

# Jahresbericht 2000

Umwelt  
Bundes  
Amt   
für Mensch und Umwelt

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt  
Postfach 33 00 22, 14191 Berlin  
Telefon: (030) 89 03-0  
Telefax: (030) 89 03-2285  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

**Redaktion:**

Thomas Hagbeck  
Hinter den einzelnen Beiträgen steht in Klammern die federführende Arbeitseinheit im Umweltbundesamt. Die Zuordnung der verwendeten Kurzbezeichnungen ergibt sich aus der beiliegenden Organisationsübersicht.

**Gestaltung und Druck:**

KOMAG GmbH

**Noch mehr Informationen auf CD-ROM**

Der Jahresbericht 2000 des Umweltbundesamtes (UBA) ist auch auf CD-ROM erschienen. Neben dem Text der vorliegenden Druckfassung enthält er eine Reihe zusätzlicher Informationen, darunter:

- Veröffentlichungen des UBA
- Alle Presse-Informationen von 2000 im Volltext
- Vom UBA veranstaltete Tagungen und Arbeitsgespräche
- Besucherliste
- Zuschüsse an Verbände und sonstige Vereinigungen

Die Druckfassung und die CD-ROM „Jahresbericht 2000“ sind kostenlos erhältlich beim Zentralen Antwortdienst des UBA, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin, Besuchsadresse Bismarckplatz 1, 14193 Berlin-Grunewald, Telefon: (030) 89 03-2400, -2422, -2304, Fax: -2912.

Darüber hinaus steht der Bericht im Internet als PDF-Dokument zum Herunterladen bereit. Adresse: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de).

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Porträt: Das Umweltbundesamt – Aufbruch zu neuen Ufern</b>	<b>6</b>
2000: Das UBA im Bild	10
<b>Teil 1 Die großen Themen des Jahres</b>	
1 In der Welt zu Hause: Aufgaben des UBA international und in Europa	15
2 Internationale Aspekte der Anlagensicherheit	23
3 Aktivitäten zur nachhaltigen Entwicklung	28
4 Informationen zum Handeln: Umweltbewusstsein und Umweltkommunikation	34
5 Beschäftigung durch Umweltschutz	44
6 Integrierte Produktpolitik und nachhaltiger Konsum	50
7 Neue Wege im Klimaschutz	55
8 Umwelt und Gesundheit	63
9 Klarer Fall: Besserer Schutz für das Trinkwasser	69
10 Bodenschutz als Querschnittsaufgabe	75
11 Biotechnologie und Chemikaliensicherheit	81
12 Stoffströme und Kreislaufwirtschaft	88
<b>Teil 2 Projektergebnisse, Daten und Nachrichten</b>	
Fachbereich I: Umweltplanung und Umweltstrategien	95
Fachbereich II: Umwelt und Gesundheit: Wasser-, Boden-, Lufthygiene, Ökologie	120
Fachbereich III: Umweltverträgliche Technik – Verfahren und Produkte	148
Fachbereich IV: Chemikaliensicherheit und Gentechnik	168
Zentralabteilung	177
Präsidialbereich/Pressestelle	183
Aufbaustab Dessau	184
Abkürzungen	185
<b>Anhang:</b>	
Register	190
Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	194
<b>Beilage</b> Organisationsübersicht	

## Vorwort

Es ist so weit: Seit dem Jahr 2000 ist das Umweltbundesamt (UBA) an seinem zukünftigen Standort in Dessau präsent. Gewissermaßen ein Vorbote war die Ausstellung über das Neubauprojekt anlässlich der Weltausstellung EXPO 2000, die 3.500 Besucherinnen und Besucher nach Dessau lockte. Seit dem 6. Oktober 2000 hat der Vizepräsident, Dr. Kurt Schmidt, seinen Dienstsitz im restaurierten Wörlitzer Bahnhof. Der Neubau, der auf demselben Gelände nach den Plänen des renommierten Büros shauerbruch hutton architekten entsteht, soll ökologisch vorbildlich und optisch ansprechend werden. Er wird darüber hinaus behindertengerecht ausgeführt, denn jeder Raum und jeder Arbeitsplatz soll für Behinderte bequem erreichbar und nutzbar sein.

Ob von Berlin aus oder von Dessau – oder auch, nicht zu vergessen, den Messstellen des Luftmessnetzes sowie den Außenstellen in Bad Elster und in Langen: Das UBA engagiert sich längst nicht nur für den Umweltschutz in Deutschland, sondern auch auf internationaler Ebene. Ob Verunreinigungen von Gewässern, von Boden und Luft mit Schadstoffen oder Belastungen von Mensch und Umwelt durch langlebige Umweltchemikalien – nicht zuletzt der weiter zunehmende Verkehr: Die Auswirkungen beschränken sich meist nicht auf die Länder, in denen sie entstehen. Umgekehrt kann kein Land seine Umweltprobleme im Alleingang lösen.

Die Umweltprobleme von heute sind indes weniger spürbar als noch in den 60er-, 70er-Jahren – wenigstens bei uns in Deutschland. Was brisant ist, lässt sich oft nur anhand spröder Zahlen erkennen, oder mit Modellen, die unsere Sinne nicht unmittelbar ansprechen. Dass es auch für Fachleute und Politiker



vom Erkennen und Benennen des Problems zum konkreten Handeln ein langer und mühevoller Weg ist, hat die 6. Vertragsstaatenkonferenz zum Klimaprotokoll von Kyoto gezeigt, die in Den Haag im November 2000 ohne Ergebnis vertagt wurde. Dass ihre Fortsetzung im Juli 2001 in Bonn Erfolg haben möge, ist ein dringender Wunsch.

Seit dem Auftreten des so genannten Rinderwahnsinns und der Verbreitung der Maul- und Klauenseuche, nach den Erkenntnissen um Medikamentenmissbrauch in der Tiermast und anderen „Skandalen“ in der Nahrungsmittelproduktion ist der Verbraucherschutz in aller Munde. Das UBA hat die Interessen der Verbraucherinnen und Verbraucher seit je her als wichtigen Bezugspunkt seiner Arbeit betrachtet, denn ohne intakte natürliche Lebensgrundlagen gibt es keine unbedenklichen Lebensmittel.

und Gebrauchsgüter. Das gilt besonders für die Versorgung mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser. Bekanntestes Symbol für ökologisch empfehlenswerte Produkte des täglichen Bedarfs ist sicherlich der „Blaue Engel“, das deutsche Umweltzeichen. Die Zahl der Produktgruppen, für die es das Zeichen gibt, ist auch in diesem Jahr gestiegen.

Das Umweltbundesamt hat in den vergangenen Jahren das Thema „EG-Öko-Audit-System (EMAS)“ auf vielfältige Weise propagiert und fachlich begleitet. Ziel war es, die EMAS-Anwender aus der gewerblichen Wirtschaft dabei zu unterstützen, diese europäische Verordnung in die Praxis umzusetzen. Das UBA lässt die Maßstäbe, die es anderen empfiehlt, auch für sich selbst gelten: So haben wir dafür gesorgt, dass sowohl die Anforderungen der EMAS-Verordnung als auch der internationalen Umweltmanagement-Norm DIN ISO 14001 mit allen Konsequenzen in unserem Haus am Bismarckplatz gelten.

Bislang war EMAS nur auf bestimmte Branchen beschränkt. Das wird sich ändern, sobald die neue, erweiterte EMAS-Verordnung in Deutschland offiziell in Kraft getreten ist. Dann wird das UBA auch beim innerbetrieblichen Umweltschutz Transparenz zeigen, seine Umwelterklärung der Öffentlichkeit präsentieren und das neue EMAS-Logo als erste deutsche Bundesbehörde tragen dürfen.

Traditionsgemäß liefert der UBA-Jahresbericht eine Fülle von Fakten, Trends und Zusammenhängen – und das alles mit dem Anspruch, auch für Leserinnen und Leser verständlich zu bleiben, die keine Fachleute sind. Ob uns das geglückt ist, entscheiden Sie – geben Sie uns bitte Anregungen und verscho-

nen Sie uns nicht mit Kritik. Eine Fülle weiterer Informationen finden Sie auf der CD-ROM, die Sie kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhalten (Adresse Seite 2) sowie – ständig aktualisiert und erweitert – im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de).

Mehr Aufgaben, mehr Dienstleistungen bei weiter sinkender Beschäftigtenzahl: Möglich ist alles dies nur, weil sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weit über die Pflicht hinaus engagieren, national und international viel Anerkennung für ihre fachlichen Vorschläge erhalten und hierbei Freude sowie Bestätigung finden. Den Kolleginnen und Kollegen im Amt gilt mein herzlicher Dank, denn sie sind das Umweltbundesamt.



Prof. Dr. Andreas Trogé  
Präsident

# Porträt: Das Umweltbundesamt – Aufbruch zu neuen Ufern

## Übersicht

- Auf dem Weg nach Dessau
- Wer wir sind – was wir tun
- Organisationsentwicklung
- Personalentwicklung
- Umweltmanagement – eine Vorreiterrolle

## Auf dem Weg nach Dessau

Das Jahr 2000 war für das Umweltbundesamt (UBA) ein ganz spezielles Jahr: Das Amt hat zwei deutliche Signale an seinem zukünftigen Standort in Dessau gesetzt. So lockte eine Ausstellung über das Neubauprojekt 3.500 Besucher an. Im Oktober schließlich übergab das Staatshochbauamt Dessau dem UBA den Wörlitzer Bahnhof zur Nutzung. Seither beherbergt dieser als erstes Dienst-

gebäude des Amtes in Dessau den Sitz des Vizepräsidenten mit dem Aufbaustab Dessau. Die Ende 1999 begonnene Sanierung des historischen Gebäudes Wörlitzer Bahnhof wurde nach nur neun Monaten Bauzeit abgeschlossen. Dabei wurden die Anforderungen des Denkmalschutzes ebenso berücksichtigt wie moderne Anforderungen der Wärmedämmung. Auf Seite 184 wird ausführlich auf diese besonderen Ereignisse eingegangen.

(ASDE)

## Wer wir sind – was wir tun

Das Umweltbundesamt (UBA) wurde durch Gesetz vom 22. Juli 1974 als selbständige Bundesoberbehörde errichtet. Es wird voraussichtlich im Jahr 2004 von Berlin nach Dessau umziehen. Das UBA hat folgende Aufgaben:



*Das Hauptgebäude des Umweltbundesamtes in Berlin-Grünwald, Bismarckplatz 1. (Foto: UBA/Hagbeck)*

- das Bundesumweltministerium (BMU) auf den Gebieten Immissions- und Bodenschutz, Abfall- und Wasserwirtschaft und bezüglich der gesundheitlichen Belange des Umweltschutzes wissenschaftlich zu unterstützen. Dies gilt insbesondere für die Erarbeitung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften;
- Grundlagen für geeignete Maßnahmen zu erforschen und zu entwickeln sowie Verfahren und Einrichtungen zu prüfen und zu untersuchen;
- ein Informationssystem zur Umweltplanung sowie eine zentrale Umweltdokumentation aufzubauen und zu führen; die großräumige Luftbelastung zu messen; die Öffentlichkeit in Umweltfragen aufzuklären;
- zentrale Dienste und Hilfen für die Ressortforschung und für die Koordinierung der Umweltforschung des Bundes bereitzustellen und den Bund bei der Prüfung der Umweltverträglichkeit von Maßnahmen zu unterstützen.

Um diese Aufgaben zu erfüllen, betreibt das UBA auch eigene wissenschaftliche Forschung. Darüber hinaus obliegt dem UBA eine Reihe von weiteren Funktionen (siehe Kasten auf Seite 9). Um den internationalen Verpflichtungen Deutschlands nachzukommen, ist das Amt in 320 Gremien vertreten, darunter sind 62 Einrichtungen der Vereinten Nationen (UN) und 29 der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Bei der Europäischen Union (EU) arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA in insgesamt 105 Gremien mit (siehe dazu ausführlich Kapitel 1).

Voraussetzung für eine solche querschnittsorientierte Ausrichtung ist ein breites Spektrum an Kontakten zu den verschiedensten Institutionen. Aus diesem Grund gehören Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA diversen Gremien an, wie zum Beispiel dem Institut für Umweltmanagement, dem Umweltforschungszentrum Leipzig und dem Beirat der Zeitschrift „Umwelt“ des VDI-Verlages. Auch Treffen mit Verbänden gehören dazu. Hier seien der Verband der deutschen Automobilindustrie (VDA), der Bundesverband Deutscher Entsorger (BDE) und der Naturschutzbund Deutschland (NABU) genannt. Der Erfahrungsaustausch mit Parlamentariern gehört ebenso dazu wie gemeinsame Forschungsinitiativen mit anderen Forschungs- und Fördereinrichtungen, etwa der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), dem Bundesministerium für Bildung und Forschung

(BMBF) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Amtes nehmen aktiv an Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen von Bildungseinrichtungen und politischen Stiftungen wie der Heinrich-Böll-Stiftung oder der Evangelischen Akademie Tutzing teil. Darüber hinaus kooperiert das UBA mit diversen Akteuren, so im Bereich des Technologietransfers mit der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) und dem Bundeswirtschaftsministerium (BMWi).

In regelmäßigen Abständen werden im Rahmen von Leitungsgesprächen mit anderen Behörden – darunter das Statistische Bundesamt (StBA), die Biologische Bundesanstalt (BBA) und die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) – oder mit Verbänden – darunter der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), der World Wide Fund for Nature (WWF), Greenpeace, der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) und der Verband der chemischen Industrie (VCI) – unterschiedliche Fachfragen und Interessen erörtert, Kooperationen vereinbart und Initiativen angestoßen.

In allen Aufgabenfeldern des UBA sind Kontakte ein wesentlicher Aspekt, um die eigenen Aufgaben wahrzunehmen – sei es in der Form des Informationsaustauschs, der Beratung, der fachlichen Auseinandersetzung oder der Zusammenarbeit.

In diesem Zusammenhang gewinnen im Nachhaltigkeits-Diskurs (siehe dazu Kapitel 3) Kooperationen der Akteure zunehmend an Bedeutung, bei denen alle Betroffenen ihre unterschiedlichen Positionen und Perspektiven diskutieren und sich – darauf aufbauend – auf gemeinsame Ziele verständigen. Um in solchen Prozessen die Interessen des Umweltschutzes zu vertreten und bei der Entwicklung von Handlungszielen eine Orientierung im Sinne einer „ökologischen Richtungssicherheit“ zu geben, initiiert oder gestaltet das UBA solche Aktionen aktiv mit. Dies ist etwa beim Themendialog Umwelt und Arbeit, dem Chemiedialog zur Nachhaltigkeit und dem Stakeholder-Treffen, das heißt dem Treffen der Anspruchsgruppen, der Fall. (I 1.1)

## Organisationsentwicklung

1999 hat sich das UBA eine neue Organisationsstruktur gegeben (siehe Jahresbericht 1999 sowie

die beiliegende Organisationsübersicht). Die Ziele waren:

- die Aufbau- und Ablauforganisation zu straffen,
- stabile Organisationseinheiten einzurichten,
- das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) in die Arbeitszusammenhänge und Arbeitsweisen des UBA zu integrieren,
- Synergien zu erschließen und
- Rationalisierungseffekte einschließlich Personalkapazitäten auszuschöpfen.

Um zu überprüfen, inwieweit die beschriebenen Ziele erreicht wurden, fand eine Qualitätssicherung der Neuorganisation statt. Zu diesem Zweck wurden für verschiedene Aufgabenbereiche Berichterstatte-rinnen und Berichterstatte-r benannt, um die Amtslei-tung über die Erfahrungen mit den organisatorischen Veränderungen zu informieren. Dabei wurde deut-lich, dass sich wesentliche Bestandteile der Neuor-ganisation bewährt haben. In einigen Bereichen ist vorgesehen, die Aufbauorganisation weiter zu ent-wickeln.

So wird es notwendig sein, die Aufbauorganisation hinsichtlich der Anzahl der Fachgebiete oder Refe-ra-te und der Abteilungen weiter zu reduzieren.

Im Bereich der Ablauforganisation ist 2000 wieder-um eine umfassende Aufgabenkritik durchgeführt worden. Erste Schritte zur Einführung einer elektro-nischen Vorgangsbearbeitung sind durch die Aus-schreibung einer Machbarkeitsstudie eingeleitet wor-den. Ein weiterer wichtiger Schritt zur Modernisie-rung des UBA war die weitgehende Delegation von Schlusszeichnungen. Das bedeutet: Eine Reihe von Schriftwechseln muss nicht mehr der Leitungsebe-ne zur Unterschrift vorgelegt werden; die fachlich zu-ständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder de-ren Vorgesetzte zeichnen selbst verantwortlich. Ein Erfahrungsaustausch im September 2000 ergab, dass diese Delegation von Befugnissen einen we-sentlichen Beitrag zur Beschleunigung der Arbeits-abläufe und zur Entlastung der Führungskräfte ge-leistet hat.

