutz gegen die Exposition nicht erwartet werden kann. Auch eine zielbezogene Bewertung, die sich auf die wichtigsten Expositionspfade beschränkt, ist nach Auffassung des Umweltrates sinnvoll.

Abwägungen

30.* Der Umfang staatlicher Schutzpflichten ist unterschiedlich, je nachdem, ob es um Gefahrenabwehr oder Risikovorsorge geht, und ist damit unterschiedlich offen für Abwägungen mit gegenläufigen, z. B. ökonomischen Belangen. Nach herkömmlichem Verständnis findet bei der Gefahrenabwehr eine Abwägung anhand des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit nicht schon bei der Frage statt, wie das Risiko zu bewerten ist und ob gehandelt werden muss, sondern erst bei der Auswahl von Maßnahmen. Jedenfalls im Bereich des Gesundheitsschutzes ist diese rein schutzbezogene Risikobewertung durch die Wertordnung des Grundgesetzes geboten. Allerdings ist die Abgrenzung zwischen Gefahrenabwehr und Vorsorgebereich Gegenstand einer wertenden Entscheidung. Zudem ist der Gefahrenbegriff selbst in gewissem Umfang offen, insbesondere insofern, als es vielfach auf die "Erheblichkeit" der Beeinträchtigung ankommt (z. B. psychosomatisches Leiden, Schwächung des Immunsystems, bloße Belästigungen). Bei der Risikovorsorge greifen Verhältnismäßigkeitserwägungen bereits bei der Frage, ob der Staat überhaupt tätig werden soll.

31.* Soweit eine Abwägung zulässig oder gar geboten ist, fordert der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit keine formalisierte Kosten-Nutzen- oder Kosten-Risiko-Abwägung oder vergleichende quantifizierte Abwägungsverfahren, schließt sie aber auch nicht aus. Formalisierte Kosten-Nutzen-Analysen haben den Vorteil eindeutiger Ergebnisse, sind aber vor dem Hintergrund erheblicher Abschätzungsunsicherheiten relativ leicht im Sinne vorgefasster Meinungen zu beeinflussen.

Zum Vergleich der Kosten einer Risikominderung (z. B. der Kosten zur Vermeidung eines Gesundheitsschadens oder Todesfalls) und des Nutzens (des Wertes der vermiedenen Gesundheitsschäden oder der geretteten Leben) ist ein gemeinsamer Wertmaßstab notwendig. Zu bewertende Risiken und Nutzen setzen sich dabei aus direkten Gewinnen und Verlusten, die dem Träger oder Verursacher der Aktivität zufallen, sowie aus indirekten Gewinnen und Verlusten, die von der Gesellschaft getragen werden, zusammen. Hierzu gibt es verschiedene Ansätze, wie den Humankapital-Ansatz, den Ansatz einer Zahlungsbereitschaftsanalyse oder den Kompensationskostenansatz, die aber alle mit methodischen Problemen behaftet sind.

32.* Nutzen-Risiko-Abwägungen finden ihre Rechtfertigung insbesondere in der Schaffung von Transparenz darüber, dass den ermittelten Risiken ein Nutzen gegenübersteht oder dass ihre Vermeidung einen zu hohen Aufwand erfordert. Hier findet auch eine implizite Bewertung des gesellschaftlichen Bedarfs für einen Stoff, ein Produkt oder eine Aktivität statt. Derartige Entscheidungen sind in einer Marktwirtschaft Gegenstand des Marktgeschehens und folgen damit den über den Markt aggregierten individuellen Präferenzen. Wenngleich die Bedarfsbewertung bei der Nutzen-Risiko-Abwägung nur relativ ist – es wird nicht danach gefragt, ob überhaupt ein gesellschaftlicher Bedarf besteht, sondern nur ob dieser gewichtig genug ist, um das Risiko zu rechtfertigen –, sind derartige Abschätzungen ordnungspolitisch eher unerwünscht. Im geltenden Recht sind Nutzen-Risiko-Abwägungen im wesentlichen bei Stoffen vorgesehen, die mit dem Risiko ungewollter

Nebenwirkungen verbunden sind (Arzneimittel, Pflanzenschutzmittel, Biozide). In bestimmten Grenzen kommen das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen sowie der Strahlenschutz hinzu. In der chemiepolitischen Diskussion wird bisweilen gefordert, Nutzen-Risiko-Abwägungen generell, d. h. zur Risikoreduzierung im Vorsorgebereich, einzusetzen. Der Umweltrat ist der Auffassung, dass damit nicht nur die zuständigen Behörden überfordert wären, sondern eine ordnungspolitische Fehlentwicklung eingeleitet würde. Diskutabel ist allerdings ein stärkerer Einsatz des Substitutionsprinzips, wonach bei gleichem Nutzen die am wenigsten riskante Alternative zu wählen ist.

Bedeutung des subjektiven Risikoverständnisses

33.* Soweit die Risikobewertung, die Prioritätensetzung und die Ableitung von Maßnahmen zur Begrenzung des Risikos Gegenstand der Abwägung ist, sollte auch die subjektive Risikobewertung durch Bürger ein Element der Entscheidung sein. Sie ist als Ausdruck der Risikoneutralität bzw. Risikoaversität der Betroffenen ein unverzichtbares Element rationaler Entscheidungsfindung und Voraussetzung für die Akzeptanz der Entscheidung über Risiken durch den Bürger. In diesem Zusammenhang kommt es insbesondere auf die Risikowahrnehmung und auch auf die Fairness der Nutzen-Risiko-Verteilung an. In engen Grenzen sind auch Vergleiche verschiedener Risiken zu berücksichtigen. Auch wenn man eine Monetarisierung nicht für sinnvoll hält, sind nicht formalisierte Kosten-Nutzen-Abschätzungen nicht nur für die Setzung von Prioritäten, sondern letztlich auch für die Gewinnung von Akzeptanz von Bedeutung.

Allerdings sind der Berücksichtigung des subjektiv wahrgenommenen Risikos Grenzen gesetzt. Es würde der politischen Verantwortung des zuständigen Entscheidungsorgans bei Risikoentscheidungen widersprechen, evident unangemessene Risikobewertungen nach oben (Phantomrisiken) oder unten (extreme Sorglosigkeit) zu berücksichtigen. Die Entscheidung über die Einordnung von Risiken als nicht hinnehmbar, unerwünscht oder hinnehmbar, die Setzung von Prioritäten und die Entscheidung über Maßnahmen der Risikobegrenzung muss in gleicher Weise sachgerecht und wertadäquat sein. Grenzen für die Berücksichtigung der Risikowahrnehmung des Bürgers können sich auch aus rechtlichen Gesichtspunkten ergeben. Die mit der Entscheidung verbundenen Eingriffe in die Grundrechte der potentiellen Verursacher, insbesondere die damit verbundenen Kosten, tangieren den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit; eine lediglich im Hinblick auf divergente Risikowahrnehmungen der Bürger unausgewogene Umweltpolitik, die eindeutig vergleichbare Risiken ungleich behandelt, kann auch gegen den Grundsatz der Wettbewerbsgleichheit verstoßen.

Verfahren

34.* Der Umweltrat stellt in diesem Gutachten kein eigenes Risikomodell vor, weil die zur Risikoanalyse und Risikobewertung erforderlichen Verfahrensschritte sich problemlos in das vom Umweltrat bereits 1996 vorgestellte und 1998 erweiterte Verfahrensmodell zur Herleitung von Umweltstandards und Umweltzielen einpassen lassen. In beiden Verfahren geht es zentral um die Bewertung von Risiken und um den Umgang mit ihnen. Dem Umweltrat erscheint es daher sinnvoll, im Rahmen der Konzipierung eines integrierten Risikomodells seine Verfahrensvorschläge erneut aufzugreifen.

3 Gefährdungspotentiale und umweltbezogene Gesundheitsbeeinträchtigungen

Für verschiedene Problemfelder der Thematik "Umwelt und Gesundheit" sieht der Umweltrat besonderen Beratungsbedarf. Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Allergien, durch ultraviolette Strahlung und durch Lärm werden in ihrem Ausmaß in Öffentlichkeit und Politik in der Regel eher unterschätzt. Demgegenüber werden Gesundheitsrisiken durch hormonähnlich wirkende Stoffe und das Krankheitsbild der Multiplen Chemikalien-Überempfindlichkeit (MCS) häufig überbewertet. In diesem Zusammenhang möchte der Umweltrat mit seinen folgenden Ausführungen Fehlentwicklungen entgegenwirken und zu einer ausgewogenen Politik zum Schutz der menschlichen Gesundheit beitragen. Die Ausarbeitungen sollen eine objektive und transparente Informationsgrundlage für die Einschätzung der oftmals komplex wirkenden Schadstoffe und ungeklärten ursächlichen Zusammenhängen schaffen. Grundlage für die Einschätzung dieser umweltbeeinflussten Gesundheitsbeeinträchtigungen sind die Ausführungen zum integrierten Risikokonzept (siehe vorhergehendes Kapitel).

3.1 Einflüsse hormonähnlich wirkender Stoffe auf Gesundheit und Umwelt

Problemlage und Wirkungen auf den menschlichen Organismus

35.* Seit Anfang der neunziger Jahre wird die Problematik der hormonähnlich wirkenden Stoffe sowohl in der Wissenschaft als auch in der Öffentlichkeit ausführlich diskutiert. Im Vordergrund steht die Frage, ob und in welchem Maße Verbindungen dieser Art die menschliche Gesundheit beeinträchtigen und Einfluss auf die Biosphäre, beispielsweise auf die Reproduktion von wildlebenden Tieren, haben können.

Hormonähnlich wirkende Verbindungen sind exogene Stoffe, die Veränderungen im endokrinen System hervorrufen. Stoffe, die unter dem Verdacht hormonähnlicher Wirkungen stehen, können sowohl anthropogenen (Xenoöstrogene) als auch natürlichen Ursprungs sein und gehören verschiedenen Stoffgruppen an. Sie lassen sich in die großen Gruppen Industriechemikalien und pflanzliche Naturstoffe (Phytoöstrogene und Mycotoxine mit östrogener Wirkung) einordnen. Daneben gibt es hormonell wirksame Arzneimittel sowie natürliche und synthetische Hormone.

Insgesamt rechnet man mit 250 bis 1000 Stoffen, von denen vermutet wird, dass sie hormonähnliche Wirkungen haben.

36.* Hormonähnlich wirkende Stoffe sind in der Lage, Effekte an verschiedenen Stellen der Wirkungskaskade von endogenen Hormonen auszulösen. Weiterhin kann die Wirkung über eine Bindung an Hormonrezeptoren oder durch Beeinflussung des Stoffwechsels erfolgen. Eine hormonähnliche Wirkung ist keine schädliche Veränderung per se (adverser Endpunkt), sondern ist als eine Stufe auf dem Weg zu anderen pathologischen Effekten zu betrachten, wie z. B. Krebs oder Fertilitätsstörungen. Wirkungen auf das Zentralnervensystem, auf das Immunsystem und andere Organe können ebenfalls auftreten.

Für die möglichen Wirkungen eines Stoffes auf den Organismus sind Wirkstärke, Bioverfügbarkeit und Aufnahmemenge von entscheidender Bedeutung. Diese Parameter sind auch für die Bewertung des von dem jeweiligen Stoff ausgehenden Gefährdungspotentials wesentlich. Bei Vergleichen zwischen im Organismus nachgewiesenen hormonähnlich wirkenden Stoffen und (natürlichen) endogenen Östrogenen zeigt sich, dass die hormonähnlich wirkenden Stoffe eine wesentlich geringere Wirkstärke besitzen als die endogenen Hormone.

Phytoöstrogene haben, verglichen mit anderen hormonähnlich wirkenden Stoffen, eine relativ hohe biologische Wirksamkeit. So sind z. B. Isoflavone circa 40millionenfach wirksamer als die Organochlorverbindungen mit hormonähnlicher Wirkung. Ihre Wirkstärke ist jedoch ein Hundertstel bis ein Tausendstel geringer als die des natürlichen 17β-Östradiols.

Berücksichtigung hormonähnlicher Wirkungen in umweltrechtlichen Regelungen

37.* Bei den heute bekannten synthetisch hergestellten Stoffen mit hormonähnlicher Wirkung handelt es sich ausnahmslos um Altstoffe. Diese können nach Maßgabe der bestehenden Prioritätenlisten im Rahmen der EG-Altstoffverordnung (VO 793/93) bewertet werden. Ferner ist aufgrund des in der EG-Pflanzenschutzmittel-Richtlinie (RL 91/414 EWG) und der EG-Biozid-Richtlinie (RL 98/8/EG) verankerten Listenprinzips eine Aufarbeitung alter Wirkstoffe, die in Pflanzenschutzmitteln und Bioziden verwendet werden, erforderlich. Allerdings bieten die genannten Regelungen keine Ansatzpunkte für eine integrierte Erfassung hormonähnlicher Wirkungen. Hormonähnliche Wirkungen sind zum Teil im Rahmen des Gefährlichkeitsmerkmals "fortpflanzungsgefährdend" zu erfassen, das in allen Regelungen Gegenstand der Ermittlung und Bewertung der Eigenschaften bzw. des von den jeweiligen Stoffen ausgehenden Risikos ist. Andere schädliche Wirkungen auf den Menschen durch hormonähnliche Stoffe sind dagegen nur über unspezifische Gefährlichkeitsmerkmale, wie das der chronischen Toxizität, erfassbar. Bewertungen und Prüfungen hinsichtlich der Reproduktionstoxizität bei wildlebenden Tieren sind nur bei der Prüfung von Wirkstoffen für Pflanzenschutzmittel ausdrücklich vorgeschrieben. Das gleiche gilt bei der Genehmigung der Freisetzung und des Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Organismen.