*Fortsetzung auf Seite 13*



*In Dessau angekommen: Der frisch restaurierte Wörlitzer Bahnhof, Sitz des Vizepräsidenten. Dahinter entsteht der Neubau für das UBA. Rechts: Die zukünftige Bibliothek. (Foto: UBA/Hagbeck)*



## Vollzugs- und vollzugsnahe Aufgaben des Umweltbundesamtes (Auswahl)

Bewertungsstelle Umweltchemikalien für neue Stoffe und Bewertungsstelle für sogenannte Altstoffe nach der *EG-Altstoffverordnung*

Beteiligung am Vollzug des *Pflanzenschutzgesetzes*, des *Gentechnikgesetzes*, des *Benzinbleigesetzes*, des *Arzneimittelgesetzes* und des *Biozidgesetzes* als Einvernehmensbehörde

Entgegennahme und Auswertung der Informationen über Wachs- und Reinigungsmittel nach dem *Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)*

Genehmigungsbehörde für Aktivitäten in der Antarktis nach dem *Gesetz zur Ausführung des Umweltschutzprotokolls* vom 4. Oktober 1991 zum *Antarktisvertrag*

Mitarbeit an der Umsetzung der Bodenschutzkonzeption, der Sanierung von Altlasten und kontaminierten Standorten

Betrieb der Umweltprobenbank und Berichterstattung über die Analyseergebnisse

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit, Sitz der Geschäftsstelle der zugehörigen Koordinierungsgruppe, Umweltsurvey

Betreuung des „Investitionsprogramms zur Verminderung von Umweltbelastungen“, gemeinsam mit der Deutschen Ausgleichsbank (DtA)

Geschäftsstelle „Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe“

Auskunfts- und Dokumentationsstelle wassergefährdender Stoffe

Anlaufstelle *Basler Übereinkommen*

Mitarbeit bei der Vergabe des Umweltzeichens und Förderung umweltfreundlicher Produkte, insbesondere im öffentlichen Beschaffungswesen

Zentrale Erfassung, Meldung, Auswertung von Störfällen (ZEMA)

Nationales Referenzlabor für die EU bei der Überwachung der Luftverunreinigungen

Umsetzung der *EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie)*

Durchführung des *Gesetzes gegen Fluglärm*

Geschäftsstelle des Bund-Länder-Arbeitskreises Umweltinformationssysteme

Koordinierungsstelle zur Unterstützung der Aufgaben des gemeinsamen zentralen Stoffdatenpools/Bund/Länder (GSBL)

Kooperationszentrum der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zur Überwachung der Luftgüte und Bekämpfung der Luftverschmutzung

Kooperationszentrum der WHO für Trinkwasserhygiene

Durchführung von Prüfungen im Rahmen von § 16 c *Infektionsschutzgesetz*

Aufgaben im Zusammenhang mit der Europäischen Umweltagentur (EEA)

- Deutsche Anlaufstelle (Koordinierung der deutschen Beteiligung)
- Deutsche Kontaktstellen für die Bereiche Luftgüte, Luftemissionen, Binnengewässer, Meeres- und Küstenumwelt, Boden und Abfall
- Europäisches Themenzentrum Luftemissionen

Aufgaben im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Beitritts mittel- und osteuropäischer Länder in die Europäische Union

## 2000: Das UBA im Bild



Start frei für GEIN, Deutschlands größtes Umwelt-Informationsnetzwerk im Internet: Bundesumweltminister Jürgen Trittin am 9. Juni 2000 in der zukünftigen Bibliothek des UBA in Dessau. (Foto: UBA/Rüther)



Umweltmanagement mit Brief und Siegel: Motiv der Werbekampagne von Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt und weiteren Partnern.



Delegation der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu Gast in der UBA-Außenstelle Bad Elster. (Foto: UBA)



*Zufrieden über den ersten Schritt nach Sachsen-Anhalt: Sachsens-Anhalts Ministerpräsident Reinhard Höppner am 6. Oktober 2000. (Fotos: UBA/Hagbeck)*



*Schlüsselübergabe in Dessau: Die Leiterin des Staatshochbauamtes, Christiane Müller, und UBA-Präsident Prof. Dr. Andreas Troge. Dahinter: Bundesumweltminister Jürgen Trittin und Sachsens-Anhalts Umweltminister Konrad Keller. Der „Blaue Engel“ im Hintergrund ist ein Geschenk der Kinder im Verein K.I.E.Z. e.V.*



*Frisch enthüllt: Türschild am neuen Standort, seit Oktober 2000 Dienstsitz des Vizepräsidenten.*



*Denkmalgetreu restauriert – und nach ökologischen Kriterien: Der Wörlitzer Bahnhof. Dahinter wird sich der Neubau anschließen.*





*Besuch der Europäischen Umweltagentur (EEA) am 16. November 2000 im UBA: Jock Martin (rechts) informiert sich beim Abteilungsleiter für Umweltstrategien und Umweltinformation, Dr. Dieter Gottlob. (Foto: UBA/Rosenbusch)*



*Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Umweltinformationssysteme: Der syrische Umweltminister Dr. Faruk al-Adli (links) und Dr. Thomas Schütz, Fachgebietsleiter Z 2.1. (Foto: UBA/Hagbeck)*



*Ungewohnte Klänge in der Bibliothek: Ein Didgeridoo-Spieler untermalt am 29. November 2000 die Eröffnung einer Ausstellung mit Bildern und Skulpturen der australischen Aborigines. (Foto: UBA/Biedermann)*



*Yehudith Bach: Segel (1991), Öl auf Leinwand, 120 x 150 cm. Die israelische Künstlerin zeigte im Oktober 2000 im Ausstellungsraum des UBA ihr Lebenswerk.*

Sie stärkt auch die Verantwortung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und hebt damit Arbeitszufriedenheit und Selbstwertgefühl.

Das UBA hat im Jahr 2000 einen Probelauf zur Einführung von Telearbeit für 15 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gestartet, um familiäre Verpflichtungen und Beruf einfacher miteinander zu vereinbaren. Da die Ergebnisse des Probelaufs bei den Beschäftigten sowie den beteiligten Facheinheiten – vorbehaltlich einer detaillierteren Ergebnisauswertung – überwiegend positiv sein dürften, wird die Telearbeit im Jahr 2001 ausgeweitet werden.

Insgesamt soll die Information und Diskussion über die Aktivitäten und Elemente der Modernisierung im UBA selbst und innerhalb des gesamten Ressorts des Bundesumweltministeriums verstärkt werden.

(Z 1.3)

## Personalentwicklung

Wegen veränderter Rahmenbedingungen wird auch in den öffentlichen Verwaltungen die Aufgabe der Personalentwicklung immer wichtiger. Wesentliche Bedeutung erhält daher der optimierte Einsatz des vorhandenen Personals. Das bedeutet, Entwicklungsmöglichkeiten zu nutzen und die nächsten Jahre vorausschauend zu betrachten, um frühzeitig zu erkennen, wie sich der Personalbestand und Personalbedarf für die unterschiedlichen Dienstleistungen des Amtes entwickeln. Es gilt, auf neue Handlungsoptionen vorbereitet zu sein und ebenso – trotz mancher Probleme aufgrund von Sparvorgaben –, neues, qualifiziertes Personal für eine Mitarbeit im UBA zu gewinnen. Wesentliche Elemente des Personalentwicklungskonzeptes sind dabei

- Personalauswahl
- Personalfördermaßnahmen (Anreizsysteme, Nachwuchsführungskräfteförderung, Beurteilungs- und Beförderungskonzepte)
- Flexibilisierung der Arbeitswelt (Telearbeit, Personalaustausch)
- Führung und Zusammenarbeit (Mitarbeiter/Vorgesetztengespräch, Vorgesetzten-Feedback, Rückkehrergespräch, Einführung neuer Mitarbeiter)
- Aus- und Fortbildung
- Wissenstransfer.

Das UBA greift dabei auf eine Reihe bereits im Amt verankerter Instrumente zurück. Es gibt eine Vielzahl

von Aktivitäten, die der Personalentwicklung zuzuordnen sind und die schon mit Erfolg umgesetzt werden.

(Z 1.1)

## Umweltmanagement – eine Vorreiterrolle

Das UBA hatte 1999 entschieden, ein Umweltmanagementsystem nach den Vorgaben der *EG-Umweltaudit-Verordnung (EMAS-Verordnung)* aufzubauen. Um praktische Erfahrungen mit der Anwendung dieses ursprünglich für das produzierende Gewerbe entwickelten Systems in einer Bundesbehörde zu sammeln, wird EMAS zunächst nur am Hauptsitz des Amtes in Berlin eingeführt. Das UBA hat zur Koordination und Steuerung des Prozesses einen Umweltausschuss unter Leitung des Vizepräsidenten eingerichtet. In ihm sind die vier Fachbereiche des Amtes, die Zentralabteilung, die hauptamtliche Fachkraft für Arbeitssicherheit, der Umweltbeauftragte und der Personalrat vertreten. Der Umweltbeauftragte ist für die praktische Umsetzung des Prozesses verantwortlich. Er wird durch ein erfahrenes Beratungsunternehmen unterstützt und begleitet. 2000 brachte wichtige Fortschritte:

- Die „Erste Umweltprüfung“ wurde abgeschlossen, so dass eine umfassende Bestandsaufnahme von Ursachen und Ausmaß aller Umwelteinwirkungen existiert, die aus dem Dienstbetrieb des Amtes herrühren. Damit ist ein Grundstein gelegt, um einen systematischen, kontinuierlichen Verbesserungsprozess des UBA-internen Umweltschutzes in Gang zu setzen.
- Im September verabschiedete die Amtsleitung nach intensiver Diskussion die UBA-Umweltleitlinien (Kasten Seite 14). Die Umweltleitlinien nehmen die allgemeine Zielbestimmung des Amtes auf, den Umweltschutz als Selbstverständlichkeit im Denken und Handeln aller zu verankern, und leiten daraus die Prinzipien des internen Umweltschutzes im UBA ab.

Als nächster wichtiger Schritt ist die Einführung des eigentlichen Umweltmanagementsystems vorgesehen. Damit kann das UBA 2001 nach Inkrafttreten der novellierten EMAS-Verordnung und nach Prüfung durch einen unabhängigen Umweltgutachter offiziell als EMAS-Teilnehmer registriert werden.

(I 2.2)

## Umweltleitlinien des Umweltbundesamtes

### Präambel

Im Leitbild des Umweltbundesamtes setzen sich seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum Ziel,

- die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu pflegen,
- die nachhaltige Entwicklung zu fördern und
- den Umweltschutz als Selbstverständlichkeit im Denken und Handeln aller zu verankern.

Wir verfolgen diese Ziele insbesondere auch in unserem Amt und verwirklichen konsequent, was wir anderen zur Förderung einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung empfehlen. Hierzu nutzen wir ein Umweltmanagementsystem. Als dessen Grundlage dienen unsere Umweltleitlinien.

### Zum Selbstverständnis

Das Umweltbundesamt trägt insbesondere durch die Wahrnehmung seiner fachlichen Aufgaben zum Umweltschutz bei. Wir halten die geltenden Umweltschutzbestimmungen ein und verpflichten uns darüber hinaus zu einer kontinuierlichen Verbesserung des Umweltschutzes im Zusammenhang mit unserer Tätigkeit, setzen uns dafür konkrete Umweltziele und bewerten das Erreichte regelmäßig; dabei berücksichtigen wir auch mögliche unerwünschte Umwelteinwirkungen unserer Produkte und Dienstleistungen. Die Dienststelle fördert das Verantwortungsbewusstsein und aktive Handeln aller Beschäftigten für den Umwelt- und Gesundheitsschutz.

### Zur Verringerung der negativen Umwelteinwirkungen

Wir beschaffen bevorzugt die in Herstellung, Gebrauch und Entsorgung insgesamt umweltverträglichsten Produkte.

Wir nutzen Energie, Wasser, Materialien und Flächen sparsam und umweltgerecht.

Wir tragen dafür Sorge, dass Abfälle vermieden und unvermeidbare Abfälle verwertet oder umweltverträglich entsorgt werden.

Wir führen unsere Dienstreisen möglichst umweltverträglich durch.

Wir beziehen unsere Vertragspartner in unsere Aktivitäten zum Umwelt- und Gesundheitsschutz ein.

### Zur Förderung der Transparenz

Wir führen regelmäßig Umweltbetriebsprüfungen durch, veröffentlichen die Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Maßnahmen in einer Umwelterklärung und stellen uns damit der öffentlichen Diskussion.

Teil 1

## Teil 1

Die großen Themen des Jahres

## Die großen Themen des Jahres

# 1. In der Welt zu Hause: Aufgaben des UBA international und in Europa

## Übersicht

- Einleitung
- Europäische Union
- Vereinte Nationen – Beispiele Klima und Biodiversität
- Internationale Normung – das Beispiel Bauprodukte
- Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung – das Beispiel Verkehr
- Nordatlantikpakt (NATO)
- Zusammenarbeit mit Mittel- und Osteuropa
- Internationaler Meeresschutz
- Regionales Engagement – Beispiele Alpen und Ostseeraum
- Schutz der Antarktis

## Einleitung

Die Verschmutzung der Umwelt ist lokal, regional und global. Sie hat infolge der wachsenden weltwirtschaftlichen Entwicklung zunehmend internationalen Charakter. Umweltschutz ist eine nationale und internationale Aufgabe, die im wesentlichen das Bundesumweltministerium (BMU) federführend wahrnimmt.

Das Auswärtige Amt (AA) begleitet die internationale Umweltpolitik und stellt hierfür seine Botschaften und Vertretungen bei internationalen Organisationen zur Verfügung. Es ist an der Verhandlung und Umsetzung internationaler Abkommen zum Schutz der Umwelt beteiligt und unterstützt durch das weltweite Netz deutscher Auslandsvertretungen den Export deutscher Umwelttechnologie, vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländer.

Weil Umweltverschmutzung keine Grenzen kennt und wir alle langfristig davon betroffen sind, ist eine Zusammenarbeit mit unseren Partnerländern notwendig. Es ist Aufgabe des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), Hilfe zu leisten, damit sich arme Länder so-

zial und ökologisch verträglich entwickeln, zumal die kurz- und langfristigen Kosten für Umweltkatastrophen weitaus größer sind als der Vermeidungsaufwand. Entwicklungspolitik muss daher auch Umweltpolitik umfassen.

Das Umweltbundesamt (UBA) unterstützt das BMU bei der Erfüllung seiner Aufgaben im internationalen Umweltschutz. Nahezu alle Facheinheiten sind einbezogen und die internationale Ausrichtung der Arbeiten nimmt ständig zu. Zur Zeit wirken etwa 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA in etwa 320 internationalen Gremien mit, darunter bei der Europäischen Union (EU), den Vereinten Nationen (UN), der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und dem Nordatlantikpakt (NATO). Große Bedeutung hat die internationale Normungsarbeit gewonnen. Weitere Bereiche sind der internationale Meeres- und Gewässerschutz und der Europarat. Daneben steht die multi- und bilaterale Zusammenarbeit.

Darüber hinaus pflegt das Amt bilaterale Kontakte im Rahmen des internationalen Besuchs- und Gästeprogramms (siehe Teil 2, Seite 97). Das UBA ist für ausländische Partner attraktiv, da es ihnen seine Erfahrungen bei der Umsetzung von Rechtsvorschriften, beim Aufbau von Umweltmanagementsystemen, bei der Umweltforschung und bei der Bereitstellung von Datenbanken zur Umwelttechnologie übermitteln und Experten für vielfältige Umweltthemen benennen kann.

(I 1.2)

## Europäische Union

Da die Regelungen im Umweltschutz zunehmend auf europäischer Ebene geregelt werden, wirken UBA-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer Vielzahl von Gremien der EU mit, die sich mit Umweltschutz und dem Schutz der Gesundheit beschäftigen. Das Aufgabenspektrum ist breit. Zu ihm gehört es, Rechtsvorschriften und technische Regelwerke zu erarbeiten und Bewertungs- und Prüfverfahren zum



Vollzug von Rechtsvorschriften zu entwickeln. Auch Konzepte zur Reduktion von Umweltbelastungen, Umweltforschung und das EU-Umweltzeichen gehören dazu. Auf solche Aktivitäten wird in den Einzelbeiträgen der Facheinheiten in Teil 2 (Seite 95 ff.) ausführlich eingegangen.

Aufgabe der Europäischen Umweltagentur (European Environment Agency, EEA) ist es, der Europäischen Kommission und den Mitgliedstaaten aktuelle, zielgerichtete und zuverlässige Umweltinformationen von europäischer Bedeutung zur Verfügung zu stellen. Damit soll sie die Entwicklung und Durchführung von Umweltmaßnahmen in der Gemeinschaft und den Mitgliedstaaten unterstützen. Seit 1994 ist das UBA die deutsche Anlaufstelle (National Focal Point, NFP) für die EEA. Informationen sind im Internet unter der Adresse [nfp-de.eionet.eu.int](http://nfp-de.eionet.eu.int) zu finden.

An die Öffentlichkeit getreten ist die EEA vor allem durch fundierte Berichte zur Umweltsituation in Gesamt Europa und in der EU. Im Jahr 2000 veröffentlichte die EEA ihren ersten Indikatorenbericht [1] sowie einen auf Indikatoren gestützten Bericht zur Integration von Verkehr und Umwelt in der Europäischen Union [2].

Als erste von insgesamt elf EU-Agenturen öffnete sich die EEA im Jahr 2000 den EU-Beitrittskandidaten. Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn und Zypern können nach der Ratifizierung der Übereinkommen mit der Europäischen Kommission in der EEA mitwirken.

Ein Großteil der Arbeit der EEA findet in den Europäischen Themenzentren (European Topic Centres, ETC) statt. Im Jahr 2000 wurde eine neue Struktur für sie beschlossen. Seit dem Frühjahr 2001 gibt es folgende fünf neue ETC:

- ETC Wasser
- ETC Luft und Klimawandel
- ETC Abfall und Stoffströme
- ETC Naturschutz und Biodiversität
- ETC Terrestrische Umwelt.

Das UBA wird beim ETC Luft und Klimawandel die Verantwortung für den Themenbereich Klima übernehmen. Umfangreiche Informationen über die EEA sind im Internet unter der Adresse [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) verfügbar.

(I 1.2)

## Vereinte Nationen – Beispiele Klima und Biodiversität

Im Rahmen der UN arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA hauptsächlich mit in der Kommission für nachhaltige Entwicklung (UN-CSD), im Klimaschutz, in der Wirtschaftskommission für Europa (UN-ECE), dem Umweltprogramm der UN (UNEP) und bei den UN-Sonderorganisationen, so der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO), der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

Beispielhaft sei auf die UN-ECE näher eingegangen. Im Komitee für Umweltpolitik (Committee on Environmental Policy) werden die politischen Weichen auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der nachhaltigen Entwicklung (siehe dazu Kapitel 3) gestellt, internationales Umweltrecht und internationale Initiativen in der Region entwickelt. Zu seinen Aufgaben gehört es unter anderem, die fünf grenzüberschreitenden Umweltkonventionen des ECE-Raumes weiterzuentwickeln:

- *Luftreinhaltekonvention (UN-ECE-Übereinkommen zum weiträumigen Transport von Luftschadstoffen – LRTAP, Genf 1979)*
- *Espoo-Konvention (UN-ECE-Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen, 1991)*
- *UN-ECE-Übereinkommen zum Schutz und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen, Helsinki 1992*
- *Industriekonvention (UN-ECE-Übereinkommen über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen, Helsinki 1992)*
- *Århus-Konvention (UN-ECE-Übereinkommen über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten, 1998).*

Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.unece.org/env](http://www.unece.org/env) verfügbar.

Zwei Beispiele für Umweltaktivitäten unter UN-Regie sind die Klimarahmenkonvention und das Abkommen über die biologische Vielfalt. Beide sind ein Ergebnis der Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio 1992. Auf sie wird in den Kapiteln 3 und 7 eingegangen.

(I 1.2)

Das UBA ist einer der Akteure im Themenbereich der biologischen Vielfalt. Sie umfasst – so formuliert es das UNEP 1992 – die Vielfalt innerhalb der Arten, zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme. Das herausragende Ereignis im Jahr 2000 war nach langwierigen Verhandlungen die Verabschiedung des *Cartagena-Protokolls zu Biosafety* im Februar (siehe Kapitel 11).

Im Mai 2000 fand in Nairobi die 5. Vertragsstaatenkonferenz zum Abkommen über die biologische Vielfalt statt. Das Amt wirkte besonders an der Gestaltung dreier Themen mit:

- Nachhaltige Nutzung
- Ökosystemansatz (siehe Teil 2, Seite 120)
- Gebietsfremde invasive Arten (siehe Teil 2, Seite 122).

Ausgehend von den internationalen Verhandlungsergebnissen sind nun auch national Maßnahmen zu entwickeln, um die gefassten Beschlüsse in Deutschland umsetzen. Wesentlich für die Arbeiten auf internationaler wie auch auf nationaler Ebene ist ein umfassender und effizienter Informationsaustausch. Dieser erfolgt im wesentlichen über den Clearing House Mechanismus (Seite 174) im Internet. Die Adresse: [www.biodiv.org](http://www.biodiv.org) für das Sekretariat und die zentralen Themen der Konvention und [www.biodiv-chn.de](http://www.biodiv-chn.de) für nationale Schwerpunkte. Hier sind neben allen Beschlüssen, eingeleiteten Maßnahmen und Zusatzinformationen auch die angesprochenen Fallstudien des UBA zu finden. (// 1.1)

## Internationale Normung – das Beispiel Bauprodukte

Im Rahmen der internationalen Normungsaktivitäten im Umweltschutz arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA in der Internationalen Normungsorganisation (ISO) und im Europäischen Komitee für Normung (CEN) mit.

Wie bedeutsam Normungsfragen für Umwelt und Gesundheit sein können, sei am Beispiel von Bauprodukten skizziert. Vom Mauerstein bis zur Tapete sollen diese Produkte innerhalb Europas frei gehandelt werden. Zur Realisierung des Binnenmarktes sieht die *EG-Bauproduktenrichtlinie (BPR, 89/106/EWG)* eine Harmonisierung nach dem „Neuen Ansatz“ vor. Das bedeutet: Die Richtlinie selbst steckt nur den Rahmen ab und delegiert die

Ausarbeitung technischer Details an das europäische Normungs- und Zulassungswesen. Versichert ein Hersteller, Bauprodukte nach den neuen harmonisierten Normen und Zulassungen produziert zu haben, darf er sie, mit dem CE-Zeichen (Abbildung 1) versehen, europaweit in Verkehr bringen.

Abbildung 1: CE-Zeichen



Dass Normen viele technische Details unseres Alltags regeln, wie zum Beispiel die Standsicherheit von Gebäuden, ist ein wesentliches und seit vielen Jahrzehnten etabliertes Element unserer technisch-ökonomischen Infrastruktur. Neu ist, dass die privatrechtlichen Normungsinstitute (zum Beispiel das Deutsche Institut für Normung, DIN) auf diesem Wege auch öffentliche Belange wie Umwelt- und Gesundheitsschutz in den Details definieren.

Nun basiert Normung auf dem Konsensprinzip aller betroffenen gesellschaftlichen Kreise, ist aber in der Praxis stark von den Interessen der Hersteller geprägt. Zudem sind selbst problematische Stoffe wie das Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP) oder das als Bindemittel und Konservierungsmittel in Baustoffen eingesetzte Formaldehyd bei weitem nicht in allen Mitgliedstaaten verboten oder in gleichem Maß geregelt. Auch gilt es zu vermeiden, dass in europäischen Normen nur kleinste gemeinsame Nenner vereinbart werden und hinsichtlich des Umwelt- und Gesundheitsschutzes auf Anforderungen ganz verzichtet wird.

Die Implementierung des Umwelt- und Gesundheitsschutzes im europäischen Baunormungsprozess wurde daher im Jahr 2000 als Arbeitsschwerpunkt des UBA ausgebaut. Aufgabe des UBA ist es, in Deutschland bestehende Schutzniveaus zu wahren, produktspezifische Grenzwerte zu verankern und neue wissenschaftliche Erkenntnisse in der Bauproduktennormung durchzusetzen. Das UBA hat hierzu ein Forschungsprojekt an das Deutsche Institut für Bautechnik, Berlin, vergeben, das erstmals den

Stand des Wissens zu Bauprodukten, gefährlichen Inhaltsstoffen, Emissionen, gesetzlichen und freiwilligen Regelungen zu einem europaweiten Referenzwerk verknüpfen wird.

Norm- und Zulassungsentwürfe werden hinsichtlich potenzieller Umwelt- und Gesundheitswirkungen auf Boden, Wasser und die Innenraumluft überprüft. Die bereits gesetzlich verankerten Kriterien werden über die nationalen und europäischen Gremien in Normen und Zulassungen implementiert. Insbesondere werden dort Anforderungen eingebracht, die noch keinen Niederschlag in gesetzlichen Regelungen gefunden haben, wie zum Beispiel die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) in die Innenraumluft (siehe auch Kapitel 8) oder die Auswaschung gefährlicher Stoffe in Boden und Grundwasser. (III 1.4)

## Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) – das Beispiel Verkehr

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) besteht zur Zeit aus 30 Staaten aus verschiedenen Kontinenten. Neben den EU-Mitgliedstaaten gehören ihr zum Beispiel die USA, Kanada, Japan, Australien, Neuseeland, Mexiko, Ungarn, Tschechien, Polen und Südkorea an. Innerhalb der OECD ist das Komitee für Umweltpolitik (Environment Policy Committee) das höchste Gremium für Belange des Umweltschutzes. Diverse Arbeits- und Unterarbeitsgruppen beschäftigen sich mit Fragestellungen wie Integration der Umwelt- und Wirtschaftspolitik, Klimaschutz, Chemikalien, Abfallwirtschaft, Verkehr, biologische Vielfalt (Biodiversität) und Umweltdaten. Nicht zuletzt veröffentlicht die OECD Umweltberichte (Environmental Performance Reviews) der Mitgliedstaaten. Im Rahmen seiner Umweltberichterstattung liefert das UBA die Umweltdaten für Deutschland (siehe dazu Kapitel 4). UBA-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind hauptsächlich in fachspezifischen Arbeitsgruppen, insbesondere zum umfangreichen Chemikalienprogramm, vertreten. (I 1.2)

Die OECD schloss im Jahr 2000 den ersten Zyklus der Prüfungen der Umweltpolitik ihrer 29 Mitgliedstaaten ab. Bevor der zweite Zyklus mit den Prüfungen Islands und Deutschlands im Herbst 2000 begann, wurde die Prüfungsmethodik von einer Steuer-

ungsgruppe, an der das UBA beteiligt war, analysiert und weiterentwickelt. Die Gruppe schlug unter anderem vor, die sozialen Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung (siehe Kapitel 3) zu einem Prüfungsschwerpunkt zu machen, die Leistungen der Umweltpolitik anhand von Indikatoren zu prüfen und den Prüfzyklus von bisher acht auf zukünftig fünf bis sechs Jahre zu verkürzen. Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen zu den jeweils jüngsten Prüfungen sowie ein Bericht zu wesentlichen Ergebnissen des ersten Zyklus sind im Internet unter der Adresse [www.oecd.org](http://www.oecd.org), Stichwort „Environment“, zu finden. Die Bestandsaufnahme der OECD fällt für Deutschland positiv aus. Bestehende Defizite sind in der internationalen Umsetzung bei EU-Richtlinien, Landwirtschaft, Flusseinzugsgebieten und Entwicklungshilfe identifiziert worden. Die Fortsetzung der Umweltkooperation mit den mittel- und osteuropäischen Ländern soll weiter fortgesetzt werden. (IV 1)

Das UBA war außerdem am Projekt „Umweltverträglicher Verkehr“ der OECD („Environmentally Sustainable Transport“, EST) mit einer Fallstudie für Deutschland beteiligt. Neben Deutschland beteiligten sich Schweden und die Niederlande ebenfalls mit nationalen Fallstudien. Frankreich, Österreich und die Schweiz lieferten eine gemeinsame Studie zum Verkehr im Alpenraum, Kanada eine Studie zum Quebec-Windsor-Korridor und Norwegen mit einer Studie zum Großraum Oslo. Dabei wurden gemeinsame Ziele für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung definiert und Szenarien entworfen, mit denen die definierten Ziele erreicht werden. Schließlich wurden Maßnahmen spezifiziert, Strategien zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele entworfen und darüber hinaus die ökonomischen und sozialen Auswirkungen untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass Nachhaltigkeit (siehe Kapitel 3) im Verkehr möglich ist, dass es unterschiedliche Pfade auf dem Weg zu einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung gibt und dass die Auswirkungen auf Bruttonationalprodukt und Beschäftigung eher gering sind. [2] (I 3.1)

## Nordatlantikpakt (NATO)

Umweltschutz spielt auch in der Verteidigungspolitik eine immer größere Rolle. Im Nordatlantikpakt (NATO) beschäftigt sich ein eigenes Gremium mit umweltschutzrelevanten Aspekten der Verteidigung: der

NATO-Umweltausschuss, das NATO Committee on the Challenges of Modern Society (NATO/CCMS). Im Auftrag des BMU arbeitet das UBA dort an der Pilotstudie „Erarbeitung eines internationalen Entwicklungsstandes innovativer Techniken zur Altlastensanierung“ mit (siehe Teil 2, Seite 140).

## Zusammenarbeit mit Mittel- und Osteuropa

Das Heranführen der mittel- und osteuropäischen Beitrittsländer (Estland, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Ungarn, Bulgarien, Slowenien, Tschechien und Slowakei) an die Umweltstandards der Europäischen Union zählt zu den wichtigsten Aufgaben, die im Zuge der EU-Erweiterung zu lösen sind. Die Umweltsituation in den einzelnen Kandidatenländern ist jedoch sehr unterschiedlich.

Das hohe Umweltschutzniveau der Gemeinschaft soll nach den so genannten Kopenhagener Kriterien auch auf die neuen Mitgliedstaaten ausgedehnt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, hat die EU-Kommission flankierende Förderprogramme für verschiedene Rechtsbereiche, darunter das Umweltrecht, beschlossen. Das Twinning-Programm zählt dazu. Sein Hauptinstrument sind Partnerschaften (Twinnings) zwischen öffentlichen Einrichtungen der EU-Mitgliedstaaten und einem Kandidatenland.

Die konkrete Zusammenarbeit erfolgt über Projekte in allen Umweltbereichen. Im Laufe dieser Projekte sollen technische und organisatorische Erfahrungen der Mitgliedstaaten bei der Umsetzung und Anwendung des europäischen Rechts den Beitrittsländern vermittelt werden. Ziel dieser Projekte ist die Übernahme der EU-Gesetzgebung. Dafür sollen die notwendigen administrativen Strukturen aufgebaut werden, um das gesetzliche Regelwerk umzusetzen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei, Lang- und Kurzzeitberater zu entsenden, die die Verwaltung vor Ort unterstützen. Das UBA bearbeitet seit 1999 im Auftrag des BMU eine Reihe von Projekten und Teilprojekten, oft zusammen mit anderen Mitgliedstaaten. In Teil 2 werden einige davon vorgestellt. Hauptbestandteil jedes Twinning-Projektes ist die Entsendung von Experten aus den Verwaltungen eines EU-Mitgliedstaates in das jeweilige Beitrittsland. Die eigentliche Arbeit der Übertragung des Gemeinschaftsrechts muss indes von den Ministerien der Beitrittskandidaten selbst geleistet werden. Die in die

Ministerien und andere Einrichtungen entsandten EU-Langzeit- und Kurzzeitexperten helfen dabei und versuchen mit ihren eigenen fachlichen Erfahrungen sicherzustellen, dass die angestrebten und in den Verträgen schriftlich fixierten Ziele der Twinning-Projekte im vorgesehenen Zeitrahmen erreicht werden. In der Praxis handelt es sich um einen sehr konkreten Wissens- und Erfahrungstransfer.

Nach Auslaufen des Transform-Programms (Seite 98) wurde mit Beginn des Jahres 2000 ein neues Beratungshilfeprogramm für den Umweltschutz geschaffen. Es richtet sich an die Staaten Mittel- und Osteuropas (MOE) sowie die Neuen Unabhängigen Staaten (NUS), also die Nachfolgestaaten der Sowjetunion. Das UBA übernimmt im Auftrag des BMU die verwaltungsmäßige Abwicklung und fachliche Begleitung der im Rahmen dieses Programms stattfindenden Maßnahmen. Das Programm zielt darauf, den Prozess der Einführung anspruchsvoller Umweltstandards (entsprechend dem Umweltrecht der EU) in den Zielländern bilateral zu unterstützen. Damit trägt es zur Stärkung einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung bei und unterstützt den „Umwelt für Europa“-Prozess sowie das von den Umweltministern der Wirtschaftskommission der UN für Europa (UN-ECE, siehe oben) vereinbarte Umweltaktionsprogramm für Mittel- und Osteuropa (EAP).

Die Ministerkonferenz „Umwelt für Europa“ in Luzern hat 1993 zwei internationale Foren ins Leben gerufen, um das Umweltaktionsprogramm für Mittel- und Osteuropa sowie die Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion zu unterstützen:

- die EAP Task-Force mit Sitz des Sekretariats bei der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) in Paris ([www.oecd.org/env/eap/aarhus.htm](http://www.oecd.org/env/eap/aarhus.htm))
- das Project Preparation Committee (PPC), mit Sitz in der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBWE, englisch EBRD) in London ([www.ebrd.com](http://www.ebrd.com))

Die EAP Task Force unterstützt die MOE und die NUS beim Aufbau von Verwaltungen und Institutionen im Umweltbereich und die Förderung der Integration von Umweltaspekten im Prozess ihrer wirtschaftlichen Umstrukturierung. Schwerpunktthemen des neuen Arbeitsprogrammes für die MOE-Länder sind

- Einführung und Integration von Umweltbelangen in die Politikplanung,

- Umweltschutzfinanzierung und
- umweltorientiertes Management in Unternehmen.

Bei der Umsetzung ihrer Aufgaben in den MOE-Ländern erhält die EAP Task Force Unterstützung durch das Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe (REC), das in Szentendre (Ungarn) seinen Sitz hat. Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.rec.org](http://www.rec.org) verfügbar. Das neue Arbeitsprogramm für die NUS-Länder legt seine Schwerpunktthemen auf die Bereiche

- Verstärkung von umweltbezogenen Politiken,
- Umweltschutzfinanzierung und
- Unterstützung von Reformen in Schwerpunktbereichen, z. B. Trinkwasserversorgung.

(I 1.2)

## Internationaler Meeresschutz

Der Schutz der Meere ist für die langfristige Schonung der Ressourcen der Menschheit notwendig. Umweltbelastungen aus dem Schiffsverkehr und vom Land aus müssen weitgehend durch Umweltschutzmaßnahmen eingedämmt werden. Im Rahmen des Schutzes der Meere und internationalen Flussgebiete arbeiten Mitarbeiter des UBA mit in der Oslo-Paris-Kommission zum Schutz der Nordsee und des Nordatlantik (OSPAR), in der Helsinki-Kommission zum Schutz der Ostsee (HELCOM) und – nicht zuletzt – in den internationalen Kommissionen zum Schutz von Elbe, Donau, Oder und Rhein (IKSE, IKSD, IKSO und IKSR, siehe Kapitel 2).

Bei OSPAR wurde im Jahr 2000 eine neue Arbeitsstruktur wirksam. Die bisher eigenständigen Arbeitsgruppen zu Punktquellen (POINT) und zu diffusen Quellen (DIFF) wurden in einer Arbeitsgruppe PDS (Point and Diffuse Sources) gebündelt, in der die Emissionen vorrangiger (prioritärer) gefährlicher Substanzen gemeinsam behandelt werden. Sie ist unter der Leitung des Gefahrsstoffkomitees (Hazardous Substances Committee, HSC) angesiedelt. Hier werden Maßnahmen verhandelt, die speziell den Meeresschutz und die OSPAR-Strategie zu gefährlichen Stoffen (Stopp des Eintrags bis zum Jahr 2020) betreffen und die nicht bereits durch EU-Initiativen abgedeckt sind. Dies geschieht auf der Grundlage von Hintergrundpapieren, die zu jedem der derzeit 27 prioritären Stoffe (hauptsächlich organische persistente Stoffe und Schwermetalle) verfas-

st werden. OSPAR kann aufgrund des besonderen Schutzzieles Meeresschutz und der Möglichkeit, verbindliche „Entscheidungen“ (Decisions) zu beschließen, eine bedeutende Aufgabe bei der Harmonisierung des vorsorgenden Umweltschutzes bei Anlagen übernehmen. Nähere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.ospar.org](http://www.ospar.org) verfügbar.

(III 2.1)

Die Arbeitsgruppe Landwirtschaft bei der HELCOM hat den Auftrag, Empfehlungen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Quellen zu erarbeiten. Deutschland hat 1999 die Leitung übernommen (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft gemeinsam mit dem UBA).

Als ein erster wichtiger Schritt, um das Ziel zu erreichen, wurde ein Verhaltenskodex Landwirtschaft erarbeitet, der als Anhang III zur Helsinki-Konvention (Annex III) verabschiedet wurde. Die Einhaltung dieser Vorgaben ist für die Ostseeanrainerstaaten ab 2002 (für Estland, Lettland, Litauen, Polen und Russland ab 2011) verpflichtend. Den EU-Beitrittskandidaten dient diese Aktivität gleichzeitig auch dazu, sich auf die Übernahme des EU-Umweltrechts vorzubereiten.

Eine weitere Aufgabe der Arbeitsgruppe ist es, die landwirtschaftlichen „Hot Spots“ zu beseitigen. Darunter sind regional begrenzte Gebiete zu verstehen, in denen die landwirtschaftlichen Aktivitäten die Meeresumwelt überdurchschnittlich belasten. Die Liste der landwirtschaftlichen „Hot Spots“ umfasst derzeit 17 solcher Gebiete, die vorwiegend durch Intensivtierhaltung geprägt sind. In den meisten Gebieten wurden bereits Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation ergriffen. Weitere Informationen zur HELCOM mit Texten und Dokumenten sind im Internet unter der Adresse [www.helcom.fi](http://www.helcom.fi) verfügbar.

(I 1.4)

## Regionales Engagement – Beispiele Alpen und Ostseeraum

Die *Alpenkonvention*, die am 9. März 1995 in Kraft trat, ist ein Rahmenübereinkommen für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung im Alpenraum. Die Vertragspartner (Frankreich, Italien, Liechtenstein, Monaco, Österreich, die Schweiz, Slowenien, Deutschland sowie die Europäische Union) verpflichten sich darin „unter Beachtung des Vorsorge-, Verur-

sacher- und Kooperationsprinzips“ zu einer ganzheitlichen Politik der Erhaltung und des Schutzes der Alpen unter umsichtiger und nachhaltiger Nutzung der Ressourcen. Weiter haben sie vereinbart, die grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Alpenraum zu verbessern sowie räumlich und fachlich zu erweitern.