Ähnliche Defizite gibt es bei der Prüfung neuer Stoffe nach der EG-Gefahrstoffrichtlinie. Im Rahmen der Grundprüfung ist ein Test auf Anhaltspunkte für fortpflanzungsgefährdende Eigenschaften des Stoffes vorgesehen, die in den folgenden Stufen gegebenenfalls vertieft untersucht werden müssen. Chronische Toxizität wird erst in der Stufenprüfung ermittelt, und Untersuchungen über reproduktionstoxische Wirkungen auf wildlebende Tiere sind in der Richtlinie nicht vorgeschrieben.

Derzeit befinden sich mehrere Stoffe mit Verdacht auf endokrin wirksames Potential in der EU-Risikobewertung (z. B. Dibutylphthalat und Nonylphenol). Diese Bewertung der genannten Stoffe im EU-Maßstab könnte als Orientierungshilfe zur Bewertung weiterer hormonähnlich wirkender Stoffe dienen.

Bei der Risikobewertung ist ferner zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung und die Exposition gegenüber Stoffen mit potentieller hormonähnlicher Wirkung durch umweltrechtliche Regelungen, die unter anderen Gesichtspunkten erlassen wurden, reduziert wird. Hier spielen – neben dem in der Biozid-Richtlinie festgelegten Verbot, reproduktionstoxische Stoffe (Kategorie 1 und 2) als Wirkstoffe für Biozide zuzulassen – das kürzlich gezeichnete Übereinkommen über Persistente Organische Schadstoffe (Persistant Organic Pollutants, POPs) und die Regelungen im Rahmen der Übereinkommen über den Schutz der Nordsee und Ostsee gegen Verschmutzung eine besondere Rolle.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

38.* Bisherige Untersuchungen zeigen, dass die Belastung des Menschen mit hormonähnlich wirkenden Stoffen durch Aufnahme und Wirkung von Stoffen natürlichen Ursprungs stärker als durch synthetisch erzeugte Substanzen ist. Eine entscheidende Rolle spielt daher der Wirkstärkenvergleich zwischen Phytoöstrogenen und Xenoöstrogenen unter Berücksichtigung der jeweiligen Exposition. Nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse ist eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch synthetisch erzeugte Stoffe eher unwahrscheinlich.

Für eine toxikologische Bewertung hormonähnlich wirkender Stoffe sind neben Daten zur Wirkstärke auch Informationen zur Toxikokinetik wesentlich. Bislang ist jedoch häufig das toxikokinetische Verhalten einschließlich der Plasmaproteinbindung hormonähnlich wirksamer Stoffe nicht hinreichend untersucht. Erforderlich sind weitere Untersuchungen zur Abschätzung der Exposition des Menschen.

Untersuchungen zur foetalen Entwicklung sind besonders zu berücksichtigen, da ungeborene Kinder hinsichtlich plazentagängiger Stoffe eine besondere Risikogruppe darstellen. Bei Säuglingen und Kleinkindern fehlen Untersuchungen bezüglich der Aufnahme von Phytoöstrogenen.

39.* Des weiteren stehen für hormonähnlich wirkende Stoffe gezielte Untersuchungen zu Kombinationseffekten noch aus. Einige der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie geförderten Projekte werden diesbezüglich die Datenbasis erweitern. Neben den bisher jeweils für Phytoöstrogene und Xenoöstrogene ausgewählten Leitsubstanzen sollten zusätzlich andere Substanzen, die sich durch relativ hohe Exposition, breite Anwendung oder hohe Produktionszahlen auszeichnen, verstärkt in diese Untersuchungen oder Anschlussprojekte einbezogen werden. Die Forschung zu hormonähnlich wirkenden Stoffen sollte nach Auffassung des Umweltrates noch differenzierter gefördert werden.

Zur Erfassung möglicher Zusammenhänge zwischen der Exposition gegenüber hormonähnlich wirkenden Substanzen und speziellen Fehlbildungen des Genitaltraktes sowie der Häufigkeit von Krebsarten in hormonell empfindlichen Geweben sollten nach Auffassung des Umweltrates zur Verbesserung des Kenntnisstandes retrospektive und prospektive epidemiologische Studien durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang sind die Identifizierung spezifischer und empfindlicher Biomarker beim Menschen und zuverlässige Methoden für ein gezieltes Biomonitoring weiterzuentwickeln.

40.* Grundsätzlich müssen nach Auffassung des Umweltrates bei der Bewertung der Effekte von hormonähnlich wirkenden Stoffen auf die menschliche Gesundheit vorrangig Ergebnisse aus der Forschung und die daraus resultierende Datenlage betrachtet werden, ohne jedoch zu vernachlässigen, dass die Politik einem umfassenden vorsorgenden Gesundheits- und Umweltschutz verpflichtet ist.

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) stellt fest, dass bisher in epidemiologischen Studien noch keine kausalen Zusammenhänge zwischen hormonähnlich wirkenden Stoffen und den vermuteten Effekten nachweisbar waren. Er geht davon aus, dass bei hormonähnlich wirkenden Stoffen eine hohe Ungewissheit hinsichtlich Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit besteht. Diese Stoffeigenschaften, die hier vornehmlich auf Ökosysteme bezogenen werden, rechtfertigen nach Meinung des WGBU die Zuordnung hormonähnlich wirkender Stoffe zum "Grenzbereich" und dort zum Risikotyp "Pandora", bei dem Maßnahmen der Reduzierung des Risikos erforderlich sind. Dazu sei angemerkt, dass hormonähnlich wirkende Stoffe sich ubiquitär ausbreiten oder persistent sein können, jedoch auch reversible Wirkungen zeigen können. Demnach sollte zu einer Risikobewertung, insbesondere für den Menschen, neben der Expositionsabschätzung immer die Wirkungsabschätzung mit herangezogen werden.

41.* Hinsichtlich der menschlichen Gesundheit ergeben sich aufgrund der vorliegenden Datenlage jedoch keine Verdachtsmomente von einer derartigen Plausibilität, dass ein unmittelbarer Handlungsbedarf besteht. Umweltauswirkungen hormonähnlich wirkender Stoffe, die man gegebenenfalls als problematisch bewerten könnte, stehen nicht im Mittelpunkt dieses gesundheitsbezogenen Sondergutachtens.

Da eine Wirkung von Umweltchemikalien auf das Hormonsystem nicht als schädliche Wirkung per se anzusehen ist, erscheint auch die Einführung eines sogenannten Gefährlichkeitsmerkmals "Hormonähnlich wirkender Stoff" im Rahmen der Kennzeichnung nicht als empfehlenswert. Häufig stehen andere, für den Menschen relevantere Eigenschaften hormonähnlich wirkender Stoffe (krebserzeugende oder reproduktionstoxische Wirkung) im Vordergrund. Diese sind dann bereits über entsprechende Kennzeichnungen reguliert.

3.2 Ultraviolette Strahlung

Problemlage

42.* Seit drei Jahrzehnten nehmen Hauttumoren in der hellhäutigen Bevölkerung stetig zu. In Deutschland entfallen etwa 15 % aller bösartigen Neubildungen auf den hellen Hautkrebs (Plattenepithel- und Basalzellenkarzinom) und auf den schwarzen Hautkrebs (malignes Melanom). Bei dem früher seltenen malignen Melanom ist gegenwärtig eine Zunahme der Erkrankungen von jährlich 6 % bis 7 % zu beobachten. Mit der Zunahme der Erkrankungshäufigkeit geht auch eine Zunahme der Mortalität einher: In Deutschland sterben zur Zeit jährlich etwa 2 000 Personen im mittleren Alter von etwa 50 Jahren an einem malignen Melanom. Grund für diese Entwicklung ist eine übermäßige Sonnenexposition.

Die Zunahme von Hautkrebs in den letzten Jahrzehnten ist in erster Linie auf eine beabsichtigte Exposition zurückzuführen und stellt an sich kein Umweltproblem dar. Dies könnte sich allerdings ändern, wenn der anthropogen bedingte Ozonabbau in der Stratosphäre anhält und auch bei uns zu einer Intensitätszunahme der ultravioletten Strahlung führt. Dieser Anteil der solaren Strahlung ist für die kanzerogene Wirkung verantwortlich; innerhalb des UV-Spektrums weist der kurzwellige UV(B)-Anteil die stärkste Wirkung auf. Kurzwellige UV-Strahlung wird stark von der Ozonschicht in der Atmosphäre absorbiert. Folge des anthropogen bedingten Ozonverlustes in der Stratosphäre wäre eine über das bisherige Maß hinausgehende UV(B)-Einstrahlung auf die Erdoberfläche. Nach Modellrechnungen würden dann bei unverändertem Umgang mit der Sonnenexposition Tumoren der Haut in den nächsten Jahrzehnten stärker als bisher zunehmen. Zusätzlich wäre mit einer Zunahme von UV-bedingten Augenschäden zu rechnen.

43.* Die Epidemiologie der epithelialen Basalzell- und Plattenepithelkarzinome sowie des malignen Melanoms ist in den letzten Dekaden weltweit eingehend untersucht worden. Für die Erhöhung des Melanomrisikos ist insbesondere eine vermehrte intermittierende Sonnenexposition in Kindheit und Jugend von großer Bedeutung. Für die Entstehung der epithelialen Karzinome gelten im Prinzip die gleichen Zusammenhänge. Unterschiede bestehen im Expositionsmuster. Beispielsweise tritt das Plattenepithelkarzinom häufiger bei chronischer Sonnenexposition auf. Besonders gefährdet an Hautkrebs zu erkranken, sind Personen mit heller Haut, rötlich-blonden Haaren und vielen Pigmentmalen.

Prävention

44.* Effektive Methoden zur Verringerung UV-bedingter Gesundheitsschäden sind in erster Linie zurückhaltende Sonnenexposition, Meidung unnötiger UV-Quellen und Sonnenschutz. Im Gegensatz zum textilen Sonnenschutz wird der Stellenwert kosmetischer Lichtschutzmittel kontrovers diskutiert. Sonnencremes u.ä. schützen vor Sonnenbränden und sollten damit risikomindernd wirken. Demgegenüber steht die Beobachtung, dass kosmetischer Sonnenschutz überwiegend eingesetzt wird, um länger in der Sonne bleiben zu können; die Expositionszeit wird dadurch erhöht. Daher sollte im Vordergrund gesundheitspolitischer Bemühungen die Vermeidung zu hoher UV-Exposition stehen, also Schatten und bedeckende Sommerkleidung.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

45.* Gerade am malignen Melanom kann die Zweckmäßigkeit von primären und sekundären Präventionsstrategien im Gesundheitsschutz aufgezeigt werden: zum einen kann die Inzidenz durch Verringerung der individuellen Exposition gegenüber natürlicher (Sonne) und künstlicher (Bräunungslampen) ultravioletter Strahlung gesenkt werden, zum anderen ist der Tumor frühzeitig erkennbar und lässt sich dann meistens problemlos entfernen.

Die wissenschaftlichen Kenntnisse über die ursächliche Rolle der UV-Strahlung in der Genese der malignen Melanome und der epithelialen Hautkarzinome sind sehr gut. Durch gezielte Information sollte es nach Auffassung des Umweltrates möglich sein, die Bevölkerung für eine Minderung des Risikos zu gewinnen und eine Trendwende einzuleiten.

46.* Aufklärungskampagnen, die eine Verringerung der Exposition und eine Verbesserung der Früherkennungsrate zum Ziel haben, sind hierfür die wichtigsten gesundheitspolitischen Maßnahmen. Sie sollten intensiviert und häufig wiederholt werden, da Verhaltensänderungen lange Zeiträume erfordern. Berücksichtigt man die besondere Bedeutung der frühen UV-Exposition, sollten Kinder und Jugendliche und deren Bezugspersonen verstärkt Zielgruppe dieser Bemühungen sein. Besonderes Augenmerk sollte der Exposition von Kleinkindern zukommen, die wehrlos und hochempfindlich zugleich sind. Für Planung und Durchführung von Aufklärungskampagnen liegen nationale und internationale Erfahrungen vor; diese sollten genützt werden. Eine Verbreitung des Wissens um "Sonne und Hautkrebs" in Kindergarten und Schule (verbunden mit Ratschlägen) könnte Kampagnen zur Früherkennung wirkungsvoll unterstützen. Gerade in der Schule könnten frühzeitig eine Reihe von Irrtümern (z. B. "Sonnenbräune ist ein Ausdruck von Gesundheit") richtiggestellt werden. Die Umsetzung der von medizinischer Seite gemachten Vorschläge ist zu unterstützen. Hierzu gehört auch die Förderung struktureller Maßnahmen, wie die Schaffung von Schattenplätzen in Schulhöfen, im Zuschauerbereich von Sportplätzen, auf Spielplätzen und in Schwimmbädern sowie die Entwicklung leichter, auf UV-Durchlässigkeit geprüfter Sommerstoffe.