Zur Umsetzung der Rahmenkonvention sind bisher folgende Ausführungsprotokolle erarbeitet und verabschiedet worden: Berglandwirtschaft, Bergwald, Bodenschutz, Energie, Naturschutz und Landschaftspflege, Raumplanung und Nachhaltige Entwicklung, Tourismus, Verkehr und Streitbeilegung. Das UBA beteiligte sich intensiv an der inhaltlichen Gestaltung des Protokolls zur Streitbeilegung. Es wurde nachträglich notwendig, weil Probleme vor allem im Bereich der gemeinsamen Verkehrspolitik auftauchten.

Um die Umsetzung der Alpenkonvention voranzubringen, ist eine internationale Arbeitsgruppe eingerichtet worden, die sich mit bergspezifischen Umweltqualitätszielen befasst (siehe Teil 2, Seite 121). Der Vorsitz wurde an das UBA delegiert. Nach der Vorlage des Abschlussberichts (im Internet verfügbar unter [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)) wurde das Mandat der Arbeitsgruppe verlängert.

Weitergehende Informationen zur Alpenkonvention, den Protokollen und internationalen Aktivitäten sind auf den Websites der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA ([www.cipra.org](http://www.cipra.org)), des Netzwerkes alpiner Schutzgebiete ([alparc.ujf-grenoble.fr](http://alparc.ujf-grenoble.fr)) und des Gemeinденetzwerkes „Allianz in den Alpen“ ([www.alpenallianz.org](http://www.alpenallianz.org)) verfügbar. (II 1.1)

Ein anderes Beispiel für ein regionales Engagement ist der Ostseeraum. Bei der Sitzung des Ostseerates am 22. und 23. Juni 1998 haben die Außenminister der Ostsee-Anrainerstaaten eine Agenda (siehe dazu Kapitel 3) für den Ostseeraum verabschiedet, deren Aufgabe es ist, sich im Ostseeraum hinsichtlich umweltschützender sowie ökonomischer und sozialer Aspekte zu einzusetzen. Ihr Name: Baltic 21.

Für die Umsetzung dieser Aktivitäten ist die vom Ostseerat eingesetzte Senior Officials Group zuständig, deren Arbeit von einem in Stockholm angesiedelten Sekretariat unterstützt wird. Es betrifft acht Sektoren: Energie, Erziehung, Fischerei, Industrie, Landwirtschaft, Tourismus, Transport, Wald sowie den Bereich Raumordnung. Zu jedem der Sektoren gibt es

eine Lead-Party, die federführend die jeweiligen Aktivitäten leitet. Deutschland wurde zusammen mit Lettland zur Lead-Party für den Sektor Transport nominiert. Außerdem werden sektorübergreifende Aktivitäten in derzeit sieben Joint Actions durchgeführt. Nähere Ausführungen zum Aktionsprogramm und zum gesamten Text der Agenda 21 für den Ostseeraum sind im Internet unter der Adresse [www.ee/baltic21](http://www.ee/baltic21) verfügbar. (I 1.2)

## Schutz der Antarktis

Das Umweltschutzprotokoll zum *Antarktis-Vertrag* von 1991 hat das Gebiet südlich des 60. südlichen Breitengrades unter besonderen Schutz gestellt. Dieses wurde zu einem dem Frieden und der Wissenschaft gewidmeten Naturreservat erklärt. Das deutsche *Ausführungsgesetz* von 1994, das die internationalen Vorgaben in innerstaatliches Recht überträgt, hat dem UBA in diesem Zusammenhang eine Reihe zusätzlicher Aufgaben zugewiesen. Unter anderem ist das Amt zuständig für die Genehmigung von Tätigkeiten in der Antarktis, für den Schutz von Pflanzen und Tieren sowie – in Kooperation mit den Betreibern von Forschungsstationen und Schiffen – für Angelegenheiten des Abfallmanagements. Einige konkrete Beispiele finden sich in Teil 2, Seite 109.

(I 2.4)

[1] *Environmental Signals 2000 (Environmental assessment report 6)*. Kopenhagen: EEA 2000 (ISBN 92-9167-205-X)

[2] *Are we moving in the right direction? TERM 2000 (Environmental issues series 12)*. Kopenhagen: EEA 2000 (ISBN 92-9167-206-8)



## 2. Internationale Aspekte der Anlagensicherheit

### Übersicht

- Gewässerschutz in Rumänien, Moldawien und der Ukraine
- Bessere Anlagensicherheit in Russland
- Internationale Flussgebietskommissionen
- Deutschland – USA: Das Konzept für Störfall-Konzentrationsleitwerte
- Vertragsstaatenkonferenz zur UN-ECE- Industriekonvention

### Einleitung

Umweltschutz gehört zu den globalen Herausforderungen des neuen Jahrtausends. Dass hier Anlagensicherheit und Katastrophenschutz eine prominente Rolle spielen, wurde 2000 durch den Cyanidunfall im rumänischen Baia Mare, auf den noch näher eingegangen wird, bedrückend deutlich. Aus diesem Grund engagiert sich das Umweltbundesamt (UBA) international in den verschiedenen Bereichen der Sicherheit von industriellen Anlagen. Vorrangiges Betätigungsfeld ist dabei die Gremienarbeit in internationalen Organisationen mit dem Ziel, das Recht anzugleichen und sicherheitstechnische Standards zu harmonisieren (siehe auch Kapitel 1). Daneben führt das UBA eine Reihe von Projekten durch, um die Staaten in Mittel- und Osteuropa zu unterstützen. Konkret erhalten diese Staaten Hilfestellung dabei, Standards der Europäischen Union (EU) auf dem Gebiet der Anlagensicherheit zu etablieren. Plattform dafür ist der Informations- und Technologietransfer. Diese Projekte werden aus dem neu aufgelegten Beratungstitel des Bundesumweltministeriums (BMU) finanziert.

### Gewässerschutz in Rumänien, Moldawien und der Ukraine

Wie dringlich es ist, den anlagenbezogenen Gewässerschutz im Rahmen des **TECHNOLOGIETRANSFERS** zu verbessern, wird durch den schweren Industrieunfall des australischen Bergbaukonzerns Es-

meralda Exploration in Sasar bei der Stadt Baia Mare (Rumänien) unterstrichen. Am 30. Januar 2000 flossen – durch eine Leckage des Sedimentationsbeckens – etwa 100.000 m<sup>3</sup> cyanidhaltige Lauge mit Schwermetallsalzen aus der Goldaufbereitung über den Fluss Somes (Szamos) in die Theiß (Tisa) und die Donau. Der Fischbestand wurde auf einer Länge von 700 Flusskilometern schwer geschädigt. Das UBA hat ein Projekt mit den Ländern Rumänien, Moldawien und der Ukraine initiiert, um solche Vorfälle in Zukunft zu verhindern. Zu den Zielen gehört es – unter Beachtung der jeweiligen landesspezifischen Bedingungen – technisches Know-how zu vermitteln sowie alternative technische und technologische Veränderungen zu empfehlen und zu verwirklichen.

Konkret sollen **STÖRFALLRELEVANTE INDUSTRIEBETRIEBE** in allen drei Ländern untersucht werden. Schwerpunkte sind die chemische Industrie, Raffinerien, metallverarbeitende Betriebe mit Galvanikanlagen sowie große Gefahrstofflager. Ergebnis sollen kurz-, mittel- und langfristig umzusetzende Maßnahmenvorschläge zu alternativen Technologien sein, die ein etwa dem Standard der EU entsprechendes Sicherheitsniveau gewährleisten. Sie sollen für die Zulassungsbehörden als Grundlage dienen, um Sicherheitsmaßnahmen anzuordnen. Industriebetriebe sollen sie als investitionsvorbereitende Informationen nutzen können. Für die beteiligten Behörden soll das Projekt außerdem die grenzüberschreitende Kommunikation bei Störfällen und drohenden Gefahren verbessern.

Das Projekt wurde in zwei selbstständige Teilprojekte aufgeteilt: Zunächst stehen die Untersuchungen in

**Technologietransfer:** Transfer von fortschrittlichen Technologien in Schwellen- und Entwicklungsländer zur Verbesserung des Technikwissens.

**Störfallrelevante Industriebetriebe:** Betriebe, die mit gefährlichen Stoffen in Größenordnungen umgehen, bei deren unfallbedingter Freisetzung eine ernste Gefahr für Mensch und Umwelt nicht auszuschließen ist.

Moldawien und Rumänien im Vordergrund. Die weiteren Arbeiten in der Ukraine kommen hauptsächlich im zweiten Teilprojekt (2002 bis 2004) zum Tragen.

## Bessere Anlagensicherheit in Russland

Auf Grundlage des Regierungsabkommens zwischen Deutschland und der Russischen Föderation vom 28. Mai 1992 werden seit 1994 Projekte des Technologietransfers und der Anlagensicherheit in Russland finanziert. Die Situation in Russlands zumeist noch staatlichen Betrieben ist alarmierend. Sie erfordert schnelle Maßnahmen, um das Sicherheitsniveau störfallrelevanter Anlagen zu heben. So wurden allein 1995 in der Russischen Föderation etwa 337 Störfälle oder schwere Havarien registriert, die zu 143 Todesfällen führten und einen geschätzten Gesamtschaden von 420 Milliarden Rubel verursachten. Dabei ist Moskau mit seinen zahlreichen störfallrelevanten Anlagen und der dichten Besiedlung besonders gefährdet.

**Ammoniakkälteanlagen in Moskau:** Zu den genannten Aktivitäten gehört das im September 2000 vom UBA begonnene Projekt zur Sicherheit von Ammoniakkälteanlagen am Beispiel von Kühlhäusern in Moskau. Die Funktion der Kühlhäuser betrifft den besonders sensiblen Bereich der zuverlässigen Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ einwandfreien Lebensmitteln. Das Projekt hat daher positive Impulse auf die Reformbestrebungen in der Russischen Föderation und die Sicherung politischer und sozialer Stabilität.

Gegenwärtig wird in Russland eine große Zahl von Kühlhäusern betrieben, die in der 30er- bis 60er-Jahren errichtet wurden und noch heute den damaligen Stand der Technik widerspiegeln. Die Kälteanlagen sind durch große Mengen umlaufenden Ammoniaks, durch verschlissene Apparaturen und veraltete Technologien geprägt, so dass erhebliche Mängel in Bezug auf die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Anlagen bestehen. Die Probleme werden dadurch verschärft, dass sich ein beträchtlicher Anteil dieser Anlagen in unmittelbarer Nähe zu Wohngebieten befindet, die in das Umland der Großstädte gewachsen sind. Störfälle gefährden daher die Bevölkerung unmittelbar.

In ausgewählten Kühlhäusern im Moskauer Gebiet sollen die Möglichkeiten eines technologischen, öko-

logischen und ökonomischen Umbaus von Kälteanlagen untersucht und Konzepte zur Verbesserung der Sicherheit der Ammoniakkälteanlagen entwickelt werden.

Hierzu werden in einem für die gesamte Russische Föderation beispielhaften Pilotprojekt die Komponenten einer technologischen Modernisierung definiert und deren Umsetzungsvarianten vorgestellt. Mit einem breiten Spektrum von Einzelmaßnahmen wird deutschen Firmen und Lieferanten von Umwelttechnologien die Möglichkeit eröffnet, ihre Produkte auf dem russischen Markt einzuführen. [3]

**Sicherheit bei der Chlorklagerung:** Ein weiteres UBA-Projekt untersucht modellhaft eine sichere Chlorklagerung in größeren städtischen Wasserwerken und Abwasserbehandlungsanlagen. Sie hat für ganz Russland Bedeutung, da diese veraltete und störungsanfällige Desinfektionstechnologie landesweit verbreitet ist. Besonders dringlich ist die Situation bei der Trinkwasseraufbereitung des Moskwa- und Wolga-Wassers für die Stadt Moskau. Der Chlorverbrauch liegt hier bei etwa 12.000 Tonnen im Jahr (t/a). Die dafür notwendige umfangreiche Chlorklagerung birgt ein erhebliches Gefahrenpotenzial für die Bevölkerung.

Ziel ist es daher, ein für russische Städte verallgemeinerungsfähiges Konzept zu entwickeln, um die derzeit üblichen gefährlichen Chlorgas-Desinfektionsanlagen bei der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung durch alternative Desinfektionstechnologien abzulösen. Gleichzeitig soll der Gehalt von adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen (AOX) in den städtischen Trinkwasser-Versorgungsnetzen und in den Oberflächengewässern gesenkt werden.

Ein deutsch-russisches Team untersucht bei den Moskauer Großwasserwerken, wie sich die von den Wasserchlorungsanlagen bei Mosvodokanal AO ausgehende Gefährdung für Mensch und Umwelt verringern lassen. Dazu werden Vorschläge für notwendige Geräteinstallationen (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Einsatz von Flüssigchlorpumpen, notwendige Absperrvorrichtungen, Spezialventile) sowie für sonstige sicherheitstechnische Investitionen in Spezialausrüstungen erarbeitet. Daraus soll sich ein Investitionsrahmenplan zur Senkung der technologischen Gefahr in der Chlorkwirtschaft von Mosvodokanal ergeben, der den Transfer fortgeschrittener Verfahren aus Deutschland fördert.



### **Pipelinesicherheit im Raum St. Petersburg:**

Die in Russland betriebenen Gas- und Erdölpipelines haben in den vergangenen Jahren durch zahlreiche schwere Schadensfälle auf sich aufmerksam gemacht. Es kam dabei jeweils zu erheblichen Umweltbelastungen. Die russischen Pipelines befinden sich aufgrund ihres Alters, der extremen klimatischen Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind, und ihrer teilweise unzureichenden sicherheitstechnischen Ausstattung in einem kritischen Zustand. Darüber hinaus gefährdet die unzureichende Überwachung die Umwelt und die Bevölkerung.

Beim Betrieb von Pipelines zur Beförderung umweltgefährlicher Stoffe, wie zum Beispiel Mineralöl oder Mineralölprodukte, ist es aus Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes dringend nötig, ein angemessenes Sicherheitskonzept zur Schadensvermeidung und -begrenzung einzurichten. Leckageerkennungssysteme sind dabei ein wichtiger Teil und in Westeuropa seit langem Stand der Technik.

Das UBA leitet im Rahmen des Programms der Beratungshilfe für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie den neuen unabhängigen Staaten ein Projekt, in dem zwei Leckageerkennungssysteme als Demonstrationsobjekt an einer russischen Pipeline installiert werden sollen. Wesentlicher Aspekt für den Erfolg ist dabei die Kooperation zwischen deutschen und russischen Firmen. Das Projekt ist in zwei Phasen unterteilt, wobei die zweite von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) finanziert wird. Es baut auf dem Transformprojekt 1998 „Konzeption eines Leckageerkennungssystems an der Pipeline Kirishi-Batareinaya Bucht als Grundlage zur Einführung des einheitlichen staatlichen Ökomonitoringsystems EGSEM“ auf.

Mit Hilfe eines zu entwickelnden Datenübertragungskonzeptes zur Pipelineüberwachung und der anschließenden Demonstration der Funktionsfähigkeit des Systems soll es dazu beitragen, die Risiken von Umwelt- und Gesundheitsschäden durch russische Pipelines zu reduzieren. Schwerpunkt soll dabei ein Modellversuch im Raum St. Petersburg sein, wobei in der ersten Projektphase ein Datenübertragungskonzept fertiggestellt wurde – angepasst an russische Verhältnisse, in enger Zusammenarbeit mit den Anwendern. Im nächsten Schritt erfolgt der Aufbau und die Demonstration der Lecküberwachungssysteme. Das Projekt soll 2001 mit Schulungen für Betreiber und russische Behörden abgeschlossen werden.

Weiterhin ist vorgesehen, einen Lehrfilm zu erstellen, um eine möglichst weite Verbreitung der Leckageüberwachung in Russland zu erreichen.

## **Internationale Flussgebietskommissionen**

Anlagensicherheit und Störfallvorsorge in den internationalen Flussgebietskommissionen von Rhein, Elbe, Oder und Donau tragen zur Harmonisierung und Rechtsangleichung des anlagenbezogenen Gewässerschutzes in Europa bei. Maßnahmen, um die Störfallvorsorge und die Anlagensicherheit in Bezug auf unfallbedingte Gewässerbelastungen zu verbessern, wurden daher in allen Internationalen Kommissionen zu einem vorrangigen Ziel erklärt.

Zu diesem Zweck beschäftigen sich Arbeitsgruppen mit technischen und organisatorischen Maßnahmen, um eine verbesserte Störfallvorsorge mit der langfristigen Zielsetzung einer Harmonisierung der Genehmigungs- und Überwachungs politik in den Mitgliedsstaaten zu erreichen. Auf deutscher Seite ist das UBA federführend.

### **Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR):**

Da die Arbeiten der IKSR wegen des Sandoz-Störfalls von 1986 bereits früh einsetzen, hat sie eine Leitfunktion gegenüber den anderen, später gegründeten Flussgebietskommissionen. Die aus den Empfehlungen der IKSR resultierenden Grundsatzanforderungen für den anlagenbezogenen Gewässerschutz wirken dabei über die Flussgebietskommissionen hinaus als Vorbild für entsprechende Anforderungen nach EU-Richtlinien oder ECE-Konventionen (siehe unten). Ihre Maßnahmeempfehlungen wurden mittlerweile in einem Sammelband dokumentiert und sind im Internet unter der Adresse [www.iksr.de](http://www.iksr.de) verfügbar.

### **Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE):**

Das *Internationale Übereinkommen zum Schutz der Elbe* war der erste Vertrag des wiedervereinten Deutschlands. Dieser Bedeutung gemäß haben die Arbeiten der IKSE zur Störfallvorsorge und Anlagensicherheit mittlerweile Vorbildfunktion für die Staaten in Mittel- und Osteuropa bei der Heranführung an die sicherheitstechnischen Standards der EU. So fand als Konsequenz des oben erwähnten Cyanid-Unfalls unter Federführung des UBA eine Inventarisierung aller risikobehafteten Anlagen statt, die

sich auf eine im Rahmen der IKSE entwickelte Methodik stützte. Diese Inventarisierung wird nunmehr auf das gesamte Donau-Einzugsgebiet ausgedehnt und soll bis Mitte 2001 abgeschlossen sein. Weiterhin hat die IKSE für eine verbesserte Überwachung des Elbeeinzugsgebietes ein Vorhaben zur modellhaften Entwicklung einer Störfallbilanzierung aus Messdaten als besonders dringlich empfohlen. Zur Umsetzung hat das UBA im Juli 2000 das Projekt „Störfall-Erfassung im Elbeeinzugsgebiet und Entwicklung von Alarmkriterien für die internationale Gefahrenabwehrplanung“ an das Masaryk Water Research Institute, Prag, vergeben.