47.* Noch trägt in unseren Breiten der Ozonabbau in der Stratosphäre nicht zu UV-bedingten Gesundheitsschäden bei. Sollte die prognostizierte Erhöhung des UV(B)-Anteils tatsächlich eintreten, könnte sich dies langfristig ändern. Um so wichtiger ist es daher, möglichst frühzeitig eine Verhaltensänderung in bezug auf die UV-Exposition zu erreichen.

48.* Der Besuch von Solarien aus kosmetischen Gründen stellt eine überflüssige und leicht vermeidbare UV-Exposition dar. Primär sollte daher bei Solarien auf Aufklärungsarbeit gesetzt werden, um einen Rückgang in der Nutzung zu erreichen.

Gleichwohl gibt es bei Solarien spezielle Problembereiche, für die der Umweltrat Regelungsbedarf sieht. Daher empfiehlt er für den technischen Bereich folgende Regelung: An kommerziell eingesetzten Bräunungsgeräten sollte einmal jährlich eine Sicherheitsüberprüfung mit Messungen der Strahlungsintensität vorgenommen werden. Prüfer sollten dabei mindestens über die Qualifikation als Sachverständiger nach Gerätesicherheitsgesetz verfügen. Darüber hinaus sollte für jedes Gerät ein Gerätebuch geführt werden, ähnlich wie es früher in der Medizingeräteverordnung gefordert wurde, in das jeder Strahler-, Röhren- oder Filterwechsel und die Ergebnisse der Sicherheitsprüfung einzutragen sind. Des weiteren sieht der Umweltrat Defizite bei der Anleitung durch das Bedienungspersonal.

3.3 Allergien und Umwelteinflüsse

Problemlage

49.* Schätzungen des Ärzteverbandes Deutscher Allergologen zufolge sind 24 bis 32 Millionen Deutsche allergisch vorbelastet, 12 Millionen Menschen haben allergischen Schnupfen (insbesondere Heuschnupfen) und 4 Millionen leiden an Bronchialasthma. Etwa 43 % der Patienten mit allergischem Schnupfen entwickeln nach durchschnittlich acht Jahren ein Bronchialasthma. Dies bedeutet für die Betroffenen eine erhebliche Einschränkung ihrer Lebensqualität und für die Volkswirtschaft eine zusätzliche Belastung. Für Europa werden die jährlichen sozioökonomischen Kosten allergischer Erkrankungen derzeit auf 10 Milliarden ECU (direkte Kosten) bzw. 19 Milliarden ECU (indirekte Kosten) geschätzt.

50.* Allergien gehören zu den wenigen Erkrankungen, in deren Entstehung und Auslösung Umweltfaktoren natürlichen und anthropogenen Ursprungs als Ursache eindeutig erkannt und häufig chemisch charakterisiert sind (Allergene). Neuere Erkenntnisse zeigen darüber hinaus, dass Stoffe und Stoffgemische, die per se nicht allergen sind, die Allergieentstehung

fördern (Adjuvans-Effekte) und zur Chronifizierung beitragen. Letztere werden für den anhaltenden Trend steigender Erkrankungen (Prävalenzraten) mitverantwortlich gemacht.

Der Umweltrat greift deshalb die Problematik "Umwelt und Allergien" aus dem Vorsorgegedanken und zum Schutze einer Risikogruppe auf, die heute immerhin ein Drittel der Gesamtbevölkerung Deutschlands ausmacht. Er ist sich bewusst, dass nach derzeitiger Datenlage eine quantitative Risikoabschätzung in Analogie zu toxikologischen Kriterien noch nicht möglich, jedoch eine hinreichende wissenschaftliche Basis für Empfehlungen gegeben ist. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf frühzeitige primärpräventive Maßnahmen.

51.* Allergien zeigen unterschiedlich schwere Verläufe bis hin zu lebensbedrohlichen Schockreaktionen (Anaphylaxie). Wegen der Schwere der Erkrankung, ihrer Chronifizierung und Progredienz (z. B. Heuschnupfen → Asthma) sind sie mit einem hohen Leidensdruck sowie mit einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität von Betroffenen und ihren Familien verbunden.

Bei einer Untergruppe von allergischen Erkrankungen (Atopien) ist eine familiäre Häufung von Typ-I-Allergien im Sinne einer genetischen Veranlagung bekannt. Dabei sind sowohl die Neigung zur Bildung von Antikörpern gegen Immunglobulin E als auch die Manifestation an Haut oder Schleimhäuten der Atemwege genetisch beeinflusst.

52.* Allergien treten in allen Altersstufen auf. Gehäuft finden sie sich in früher Kindheit und im jungen Erwachsenenalter. Die "Karriere" eines Allergikers beginnt in der Regel im Alter von ein bis zwei Jahren mit einer Nahrungsmittelunverträglichkeit gegen Kuhmilch und Ei, gefolgt von Allergien am Hautorgan (Neurodermitis), welche mit zunehmendem Alter von Allergien an den Atemwegen abgelöst werden.

53.* Voraussetzung für die Diagnose einer allergischen Erkrankung ist neben Anamnese und Symptomatik der Nachweis einer immunologischen Sensibilisierung. Damit grenzen sich Allergien sowohl von toxischen Phänomenen als auch von anderen nichtimmunologisch vermittelten Überempfindlichkeitsreaktionen (Pseudo-Allergien) ab.

54.* Voraussetzung für die Entstehung einer Allergie ist der wiederholte Kontakt mit einem Allergen. Er kann über die Luft, mit der Nahrung, durch direkten Kontakt, über Injektion (z. B. Insektenstich) oder mittels elektromagnetischer Strahlung (auch Licht) erfolgen.

Allergene sind Umweltstoffe tierischen und pflanzlichen Ursprungs oder Chemikalien aus Arbeitsbereich und Umwelt. Ihre chemische Natur ist je nach Reaktionstyp verschieden. Man unterscheidet sogenannte Typ-I-, bis Typ-IV-Reaktionen. Typ-I-Allergene sind Proteine und Glykoproteine mit einem Molekulargewicht von größer als 10 Kilodalton. Kohlenhydrate, die über die Bildung von Immunglobulin G und Immunglobulin M und Immunkomplexbildung allergische Reaktionen auslösen, werden als Typ-III-Allergene bezeichnet. Typ-IV-Allergene sind niedermolekulare Verbindungen, sogenannte Haptene, die durch Bindung an körpereigene Proteine zum Allergen werden und die Auslöser des allergischen Kontaktekzems sind.

Allergenexposition

55.* Die luftgetragenen Allergenträger des Innenraums und der Außenluft (Pollen, Schimmelpilzsporen, Hausstaubmilben, Tierhaare) sind die häufigsten und wichtigsten natürlichen Umweltfaktoren in der Auslösung und Unterhaltung atopischer Erkrankungen. Darüber hinaus stellen Isocyanate, Platinsalze und Säureanhydride, neuerdings auch Naturgummilatex, potente (Berufs-)Aeroallergene dar.

56.* Nahrungsmittelallergien und andere durch Nahrungsmittel induzierte Unverträglichkeitsreaktionen stellen zunehmend ein gesundheitliches Problem dar. Die häufigsten Manifestationen einer Nahrungsmittelallergie sind Hauterkrankungen (Urtikaria, Ekzeme), Atemwegs- sowie Magen-Darm-Beschwerden, oft in Kombination, als Teil- oder Vollbild einer lebensbedrohlichen Anaphylaxie. Todesfälle sind sowohl durch natürliche (z. B. Erdnuss) als auch durch xenobiotische (z. B. Sulfite) Nahrungsbestandteile beschrieben. Die häufigsten Auslöser von Nahrungsmittelallergien unterscheiden sich regional nach den jeweiligen Ernährungsgewohnheiten und umfassen nahezu alle Lebensmittelgruppen.

57.* Die häufigsten Auslöser von Kontaktallergien sind bestimmte niedermolekulare Stoffe (Haptene). Es handelt sich vor allem um Metallverbindungen (z. B. Nickel, Chrom, Kobalt), Duftstoffe, Gummihilfsstoffe, Kunststoffe, Desinfizientien, Farbstoffe und Konservierungsmittel als Inhaltsstoffe von Kosmetika, Parfüms, Schmuck, Textilien, Reinigungsmitteln, Klebern, Leder und anderen Gegenständen des täglichen Gebrauchs oder der Berufswelt.

Umweltfaktoren, die Entstehung, Auslösung und Unterhaltung von Allergien fördern

58.* Unabhängig vom jeweiligen Typ der Allergie werden Allergieentstehung und -verlauf in drei Phasen unterteilt: die Phase der Sensibilisierung, die Auslösephase, die Unterhaltung bzw. Chronifizierung allergischer Reaktionen. Die Phase der Sensibilisierung ist die Voraussetzung für die Entstehung der Allergiekrankheit. Sie verläuft subklinisch und lässt sich nur über das Vorhandensein allergenspezifischer IgE-Antikörper in der Haut und im Serum erkennen. Bedingungen, die zur Sensibilisierung führen, sind die wiederholte Allergenexposition, die allergene Potenz eines Umweltstoffes, sowie andere, für sich nicht allergene Faktoren, die die Entstehung allergischer Reaktionen erleichtern oder fördern können (Adjuvanswirkung).

59.* Im Gegensatz zur manifesten Allergie, bei der für die allergeninduzierte Auslösephase eine Expositions-Wirkungs-Beziehung nachgewiesen werden kann, ist eine solche weder im Tierexperiment noch beim Menschen für die Induktion der Sensibilisierung eindeutig gezeigt worden. Umweltfaktoren mit allergieförderndem, adjuvanten Eigenschaften sind besonders dann von umweltpolitischem Interesse, wenn sie regulatorischen Maßnahmen zugänglich sind.

60.* Zur Beurteilung der Wirkung adjuvanter Umwelteinflüsse auf Allergieentstehung und –manifestation bedarf es eines interdisziplinären Ansatzes, der die multifaktorielle Genese des Geschehens berücksichtigt. Experimentell stoffbezogene Daten müssen ebenso in die Bewertung einbezogen werden wie die unter klinisch-kontrollierten Bedingungen erhobenen Befunde am Individuum und die Ergebnisse populationsbezogener Erhebungen großer umweltepidemiologischer Studien. Darüber hinaus ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass es sich häufig um Kombinationswirkungen zwischen verursachenden biologischen Umweltstoffen (Allergenen) und anderen, meist anthropogenen komplexen Umwelteinflüssen handelt, für die toxikologische Bewertungskriterien heute nur in Ansätzen bestehen.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Risikokonzept bei Allergien

61.* Für die Erarbeitung eines tragfähigen Risikokonzeptes bei Allergien ist nach alledem von zwei grundsätzlich verschiedenen Ansatzpunkten auszugehen: die Überempfindlichkeit eines genetisch vorbelasteten Menschen und die damit assoziierten Formen allergischer Erkrankungen einerseits und die stoffbezogene Bewertung der Abschätzung des Gesundheitsrisikos durch Allergene und adjuvante Faktoren andererseits. Der krankheitsbezogene Ansatz (medizinische Bewertung) erlaubt Abschätzungen von Häufigkeit, Schweregrad und Chronifizierung einer Erkrankung in Kenntnis der zugrunde liegenden pathophysiologischen Vorgänge beim Menschen und die Berücksichtigung sozioökonomischer sowie anderer, nicht naturwissenschaftlich orientierter Aspekte. Der stoffbezogene Ansatz versucht, sowohl kausale als auch adjuvante Faktoren nach dem von der U.S. National Academy of Sciences vorgeschlagenen Vier-Stufen-Konzept zur Abschätzung von Gesundheitsrisiken durch Umweltchemikalien zu bewerten.