Als Ergebnis sollte ein immissionsorientierter Bewertungsrahmen für den Internationalen Warn- und Alarmplan Elbe (IWAE) verwirklicht werden. Hintergrund ist, dass an der Elbe mit einer hohen Dunkelziffer von Unfällen mit gefährlichen Stoffen gerechnet werden muss. Dies erschließt sich zum einen aus dem im Vergleich mit anderen Flusssystemen überproportional hohen Anteil von Ölunfällen an den Störfallmeldungen der vergangenen Jahre und zum anderen aus dem mangelhaften sicherheitstechnischen Zustand vieler Chemieanlagen an der Elbe. Schätzungen aus den Jahren 1996 und 1997 ergeben für die Elbe eine um den Faktor 100 höhere Störfallbelastung im Vergleich zum Rhein. Der Großteil der Belastung ist auf Unfälle im tschechischen Elbeeinzugsgebiet zurückzuführen.



*Anerkennungsurkunde der amerikanischen Umweltbehörde US-EPA für das „AEGL-Team“ des UBA.  
 (Foto: UBA/Hagbeck)*

**Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD):** Das UBA hat in der Aufarbeitung des mehrfach erwähnten Baia-Mare-Unfalls bei der Störfallprävention die Federführung übernommen. So ermitteln vom UBA beauftragte deutsche Fachleute zur Zeit kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen zur Erhöhung der Anlagensicherheit in besonders risikoreichen Anlagen im Theiß-Einzugsgebiet. Daneben wird unter UBA-Regie die gesamte Inventarisierung des Donaueinzugsgebietes hinsichtlich störfallrelevanter Anlagen ausgewertet [4].

Vergleichbare Aktivitäten sind für die vom Kosovo-Konflikt betroffenen Länder im Rahmen des Stabilitätspakts geplant.

**Internationale Kommission zum Schutz der Oder (IKSO):** Die IKSO wurde 1994 gegründet. Sie ist damit die jüngste Flussgebietskommission. Zugleich wurde damit für Deutschland die letzte Lücke in der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei Oberflächengewässern geschlossen. Bislang wurde allerdings im Bereich der Anlagensicherheit lediglich der Internationale Warn- und Alarmplan für die Oder auf Grundlage des Elbe-Warn- und Alarmplans entwickelt. Für die Zukunft ist durch die Gründung des technisch-wissenschaftlichen Sekretariats der IKSO in Wrocław (Breslau) mit einer etwas verstärkten Dynamik zu rechnen. Eine Zusammenarbeit über diese trilaterale Kommission (Deutschland, Polen, Tschechien) hinaus wurde vom UBA bereits auf Basis der bilateralen Umweltabkommen mit Polen und Tschechien gefördert (siehe unten).

## Deutschland – USA: Das Konzept für Störfall-Konzentrationsleitwerte

Zur Beurteilung von Schadstoffkonzentrationen in der Luft nach einem Störfall gibt es verschiedene Richt- oder Empfehlungswerte. Eines der wissenschaftlich am besten gesicherten und zugleich an der Praxis orientierten Konzepte zur Ableitung solcher Werte ist das der Acute Exposure Guideline Levels (AEGL), das unter Federführung der Environmental Protection Agency (EPA) in den USA entwickelt wurde. Es besitzt inzwischen internationale Bedeutung. Nach den Empfehlungen der Störfallkommission soll das Konzept der AEGL-Werte auch in Deutschland zur Anwendung kommen. Aus diesem Grund fördert das UBA bereits seit 1998 eine Kooperation mit dem amerikanischen AEGL-Komi-

tee. Ende 2000 wurde die erste Phase dieser Kooperation abgeschlossen.

So wurden im Auftrag des UBA bisher für sechs Substanzen AEGL-Wertvorschläge erarbeitet, die ein nationales wissenschaftliches Expertengremium, das bei der Störfallkommission angesiedelt ist, validierte. Drei dieser AEGL-Stoffe wurden mittlerweile im US-amerikanischen AEGL-Komitee beraten und positiv geprüft. Deutschland hat zugesagt, bis 2005 „Technical Support Documents“ für weitere 20 Stoffe einzubringen. Der Abschlussbericht zur ersten Phase der Zusammenarbeit wird ab Mai 2001 im Internet einsehbar sein ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)).

Eine Nachricht am Rande: Auf einer Feierstunde am 8. Januar 2001 verlieh die EPA eine Anerkennungs-urkunde an die Mitglieder und Unterstützer des AEGL-Teams. Dabei wurde auch die Leistung des UBA und seines Auftragnehmers, der FoBiG GmbH, Freiburg, gewürdigt.

## Vertragsstaatenkonferenz zur UN-ECE-Industriekonvention

Vom 22. bis 24. November 2000 fand in Brüssel auf Einladung der Europäischen Kommission die erste Vertragsstaatenkonferenz (VSK) zum *UN-ECE-Übereinkommen über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen (Industriekonvention)* statt. (UN-ECE ist die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa.) Die Industriekonvention war am 19. April 2000 in Kraft getreten, nachdem Kroatien als 16. Staat die Ratifizierungsurkunde hinterlegt hatte. Deutschland ist dem Übereinkommen bereits 1998 beigetreten. Eine Reihe neuer rechtsverbindlicher Verpflichtungen wurden diskutiert und gebilligt. Die den Beschlüssen zu Grunde liegenden Dokumente sind im Internet unter der Adresse [www.unece.org/env/teia/english/doc](http://www.unece.org/env/teia/english/doc) verfügbar.

Unter anderem handelt es sich um die folgenden Bereiche:

**UN-ECE Industrial Accident Notification System:** Nach diesem System müssen nationale Meldezentralen als Kontaktpunkte (Contact Points) für Unfallmeldungen und Hilfeersuchen eingerichtet werden – in Deutschland ist dies das Lagezentrum, das beim Bundesministerium des Innern (BMI) angesiedelt ist. Die Unfallmeldung durch die Kontakt-

punkte kann auch nach einem gleichwertigen („equivalent“) Meldesystem erfolgen. Damit können die bewährten Meldesysteme, wie der Internationale Warn- und Alarmplan Rhein (siehe oben), wie bisher betrieben werden. Kleinere, regional bedeutsame Unfälle mit grenzüberschreitenden Auswirkungen können über die Lokal- und Regionalstellen der Länder abgewickelt werden.

**Richtlinien zur Identifikation „gefährlicher Tätigkeiten“:** Dieses Dokument bestätigt die Übereinstimmung der Betriebe, die unter die *Seveso-II-Richtlinie* fallen („upper tier“) mit den „gefährlichen Tätigkeiten“ gemäß der Industriekonvention. Dadurch wird der Vollzug der Konvention durch die EU-Mitgliedsstaaten bei der Identifizierung „gefährlicher Tätigkeiten“ erheblich vereinfacht. Bezüglich der „grenzüberschreitenden Auswirkungen“ wurde als erster pragmatischer Einstieg für den Luftpfad der 15 km-Abstand von der Grenze und für den Wasserpfad das Flusseinzugsgebiet empfohlen.

**Haftungsfragen:** Die Notwendigkeit einer geeigneten Verfahrensweise „einschließlich eines rechtlich verbindlichen Instruments in der UN-ECE-Region über Zivilhaftung für Schäden, die durch gefährliche Tätigkeiten verursacht werden“, wird anerkannt. Das Sekretariat der Industriekonvention wurde beauftragt, zusammen mit dem Sekretariat der Wasserkonvention hierzu eine gemeinsame Sondersitzung im Rahmen beider Konventionen vorzubereiten.

Bis zum 21. März 2002 müssen die Vertragsparteien einen ersten Nationalbericht über die Umsetzung der Industriekonvention dem UN-ECE-Sekretariat zur Verfügung stellen. Für Deutschland wird dieser Bericht vom UBA gefertigt. (III 1.2)

[3] Das Projekt soll 2001 mit einem Workshop abgeschlossen werden. Der Abschlussbericht kann dann in der Bibliothek des Umweltbundesamtes (Adresse Seite 2) entliehen werden.

[4] Der Bericht dazu soll Mitte 2001 vorgelegt werden und kann über das Sekretariat der IKSD, Vienna International Center D 0412, Postfach 500, 1400 Wien (Österreich) bezogen werden.

## 3. Aktivitäten zur nachhaltigen Entwicklung

### Übersicht

- Einleitung
- Der Lokale Agenda 21-Prozess in Deutschland
- Bürgerbeteiligung vor Ort
- Nachhaltige Siedlungsentwicklung
- Nachhaltige Mobilität in Stadt und Region
- Fair gehandelte Produkte aus Entwicklungsländern

### Einleitung

Zehn Jahre nach der so genannten Rio-Konferenz, der Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 der Vereinten Nationen (UN) in Rio de Janeiro (Brasilien), wird im September 2002 in Johannesburg (Südafrika) der Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung stattfinden. Die in Rio gegründete Kommission für nachhaltige Entwicklung (Commission on Sustainable Development, UN-CSD) hat inzwischen sämtliche Kapitel der **AGENDA 21** durchgearbeitet. Dabei zeigt sich: Die Profilierung des Konzepts einer **NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG** bleibt schwierig. Auch ist die Finanzierung der Agenda 21 – insbesondere in den Entwicklungsländern – nach wie vor offen. Positiv hervorzuheben ist der Vorstoß von Bundesumwelt-

minister Jürgen Trittin und dem Generaldirektor des Umweltprogramms der UN (UNEP), Klaus Töpfer, eine Welt-Umweltorganisation zu gründen. Mit ihrer Hilfe würden Umweltbelange deutlich mehr Gewicht erhalten. Im Anschluss an das erste globale Umweltministerforum der UNEP in Malmö (29. bis 31. Mai 2000) zeichnet sich ab, dass sich die von Deutschland und der Europäischen Union (EU) in den Vordergrund gestellten Themen

- Ressourceneffizienz (insbesondere für Energie und Wasser)
  - Armut und Umwelt
  - Institutionen
- auch international Unterstützung finden.

Deutschland wird über verschiedene Einzelinitiativen hinaus eine nationale Strategie für eine nachhaltige Entwicklung erarbeiten und diese auf dem Gipfel vorlegen – so der Kabinettsbeschluss vom 26. Juli 2000. Zuständig für diese Gesamtstrategie ist ein Ausschuss von zehn Staatssekretären der wichtigsten, Umweltbelange betreffenden Ressorts unter Leitung des Bundeskanzleramtes. Er hat im März 2001 seine Arbeit aufgenommen und wird sich zunächst mit den Themenfeldern Klima/Energie/Mobilität sowie Umwelt/Gesundheit/Ernährung befassen. Daneben ist ein Rat für nachhaltige Entwicklung als Dialogforum für die gesellschaftlichen Gruppen einberufen worden, dem Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens angehören. Dieser Rat soll Beiträge zur Umsetzung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie erarbeiten sowie Handlungsfelder und konkrete Projekte vorschlagen, mit denen der Grundsatz der nachhaltigen Entwicklung in praktische Politik umgesetzt werden soll.

Weil viele der angesprochenen Probleme und Lösungsansätze mit Aktivitäten auf örtlicher Ebene verbunden sind, ist die Mitwirkung von Städten, Gemeinden und Kreisen ein wichtiger Faktor, um die Ziele der Agenda 21 zu erreichen. So sind Programme und Projekte im Sinne der nachhaltigen Entwicklung besonders in den Kommunen, zum Teil auch in den Regionen, zu finden.

(I 1.1)

**Nachhaltige Entwicklung:** Dauerhaft umweltgerechte Entwicklung. Erstmals 1987 von der so genannten Brundtland-Kommission als umwelt- und entwicklungspolitisches Konzept eingeführter Begriff. Nachhaltige Entwicklung ist durch die „Rio-Konferenz“ zum neuen Leitbild der umwelt- und entwicklungspolitischen Zusammenarbeit erhoben worden. Hierunter ist eine umwelt- und gesellschaftsverträgliche Entwicklung zu verstehen, die weltweit, über Generationen hinweg, ökologische, ökonomische und soziale Faktoren in ein ausgeglichenes Verhältnis bringt.

**Agenda 21:** Wichtigstes Abschlussdokument der „Rio-Konferenz“. Darin werden ökologische, ökonomische und soziale Aspekte in alle Politikbereiche integriert und nationale Maßnahmen und Finanzierungsinstrumente zur Umsetzung empfohlen.

## Der Lokale Agenda 21-Prozess in Deutschland

Jüngste Untersuchungsergebnisse belegen, dass deutsche Städte und Gemeinden bemerkenswerte Erfolge auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung verzeichnen. In den vergangenen Jahren wurden wichtige Maßnahmen zur Verbesserung der Lebens- und Umweltbedingungen „vor Ort“ realisiert. Klimaschutz und Energie, Verkehr sowie Flächennutzung und Bauen sind dabei Schwerpunkte. So bündeln viele deutsche Städte und Gemeinden ihre Vorhaben zur Reduzierung des Energiebedarfs in Klimabündnis-Initiativen. Hervorzuheben sind auch die zahlreichen modellhaften Maßnahmen der Kommunen zur Förderung eines umweltschonenden Verkehrs und einer flächen- und ressourcensparenden Bau- und Siedlungsweise. Leitbilder wie „Städtebauliche Innenentwicklung“ oder „Stadt der kurzen Wege“ charakterisieren diesen Prozess. Die Zielsetzung einer vorsorgenden und ressourcenschonenden Entwicklung in den deutschen Städten und Gemeinden, ihren Verwaltungen und örtlichen Organisationen ist also nicht nur mit der Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 verbunden.

Immer mehr Städte, Gemeinden und auch Landkreise betrachten die **LOKALE AGENDA 21** als eine elementare Aufgabe. Die Kommunen in Deutschland können dabei auf einer Vielzahl bewährter Planungs- und Steuerungsinstrumente aufbauen, die auf kommunaler Ebene verankert sind: Stadtentwicklungsprogramme, Bauleitpläne, Landschaftspläne, Verkehrsentwicklungspläne, Klima- und Energiekonzepte, Umweltberichte, Umweltverträglichkeitsprüfungen sowie Verfahren zur Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger an der räumlichen Planung können für ein Nachhaltigkeitskonzept genutzt werden. Die Lokale Agenda 21 bietet die Chance, neue Akzente für eine zukunftsweisende Entwicklung der Kommunen zu setzen. Sie stimmt verschiedene Politikbereiche stärker aufeinander ab und bezieht alle interessierten Bürgerinnen und Bürger sowie die gesellschaftlichen Gruppen mit ein. Dadurch macht sie die Schritte in Richtung Nachhaltigkeit mittels konkreter Ziele und Indikatoren messbar und somit nachvollziehbar. Immer mehr deutsche Kommunen nutzen diese Chance.

Der 1998 eingerichtete Gesprächskreis „Lokale Agenda 21“ aus Bund, Ländern und kommunalen

**Lokale Agenda 21 (LA 21):** Steuerungsinstrument auf kommunaler Ebene zur Verwirklichung der Ziele einer nachhaltigen Entwicklung in Städten, Gemeinden und Kreisen. Die LA 21 stimmt verschiedene Politikbereiche aufeinander ab, fördert den Dialog zwischen Kommunalverwaltung, örtlichen Organisationen und Privatwirtschaft und entwirft Ziele und Maßnahmen, die über konkrete Projekte umgesetzt werden.

Spitzenverbänden dient der Abstimmung der vielfältigen Förderaktivitäten. BMU und UBA fördern den Lokalen Agenda 21-Prozess durch verschiedene Informations- und Beratungsangebote: Modellprojekte, Fallstudien, Arbeitshilfen, Servicebroschüren und Fachveranstaltungen. [5] Deutlich wird, dass den Kommunalverwaltungen und den Kommunalvertretungen eine Schlüsselrolle zukommt, vor allem im Hinblick auf die Verbindlichkeit der Lokalen Agenda 21 für kommunalpolitische Entscheidungen.

Welche Empfehlungen und Perspektiven ergeben sich für den weiteren Lokalen Agenda 21-Prozess in Deutschland, vor allem im Vergleich mit der Entwicklung in anderen europäischen Staaten? Das UBA hat zu dieser Frage die Studie „Lokale Agenda 21 im europäischen Vergleich“ an den Internationalen Rat für Kommunale Umweltinitiativen (ICLEI), Freiburg, und das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu), Berlin, vergeben, deren Ergebnisse 1999 [6] veröffentlicht wurden. Die Auftragnehmer loben, dass BMU und UBA über ihre vielfältigen Informations- und Beratungsangebote den Kommunen wichtige Impulse für eine nachhaltige Entwicklung gegeben haben.



Nachhaltige Mobilität – ein wichtiges Thema für die Lokale Agenda 21. (Foto: BMU)



Solche Impulse auf nationaler Ebene dürfen aber nicht nur aus den für Umwelt oder Städtebau zuständigen Bundesbehörden kommen, sondern auch aus den Ressorts, die für wirtschaftliche und soziale Belange Verantwortung tragen. Die schon genannte nationale Nachhaltigkeitsstrategie und zielgerichtete rahmensetzende Maßnahmen können dabei die Lokalen Agenda 21-Prozesse in ihrer Wirksamkeit unterstützen. Hierzu gehört beispielsweise die Erweiterung der Städtebauförderung einschließlich ihrer Finanzierung durch ein neues Programm „Die soziale Stadt“. Nach den Ergebnissen der Studie ist es für den Erfolg des Lokalen Agenda 21-Prozesses wichtig, dass die Kommunen ausreichenden Handlungsspielraum, auch in finanzieller Hinsicht, haben.

Zusammen mit den Aktivitäten anderer Institutionen auf Bundesebene ergänzen die Projekte des BMU und des UBA die Aktivitäten der kommunalen Spitzenverbände, der Länder mit ihren Agenda-Transferstellen, der Nicht-Regierungsorganisationen (NRO) sowie der nationalen und internationalen Netzwerke.