Staatliche Pflichten zum Schutz von Allergikern

62.* Allergiker stellen eine vulnerable Gruppe dar, deren besondere Empfindlichkeit aufgrund der Schutzpflicht nach Art. 2 Abs. 2 S. 1 Grundgesetz bei Maßnahmen des Gesundheitsschutzes berücksichtigt werden muss. Bei Allergikern handelt es sich um eine außerordentlich große Bevölkerungsgruppe. Im übrigen rechtfertigen sowohl die Schwere der akuten Erkrankungen als auch die Chronifizierungstendenzen im Krankheitsverlauf die Berücksichtigung von Allergikern als vulnerable Gruppe. Offensichtlich werden Allergiker aber, ebenso wie andere vulnerable Gruppen, nur unzureichend vom Gesetzgeber berücksichtigt. Im Immissionsschutzrecht, im Lebensmittelrecht und im Arbeitsschutzrecht, wo immerhin Möglichkeiten des individuellen Rechtsschutzes bestehen, wird den Schutzbedürfnissen von Allergikern nicht ausreichend Rechnung getragen. Der Bundesgerichtshof hat in der sogenannten Lederspray-Entscheidung zur strafrechtlichen Produkthaftung (BGHSt, 37, 106) festgestellt, dass ein Produkt regelmäßig derart beschaffen sein muss, dass es auch von Allergikern gefahrlos benutzt werden kann; andernfalls sind entsprechende Warnhinweise anzubringen. Man hätte im Anschluss an diese Rechtsprechung erwarten können, dass diejenigen Produkte, die allergene Stoffe enthalten, von den Herstellern entsprechend gekennzeichnet werden. Dies lässt sich aber nur in gewissem Umfang für Lebensmittel feststellen. Allergiebezogene Kennzeichnungen bei Lebensmitteln und anderen Produkten dürften schon jetzt möglich und zumutbar sein, da häufig die allergen wirkenden Stoffe bekannt sind. Allerdings dürfen hier keine überzogenen Anforderungen gestellt werden. Kennzeichnungspflichten oder Warnhinweise sind wohl nur für Stoffe zu fordern, die entweder zu erheblichen allergischen Reaktionen führen oder bei größeren Bevölkerungsgruppen Allergien zur Folge haben.

Maßnahmen zum Schutz gegen Allergien

63.* Obwohl die allergenen und adjuvanten Eigenschaften bestimmter Stoffe, Stoffgruppen, von Lebensmitteln, Pollen, Pflanzen und von Tierhaaren gut belegt sind, bestehen doch erhebliche Kenntnislücken über die Wirkungsmechanismen, Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Art und Umfang der Exposition. Gleichwohl kann sich die Umweltpolitik nicht damit begnügen, eine Entwicklung des Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse, die eine verlässliche quantitative Risikoabschätzung gestattet, einfach abzuwarten. Im Hinblick auf die Schwere allergischer Erkrankungen, die weitgehende Irreversibilität von Sensibilisierungen und die große und wachsende Zahl von Allergikern besteht Handlungsbedarf für Maßnahmen der Vorsorge. Auch wo der Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse noch Lücken aufweist, ist Risikovorsorge rechtlich zulässig, sofern ein wissenschaftlich plausibles Besorgnispotential besteht, das über bloße Spekulation hinausgeht. Vorsorgemaßnahmen haben das Ziel, über die Erkennung, Kennzeichnung und Minimierung allergieauslösender und adjuvanter Umweltfaktoren einem weiteren Anwachsen der Risikopopulation "Allergiker" vorzubeugen und eine Progredienz oder Chronifizierung der Erkrankung zu verhindern.

64.* Im Hinblick darauf, dass Maßnahmen zum Schutz gegen Allergien regelmäßig mit Eingriffen in wirtschaftliche Grundrechte verbunden sind und vielfach auch in die private Freiheitssphäre eingreifen, sind sie in Abhängigkeit von der wissenschaftlichen Begründung des Allergierisikos (allergene oder adjuvante Eigenschaften, Dosis-Wirkungs-Beziehung, Schwere der allergischen Erkrankung, Art und Umfang der Exposition), der Zahl der möglichen Opfer, den Möglichkeiten

des Selbstschutzes und der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten einer Minderung des Risikos durch die Verursacher je nach Eingriffsintensität zu stufen. Hieraus ergibt sich eine Präferenzskala für staatliche Hilfe zur Selbsthilfe durch Information, Beratung und Kennzeichnung und für individuellen Rechtsschutz vor regulatorischen Maßnahmen. Die genannten Kriterien gestatten aber nur eine Tendenzaussage: Je weniger das Risiko von Allergien wissenschaftlich belegt ist, je geringer die Schwere der möglichen Erkrankung ist und je weniger potentielle Allergiker betroffen sind, desto eher wird man lediglich Maßnahmen der Selbsthilfe ins Auge zu fassen haben. Umgekehrt spricht vieles für regulatorische Maßnahmen, wenn das Allergierisiko wissenschaftlich gut belegt ist, es sich um stark sensibilisierende Stoffe handelt und eine erhebliche Zahl von Individuen betroffen ist.

Bevor ordnungsrechtliche Maßnahmen zum Schutz gegen Allergien in Betracht gezogen werden, ist zu prüfen, ob und inwieweit Selbstschutz für die Betroffenen möglich ist oder freiwillige Maßnahmen von Herstellern von Produkten oder Anbietern von Dienstleistungen erfolgen können. Nachdem Allergien in hohem Maße von den eigenen Lebensgewohnheiten und -umständen abhängen, versprechen Selbstschutzmaßnahmen verbunden mit Aufklärungskampagnen grundsätzlich einen hohen Schutz. Die Zahl der Selbsthilfegruppen und deren Aktivitäten (z. B. Pollenkalender) bestätigen dies. Maßnahmen der Selbsthilfe setzen aber voraus, dass vom potentiellen Opfer realistischerweise erwartet wird, dass es sich selbst vor dem Risiko von Allergien schützen kann und wird und dass ein solcher Selbstschutz, der gegebenenfalls mit einem Ausweichen vor dem Risiko verbunden sein kann, auch zumutbar ist. Maßnahmen zum Selbstschutz sind vor allem in den Bereichen indiziert, die sich weitgehend einschränkenden Regelungen entziehen. Dazu zählen insbesondere Inhalations- (z. B. bei Pollen, Gräsern, Pilzsporen, Tierhaaren, Katzenspeichel, Hausstaub, Hausstaubmilbenkot) und Insektengiftallergene. In bestimmten Regelungsbereichen besteht auch bereits eine Tradition der Regulierung zur Risikovorsorge, an die man anknüpfen kann. Dies gilt etwa für den Arbeitsschutz, wo mit dem Instrument der Technischen Richtkonzentrationswerte (TRK-Werte) ein genereller Schutz der Arbeitnehmer gegen Belastungen aus der Innenraumluft nach Maßgabe des technisch Möglichen angestrebt wird, auch wenn mangels ausreichender wissenschaftlicher Erkenntnisse die Aufstellung wirkungsseitig begründeter Maximaler Arbeitsplatzkonzentrationswerte (MAK-Werte) nicht möglich ist. Herkömmlicherweise werden TRK-Werte für Stoffe ohne Schwellenwert aufgestellt; der Anwendungsbereich der gesetzlichen Ermächtigung (§ 5 GefStoffV) ist aber weiter, so dass die Ermächtigung auch für Allergene eingesetzt werden kann.

65.* Für die einzelnen Lebensbereiche, in denen Allergierisiken am häufigsten auftreten, lassen sich die folgenden allgemeinen Aussagen machen:

- *Außenluft:* Gegen Pollenflug kommt in erster Linie Selbstschutz der Betroffenen in Betracht, etwa durch Aufenthalt in der Wohnung während gesteigerten Pollenflugs, oder durch Wahl der Wohngegend oder Umzug; der Selbstschutz stößt freilich auf praktische und Zumutbarkeitsgrenzen. In Ausnahmefällen bestehen nachbarrechtliche Beseitigungsansprüche gegen übermäßig beeinträchtigenden Baum- und Strauchbewuchs. Ein gewisses präventives Potential besitzen Maßnahmen der Bauleitplanung, die auf Einrichtung "möglichst allergenfreier" Wohngebiete abzielen.
  Gegen adjuvante Luftschadstoffe wie SO_2, NO_2, Ozon (bzw. deren Vorläufer) und Dieselruß sind entsprechend der Regelungstradition des Immissionsschutzrechts Begrenzungen der Immissionen und Emissionen einzusetzen. Maßnahmen des Immissionsschutzes, die anderweitig motiviert sind, z. B. der Risikovorsorge gegen Krebs dienen (Dieselruß), kommen auch Allergikern zugute.

- *Innenraumluft*: Bei Exposition gegenüber Allergenen am Arbeitsplatz (z. B. Latex, Platinverbindungen, Isocyanate) sind Grenzwerte (MAK- oder TRK-Werte) in Betracht zu ziehen. Regelungstechnisch differenzierter ist der Haushaltsbereich anzugehen. Gegen Allergien, die durch Schimmelpilze und Hausstaubmilben aufgrund geringen Luftaustausches verursacht werden, ist in erster Linie an Aufklärung und Beratung zur Selbsthilfe – verstärktes, regelmäßiges Lüften – zu denken. Darüber hinaus kann der Notwendigkeit einer ausreichenden Belüftung durch technische Normen Rechnung getragen werden, wobei Konflikte mit den Anforderungen an Wärmedämmung und Schallschutz zu lösen sind. Auch bei Tierhaaren kommt in erster Linie Selbstschutz in Betracht, der aber bei den äußerst stark haftenden Tierepithel-Partikeln seine engen Grenzen hat. Ein Sonderproblem stellt Passivrauchen dar, dessen Risiken für Allergiker mit einem Bündel von Maßnahmen, insbesondere effektiver Separierung von Rauchern und Nichtrauchern am Arbeitsplatz und in öffentlichen Einrichtungen, zu begegnen ist.

- *Lebensmittel:* Überwiegend sind hier Deklarierungspflichten verbunden mit Aufklärungsmaßnahmen, nicht Verbote und Grenzwerte in Betracht zu ziehen, da erstere zum Selbstschutz der Allergiker ausreichen, Nichtallergiker (und auch Allergiker) aber grundsätzlich ein Recht darauf haben, Nahrungsmittel ihrer Wahl zu verzehren. Der Vorteil der Regelungsstrategie "Deklarierungspflicht" liegt darüber hinaus darin, dass auch bei noch bestehender wissenschaftlicher Unsicherheit die Interventionsgrenze nach "vorne" verschoben werden kann. Praktisch begrenzt werden die Deklarationspflichten durch die "Aufnahmefähigkeit" an Informationen. Verbote und Grenzwerte sind bei zugesetzten Stoffen und Fremdstoffen in Betracht zu ziehen, soweit das Allergierisiko wissenschaftlich gut belegt ist, es sich um stark sensibilisierende Stoffe handelt, eine große Zahl von Personen betroffen ist und entweder die zugesetzten Stoffe lebensmitteltechnologisch nicht erforderlich sind oder die Fremdstoffgehalte reduziert werden können.

- *Kontaktallergene:* Im Arbeitsschutz können Produktstandards (Verbote und Grenzwerte) eingesetzt werden. Außerdem sind im Hinblick auf Berufe, bei denen in besonderem Maße das Risiko von Kontaktallergenen besteht, die Möglichkeiten der Selbsthilfe durch Berufsberatung zu nutzen. Im Konsum- und Hobbybereich sind ebenfalls vielfach Verbote und Grenzwerte in Betracht zu ziehen, wenn das Allergierisiko wissenschaftlich gut belegt ist, es sich um stark sensibilisierende Stoffe handelt, eine Vielzahl von Personen betroffen ist und Substitute vorhanden sind oder eine Reduzierung der eingesetzten Mengenanteile technisch möglich ist. Im übrigen kommen Deklarierungspflichten zum Selbstschutz in Betracht, die in stärkerem Maße dem Konsumenteninteresse an Produktvielfalt Rechnung tragen.

Selbsthilfe durch Information

66.* In vielen Regelungsbereichen (z. B. Lebensmittel, Textilien, gefährliche Stoffe) bestehen zum Teil umfangreiche Kennzeichnungspflichten, die aus Gründen des Verbraucherschutzes, des Gesundheitsschutzes sowie zum Schutz der Umwelt erlassen wurden. Grundsätzlich können Kennzeichnungspflichten auch im Hinblick auf allergen wirkende Substanzen geschaffen werden.

Die Normierung von Kennzeichnungspflichten für Lebens- und Genussmittel, Bedarfsgegenstände, Arzneimittel, Textilien, Zubereitungen und Stoffe sowie sonstige Güter stellt verfassungsrechtlich grundsätzlich dann kein Problem dar, wenn damit zu rechnen ist, dass von dem zu kennzeichnenden Gut eine Gefahr für Leben oder körperliche Unversehrtheit ausgeht, oder aber eine Gefahr für diese Rechtsgüter zu befürchten ist. Dies gilt insbesondere deswegen, weil Kennzeichnungspflichten in der Palette möglicher staatlicher Eingriffe ein äußerst mildes Mittel darstellen, in der Regel also verhältnismäßig sind und die wirtschaftlichen Grundrechte der zur Kennzeichnung Verpflichteten nicht verletzten. Anderen staatlichen Eingriffen wie Beschränkungen beim Inverkehrbringen oder gar Verboten kommt regelmäßig eine größere Eingriffsintensität zu.

Umfangreiche Kennzeichnungsregeln für Lebensmittel, Bedarfsgegenstände sowie Wasch- und Reinigungsmittel sind vorhanden. Bei der Bewertung von Stoffen werden allergene Wirkungen schon jetzt berücksichtigt. Allerdings enthalten diese Regelungen keine spezifischen Hinweise für Allergiker.