(I 2.3)

### Bürgerbeteiligung vor Ort

Mit dem Forschungsprojekt „Initiativen für eine nachhaltige Entwicklung: Neue Dialogformen und Kommunikationsstile im Zusammenhang mit der Agenda 21“ wurde der Frage nachgegangen, welche neuen Chancen und Schwierigkeiten für eine erweiterte Bürgerbeteiligung sich in Lokalen Agenda 21-Initiativen ergeben. Auftragnehmer war der Verein zur Förderung der Ökologie im Bildungsbereich, Berlin. [7]

In dem Forschungsprojekt wurden mehrere Berliner Initiativen über ein Jahr hinweg mit den Mitteln der sozialwissenschaftlichen Feldforschung begleitet. Zusätzlich wurde das soziale Umfeld erkundet, in dem die Initiativen zu wirken versuchten. Dabei war das größte Problem, dass der Begriff der Nachhaltigkeit in der Bevölkerung noch kaum bekannt ist und kaum mit den Inhalten und Absichten der Agenda 21 in Verbindung gebracht wird (siehe dazu auch Kapitel 4).

Daher fällt es auch den lokalen Initiativen sehr schwer, in der Bevölkerung ein wirkliches Verständnis für ihre Arbeit oder gar eine hinreichende, von der Sache her wünschenswerte Bürgerbeteiligung zu erreichen. Bei der sozialwissenschaftlichen Beob-

achtung und Analyse zeigte sich, dass die lokalen Initiativen typischerweise bestimmte Formierungsstufen durchlaufen: Ein kontinuierlicher Diskussionsprozess bildet sich heraus, es werden Arbeitsgruppen gebildet, Leitlinien der eigenen Arbeit und Maßnahmenkataloge erstellt, schließlich wird ein lokaler Aktionsplan entwickelt. Während aber diese Stufen meist schnell durchlaufen werden, bringt der sich daran anschließende öffentliche Konsultationsprozess sehr oft große Schwierigkeiten mit sich. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Anliegen auf Unverständnis in der lokalen Öffentlichkeit stoßen. Die Folgen für die beteiligten Akteure sind nicht selten Resignation und ein Rückzug aus dem bürgerschaftlichen Engagement.

Die Analyse ergab, dass es bei Bürgerinnen und Bürgern prinzipiell eine hohe Bereitschaft für ein zivilgesellschaftliches (ehrenamtliches) Engagement gibt – gerade auch im Zusammenhang mit Lokalen Agenda 21-Initiativen. Sie kommt aber oftmals nicht zur Geltung, weil der Nachhaltigkeitsprozess selber noch nicht hinreichend als öffentliche Chance und Herausforderung bekannt ist.

(I 2.2)

### Nachhaltige Siedlungsentwicklung

Das Thema „Siedlungsentwicklung und Flächeninanspruchnahme“ ist ein Schwerpunkt im Rahmen der Agenda 21-Prozesse auf lokaler Ebene. Derzeit werden in Deutschland täglich 129 Hektar für Siedlungs- und Verkehrszwecke neu in Anspruch genommen, das entspricht rund 200 Fußballfeldern. Eine solche Entwicklung kann nicht nachhaltig, also dauerhaft umweltverträglich sein, zumal die beanspruchte Siedlungs- und Verkehrsfläche ein Schlüsselindikator für verschiedenste Umweltwirkungen ist. Das BMU formulierte daher erstmals 1998 als Ziel im Umweltbarometer Deutschland (siehe Kapitel 4), „die tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche von über 120 Hektar auf 30 Hektar bis zum Jahr 2020 zu reduzieren“ (siehe auch Kapitel 10).

Zur Klärung der Fragen, welche Möglichkeiten für eine flächensparende Siedlungsentwicklung bestehen und mit welchen Strategien und Instrumenten sie umgesetzt werden können, hat das Umweltbundesamt ein Forschungsvorhaben an das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu), Berlin vergeben. [8] Leitbild dabei ist:

- den Prozess der Zersiedlung zu stoppen,

- den städtebaulichen Nutzungsbedarf auf die Innenbereiche der Städte zu lenken,
- die ökologische und soziale Qualität des städtischen Raumes zu sichern sowie
- die Entwicklung in der Region auf bahnoorientierte Siedlungsschwerpunkte zu konzentrieren.

Festzustellen ist, dass es sowohl in den ostdeutschen als auch in den westdeutschen Städten umfangreiche Potenziale für bauliche Nutzungen im Siedlungsbestand gibt. Dies haben Fallstudien der Stadtregionen Cottbus und Hannover ergeben. Solche Potenziale liegen nicht nur in Flächen und Baulücken, sondern umfassen auch beispielsweise Aufstockungen und den Ausbau von Dachgeschossen.

**Effizienz-Szenario:** Hier wird vor allem die Reaktivierung von Gewerbe-, Militär- und Verkehrsbrachflächen, die Schließung von Baulücken (ohne die Inanspruchnahme ökologisch oder städtebaulich wertvoller Freiflächen) und der Ausbau von Dachgeschossen zugrunde gelegt. Die dabei ermittelten Wohnungsbaupotenziale im Innenbereich der Städte und Gemeinden könnten rein rechnerisch den gesamten Wohnungsbaubedarf (bis zum Jahr 2010) in der Region Cottbus und zwei Drittel des Wohnungsbaubedarfs der Region Hannover decken.

**Struktur- und Bewusstseinswandel-Szenario:** Hier wird davon ausgegangen, dass durch veränderte staatliche Rahmenbedingungen eine neue Wertschätzung des Wohnens in der Stadt und eines umweltverträglichen Verkehrs gefördert wird. Umgestaltung und Verdichtung von vorhandenen Siedlungsflächen, Funktionsergänzungen bei lockerer Bauweise, Gebäudeaufstockungen oder An- und Ausbau von Gebäuden sind Maßnahmen, durch die weitere Potenziale genutzt werden könnten. Hierdurch würde auch für die Region Hannover eine Deckung des geschätzten Wohnungsbaubedarfs bis zum Jahr 2010 möglich, ohne dass neue Flächen für Siedlungszwecke in Anspruch genommen werden müssten.

**Status quo-Szenario:** Unter unveränderten Bedingungen nähme dagegen die Siedlungs- und Verkehrsfläche in der Region Hannover jährlich um 1,24 %, in der Region Cottbus um 1,6 % zu. Strategien einer flächensparenden Siedlungsentwicklung dürfen sich jedoch nicht nur auf die Nutzung der Potenziale im Siedlungsbestand beschränken. Gleichzeitig sind städtebauliche Verbesserungen

notwendig. Wenn das Leben und Wohnen in der Stadt für mehr Menschen als bisher eine Alternative zum „Wohnen im Grünen“ darstellen soll, ist vor allem eine ökologische und soziale Aufwertung des Wohnumfeldes sowie innerstädtischer Grünflächen nötig. Darüber hinaus müssen Wohnformen angeboten werden, die mit dem freistehenden Einfamilienhaus konkurrieren können. Die Untersuchung zeigt anhand mehrerer Beispiele, unter anderem aus Bremen, Hamburg und Amsterdam, dass eine hohe Wohnqualität und ein Wohnen mit Garten auch bei mittlerer und hoher Baudichte von 50 bis 100 Wohnungen pro Hektar Bruttobauland zu realisieren ist. Nicht bestätigt werden kann, dass die Grenze einer verträglichen baulichen Dichte derzeit bei einer Geschossflächenzahl (GFZ) von 0,8 bis 1,0 für die Wohnnutzung erreicht sei. Vielmehr ist eine ausreichende wohnungsbezogene Freifläche bis zu einer Geschossflächenzahl von etwa 2,0 noch realisierbar, wenn der Pkw-Bestand unterdurchschnittlich niedrig ist. Er dürfte also nicht höher liegen als zum Beispiel in den innerstadtnahen Quartieren Amsterdams oder Kopenhagens (etwa 200 Pkw pro 1.000 Einwohner). Nicht nur städtebauliche Kriterien wie Belichtung, Besonnung, Freiraumangebot usw. setzen die Grenzen für die städtebauliche Verdichtung, sondern auch der in vergleichbaren deutschen Städten relativ hohe Pkw-Bestand und demzufolge hohe Stellplatzbedarf (etwa 400 bis 500 Pkw pro 1.000 Einwohner).

Der Forschungsbericht liefert einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung von rechtlich verankerten und programmatischen Zielen des Bundes auf kommunaler Ebene, wie sie etwa in der Bodenschutzklausel im *Baugesetzbuch* zum Ausdruck kommt. Gleichzeitig gibt er Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen auf Bundesebene, insbesondere was das Zusammenwirken raumplanerischer und ökonomischer Steuerungsinstrumente betrifft. Die Ergebnisse sind von besonderem Nutzen bei der Entwicklung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, vor allem in den Handlungsfeldern Stadtentwicklung/Flächennutzung, Verkehr, Natur- und Bodenschutz. (I 2.3)

## Nachhaltige Mobilität in Stadt und Region

Der Verkehr ist ein inhaltlicher Schwerpunkt der Lokalen Agenda 21. Trotzdem gibt es sowohl in der Ent-

wicklung von Nachhaltigkeitsstrategien als auch in der praktischen Umsetzung erhebliche Defizite.

Besonders nachteilig ist, dass quantifizierbare und in der Praxis verwendbare Nachhaltigkeitsziele und -indikatoren im Bereich von Mobilität und Verkehr fehlen. Damit haben die Kommunen und Regionen kein Instrumentarium, das es ihnen ermöglicht, ihre eigene Position im Verhältnis zu Qualitätszielen zu ermitteln und ihre Maßnahmen zur Verringerung dieser Defizite zu optimieren. Das UBA lässt in dem Forschungsprojekt „Kommunale Agenda 21 – Modellvorhaben: Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region“ solche Ziele und Indikatoren entwickeln (Auftragnehmer: BPI-Consult, Berlin) und in einem Modellversuch testen (BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung, Aachen).

Darüber hinaus ergeben sich Defizite aufgrund der Schwächen der kommunalen Gesamtverkehrsplanung, die zu einem großen Teil auf Defizite der rechtlichen Ausgestaltung zurück zu führen sind. Erhebungen im Auftrag des UBA zeigen das an zwei Punkten besonders deutlich:

- Die Analyse der Umweltsituation erfolgt häufig lückenhaft. Das führt in der Abwägung zu einer systematischen Unterschätzung verkehrsbedingter Umwelt Risiken gegenüber den in aller Regel umfassend ermittelten Verkehrsbedürfnissen.
- In praktisch allen untersuchten Kommunen ist eine Vollzugsschwäche der kommunalen Verkehrsplanung fest zu stellen. Dies überrascht angesichts ihrer rechtlichen Unverbindlichkeit nicht. Kaum eine Gemeinde scheint sich um die Umsetzung ihres eigenen Konzeptes zu kümmern. Dies ist eine Folge des Rechtscharakters kommunaler Verkehrskonzepte. Der entsprechende Beschluss der Gemeindevertretung muss nicht konsequent umgesetzt werden, weil seine Nichtbeachtung – jedenfalls in rechtlicher Hinsicht – weitgehend folgenlos bleibt.

Eine durchgreifende Behebung dieser Defizite kann daher nur von einer rechtlich angeleiteten und rechtlich verbindlichen Verkehrsplanung erwartet werden. Wesentliche Randbedingungen für eine solche Regelung sind:

- Die Verpflichtung der Gemeinden zu einer im Grundsatz umfassenden, medienübergreifenden Ermittlung der Umweltsituation.
- Die Entscheidung für ein bestimmtes Maßnahmenkonzept muss auf Grundlage einer Alternati-

vendiskussion – etwa nach dem Vorbild der bewährten Szenarienbildung – erfolgen. In diesem Prozess sind auch die prognostizierbaren Auswirkungen verschiedener verkehrspolitischer Optionen umfassend zu würdigen. Dabei ist die Mobilität aller Gemeindemitglieder neben dem jeweiligen Ausmaß verkehrsbedingter Belastungen der menschlichen Gesundheit und der Umwelt sowie den Schäden an Sachgütern in integrativer Weise zu berücksichtigen.

- Das Verkehrskonzept muss mit einer rechtlichen Durchsetzungskraft ausgestattet sein, die insbesondere die Gemeindeverwaltung auf den sachgerechten Vollzug des Konzepts verpflichtet.
- Schließlich ist eine verbindliche Erfolgskontrolle zu installieren, mit der Zielverfehlungen erkannt und gegebenenfalls Korrekturen eingeleitet werden können.

Lösungsvorschläge für die analysierten Probleme wurden von der Forschungsgruppe Kommunale Verkehrsplanung an der Universität Hamburg unter der Leitung von Professor Dr. Hans-Joachim Koch im Auftrag des UBA entwickelt. Die Ende 2000 vorgelegte Studie stellt überzeugend dar, dass die festgestellten Schwächen der kommunalen Gesamtverkehrsplanung durch ein *Gemeindeverkehrsgesetz (GVPIG)* effektiv zu beheben sind. Der Abschlussbericht enthält neben einem ausführlichen Analyseteil den Entwurf eines solchen Gesetzes mit Begründung. [9] (I 3.1)

## Fair gehandelte Produkte aus Entwicklungsländern

Im Sinn einer globalen Nachhaltigkeit setzt sich der faire Handel für benachteiligte Produzenten in wirtschaftlich schwachen Ländern ein, die keinen Zugang zum Weltmarkt haben. Das beim Verein Fair Trade, Wuppertal, geförderte Umweltberatungsprojekt zur Erarbeitung einer breiten Informationsbasis für ökologische und fair gehandelte Produkte aus Entwicklungsländern wurde mit der Herausgabe eines Handbuchs abgeschlossen [10]. Die Ergebnisse wurden in einer gemeinsamen Pressekonferenz von BMU und UBA am 19. April 2000 der Öffentlichkeit vorgestellt.

Beispiele für fair gehandelte Produkte sind unter anderem Teppiche mit dem „Rugmark“-Zeichen, die ohne Kinderarbeit hergestellt wurden, Kaffee und Kakao mit „Transfair“-Siegel sowie Schnittblumen



aus dem „Flower Label“-Programm, das für einen beschränkten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und für menschenwürdige Arbeitsbedingungen steht. Viele dieser Waren sind auch ökologisch zertifiziert, darunter 60 Prozent des Kaffees, den der Lieferant gepa auf den Markt bringt, und die Hälfte des „Transfair“-Tees. Sie kommen aus dem ökologischen Landbau. Der Erlös aus dem Verkauf kommt den Produzenten zugute. Sie erhalten unter anderem einen gerechten Lohn sowie Ausbildung und Unterstützung bei Selbsthilfeprojekten

Im Handbuch werden erstmals die wichtigsten Organisationen und Firmen sowie aktuelle Produktkennzeichnungen aus verschiedenen Bedürfnisfeldern – so Essen, Waschen, Bekleidung, Wohnen, Reisen – vorgestellt. Im Anhang sind Leitlinien zu ethischen Grundsätzen und Zielen von Öko- und Fair-Trade Initiativen sowie Kriterien für einen umwelt- und sozialverträglichen Handel mit Entwicklungsländern dargestellt. Die Informationen können auch im Internet unter [www.eco-fair-trade-net.de](http://www.eco-fair-trade-net.de) abgerufen werden.

(III 1.3)

[5] Die Veröffentlichungen des UBA zur Lokalen Agenda 21 sind zum Teil kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 2) erhältlich. Hinweise auf Informations- und Beratungsangebote sind auch im Internet unter der Adresse [www.umweltdaten.de/rup](http://www.umweltdaten.de/rup) verfügbar.

[6] Kostenlos erhältlich beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 2).

[7] Gerhard de Haan, Udo Kuckartz, Anke Rheingans-Heintze: Bürgerbeteiligung in Lokale Agenda 21-Initiativen. Analysen zu Kommunikations- und Organisationsformen. Opladen 2000: Leske + Budrich, ISBN 3-8100-2555-0, Bezug über den Buchhandel

[8] Szenarien und Potenziale einer nachhaltig flächensparenden und landschaftsschonenden Siedlungsentwicklung, UBA-Reihe BERICHTE 1/00, Berlin 2000: Erich Schmidt Verlag, ISBN 3-503-05978-4, Bezug über den Buchhandel

[9] Erhältlich beim Fachgebiet I 3.1 des UBA (Adresse Seite 2).

[10] Im Zeichen der Nachhaltigkeit; Verknüpfung von Öko- & Fair-Trade Initiativen. Das Handbuch kann gegen Einsendung von 5 DM in Briefmarken angefordert werden bei Fair Trade e.V., Bruch 4, 42275 Wuppertal.

## 4. Informationen zum Handeln: Umweltbewusstsein und Umweltkommunikation

### Übersicht

- Einleitung
- Umweltbewusstsein – eine Frage der Kommunikation?
- Umweltberatung
- Schwerpunkte der Aufklärungsarbeit
- Zielgruppe Kinder und Jugendliche
- Durch Fakten zur Erkenntnis: Der Bericht „Daten zur Umwelt 2000“
- Umwelt-Barometer und Deutscher Umweltindex (DUX)
- UBA-Daten im Internet: umwelt deutschland, GEIN, Cleaner Production Germany
- Anreiz für Unternehmen: Öko-Audit mit Brief und Siegel
- Daten für die internationale Berichterstattung

### Einleitung

Über den Zustand der Umwelt informieren, zu umweltbewusstem Handeln anregen – das sind zwei Hauptaufgaben des Umweltbundesamtes (UBA). Die Informationen, die das Amt bereitstellt, reichen vom Stromspartipp für den privaten Haushalt bis hin zu komplizierten Stoffdaten und Berechnungen für internationale Gremien. Wie effektiv ist das, was das UBA auf dem Gebiet der Umweltkommunikation leistet? Erreichen die Informationen die Zielgruppen, wirken sie dort in der gewünschten Weise?

In den vergangenen Jahren hat die Bedeutung der Umweltinformation immer stärker zugenommen, weil sie das Interesse an der Umwelt weckt und das Umweltbewusstsein stärkt. Sie bietet eine Orientierungshilfe für die Öffentlichkeit und zeigt Möglichkeiten zum persönlichen Handeln auf. Dieser Erkenntnis wurde das 1998 von den Umweltministern der UN-ECE-Staaten in Århus (Dänemark) beschlossene *UN-ECE-Übereinkommen über den Zugang zu Informationen*,

*die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten (Århus-Konvention)* gerecht. (UN-ECE ist die Wirtschaftskommission der UN für Europa.) In den Artikeln 4 und 5 wird das Recht der Bürgerinnen und Bürger auf aktive Information und den freien Zugang zu Informationen der Behörden über den Umweltzustand mittels elektronischer Kommunikationsmittel begründet. Der am 29. Juni 2000 von der EU-Kommission vorgelegte Entwurf einer neuen *EG-Richtlinie über den Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen (2000/0169, COD)* berücksichtigt weitgehend die Bestimmungen der Århus-Konvention.

### Umweltbewusstsein – eine Frage der Kommunikation?

Umweltthemen haben es zur Zeit nicht einfach. Die Umweltkommunikation trifft zunehmend auf Schwierigkeiten. Die massiv ansteigende Flut an Informationen und Appellen, die sich täglich über die Bürgerinnen und Bürger ergießt, ist ein Grund dafür. Doch es gibt auch Gründe, die in der Entwicklung des Umweltbewusstseins und der Umweltkommunikation selber liegen. Die Repräsentativbefragung „Umweltbewusstsein in Deutschland 2000“ [11] (Auftragnehmer: Prof. Dr. Udo Kuckartz, Universität Marburg, in Zusammenarbeit mit dem EMNID-Institut, Bielefeld) hat aufschlussreiche Belege dafür erbracht ([www.umweltbewusstsein.de](http://www.umweltbewusstsein.de)).

Diese Befragung wird seit den 90er-Jahren regelmäßig vom Bundesumweltministerium (BMU) und dem UBA in Auftrag gegeben. Seit 1996 finden die Umfragen jedes zweite Jahr statt, die Daten werden zusätzlich in vertiefenden sozialwissenschaftlichen Analysen ausgewertet. Auf diese Weise lassen sich Entwicklungstrends und deren Gründe erkennen. Als besonders wichtig erwiesen sich dabei in der neuesten Umfrage:

- Der politische Stellenwert, den die Befragten dem Umweltschutz zuschreiben, ist weiter rückläufig. Während Ende der 80er-Jahre rund zwei Drittel der Befragten den Umweltschutz als eines der wichtigsten aktuellen politischen Probleme nannten, ist dieser Anteil auf unter 20 % gefallen. Dies liegt zum einen an von den Befragten konstatierten Fortschritten im Umweltschutz. Ferner sind andere Problemlagen wie Arbeitslosigkeit und Rente nach vorne getreten.
- Die Umweltqualität in Deutschland wird weiterhin unterschiedlich beurteilt. 77 % der Befragten halten die Umwelt in den alten Bundesländern für „sehr gut“ oder „recht gut“. Bei der Reinhaltung der Gewässer konstatieren in dieser Befragung fast der Hälfte der Befragten deutliche Fortschritte. In anderen Bereichen, wie zum Beispiel der Sauberkeit der Luft und der Reinheit des Bodens, ist das öffentliche Urteil zurückhaltender. Beim Klimaschutz herrscht hingegen ein negativer Eindruck vor. Hier sehen nur 9 % große Fortschritte, während 31 % von einer Verschlechterung ausgehen.
- Die umweltorientierten Einstellungsmuster und Wertorientierungen, bei denen zwischen 1996 und 1998 ein leichter Rückgang festzustellen war, erwiesen sich in der aktuellen Umfrage als wieder stärker ausgeprägt. 59 % stimmten der Aussage zu, dass die Grenzen des Wachstums erreicht seien (1998: 50 %), 62 % befürchten, dass wir auf eine Umweltkatastrophe zusteuern, wenn wir so weitermachen wie bisher (1998: 56 %), 65 % glauben, dass sich der größte Teil der Bevölkerung wenig umweltbewusst verhalte (1998: 49 %) und 67 % stellen fest, dass die Politiker viel zu wenig für den Umweltschutz tun würden (1998: 60 %).

Damit konnte bereits durch diese Umfrage – lange vor der seit Ende des Jahres 2000 die Massenmedien beschäftigenden BSE-Krise (Bovine spongiforme Enzephalopathie, „Rinderwahnsinn“) die in der zweiten Hälfte der 90er-Jahre dominierende These widerlegt werden, der Zustand der Umwelt und die ökologische Thematik überhaupt werde für die Menschen immer weniger wichtig.

Das aktuelle Umweltbewusstsein ist indes von einer ausgeprägten Nah-fern-Differenz in räumlicher und zeitlicher Hinsicht geprägt: Während über den Zustand der Umwelt in Deutschland und vor allem in der eigenen Gemeinde sehr positive Einschätzungen

verbreitet sind, wird die Umweltqualität weltweit von zwei Drittel der Befragten als „eher schlecht“ und von 18 % sogar als „sehr schlecht“ bewertet. Dass in den nächsten 20 bis 50 Jahren eine spürbare Erwärmung des Klimas eintreten und die globale Umweltverschmutzung weiter zunehmen wird, glauben rund 90 % der Befragten. Wenig verbreitet ist somit in der Bevölkerung der Glaube an die „Zukunftsfähigkeit“ der aktuellen Produktions- und Konsummuster. Die Frage nach der Zustimmung oder Ablehnung zu den Prinzipien des nachhaltigen Wirtschaftens und Lebens ergab sehr hohe Zustimmungsraten. Eine Ablehnung trat nur bei einer Minderheit von jeweils unter 5 % der Befragten auf. Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung selber (siehe dazu Kapitel 3) ist aber weiterhin dem größten Teil der Bevölkerung unbekannt geblieben, nur 13 % hatten bereits von ihm gehört, was sogar einen leichten Rückgang gegenüber dem Wert in der Umfrage 1998 bedeutet. Auch von einer Lokalen Agenda 21-Initiative (Kapitel 3) in der eigenen Gemeinde hatten 85 % noch nichts gehört – eine bittere Pille für alle, die Umweltkommunikation betreiben.

Die Schwierigkeiten der Umweltkommunikation ergeben sich sicherlich auch daraus, dass es bisher nicht gelungen ist, die Chancen einer ökologischen Umorientierung im Alltag deutlich zu machen. Die Umweltproblematik wird – das belegt die Umfrage „Umweltbewusstsein in Deutschland“ – vom größten Teil der Bevölkerung als diffuse und globale Bedrohung erlebt. Von einzelnen „Skandalen“ abgesehen, sind die Bürgerinnen und Bürger offenbar der Meinung, dass von den Bedrohungen in ihrer eigenen konkreten Lebenswelt bislang nichts zu spüren sei. Welche Konsequenzen hat das für die Umweltkommunikation?

Um ihre Wirkung zu steigern, müssen zum Beispiel die Umweltinformation und die Umweltberichterstattung besser werden. Gefordert ist nach wie vor eine breite Aufklärungsarbeit, die alltagsweltliche Möglichkeiten für umweltschonende Verhaltensweisen aufzeigt. In diesen Bereichen hat das UBA auch 2000 zahlreiche Angebote bereitgestellt. (I 2.2)

## Steter Tropfen: Umweltberatung

Die Verankerung des Themas „Umweltschutz“ in der Öffentlichkeit ist nicht ohne die Existenz von so genannten „intermediären Strukturen“ möglich. Waren es zuerst die „Umweltbewegung“ und die Medien,

die das Thema aufgriffen und öffentlich diskutierten, so sind es seit Mitte der 80er-Jahre verstärkt auch die Verbände verschiedener Interessengruppen. Heute spielen Verbände als umweltpolitische Akteure und Multiplikatoren eine zentrale Rolle für die Umweltkommunikation und die Vermittlung praktischen Handlungswissens. Das gemeinsame Förderprogramm Umweltberatung von BMU und UBA trägt dem Rechnung. Seine Ziele sind es,

- bundesweit Beratungsstrukturen in Verbänden zu etablieren und auszubauen,
- praxiswirksame Informationsangebote und Beratungsmedien für Zielgruppen der Verbände zu entwickeln,
- Umweltthemen in Verbänden ohne explizit umweltpolitische Zielsetzungen zu verankern, zum Beispiel in Wirtschaftsverbänden,
- neue Kooperationsformen zu schaffen und umweltpolitische Akteure zu vernetzen,
- Kampagnen und Aktionen zur Information und Umweltberatung zu fördern.

Auf der Tagung „Umweltberatung und Nachhaltigkeit“, die am 28. und 29. Mai 2000 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) in Osnabrück veranstaltet worden ist, hat das UBA das Förderprogramm vorgestellt. [12] Die Förderung von Umweltberatungsprojekten orientiert sich vorrangig auf bundesweit ausgerichtete Projekte unter Trägerschaft von Bundes- und Dachverbänden verschieden strukturierter Umweltorganisationen. Ferner hat sie Wirtschaftsverbände sowie weitere Institutionen und Trägerorganisationen im Visier. Die Träger der Umweltberatung haben die Aufgabe, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung (siehe Kapitel 3) und damit verbundene Themen und Fragestellungen in den Verbänden zu verankern und als Orientierungsgröße für die alltägliche Verbandsarbeit zu etablieren. Neben der Zielgruppe „private Verbraucher“ werden alle Bereiche und Institutionen des öffentlichen Lebens einbezogen, in denen Produkte beschafft und entsorgt werden, Energie verbraucht wird, Dienstleistungen angeboten werden oder Informationsgespräche stattfinden. Das UBA hat in diesem Zusammenhang eine Vielzahl von Projekten gefördert (siehe Kapitel 3, weitere Beispiele in Teil 2, Seiten 96 ff.). (I 1.3)

### Schwerpunkte der Aufklärungsarbeit

Umweltaufklärung hat in Deutschland Tradition. Seit bald 30 Jahren werden Themen des Umwelt-

schutzes in breiten Kreisen der Bevölkerung diskutiert. Obwohl der Stellenwert von Umwelt, wie oben angesprochen, zurückgegangen ist, hat sich das nicht grundlegend geändert.

Eine Herausforderung liegt allerdings darin, dass für die Mehrheit der Bevölkerung Umweltprobleme vor allem Zukunftsprobleme und weniger Gegenwartsprobleme sind. Das heißt: Es erscheint als nicht so wichtig, sich *jetzt* zu engagieren und *jetzt* sein umweltrelevantes Verhalten zu ändern. Hier muss eine dynamische Informations- und Überzeugungsarbeit einsetzen, um breite Kreise der Bevölkerung nicht nur zu Mitwissenden, sondern auch zu Mithandelnden zu machen.

Die Umweltaufklärung hat seit Beginn der siebziger Jahre im Wesentlichen zwei Phasen durchlaufen. In Phase I war ihr Ziel, einen breiten gesellschaftlichen Konsens für die Notwendigkeit wirksamer Umweltmaßnahmen des Staates herbeizuführen. Mit Beginn der Phase II wurde versucht, die Bürgerinnen und Bürger zu motivieren, selbst einen Beitrag in Form umweltbewussten Handelns zu leisten. Diese Motivationsphase, die auf wichtigen Handlungsfeldern wie der Abfallwirtschaft oder im Verkehrsbereich nur bedingte Erfolge erbracht hat, wurde inzwischen durch wirkungsvolle Maßnahmen des Gesetzgebers ergänzt.

Mit stringenten Maßnahmen wie zum Beispiel der *Verpackungsverordnung* und der damit verbundenen Verteuerung umweltbelastender Verpackungen, aber vor allem mit der Einführung der Ökosteuer, wurde die Phase III eingeläutet. Umweltschädigendes Verhalten wie zum Beispiel hoher Energie- und Treibstoffverbrauch wird durch höhere Abgaben nunmehr unmittelbar spürbar.

Umgekehrt beginnt umweltschonendes Verhalten sich auszuzahlen. Es kann erwartet werden, dass dadurch mittelfristig der Stellenwert des Umweltschutzes in unserer Gesellschaft wieder verbessert wird: Nicht der maßlose Verschwender von Rohstoffen und Energie, sondern der umweltbewusste Konsument muss zur Leitfigur einer dauerhaft umweltgerechten Gesellschaft werden. Eben dazu ist eine intensive Aufklärungsarbeit notwendig, welche die Barrieren und Chancen von umweltorientierten Verhaltensweisen im Alltag deutlich macht.

Etwa zeitgleich mit Beginn der Phase III hat sich im Bereich der Informationsmedien ein bedeutsamer

Wandel vollzogen. An die Stelle traditioneller Informationsmedien wie Broschüren oder Poster treten zunehmend digitale Medien wie CD-ROM und Internet. Neue Wege beschritt das UBA mit dem Foto-Wettbewerb „Klickital! Meine Umwelt“, der zur Einsendung von Bildern in digitaler Form aufrief – mit überwältigender Resonanz (siehe Teil 2, Seite 99).

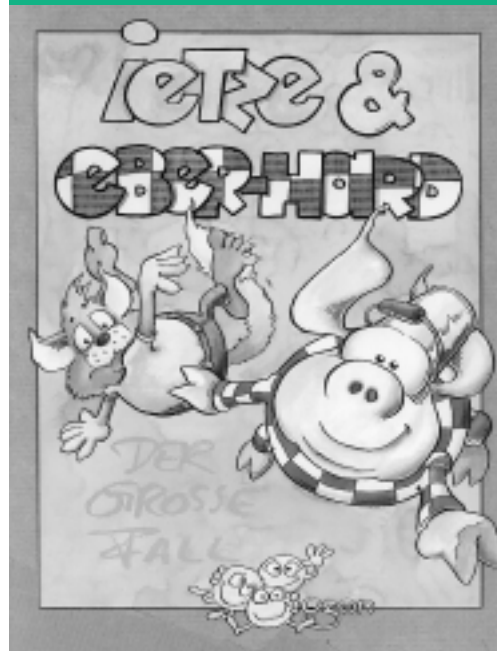
Zur Kommunizierung der aktuellen Aufklärungsthemen setzt das UBA alle Instrumente moderner Informationsarbeit ein. Dazu gehören Printmedien (Faltblätter, Broschüren, Bücher, Poster) ebenso wie elektronische Medien, aber auch Beiträge zu Veranstaltungen wie Vorträgen, Symposien, Messen und Ausstellungen. Besonders wichtige Themen werden in Aufklärungsschwerpunkten zusammengefasst.

Einen solchen thematischen Schwerpunkt bildete der Bereich „Energie“ und dort vor allem der so genannte „Grüne Strom“. Das UBA hat in den Mittelpunkt seiner Aufklärungsaktivitäten die Verbreitung der Erkenntnis gesetzt, dass der beste Strom jener ist, der nicht verbraucht wird, und dass kostenbewusste Verbraucherinnen und Verbraucher durch aktives Stromsparen einen größeren Kostenvorteil haben als durch einen Wechsel des Stromlieferanten. Eine der hierzu durchgeführten Aufklärungsaktionen bestand aus einem Faltblatt mit Basisinformationen („stromwen.de“) und einem Gewinnspiel, bei dem mehrere Tausend Messgeräte zur Ermittlung des Stromverbrauchs einzelner Geräte und Anlagen (so genannte Energiemonitore, Geräte zur Ermittlung von Verbräuchen zwischen 1 bis 4.000 Watt) verlost wurden.

## Zielgruppe Kinder und Jugendliche

Kinder und Jugendliche sind eine wichtige Zielgruppe in der Aufklärungsarbeit des UBA. Seit vielen Jahren bietet die Öffentlichkeitsarbeit des Amtes hierfür altersgerechte Medien, wie Bastel-, Mal- und Rätselbücher, Comics, Computerspiele und anderes an. Speziell für Jugendliche wurden die Comic-Figuren „Ietze und Eber-Hard“ entwickelt, deren Geschichten sich großer Beliebtheit erfreuen (Abbildung 2). 2000 wurde eine neue sechsteilige Posterserie produziert, die vor allem Aspekte der nachhaltigen Entwicklung aufgreift und als Wanderausstellung in Schulen zum Einsatz kommen soll. Zu den Einzelthemen gehören unter anderem eine dauerhaft umweltgerechte Energieumwandlung und -nutzung, die umweltgerechte

Abbildung 2: Umweltthemen für die Kleinen: Ietze und Eber-Hard



Produktion von Konsumgütern oder Fragen der nachhaltigen Verkehrsgestaltung. Auch auf die Inhalte der Agenda 21 und auf einzelne besonders hervorzuhebende Projekte von Jugendgruppen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung wird zielgruppengerecht eingegangen. (I 1.3)

## Durch Fakten zur Erkenntnis: Der Bericht „Daten zur Umwelt 2000“

Der als Staatsziel in Artikel 20 der deutschen Verfassung verankerte Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen verpflichtet den Staat auch dazu, die Öffentlichkeit umfassend über den Zustand der Umwelt zu informieren. Die Pflicht des Staates zur Umweltinformation ist durch das *Umweltinformationsgesetz (UIG)* von 1994 in Umsetzung der EG-Richtlinie über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt (90/313/EWG) geregelt worden. Nach § 11 UIG ist in Abständen von vier Jahren ein Bericht zum Zustand der Umwelt zu veröffentlichen. Der vom UBA herausgegebene Band „Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland“ [13] ist ein wesentlicher Beitrag, um diese Berichtspflicht zu erfüllen (Abbildung 3). Mit der vorliegenden 7. Ausgabe richtet sich das UBA bereits nach den Anforderungen der oben angesprochenen Århus-Konvention.

Seit der ersten Ausgabe des Berichtes im Jahr 1984 haben sich die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Verhältnisse in Deutschland deutlich verändert. Viele regionale Umweltprobleme gehören der Vergangenheit an. Seit einigen Jahren sieht sich jedoch auch Deutschland neuen Problemen gegenüber, die globale Dimensionen angenommen haben und nur international gelöst werden können. Zu nennen ist vor allem die weltweite Gefährdung der Umwelt und damit auch die Existenzgrundlagen der Menschen durch Klimaveränderungen, ausgelöst vor allem durch die energiebedingte Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre als Folge nicht nachhaltiger Produktions- und Konsumweisen (siehe dazu Kapitel 6 und 7).

Die inhaltliche Gestaltung der „Daten zur Umwelt 2000“ sowie die einheitliche und kompakte Gestaltung der Beiträge erfolgte erstmalig nach einem Leitfaden für die Berichterstattung, den das UBA in Anlehnung an die „International Guidelines for Environmental Reporting“ der Europäischen Umweltagentur (EEA) entwickelt hat. Der Leitfaden gibt zu jedem Thema die für eine umfassende Beschreibung und Bewertung des Umweltzustandes notwendigen Informationskriterien vor.

**Abbildung 3: Daten zur Umwelt 2000**



Zur Beurteilung des Ausmaßes der Umweltbelastung, der Veränderungen des Umweltzustandes und der bundesweit ergriffenen Umweltmaßnahmen wurden aus Erhebungsdaten abgeleitete, aggregierte Orientierungsgrößen, sogenannte Umweltindikatoren, eingesetzt. Dabei wurde, soweit es möglich war, auf eine Datengrundlage von bis zu zehn Jahren zurückgegriffen, um für das letzte Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts Trendentwicklungen abbilden zu können. Um die räumliche Verteilung von Umweltbelastungen in Deutschland und den möglichen lokalen bis regionalen Handlungsbedarf sichtbar zu machen, wurden Erhebungsdaten in hoher räumlicher Auflösung für kartographische Umweltdarstellungen verwandt.