Individueller Rechtsschutz

67.* Bei Allergierisiken im privaten Lebensbereich stehen naturgemäß Maßnahmen des Selbstschutzes im Vordergrund, etwa indem Allergiker sich in Zeiten verstärkten Pollenfluges überwiegend in geschlossenen Räumen aufhalten oder die Wahl ihrer Wohngegend von dem Fehlen bestimmter Allergenexpositionen abhängig machen. In eng begrenzten Ausnahmefällen können Allergikern aber auch nachbarrechtliche Ansprüche auf Unterlassung oder Beseitigung störender allergener Substanzen im Nachbarschaftsbereich gemäß §§ 1004, 823 bzw. 833 BGB zur Seite stehen. Dies setzt voraus, dass keine Duldungspflicht aus § 906 BGB besteht (§ 1004 Abs. 2 BGB), die beeinträchtigenden Immissionen also nicht unwesentlich oder aber wesentlich, jedoch ortsüblich sind und sich nicht durch dem Emittenten wirtschaftlich zumutbare Maßnahmen vermeiden lassen.

Maßgeblich für die Wesentlichkeit einer Beeinträchtigung (§ 906 Abs. 2 BGB) ist das Empfinden eines verständigen Durchschnittsmenschen. Dieser generalisierende Maßstab schließt nach Auffassung des Umweltrates nicht aus, die durch Allergene Stoffe verursachten gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Allergikern, die auf einer besonderen, genetisch verankerten überdurchschnittlichen gesundheitlichen Empfindlichkeit beruhen, beim nachbarrechtlichen Abwehranspruch zu berücksichtigen.

Ordnungsrechtliche Regulierung

68.* Im Hinblick auf die bestehenden Wissenslücken hinsichtlich Wirkungsmechanismen, Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Art und Umfang der Exposition sollte mit dem Einsatz des ordnungsrechtlichen Instrumentariums zum Schutz gegen Allergien eher vorsichtig umgegangen werden. Allerdings gestattet das Vorsorgeprinzip durchaus Schutzmaßnahmen, wenn ein begründeter Verdacht einer Gesundheitsgefahr besteht. Vorsorgemaßnahmen müssen jedoch risikoproportional sein, und es hat eine Abwägung mit gegenläufigen Belangen, insbesondere der betroffenen Wirtschaft, stattzufinden. Mit Selbstverpflichtungen oder sonstigen freiwillige Maßnahmen der Hersteller von Produkten, die Allergierisiken in sich bergen, kann unter Umständen eine wirtschaftsverträgliche Lösung erreicht werden. Voraussetzung ist regelmäßig die Beteiligung aller Hersteller und Importeure und die begründete Erwartung eines hohen Befolgungsgrades. Die Erfahrungen mit Selbstverpflichtungen im Produktbereich zeigen, dass diese Voraussetzungen häufig gegeben sein werden. Wichtig ist bei allen freiwilligen Maßnahmen jedoch, dass sie unter Verwendung einheitlicher Kriterien angewendet werden.

Schwerpunkte staatlichen Handelns

69.* Ziel bei der Schaffung eines allergikergerechten Innenraumklimas in Wohn-, Aufenthalts- und Büroräumen sollte sein, ein integriertes Konzept für Energiesparen und Raumklima unter Berücksichtigung der Belange von Allergiegefährdeten und Allergikern zu erarbeiten und ein entsprechendes Maßnahmenpaket umzusetzen. Dazu bietet sich die geplante "Energiesparverordnung 2000" an.

Neben dem "Wärmeschutzpass" für Wohnungen wäre an einen "Allergikerschutzpass" zu denken, der die Eignung des Raums für Allergiker bestätigen und den Wohnungsmarkt transparenter machen würde. Bei zukünftigen Hausbaukonzepten sollten sich die Zielsetzungen konsequentes Energiesparen und hygienisch einwandfreie Innenraumluftqualität sinnvoll ergänzen und nicht ausschließen. Aus diesem Grund sind Anforderungsprofile zu erstellen, die die Basis zur Vergabe von Gütezeichen sein können.

Das Konzept sollte eventuell fortbestehende Gegensätze zwischen der Wärmeschutzverordnung und anderen Belangen (z. B. Regelwerken wie DIN-Normen) aufheben.

70.* Unter den adjuvanten Luftschadstoffen sind die Immissionen aus dem Verkehrsbereich von besonderer Bedeutung. Dies gilt für Stickstoffdioxid, flüchtige organische Kohlenwasserstoffe, Ozon und insbesondere Dieselruß. Effektive Maßnahmen des Verkehrsimmissionsschutzes, die anderweitig motiviert sind, kommen auch den Allergikern zugute. Der Umweltrat verweist in diesem Zusammenhang auf seine Forderungen zur Ozonbelastung und zur Reduzierung der Emissionen von Dieselruß. Kurzfristig kann hier nur die vorzeitige Einführung niedriger Grenzwerte für den Schwerlastverkehr eine Besserung der Situation herbeiführen.

71.* In Deutschland gibt es bisher keine anspruchsvolle Politik zum Schutz von Nichtrauchern. Der Umweltrat ist der Auffassung, dass – bei Wahrung der Rechte von Rauchern – ein substantieller, auch allergologisch fundierter gesetzlicher Nichtraucherschutz unerlässlich ist. Der individuelle Anspruch des Einzelnen auf einen rauchfreien Arbeitsplatz ist häufig nicht ausreichend, weil die Durchsetzung dieses Anspruchs auf erhebliche rechtliche und praktische Schwierigkeiten stößt. Die Verweisung auf den Rechtsweg überschreitet daher die Zumutbarkeitsgrenzen des Postulats der Selbsthilfe. Bei allen Maßnahmen muss berücksichtigt werden, dass eine soziale Ächtung von Rauchern einer freiheitlichen Gesellschaft fremd ist. Umgekehrt birgt aber ein Nichtraucherschutzkonzept, das zu sehr auf die Durchsetzung individueller Ansprüche baut, die Gefahr in sich, Nichtraucher zu stigmatisieren. Im Zweifel ist bei einer Abwägung zugunsten des Nichtraucherschutzes zu entscheiden, sofern es für Nichtraucher keine Ausweichmöglichkeiten gibt.

Forschungsempfehlungen

72.* Der Umweltrat stellt auf dem Gebiet "Umwelt und Allergien" einen erheblichen Forschungsbedarf fest. Dieser ist zum einen in der Interdisziplinarität des Gebietes begründet, zum anderen in der Tatsache, dass medizinische Forschung zunehmend molekulargenetisch ausgerichtet und weniger umweltorientiert ist. Fördermaßnahmen, die explizit den Einfluss von Umweltfaktoren auf Krankheitsentstehung und -entwicklung zum Inhalt hätten, sind in Deutschland selten geworden. Der Umweltrat möchte aber gerade diese einfordern. Er unterstützt damit Anstrengungen von Seiten der Europäischen Union, welche in ihrem 5. Rahmenprogramm zur Förderung der Erforschung menschlicher Gesundheit Allergien und deren Beeinflussung durch Umweltfaktoren explizit aufgenommen hat.

73.* Defizite bestehen im Bereich der umweltepidemiologischen Allergieforschung; es fehlen altersgruppenabhängige Prävalenz- und Inzidenzdaten für die verschiedenen allergischen Erkrankungen in Deutschland. Die Beziehung zwischen Asthma bronchiale, allergischer Rhinokonjunktivitis und/oder atopischem Ekzem zu einer Exposition gegenüber anthropogenen Schadstoffen (z. B. verkehrsbedingte Emissionen, Chemikalien in Nahrungsmitteln und Kleidung) ist abzuklären. Dasselbe gilt für häufige Innenraumluftschadstoffe. Kombinationseffekte durch synergistische oder potenzierende Schadstoff- und Allergenwirkungen sind noch wenig untersucht und die Auslöser im einzelnen qualitativ und quantitativ noch nicht identifiziert.

74.* Vordringlich erscheint die bessere Erfassung und Charakterisierung von Expositionsbedingungen in quantitativer und qualitativer Hinsicht sowohl für inhalative als auch für kontaktsensibilisierende Allergene. Dabei ist die Entwicklung von Verfahren zur Allergenerkennung und -quantifizierung vordringlich, um eine Risikoabschätzung über Expositions-Wirkungs-Beziehungen vornehmen zu können.

Um das allergene Potential neu einzuführender Substanzen rechtzeitig erfassen zu können, müssen sichere Test- und Prognoseverfahren entwickelt werden. Gleiches gilt für die Identifizierung von Stoffen mit adjuvanter Wirkung, für die Wirkungsschwellen zu ermitteln sind. Die erforderlichen kontrollierten humanen Studien zur quantitativen Risikoabschätzung der Auslöseschwelle für Krankheitssymptome müssen von pathophysiologischen Untersuchungen nach dem Stand der Wissenschaft begleitet werden.

75.* Es sind Strategien und Methoden zur Bestimmung effektiv wirksamer Allergenkonzentrationen am Menschen zu entwickeln. Im Falle von Nahrungsmittel- und Berufsallergenen sind die Daten für Atopiker und für Normalpersonen gesondert zu erheben und altersgruppenspezifisch zusammenzustellen.

3.4 Multiple Chemikalien-Überempfindlichkeit (MCS)

Problemstellung und Definitionen

76.* Das ausgeprägte Umweltbewusstsein in der deutschen Bevölkerung hat dazu geführt, dass zahlreiche komplexe und häufig uncharakteristische Gesundheitsstörungen mit Umweltbelastungen in Zusammenhang gebracht werden. Es werden meist diffuse chronische Störungen physischer und psychischer Art beklagt, welche alle Organsysteme betreffen können. Bei den Betroffenen besteht ein hoher Leidensdruck. Die umfassende Form derartiger umweltbezogener Krankheitsbeschwerden wird als Multiple Chemikalien-Sensitivität (MCS) bezeichnet. Sie findet nicht nur in den Medien, sondern auch in der internationalen wissenschaftlichen Literatur zunehmend Beachtung. Die Zahl der in medizinischen und psychologischen Datenbanken abrufbaren Publikationen aus internationalen Zeitschriften mit begutachteten Beiträgen liegt inzwischen bei weit über 700. Dem an seiner Umwelt leidenden und kranken Menschen liegt eine klinische Problematik multip-

ler, nicht objektivierbarer Gesundheitsbeeinträchtigungen mit weitgehend ungeklärter Ätiologie und Pathogenese zugrunde. Nach subjektiver Einschätzung der Betroffenen können die Beschwerden ursächlich auf den Einfluss von Umweltnoxen, besonders aus dem Innenraum- und Nahrungsmittelbereich, zurückgeführt werden. Als initiale Expositionsquellen werden insbesondere Parfüms, Pestizide, Lösungsmittel, Farben, Staub, Rauch, Automobilabgase, Lebensmittel(-zusatzstoffe) und Medikamente genannt.

77.* Multiple Chemikalien-Überempfindlichkeit wird gegenwärtig als "ätiologisch und pathogenetisch weitgehend unklares Beschwerdebild/klinisches Phänomen/Syndrom multipler Gesundheitsbeeinträchtigungen" aufgefasst. Der Begriff beruht nicht auf der Definition einer eigenständigen klinischen Krankheitsentität, sondern ist als Falldefinition zu verstehen. Als Diagnosekriterien werden subjektive, nicht objektivierbare Beschwerdebilder herangezogen. Diese werden darüber hinaus in der Fachwelt nicht einheitlich gehandhabt.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

78.* Der Umweltrat stellt fest, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein kausaler Zusammenhang zwischen Multipler Chemikalien-Überempfindlichkeit und vielfältigen Umwelteinflüssen, die von der Mehrheit der Bevölkerung gut vertragen werden, nicht wissenschaftlich belegt ist, jedoch auch nicht ausgeschlossen werden kann. Angesichts der unsicheren Datenlage, der Subjektivität der Beschwerden und des Fehlens eines einheitlichen klinischen Krankheitsbildes sind gesetzliche Regelungen selbst aus Gründen der Vorsorge gegenwärtig nicht angezeigt.

79.* Bei der bestehenden Diskrepanz zwischen gesichertem Wissen über die Multiple Chemikalien-Überempfindlichkeit und öffentlicher Einschätzung von deren Bedeutung reklamiert der Umweltrat allerdings Forschungsbedarf auf der Grundlage guter wissenschaftlicher Praxis. Diese Forschung sollte insbesondere umfassen:

- Dokumentation von Patienten mit Multipler Chemikalien-Überempfindlichkeit nach einheitlichen klinisch-diagnostischen, wissenschaftlich fundierten Kriterien unter Wahrung der datenschutzrechtlichen Anforderungen (Einwilligung der Patienten, gegebenenfalls Anonymisierung).

- Evaluierung der Fälle durch ein multidisziplinäres, unabhängiges Gremium mit dem Ziel, ein einheitliches Syndrom zu definieren und relevante Subgruppen abzugrenzen.

- Objektivierung von vermuteteten Umweltexpositionen durch geeignete Messverfahren, gegebenenfalls Entwicklung von Provokationsverfahren zur Abschätzung krankheitsrelevanter Umweltexpositionen.

- Epidemiologische Studien zu Inzidenz und Prävalenz von Multipler Chemikalien-Überempfindlichkeit und deren Einflussfaktoren, insbesondere von psychosozialen (Lebensstil-)Faktoren sowie Identifizierung und Charakterisierung von empfindlichen Untergruppen auf molekulargenetischer Basis.

- Entwicklung experimenteller Testverfahren für Untersuchungen zur Pathophysiologie von Multipler Chemikalien-Überempfindlichkeit bei definierten Endpunkten zur Validierung der gegenwärtigen Hypothesen sowohl auf naturwissenschaftlicher als auch auf psychologischer Ebene.

80.* Der Umweltrat empfiehlt die Bildung eines multidisziplinären und unabhängigen Gremiums nach dem Vorbild des "Dokumentationszentrums schwerer Hautreaktionen in der Bundesrepublik Deutschland". Dieses Gremium sollte vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiiert und auf Projektbasis finanziert werden. Ebenso könnte eine Mischfinanzierung, die verschiedene, im Bereich der Arzneimittelsicherheit engagierte Arzneimittelhersteller einschließt, erfolgen. Ein solches temporäres und unabhängiges Gremium könnte nach Auffassung des Umweltrates im Hinblick auf Fälle von Multipler Chemikalien-Überempfindlichkeit die Forschungsaktivitäten in Deutschland bündeln, wissenschaftlich begleiten und durch die Beurteilung aller anonymisierten Fälle nicht nur eine Klassifikation erarbeiten, sondern auch eine Brücke zwischen Schulmedizin und Ökologischer Medizin schlagen.

81.* Unverkennbar ist die Diskrepanz zwischen dem außerordentlich starken Leidensdruck der Betroffenen und dem mangelnden Wissen um Natur und Ursache umweltbeeinflusster Unverträglichkeiten auf der Basis gesicherter naturwissenschaftlicher Verfahren. Die gegenwärtig öffentlich ausgetragene und emotional geführte Kontroverse, ob es sich bei Multipler Chemikalien-Überempfindlichkeit um eine körperliche Erkrankung handelt, die auf eine besondere Chemikalienexposition aus der Umwelt zurückzuführen ist, oder um eine seelische Störung, ist für den leidenden Menschen wenig hilfreich und trägt nicht zur Problemlösung bei, weder auf individueller noch auf kollektiver Ebene. Sie führt darüber hinaus zur weiteren Verunsicherung ohnehin besorgter Bevölkerungskreise. Deshalb ist eine Versachlichung der öffentlichen Diskussion erforderlich. In diesem Zusammenhang sind Maßnahmen zur Minderung von Umweltängsten in der Bevölkerung allgemein, etwa durch gezielte Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit, z. B. in Schule und Universität und bei betroffenen Zielgruppen einzufordern.

3.5 Gesundheitsbeeinträchtigungen durch umweltbedingten Lärm

Problemlage

82.* Schall, der als lästig erlebt wird oder zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führt, wird als Lärm bezeichnet. Schall wirkt unmittelbar auf das Ohr, indem das Innenohr durch die Schallenergie belastet wird. Durch übermäßige Belastung kann das Innenohr so geschädigt werden, dass eine Lärmschwerhörigkeit auftritt. Neben diesen auralen Wirkungen gibt es extraaurale, d. h. jenseits des Hörorgans bewirkte Funktionsänderungen im physiologischen, psychologischen und sozialen Bereich.

Die Lärmbelastung ist in Deutschland wie in anderen europäischen Ländern sehr hoch. So sind schätzungsweise 20 % der Bevölkerung der Europäischen Union (das sind circa 80 Millionen Menschen) tagsüber ständig verkehrsbedingten Lärmpegeln über 65 dB(A) ausgesetzt. In Deutschland ist die Geräuschbelastung trotz erfolgreicher technischer und planerischer Lärmminderungsmaßnahmen auf einem hohen Niveau in etwa gleich geblieben. Dieses ist vor allem auf den weiterhin zunehmenden Straßenverkehr zurückzuführen. Etwa 15,6 % der Bevölkerung der alten Bundesländer ist tags mit Mittelungspegeln von über 65 dB(A) belastet, etwa 30 % ist auch nachts Pegeln über 50 dB(A) ausgesetzt. Die gesundheitliche Relevanz derartiger Lärmbelastungen wird derzeit intensiv erforscht und kontrovers diskutiert.

Medizinische Wirkungen von Lärm

83.* Üblicherweise spielt die Schwerhörigkeit als Folge der Lärmbelastung im Umweltbereich keine Rolle. Im Bereich der Umweltmedizin sind statt dessen die extraauralen Wirkungen Gegenstand experimenteller und epidemiologischer Forschung.

Auf dem extraauralen Sektor ist nicht mit einer spezifischen Lärmkrankheit zu rechnen, sondern Lärm wirkt als Stressfaktor und kann als solcher Erkrankungen begünstigen, die durch Stress mitverursacht werden. Dies sind hauptsächlich Herz-Kreislauf-Krankheiten.

Ein Schallreiz ruft in einer betroffenen Person grundsätzlich eine Reaktion hervor, aber moderierende Faktoren, die selbst nicht vom Ausmaß der akustischen Belastungen abhängen, steuern die Reaktion in Richtung einer Verstärkung oder Abschwächung. Bei der Beurteilung und der Prävention von gesundheitlichen Lärmwirkungen müssen gleichzeitig auch die moderierenden Variablen mit erfasst werden. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um individuelle oder auch gesellschaftlich vorherrschende Einstellungen und Werturteile. Auch stoffliche Belastungen und Mangelzustände sowie psychische Situationen wie z. B. Zeitdruck sind als Moderatoren bekannt. Von besonderer Bedeutung für die Lärmwirkung ist die Moderation durch biologische Rhythmen.

Belästigung durch Lärm

84.* Die subjektiv erlebte Belästigung durch Lärm ist eine besonders häufig wahrgenommene Form der Umweltbelastung. So fühlen sich etwa 70 % der Deutschen durch Straßenverkehr und etwa 50 % durch Flugzeuge belästigt.

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz zählen zu den schädlichen Umwelteinwirkungen neben "Gefahren" auch "erhebliche Belästigungen". Dieser Begriff wird je nach Vorbelastung, Gebietsqualität und anderen raumbedeutsamen Faktoren, insbesondere der wirtschaftlichen Bedeutung der emittierenden Anlage, differenziert ausgelegt. Als erhebliche Belästigung im medizinischen Sinne wird der äquivalente Dauerschallpegel angesehen, bei dem sich 25 % der Befragten stark belästigt fühlen. Die Schwellenwerte für Belästigungsreaktionen liegen bei 50 bis 55 dB(A); für erhebliche Belästigungen liegen sie um 10 dB(A) höher. Die erhebliche Belästigung im medizinischen Sinne ist daher zu unterscheiden von dem Begriff der erheblichen Belästigung in den maßgeblichen Umweltgesetzen, bei denen es nicht allein auf die Reaktion der Betroffenen, sondern auch auf wirtschaftliche und soziale Faktoren ankommt.

Die erfragte Lärmbelästigung stellt einen verlässlichen Indikator für die Betroffenheit einer Bevölkerungsgruppe durch Lärmquellen dar und bildet die physikalischen Lärmmaße relativ gut ab. Belästigung durch Lärm ist im allgemeinen von körperlichen Reaktionen, insbesondere von Stressreaktionen begleitet. Stressreaktionen können langfristig Gesundheitsschäden zur Folge haben.

Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Lärm

85.* Am Beginn der Stressreaktion steht eine gesteigerte Sympathikusaktivität und die Ausschüttung von Hormonen (z. B. Adrenalin, Normadrenalin und Cortison). Diese Hormone haben vielfältige Wirkungen und beeinflussen z. B. das Herz-Kreislauf-System, den Stoffwechsel und die Blutfette. Bei der Beurteilung von lärmbedingten physiologischen Reaktionen ist zu beachten, dass die Stressreaktion selbst eine reizunspezifische Reaktion ist. Da Stressreaktionen durch zahlreiche Reize ausgelöst werden, ist – vor allem in epidemiologischen Untersuchungen – die Beziehung zwischen Reiz (Lärm) und Reaktion (Lärmstressreaktion) häufig nicht eindeutig belegbar.

Einige neuere Untersuchungen befassen sich mit der Ausschüttung von Hormonen als Parameter einer lärmbedingten Stressreaktion. Die Ergebnisse sind insgesamt uneinheitlich und liefern noch kein schlüssiges Bild der lärmbedingten Stressreaktion. Sie belegen aber dennoch, dass Umweltlärm, insbesondere Fluglärm, bei den betroffenen Personen zu erhöhter Ausscheidung von Stresshormonen führen kann.

86.* Die epidemiologische Evidenz für verkehrslärmbedingte Blutdruckerhöhungen ist sehr gering. Erst bei sehr hohen Schallbelastungen, wie sie in der Umwelt nicht auftreten und wie sie heutzutage auch an Arbeitsplätzen fast nicht mehr vorkommen, scheint der Organismus mit einer dauerhaften Blutdruckanhebung (Hypertonie) zu reagieren. Gerade beim Stressor Lärm führt die Gewöhnung üblicherweise zu schwächer werdenden Kreislaufreaktionen. Dies trifft aber nicht auf Personen zu, die erblich belastet sind oder die emotional die Lärmbelastung nicht tolerieren können und so verstärkte Kreislaufreaktionen haben. Deshalb sollte in künftigen Studien geklärt werden, inwieweit Menschen, die aufgrund ihrer Veranlagung in höherem Maße gefährdet sind, eine gesundheitliche Schädigung durch Lärm erleiden.

In den wenigen epidemiologischen Studien, die sich mit dem Zusammenhang zwischen Verkehrslärm und Herzerkrankungen befassen, wird eine geringe, statistisch nicht abgesicherte Erhöhung dieser Erkrankungen bei Pegeln über 65 dB(A) gefunden. So ergab z. B. eine in Berlin durchgeführte Verkehrslärmstudie einen nicht-signifikanten Anstieg der Herzinfarkte um 20 % bei Lärmpegeln (außen am Tage) zwischen 71 und 75 dB(A). Offensichtlich ist das zusätzliche Risiko, das der Belastungsfaktor Lärm in das kardiovaskuläre Geschehen bringt, so gering, dass sehr exaktes methodisches Vorgehen und große Stichproben erforderlich sind, um dieses Risiko statistisch abzusichern.

87.* Schlafstörungen zählen zu den besonders häufigen Lärmfolgen: rund 20 % der Bevölkerung geben an, wegen des Lärms nicht bei geöffneten Fenstern schlafen zu können, knapp 10 % können auch bei geschlossenen Fenstern nicht ruhig schlafen. Die dominierende Geräuschquelle ist der Straßenverkehr. Auch nachts sind etwa ein Drittel der Bevölkerung mit Mittelungspegeln von über 50 dB(A) belastet.

Schlafstörungen variieren beträchtlich mit den akustischen Charakteristika der Schallreize; informationshaltige Geräusche und starke Pegelschwankungen sind besonders ungünstig, während breitbandige, gleichförmige Geräusche relativ schnell zur Gewöhnung führen.

Veränderungen des physiologischen Schlafmusters beginnen bei nächtlichen Innenpegeln von 35 bis 45 dB(A), die Aufweckschwelle liegt bei etwa 60 dB(A).

Lärmbedingte Leistungsstörungen und psychische Lärmwirkungen

88.* Leistungsstörungen gehören zu den erheblichen Lärmwirkungen. Im nicht-auditiven Bereich kann Lärm durch Ablenkung, Belästigung und Überaktivierung kognitive Funktionen beeinträchtigen. Naturgemäß sind kreatives Denken, Konzentrationsfähigkeit u. ä. eher störanfällig als einfache repetitive Leistungen. Die Störung wird dabei durch jede Auffälligkeit des Schallreizes verstärkt, also durch intermittierenden, unvorhersehbaren Lärm, unregelmäßige Pegelschwankungen, hochfrequente Anteile oder besondere Ton- und Informationshaltigkeit. Bei Erwachsenen wie bei Schulkinder erwiesen sich lärmbedingte Leistungsdefizite über ein Jahr lang stabil. Bei Schulkindern hatte eine Doppelbelastung (laute Wohnung und laute Schule) einen verstärkenden Effekt, der auch durch eine erfolgreiche Lärmminderung in der Schule binnen eines Jahres nicht reduziert wurde.

In vielen Belastungssituationen wird die lärmbedingte Leistungseinbuße durch erhöhten Aufwand, z. B. zusätzliche Konzentrationsanstrengungen, kompensiert, so dass vorübergehend sogar Leistungssteigerungen auftreten. Zahlreiche Untersuchungen belegen aber eine Nachwirkung des Lärms über den Belastungszeitraum hinaus, die sich in erhöhter Ermüdung zeigt.

Lärmempfindliche Personen und besonders gefährdete Personengruppen

89.* Die in den allgemeinen technischen und sonstigen Regelwerken festgelegten Immissionswerte geben eine Beurteilungsgrundlage für die durchschnittliche Bevölkerung ab. Es gibt aber Personengruppen in der Bevölkerung, die bei Lärmbelastungen besonders starke Wirkungen zeigen oder auf Lärmbelastungen besonders sensibel reagieren. Somit stellt sich die Frage, ob bei der Beurteilung von Lärmeinwirkungen das einzelne Individuum, die durchschnittliche Bevölkerung oder bestimmte Personengruppen als Maßstab einer allgemeinen Richtwertfestsetzung oder eines Maßnahmenkataloges herangezogen werden sollen. Schutzwürdige Gruppen sind im Hinblick auf die Lärmbelastung (wie auch in anderen Umweltbereichen) Schwangere, Kinder, alte Menschen, Kranke (hier insbesondere Hypertoniker und blutdrucklabile Patienten) und die Gruppe der besonders lärmempfindlichen Personen, deren Anteil in der Bevölkerung auf 10 % bis 15 % geschätzt wird.

Unterschiedliche Lärmquellen und Gesamtlärmbelastung

90.* Die wissenschaftliche Diskussion um die Frage, ob sich die Belästigung durch mehrere Lärmquellen zu einem Gesamtmaß der Belästigung zusammenfassen lässt, wird kontrovers geführt. Seit dem Vorschlag, eine einheitliche Dosis-Wirkungs-Kurve für alle Arten von Verkehrslärm zu verwenden, in der nur ein Nachtzuschlag von 10 dB(A) für erhöhte

Lästigkeit vorgesehen ist, wurden verschiedene Korrekturen in der Bewertung der "Gesamtbelästigung" angeregt, um der unterschiedlichen Wirkung der wichtigsten Lärmquellen gerecht zu werden. Demgegenüber betont eine grundsätzliche Kritik an der Zusammenfassung verschiedener Belästigungsquellen, dass unterschiedliche Wirkungen der einzelnen Lärmquellen nicht nur vom Schallpegel, sondern auch von zusätzlichen akustischen Kennwerten abhängen. Zudem ist die hervorgerufene Belästigung je nach Lärmquelle von unterschiedlicher Qualität. Dies zeigt sich z. B. im Ausmaß der Komponente "Störung von Tätigkeiten".

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse lassen es bislang nicht zu, die von unterschiedlichen Lärmquellen ausgehenden Einwirkungen durch eine physikalisch akustische Einzelwertangabe zu charakterisieren. Die Musterverwaltungsvorschrift Geräusche von 1995 hat einen ersten Ansatz zur Gesamtbewertung verschiedener Geräuscharten im Einzelfall entwickelt, der jedoch in der neuen TA Lärm nicht weiterverfolgt wurde. Vielmehr wird in der Begründung zur neuen TA Lärm ausgeführt, dass für die Kumulation verschiedenartiger Geräusche in weiten Bereichen noch keine fachlichen Grundlagen bestehen. Eine Gesamtbetrachtung des Lärms entspricht dem Mandat des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Der Umweltrat hat bereits in seinem Umweltgutachten 1996 gefordert, die bisherige sektorale Behandlung des Lärmproblems zugunsten einer Gesamtbetrachtung zu überdenken.

Unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge ist im Bereich der gesundheitlichen Gefährdung die Summation der Schallbelastungen auch heute schon richtig und notwendig, da die Gefährdung in erster Linie von der Lautstärke abhängt. Es ist allerdings wissenschaftlich noch nicht belegt, dass solche Gesamtbelastungswerte mit der Wirkung korrelieren, auch wenn dies als sehr wahrscheinlich anzusehen ist. Unterhalb der Schwellenwerte zur Kennzeichnung von Gesundheitsgefährdung sollten dagegen zunächst weiterhin geräuschartspezifische Immissionsrichtwerte festgesetzt werden.

Zumutbarkeitskriterien und Bevölkerungsschutz

91.* Der Umweltrat hat sich bereits in früheren Gutachten dafür ausgesprochen, die zur Zeit für circa 16 % der Bevölkerung geltende starke, d. h. mehr als 65 dB(A) betragende Lärmbelastung mittelfristig abzubauen. Als Zielgröße gibt der Umweltrat einen Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an. Angesichts der beim Verkehrslärm heute noch bestehenden, weit höheren Belastungen im Bereich um Mittelungspegel von 65 dB(A) am Tage wird es sicherlich erheblicher Anstrengungen bedürfen, dieses Ziel zu erreichen.

Ein Nahziel muss es aber sein und bleiben, dass der kritische Wert für erhebliche Belästigung von 65 dB(A) möglichst nicht mehr überschritten wird. Mittelfristig sollte ein Präventionswert von 62 dB(A) angestrebt werden, der dann längerfristig schrittweise auf einen Zielwert von 55 dB(A) abgebaut werden müsste.

Aus epidemiologischen Untersuchungen liegen wissenschaftlich plausible Hinweise vor, nach denen Menschen, die an lauten Straßen wohnen, ein um etwa 20 % erhöhtes Risiko für Herzinfarkte haben. Bei ganztägig vorhandenem Verkehrslärm liegt der Schwellenbereich für die Erhöhung kardiovaskulärer Risiken bei Außenpegeln zwischen 65 und 70 dB(A). Der Wert für erhebliche Belästigung von 65 dB(A) (außen, tagsüber) sollte somit auch aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden. Dies entspricht auch den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

92.* Als Nahziel für die nächtliche Belastung bei Wohn-, Kern- und Mischgebieten sollte unter gesundheitlichen Gesichtspunkten heute schon ein Immissionswert von 55 dB(A) maßgeblich sein. Die in Deutschland geltenden niedrigen Immissonsgrenzwerte bei Neubau oder wesentlicher Änderung von Straßen- und Schienenwegen von 49 dB(A) für reine Wohngebiete und 54 dB(A) für Mischgebiete können das nächtliche Lärmproblem nur teilweise lösen, da immerhin 17 % der Bevölkerung nächtlichen Pegeln über 55 dB(A) ausgesetzt sind.

Messbare lärmbedingte Schlafstörungen können bereits deutlich unter der Aufwachschwelle von 60 dB(A) festgestellt werden. Sie liegen mehrheitlich bei Mittelungspegeln (innen) zwischen 35 und 45 dB(A) und Maximalpegeln (innen) von 45 bis 55 dB(A). Inwieweit diese Schlafbeeinflussungen als Gesundheitsstörung gewertet werden können, kann derzeit noch nicht beantwortet werden. In dem WHO-Dokument "Community Noise" werden als Schwellenwerte für Schlafstörungen Mittelungspegel (innen) von 30 dB(A) und Maximalpegel von 45 dB(A) genannt.

Wegen der besonderen Bedeutung von Schlafstörungen genügt es zur Nachtzeit nicht, lediglich Mittelungspegel festzusetzen. Vielmehr müssen, wie dies in einigen Regelwerken bereits geschehen ist und für den Bereich des Fluglärms von der Rechtsprechung gefordert wird, zusätzlich Maximalpegel festgelegt werden. Dabei ist zu überprüfen, ob die gegenwärtig geltenden Maximalpegel dem Schutzbedürfnis der Bevölkerung ausreichend Rechnung tragen.

93.* Die bei der Festlegung von "Zumutbarkeit" auftretenden Konflikte zwischen Wünschbarem und Machbarem sind immer so zu lösen, dass der Kompromiss eindeutig unter den Schwellenwerten für Gefährdung liegt, d. h. keine Gesundheitsbeeinträchtigungen im somatischen Bereich verursacht werden. Auch sollte der Kennwert für erhebliche Belästigung nicht überschritten werden, wenn die Belästigung (psychisches Wohlbefinden) als entscheidende Belastungsgröße zu beurteilen ist (z. B. Straßenverkehrslärm). Es sollten Immissionsrichtwerte festgelegt werden, die deutlich unterhalb der Werte für gesicherte Gesundheitsgefährdungen (vegetative Übersteuerung, Aufwachen) liegen.

Gleichfalls sollten wissenschaftlich begründete Hinweise auf gesundheitliche Gefährdungen (z. B. Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen) bei Maßnahmen zur Lärmvorsorge berücksichtigt werden. Die Untersuchungen zur erhöhten Aus-

scheidung von Stresshormonen bei Belastung mit Fluglärm zeigen, dass bei Pegelbereichen, die bisher "nur" als belästigend eingestuft werden, physiologische Reaktionen ablaufen, die ihrer Natur nach langfristig als gesundheitsschädlich anzusehen sind.

Technische und umweltpolitische Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmbelastung

94.* Im letzten Jahrzehnt sind auf der Grundlage von Schallemissionsbegrenzungen für Anlagen und Produkte erhebliche Lärmminderungen erreicht worden. Dies gilt insbesondere für genehmigungsbedürftige Anlagen, die den Anforderungen der TA Lärm unterliegen. Aber auch im Verkehrsbereich (insbesondere im Straßenverkehr) konnte durch produktspezifische (technische Maßnahmen am Kraftfahrzeug selbst) Einzelmaßnahmen zur Begrenzung der Schallemissionen (aktiver Schallschutz), aber auch mit Hilfe passiver Schallschutzmaßnahmen (z. B. Bau von Lärmschutzwänden, Einbau von Schallschutzfenstern, Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen, Nachtflugverboten u.v.a.m.) zumindest in Teilbereichen eine Verringerung der Lärmbelastung der Bevölkerung erreicht werden.

Insgesamt ist aber festzustellen, dass insbesondere im Verkehrsbereich die technischen Erfolge an den Fahrzeugen oder Flugzeugen durch den zunehmenden Anstieg der Verkehrsstärke zumindest in Teilbereichen wieder kompensiert worden sind. Dies hat zu einer weiterhin starken Verkehrslärmbelastung geführt.

Handlungsoptionen für eine zukünftige Lärmschutzpolitik

Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele für den Schutz gegen Lärm

95.* Die Analyse der gegenwärtigen Situation der Lärmbelastung macht deutlich, dass trotz offensichtlich großer Erfolge im Lärmschutz weiterhin Schwerpunktbereiche bestehen, die in der Zukunft weiterer Verbesserungen bedürfen, um die gesundheitlichen Auswirkungen für die betroffene Bevölkerung zu reduzieren. Die Gründe dafür liegen sowohl in der ständigen Zunahme der Verkehrsaktivitäten als auch in den neueren Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung. Der Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, der im April 1998 vom BMU vorgelegt wurde, enthält einen Katalog von Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr, den Schienenverkehr, den Flugverkehr sowie durch Industrie, Baustellen und Geräte.

Der Umweltrat hält die konzeptionelle Vorgehensweise des Programmentwurfs für umweltpolitisch sinnvoll und fordert eine Fortentwicklung der vorhandenen Ansätze zu einem anspruchsvollen Langzeitprogramm für den Schutz gegen Lärm. Das in dem oben genannten Entwurf vorgeschlagene Umwelthandlungsziel von 65 dB(A) bei Tag kann nur ein Nahziel für den vorbeugenden Gesundheitsschutz und den Schutz gegen erhebliche Belästigungen darstellen. Es muss durch mittelfristige Ziele – 62 dB(A) als Präventionswert und 55 dB(A) als Vorsorgezielwert – ergänzt werden. Für die Nachtzeit sind kurzfristig ein Wert von 55 dB(A), mittelfristig ein Wert von 52 dB(A) und langfristig ein Vorsorgezielwert von 45 dB(A) anzustreben. In besonders schutzbedürftigen Gebieten, wie etwa im Umfeld von Krankenhäusern und Sanatorien und gegebenenfalls auch in reinen Wohngebieten sollte ein Vorsorgezielwert von 35 bis 40 dB(A) angestrebt werden. Dies entspricht im wesentlichen der Regelung der DIN 18005 und der TA Lärm. Zudem ist zu prüfen, ob die daneben anwendbaren Maximalpegel weiter abgesenkt werden müssen. Dabei ist die Staffelung des Schutzanspruches nach dem Nutzungscharakter der Einwirkungsbereiche dahin zu modifizieren, dass auch in Misch- und Kerngebieten jedenfalls bei Nacht ein anspruchsvoller Lärmschutz gewährleistet wird.

Diese anspruchsvollen Handlungsziele können nur durch ein Bündel von Maßnahmen der Verkehrsvermeidung, Maßnahmen an der Quelle, planerische Maßnahmen und Maßnahmen der Sanierung erreicht werden. Im Hinblick auf die finanziellen Konsequenzen ist insbesondere bei der Sanierung eine Vorgehensweise nach Prioritäten sinnvoll, die ein planerisches Vorgehen bedingt. Der Umweltrat schlägt daher vor, die vorhandenen Ansätze der planmäßigen Lärmsanierung auf eine breitere Grundlage zu stellen.

Vorbeugender Schutz gegen Gesundheitsgefährdungen, Schutz gegen erhebliche Belästigungen und Risikovorsorge

96.* Der Umweltrat weist darauf hin, dass ein anspruchsvoller Schutz gegen erhebliche Belästigungen zugleich der Vorsorge gegen Gesundheitsrisiken durch Lärm dient. Eine Verstärkung des Vorsorgeelements der Politik gegen Lärm erscheint jedoch geboten, weil der Schutz gegen erhebliche Belästigungen nach Maßgabe der Vorbelastung, der Gebietsqualität und der Bedeutung der Anlage relativiert ist; die Erkenntnisse der modernen Lärmwirkungsforschung belegen, dass lang andauernde erhebliche Belästigungen im medizinischen Sinne zu Gesundheitsgefährdungen führen und auch im Vorfeld solcher Lärmbelästigungen Gefährdungen nicht ausgeschlossen werden können. Deshalb ist eine immissionsbezogene Vorsorge zur Erreichung eines niedrigen Belastungsniveaus erforderlich. Eine strenge Lärmschutzpolitik entspricht den individuellen Präferenzen der Bürger; diese kommen sowohl in Meinungsumfragen als auch in der monetären Bewertung des Lärms auf dem Markt zum Ausdruck, wie sie sich in den Grundstückspreisen widerspiegelt. Denkbar ist, den Schutz gegen Lärm durch gesetzliche Regelungen zu verstärken. Allerdings ist die Lärmvorsorge gegen Gesundheitsrisiken zum Teil bereits durch die Abwehr erheblicher Belästigungen erfolgt. Aus diesem Grund bedarf eine Vermeidung von Lärm im Vorfeld des Schutzes gegen unzumutbaren Lärm einer Abwägung. Der Umweltrat gibt daher einer Lösung den

Vorzug, die das Optimierungsgebot des § 50 BImSchG durch vorsorgebezogene Immissionswerte konkretisiert, deren Erreichen bei den maßgeblichen Standortentscheidungen möglichst anzustreben ist; zum anderen sind auch für planerische Entscheidungen über neue oder wesentlich geänderte Verkehrswege und Flughäfen bei gegebenem Standort neben zwingenden Schutzwerten Vorsorgewerte vorzulegen, deren Erreichung durch bauliche und verkehrs- oder betriebsregelnde Maßnahmen möglichst angestrebt werden soll.

Bewertung von Lärm

97.* Der äquivalente Dauerschallpegel ist als Leitgröße der Geräuschbeurteilung auf einen bestimmten Beurteilungszeitraum zu beziehen. Das Schutzbedürfnis der Bevölkerung ist im allgemeinen zu den verschiedenen Tageszeiten stark unterschiedlich. Eine Differenzierung nach Tag- und Nachtzeit erscheint nicht ausreichend; so wird zum Beispiel vorgeschlagen, die Zeiten erhöhter Empfindlichkeit in die Nachtzeit auszudehnen und eine verkürzte Kernnachtzeit mit höheren Anforderungen festzulegen. Kernzeiten werden bereits bei der Fluglärmbeurteilung diskutiert und auch angewendet. Eine Dreiteilung nach diesem Vorschlag ist an den üblichen Lebensrhythmus des Menschen mit Arbeit, Freizeit und Schlaf angepasst. Ein derartiges Zeitschema entspricht auch besser dem Tagesgang des Verkehrslärms als dominierender Geräuschquelle und damit angenähert auch dem Zeitverhalten des Gesamtgeräusches.

Eine solche Regelung könnte als eine Aufweichung des geltenden nächtlichen – aber realistischerweise in absehbarer Zeit nicht durchsetzbaren – Lärmschutzes außerhalb der vorgeschlagenen Kernzeiten erscheinen. Der Umweltrat sieht jedoch in einer derartigen Regelung die Möglichkeit eines tatsächlich vollziehbaren Schutzes der Nachtruhe.

98.* Die sektoral ansetzende Lärmschutzpolitik ist geprägt durch ein großes Spektrum unterschiedlicher Mess- und Beurteilungsverfahren für den Außenlärm. Um eine Vergleichbarkeit und die Voraussetzungen für eine Gesamtbewertung zu gewährleisten, ist die Entwicklung eines gemeinsamen Verfahrens für die Geräuschbeurteilung notwendig, dessen Anwendung möglichst einfach und praktikabel ist. Zudem sind einheitliche Kennwerte für alle Geräuscharten zu entwickeln, wobei unterschiedliche Störgrößen durch geeignete Zuschläge Berücksichtigung finden können. Der Umweltrat schlägt daher vor, als Leitgröße einheitlich für alle Geräuscharten den (energie-)äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} mit dem Äquivalentparameter q = 3, der Frequenzbewertung A sowie der Zeitbewertung "fast" zu verwenden. Der ausschließlich im deutschen Fluglärmgesetz verankerte Äquivalenzparameter q = 4 sollte entfallen.

Zur Ermittlung und Bewertung von Fluglärm ist nach Auffassung des Umweltrates zumindest ein EU-einheitliches Berechnungs- und Bewertungsverfahren anzustreben. Als Grundlage der Ermittlung und Bewertung von Fluglärm kann das Dokument 29 der European Civil Aviation Conference (ECAC 29) dienen. Dabei sollte als Kenngröße entsprechend den Festlegungen bei anderen Geräuscharten einheitlich der energieäquivalente Mittelungspegel (Äquivalenzparameter q = 3) eingeführt werden. Die Bewertung ist getrennt für die Tages- und Nachtzeit vorzunehmen.

Geräusche aus verschiedenen Quellen

99.* Belastungen durch Geräusche aus verschiedenen Quellen werfen schwierige Bewertungs- und Zurechnungsprobleme auf. Zum Bundes-Immissionsschutzgesetz hat sich heute die Meinung durchgesetzt, dass nur eine akzeptorbezogene Betrachtung, die die Auswirkungen aller Kategorien von Lärmquellen auf den Empfänger (Akzeptor) berücksichtigt, dem Schutzanspruch des Gesetzes entspricht.

Die neue TA Lärm hat den Aktzeptorbezug nur näherungsweise verwirklicht, indem eine Gesamtbewertung aller dem Bundes-Immissionsschutzgesetz unterliegenden Anlagen sowie des diesen unmittelbar zurechenbaren Verkehrslärms erfolgt, Geräusche aus anderen Quellen (Fremdgeräusche) dagegen ausgeblendet werden. Die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) geht ebenfalls von einem begrenzten akzeptorbezogenen Ansatz aus, indem sie Lärmimmissionen aus allen Sportanlagen mit einem Summengrenzwert belegt (§ 2 Abs. 1). Dagegen setzt die Verkehrsanlagenlärmschutzverordnung (16. BImSchV) beim Bau neuer Verkehrswege Lärmgrenzwerte allein für den einem neuen Verkehrsweg zurechenbaren Lärm ohne Berücksichtigung der Belastung durch andere, gleichzeitig gebaute Verkehrswege oder der Vorbelastung aus bestehenden Verkehrswegen fest.

Die segmentierende Betrachtungsweise der Verkehrslärmschutzverordnung ist insbesondere bei der aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege erwünschten Bündelung von Verkehrswegen, z. B. Straße und Schiene, umweltpolitisch problematisch.

Bei gleichartigen Geräuschen erscheint dem Umweltrat über die bestehenden Ansätze der TA Lärm, der Sportanlagenlärmschutzverordnung und der DIN 18005 hinaus eine summative Betrachtungsweise geboten. Sie ist auch bei ungleichartigen Geräuschen nicht völlig ausgeschlossen. Für die Bewertung von Lärm ist die Entwicklung einheitlicher Bewertungsverfahren und davon abgeleiteter Kennwerte anzustreben. Mit Hilfe derartig ermittelter Kennwerte ist durch energetische Addition die Gesamtbewertung auch von gemeinsam einwirkenden ungleichartigen Geräuschen möglich. Die so gewonnenen Beurteilungspegel für die Gesamtlärmbelastung in den jeweiligen Beurteilungszeiträumen sind in erster Linie für die Beurteilung der Gesundheitsgefährdung maßgeblich, da es hierfür vor allem auf die Lautstärke ankommt. Möglicherweise führt die energetische Addition zu einer Überschätzung der Gesundheitsgefährdung. Dies ist aber aus Gründen der Vorsorge hinzunehmen. Unterhalb der Werte zur Kennzeichnung der Gesundheitsgefährdung sollten dagegen zunächst weiterhin geräuschartspezifische Immissionsrichtwerte festgesetzt werden. Ergänzend ist freilich nach dem Vorgehen der

Musterverwaltungsvorschrift der Länder von 1995 und Vorschlägen im Schrifttum eine Einzelfallprüfung zu erwägen, bei der auf Schutzwürdigkeit, Grad der Lästigkeit und Verursachungsanteil abzustellen ist.

Die andere zu entscheidende, aber bislang noch nicht gelöste Frage ist die nach der Zurechnung und als deren Konsequenz der Kostenbelastung für entsprechende Maßnahmen der Lärmminderung. Der Umweltrat schlägt vor, das Zurechnungsproblem durch Einführung von Sanierungspflichten für bestehende Straßen, Schienenwege und Luftverkehrsanlagen im Wege der Gesetzesänderung zu lösen.

Insgesamt ist der Umweltrat der Auffassung, dass beim Problem der Lärmsummation noch erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich Bewertung und Zurechnung (Kostenanlastung) bestehen und daher diesem Problem künftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Die dazu bereits vorhandenen Regelungen der TA Lärm, der 18. BImSchV und der DIN 18005 bedürfen der Fortentwicklung. Dabei sollten Gesundheitsgefährdungen zunächst im Vordergrund stehen. Für diese gebietet die aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG abgeleitete Schutzpflicht des Staates eine akzeptorbezogene Betrachtungsweise, und bei dieser Konstellation erscheinen die auf Bestandsschutz und allgemein auf eine angemessene Lastenverteilung bezogenen Interessen der jeweiligen Mitverursacher weniger schutzwürdig als im Fall bloßer erheblicher Belästigungen.

Sanierung bestehender Anlagen

100.* Im Gegensatz zu Anlagen, die dem Bundes-Immissionsschutzgesetz unterliegen (§§ 17, 25 BImSchG), sehen die gesetzlichen Regelungen eine Sanierung bestehender Verkehrsanlagen nicht vor. Allerdings lösen wesentliche bauliche Änderungen von Straßen- und Schienenwegen eine dem Umfang nach begrenzte Sanierungspflicht aus.

Dieser Rechtszustand, der den Lärmschutz fast völlig von fiskalischen Erwägungen abhängig macht, ist auch unter dem Vorzeichen knapper gewordener Haushaltsmittel auf Dauer nicht akzeptabel. Die Verweigerungshaltung der Fiskalpolitik entfernt sich nicht nur von den individuellen Präferenzen einer Vielzahl der Bürger. Vielmehr gebietet auch die Schutzpflicht aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG ein angemessenes Vorgehen gegen Lärmbelastungen durch Altanlagen, jedenfalls soweit sie im Grenzbereich zur Gesundheitsgefährdung liegen, was bei langandauernden erheblichen Belästigungen im medizinischen Sinne zu erwarten ist. Da insbesondere sozial Schwächere von unzumutbarem Lärm betroffen sind, ist ein Abbau der Lärmbelastung auch ein Gebot des Sozialstaates.

101.* Im Konflikt zwischen dem umweltpolitisch Erforderlichen und dem wirtschaftlich Vertretbaren stellt der Umweltrat eine Ausdehnung des in § 47a BImSchG angelegten Planungsansatzes zur Diskussion. In der jüngsten Vergangenheit sind wiederholt Forderungen nach einer Lärmsanierung nach Maßgabe von Prioritäten erhoben worden Nach den Vorstellungen des Umweltrates könnten durch gesetzliche Regelungen des Bundes und der Länder grundsätzliche Sanierungspflichten des Bundes, der Länder, der Deutschen Bahn AG, der Betreiber von Flughäfen, der Kreise und Gemeinden nach Maßgabe von Lärmminderungsplänen begründet werden. In den Plänen, die auf der Ebene des Bundes und der Länder aufzustellen sind, sollte die Grundlage für ein planmäßiges, koordiniertes Vorgehen zur schrittweisen Sanierung stark belasteter Verkehrsanlagen einschließlich Flughäfen gelegt werden. Es wären nach Maßgabe von Sanierungszielwerten – zunächst 65/55 bzw. 62/55 dB(A) für Wohngebiete – Prioritäten festzulegen und entsprechende Zeitpläne aufzustellen. Ob eine weitere Absenkung auf Werte von 55/45 dB(A) in Betracht kommt, bedarf näherer Prüfung, insbesondere im Hinblick auf die technischen Möglichkeiten und gesamtwirtschaftlichen Folgen. Eine Schutzminderung durch Vorbelastung sollte grundsätzlich nur auf der Zeitachse durch zeitliche Streckung der Sanierungslast hingenommen werden. Die Einhaltung der Nachtwerte sollte auch für Mischgebiete angestrebt werden. Ein bestimmter Anteil des Budgets der Träger der Straßenbaulast für den Straßenbau sollte als Sanierungsmasse gewidmet werden; entsprechende Regelungen sollten für andere Verkehrsanlagen gelten. Bei Verkehrswegen sollten neben baulichem aktivem Schallschutz (etwa durch Lärmschutzwände) auch verkehrsregelnde und widmungsbeschränkende Maßnahmen wie etwa Geschwindigkeitsbeschränkungen, Entmischung des Verkehrs durch LKW-Verbote oder Verkehrsberuhigung vorgesehen werden. Bei Flughäfen kommen insbesondere Lärmkontingente und Nachflugbeschränkungen in Betracht. Entgegen der Verkehrslärmschutzrichtlinie 1997 sollte am Vorrang des aktiven vor dem passiven Schallschutz festgehalten werden.