Der Datenbedarf zu den umweltrelevanten Aktivitäten und umweltrelevanten Einflussgrößen wird vorwiegend aus Statistiken des Bundes und der Länder sowie Erhebungen von Wirtschaftsverbänden gedeckt, der Datenbedarf zur Beschreibung der Umweltqualität hingegen aus Monitoring-Programmen der Bundes- und Ländermessnetze, Fachinformationen des Bundes sowie Messprogramme der Länder im Rahmen der Bund/Länder-Verwaltungsvereinbarung zum Datenaustausch im Umweltbereich. In den letzten Jahren haben sich die Grundlagen für eine kontinuierliche Daten- und Informationsbereitstellung im Umweltbereich weiterhin verbessert. So wurden von den Bund/Länderarbeitskreisen und Länderarbeitsgemeinschaften zusätzliche Anhänge der Verwaltungsvereinbarung zum Datenaustausch zwischen Bund und Ländern für die Themenbereiche Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie von den Bundeseinrichtungen Regelungen des Umweltinformationsaustauschs in Form von Rahmenvereinbarungen erarbeitet. (I 1.5)

### **Umwelt-Barometer und Deutscher Umweltindex (DUX)**

Effektive Umweltpolitik ist – wie schon angesprochen – auf eine breite Akzeptanz und Unterstützung in der Öffentlichkeit angewiesen. Der Umweltschutz muss sich in der öffentlichen Wahrnehmung zudem gegenüber anderen gesellschaftlichen Belangen behaupten, etwa der Sicherung von Renten. Insbesondere die im Leitbild der nachhaltigen Entwicklung angelegte gleichzeitige Berücksichtigung ökonomischer, sozialer und ökologischer Belange erfordert es, die ökologische Situation prägnant darzustellen –



in einer Form, die mit den zentralen Indikatoren des Wirtschaftslebens und der sozialen Wohlfahrt auch Schritt halten kann.

Seit langem werden in Deutschland die wirtschaftliche und soziale Entwicklung mit wenigen Kenngrößen beschrieben. Beispiele dafür sind die aktuellen Arbeitslosenzahlen, die Inflationsrate oder die Entwicklung des Bruttoinlandprodukts als Gradmesser für den wirtschaftlichen Wohlstand der Gesellschaft. Das Prinzip ist jeweils das gleiche: Einzelne Indikatoren werden herangezogen, um eine ungleich komplexere Wirklichkeit abzubilden. Diese Indikatoren sind auch ein Erfolgsmaß der politischen Maßnahmen.

Für die Beschreibung der Umweltsituation gab es bislang keine vergleichbaren Kennziffern. Deshalb entstand 1998 die Idee zu einem Umwelt-Barometer, das die Entwicklung der Umwelt durch wenige aber aussagefähige Indikatoren abbildet. Durch die Verbindung der Indikatoren mit umweltpolitischen Zielvorgaben ist es möglich, Abweichungen vom angestrebten Entwicklungspfad festzustellen und Handlungsbedarf zu identifizieren.

Betrachtet werden die Bereiche Klima, Luft, Boden, Wasser und der Querschnittsbereich Ressourcen (Energie/Rohstoffe) mit insgesamt sechs Indikatoren; ein Naturindikator befindet sich in Vorbereitung (Tabelle 1).

Zuschnitt des Umwelt-Barometers und die inhaltliche Ausgestaltung der einzelnen Indikatoren stehen noch am Anfang. Durch methodische Fortschritte und durch die Schließung zur Zeit noch bestehender Datenlücken wird sich das Umwelt-Barometer in der Zukunft weiterentwickeln.

In Zusammenarbeit mit dem Zweiten Deutschen Fernsehen (ZDF) hat das UBA 2000 erstmals einen Kennwert berechnet, der in einer einzigen Zahl Entwicklungstrends des Umweltschutzes in Deutschland widerspiegelt – den Deutschen Umweltindex (DUX). Basis des DUX sind die Indikatoren des Umwelt-Barometers. Berechnet wird der DUX auf der Grundlage der relativen Zielerreichungen der Einzelindikatoren, die dann zu einem Wert gemittelt werden. Weiterführende Informationen sowie die aktuellen Werte der Indikatoren des Umwelt-Barometer und des DUX stehen im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/dux](http://www.umweltbundesamt.de/dux) zur Verfügung.

(/ 1.1)

### UBA-Daten im Internet: umwelt deutschland, GEIN, Cleaner Production Germany

Bestimmte Angebote auf der UBA-Website ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)) wie zum Beispiel die Datenbank wassergefährdender Stoffe oder die im Sommer

**Tabelle 1: Die Indikatoren des Umwelt-Barometers**

<b>Umweltbereich</b>	<b>Schlüsselindikator</b>	<b>Umwelthandlungsziel</b>
Klima	Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen	Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen um 25 % bis 2005 auf der Basis von 1990
Luft	Emissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> und NMVOC	Reduzierung um 70 % bis zum Jahr 2010 auf der Basis von 1990
Boden	Flächenverbrauch	Reduzierung der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 Hektar pro Tag bis 2020
Wasser	Gewässergüteklasse	Erreichen der chemischen Güteklasse II bei allen Fließgewässern bis 2010
Ressourcen	Energieproduktivität	Verdoppelung der Energieproduktivität bis 2020 auf der Basis von 1990
	Rohstoffproduktivität	Erhöhung der Rohstoffproduktivität auf das 2,5-fache bis 2020 auf der Basis von 1993

veröffentlichten Ozonprognosen und -karten haben sich zu Standardangeboten entwickelt, für die es einen festen Nachfragerkreis gibt. Doch das ist nicht alles. Ein neues Angebot im Internet und auf CD-ROM ist *umwelt deutschland* ([www.umwelt-deutschland.de](http://www.umwelt-deutschland.de)). Es wurde anlässlich der Weltausstellung EXPO 2000 im Auftrag des UBA und des Bundesumweltministeriums (BMU) entwickelt [14]. Über 600 Einzelbeiträge, die durch Ton, Bilder und Filmbeiträge multimedial aufbereitet sind, informieren in unterhaltsamer Form darüber, wie sich unsere Umwelt entwickelt hat, in welchem Zustand sich Landschaft, Tier- und Pflanzenwelt, Luft, Boden und Wasser befinden und welchen Einflüssen diese ausgesetzt sind. Ausgewählte Beiträge enthalten darüber hinaus Ausblicke auf die zukünftige Entwicklung (Abbildung 4).



Die Einzelthemen in *umwelt deutschland* können auf unterschiedlichen Wegen erschlossen werden:



- über eine Auswahl der Umweltmedien Luft, Boden, Wasser oder den Bereich Natur & Landschaft,
- über einen sektoralen Zugang durch Auswahl der Bereiche Haushalt, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft,
- über die Auswahl von Schwerpunktthemen wie Nachhaltige Entwicklung, Lärm, Klima, Energie und andere mehr,
- über die Auswahl des Regio-Navigators, der eine Zusammenstellung regionaler Umweltinformationen, etwa zu beispielhaften Umweltprojekten aus den Bundesländern, bereithält.

Welcher Weg durch die Fülle der Informationen eingeschlagen wird, bleibt jedem selbst überlassen. Eine klare Navigationsstruktur bietet ein hohes Maß an Flexibilität und Überschaubarkeit. Durch umfangreiche Verknüpfung der einzelnen Themenbereiche wird Umwelt als vernetztes System erfahrbar. (I 1.1)

Als Portal zur Umweltinformation versteht sich GEIN – das Umweltinformationsnetz Deutschland (German Environmental Information Network). Es vereint ein weites Spektrum an Umweltinformation von etwa 60 Informationsanbietern aus Bund und Ländern im Internet, die zuvor allein über ihre individuellen Websites mit unterschiedlichen Zugriffswegen erreichbar waren (Abbildung 5). GEIN bietet jedem Internetbenutzer einen unkomplizierten Zugang zu seiner jeweiligen Suchanfrage über eine einzige Adresse: [www.gein.de](http://www.gein.de). Darüber hinaus unterstützt GEIN die Nutzer bei der Wahl geeigneter Suchbedingungen durch Fachvokabular, geographische Namen und einen interaktiven Umweltkalender. Die zentrale Recherchefunktion erschließt insgesamt über 80.000 Webseiten, sowie den Inhalt von acht angeschlossenen Datenbanken mit etwa 500.000 weiteren Objekten. Am 9. Juni 2000 hat Bundesumweltminister Jürgen Trittin GEIN offiziell gestartet (Foto Seite 10).

Das UBA selbst hat an GEIN sechs Fach- und Metadatenbanken angeschlossen, nämlich ULIDAT, UFORDAT, UDK, GISU, IS-UPB sowie eine Auswahl von 5.800 Stoffen aus dem Gemeinsamen Stoffdatenpool des Bundes und der Länder (GSBL, Seite 179).

ULIDAT speichert Hinweise auf überwiegend deutschsprachige Umweltfachliteratur aus folgenden Sachgebieten:

- Luft, Wasser, Boden,
- Natur und Landschaft/Räumliche Entwicklung,
- Umweltaspekte der Land- und Forstwirtschaft/Nahrungsmittel,
- Abfall,
- Lärm/Erschütterungen,
- Umweltchemikalien/Schadstoffe,
- Strahlung,
- Umweltaspekte von Energie und Rohstoffen,
- Umweltökonomie,
- Ökologie,
- Umweltrecht,
- Umweltpolitik,
- Umwelterziehung,
- Umweltinformatik und
- Gentechnik.



Abbildung 5: GEIN-Startseite

**GEIN GERMAN ENVIRONMENTAL INFORMATION NETWORK**  
UMWELTINFORMATIONSDATENNETZ DEUTSCHLAND

HOME  
Über GEIN  
Mitmachen  
Links  
Hilfe  
englisch

Textsuche Thesaurus Spezialgebiete ©Lotse

**Suchergebnisse** T=Textsuche ▲=Thesaurus M=Mehrfachergebnis

Eingegeben: cadmium  
Verwendet: [cadmium]  
Verknüpfung oder  
verteilt an: GEIN UDK UOK GISU ULIDAT UFORDAT GSBL UPB WebDIM

**1 Ergebnis von UPB**  
Umweltprobenbank des Bundes TOP

M **Datenrecherche in der Umweltprobenbank des Bundes**  
1 Sie erhalten das Hauptmenü für die Datenrecherche in der Umweltprobenbank, wobei die auf Ihre Suche passenden Parameter bereits ausgewählt sind.  
[http://193.174.169.36/upb/index.html?todo=menu\\_soft&mode=apd...](http://193.174.169.36/upb/index.html?todo=menu_soft&mode=apd...)

**100 Ergebnisse von GEIN**  
GEIN Information Broker (alle Informationsanbieter) TOP

T **Cadmium**  
Chemische Gewässergüteklassifizierung Cadmium, Auswertzeitraum 1991-1996  
<http://www.hlug.de/medien/wasser/gewaesserguete/auswert/1997...>

T **Cadmium**  
Chemische Gewässergüteklassifizierung Cadmium, Auswertzeitraum 1996-1998  
<http://www.hlug.de/medien/wasser/gewaesserguete/auswert/1998...>

Seit 1976 sind rund 400.000 Literaturzitate aus Zeitschriften, Serien, Berichten, Monographien, Grauer Literatur und Internetangeboten gespeichert. Der jährliche Zuwachs beläuft sich auf 30.000 Literaturstellen.

UFORDAT – die Umweltforschungsdatenbank ist das zentrale Werkzeug der Bundesregierung zur Koordinierung der Umweltforschung. UFORDAT enthält Angaben zu laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten und zu Institutionen der Umweltforschung in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Seit 1974 sind rund 65.000 Forschungsprojekte gespeichert. Alleine im Jahr 2000 kamen 3.000 Forschungsprojekten hinzu. Die Daten stammen aus der jährlichen Fragebogenerhebung bei etwa 10.000 Institutionen der Umweltforschung, aus dem Datenaustausch mit Forschungsförderern wie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung,

der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern (Schweiz), dem österreichischen Umweltbundesamt, Wien, und zunehmend direkt aus dem Internet. Neben der Einbindung in GEIN kann UFORDAT direkt im Internet unter der Adresse [isis.uba.de:3001](http://isis.uba.de:3001) genutzt werden.

UDK – der Umweltdatenkatalog ist ein von Bund und Ländern gemeinsam entwickeltes Meta-Informationssystem. Er gibt Auskunft darüber, wer wo über welche Umweltinformationen verfügt. Im Umweltdatenkatalog des UBA (UDK-UBA) dokumentiert das UBA seine und die umweltrelevanten Daten anderer Bundesbehörden und Forschungseinrichtungen. Die vorhandenen Informationen werden nach einheitlichen Kriterien beschrieben, die durch Bund und Länder gemeinsam vereinbart worden sind. Über die Adresse [www.umweltdatenkatalog.de](http://www.umweltdatenkatalog.de) kann im Internet

übergreifend in den Umweltdatenkatalogen von Bund und Ländern recherchiert werden.

GISU – das Geographische Informationssystem Umwelt ist die raumbezogene Komponente des Umweltinformationssystems des UBA. GISU ist in Form eines Testbetriebes über GEIN (siehe Kapitel 4) im Internet unter der Adresse [www.gein.de](http://www.gein.de) erreichbar. Es bietet Navigations- und Recherchefunktionen über das Kartenwerk des UBA und ermöglicht den Zugriff auf die Geodaten. Eine systemübergreifende Schnittstelle zu GEIN ist integriert. In GISU wurde der Geothsaurus Umwelt (GTU) realisiert. Er beinhaltet in seiner ersten Version weit über 50.000 Begriffe.

(Z 2.4, Z 2.5)

Im IS-UPB – Informationssystem Umweltprobenbank werden alle im Routinebetrieb der Umweltprobenbank (UPB, siehe Teil 2, Seite 124) erhobenen Daten und Informationen zusammengeführt, aufbereitet und verwaltet. Das System ist modular aufgebaut und beinhaltet neben den Grundlagen wie Standardarbeitsanweisungen und Schlüsselsystem die Daten (Analysen-, biometrische und Anamnesedaten) und deren Auswertung (Recherche). Eine komfortable Datenrecherche (Einfach- oder Profirecherche) im IS-UPB ist seit kurzem auch für alle externen Interessenten im Internet möglich. Hier kann über alle im Routineprogramm ermittelten Daten der UPB (Auswahlmöglichkeit nach Probenahmegebieten, Probenarten, Analyten und Zeithorizonten) recherchiert werden. Die Ergebnisdarstellung erfolgt sowohl in tabellarischer als auch in grafischer Form. Der Einstieg zu dieser Recherchefunktion ist, neben allen weiteren relevanten Informationen zur Umweltprobenbank, auf der UPB-Homepage unter der Adresse [193.174.169.36/upb/index.html](http://193.174.169.36/upb/index.html) zu finden. (II 1.4)

Cleaner Production Germany ist demgegenüber ein eigenes Internetportal, und zwar zum Umwelttechnologietransfer ([www.cleaner-production.de](http://www.cleaner-production.de)). Es bietet umfassende Informationen zur Leistungsfähigkeit deutscher Umwelttechnologie. Zudem bietet es eine Übersicht über nationale und internationale Förderinstrumente und Ansprechpartner im Bereich Technologietransfer. Das Portal erleichtert damit die Kontaktaufnahme zwischen deutschen und ausländischen Akteuren der Umwelttechnologie zur Anbahnung von Kooperationen und Geschäftsbeziehungen, ist also keine Informations-Einbahnstraße. Gleichzeitig steht Cleaner Production Germany Repräsentanten deutscher Unternehmen und Institutio-

nen im Ausland und anderen Multiplikatoren als fundierte Informationsquelle bei der Darstellung und Vermittlung deutscher Umwelt-Kompetenzen zur Verfügung. (III 1.1)

### Anreiz für Unternehmen: Öko-Audit mit Brief und Siegel

Zum Inkrafttreten der novellierten *EG-Öko-Audit-Verordnung* (Eco-Management and Audit Scheme – EMAS II) im Frühjahr 2001 wurde in Deutschland Ende 2000 eine Werbekampagne gestartet, um dieses in der Öffentlichkeit zu wenig bekannte – aber bereits von über 2.500 deutschen Unternehmen erfolgreich umgesetzte – umweltpolitische Instrument zu fördern. Dabei handelt es sich um eine Gemeinschaftsinitiative des BMU, des UBA, des Bundeswirtschaftsministeriums, der Bundesländer, der deutschen Wirtschaft sowie der Gewerkschaften und Umweltverbände. Das UBA ist mit der Abwicklung und Koordination der Marketingkampagne beauftragt. Das neue EMAS-Logo, das im Mittelpunkt dieser Kampagne steht (Abbildung 6), zeichnet Unternehmen aus, die freiwillig mehr Umweltschutz leisten, als gesetzlich erforderlich ist:

- Sie erfüllen die hohen Anforderung der EG-Öko-Audit-Verordnung.
- Sie lassen sich regelmäßig durch einen staatlich zugelassenen Umweltgutachter überprüfen.
- Sie legen ihren betrieblichen Umweltschutz in einer Umweltklärung der Öffentlichkeit dar.

In der ersten Phase dieser Marketingkampagne werden – nach dem von der Werbeagentur Huth + Wen-

Abbildung 6: Das EMAS-Logo



zel, Frankfurt/Main, entwickelten Konzept – die Prinzipien von EMAS II und das neue EMAS-Logo vorgestellt und mit verschiedenen Anzeigenmotiven in Zeitschriften mit wirtschaftlicher Ausrichtung veröffentlicht. (I 2.2)

## Daten zur internationalen Berichterstattung

Die Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung internationaler Institutionen erlaubt es, die Leistungen deutscher Umweltpolitik im internationalen Kontext zu beurteilen. Sie dient innerhalb der Europäischen Union (EU) dazu, politische Programme und Maßnahmen vorzubereiten, zu unterstützen und ihren Erfolg zu kontrollieren. Derzeit schränken unterschiedliche Begriffsdefinitionen und Erhebungsmethoden der einzelnen Mitgliedstaaten die Vergleichbarkeit vieler Angaben ein. Alle internationalen Institutionen arbeiten daher daran, harmonisierte Datengrundlagen für ihre Umweltberichterstattung zu schaffen und fortzuentwickeln.

Das UBA beteiligte sich in Arbeitsgruppen der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) und im Umweltinformations- und Beobachtungsnetz der Europäischen Umweltagentur (EEA) an solchen Aktivitäten und koordinierte darüber hinaus die Beantwortung des Gemeinsamen Fragebogens von OECD und Eurostat zum Umweltzustand in den Mitgliedstaaten, die Bereitstellung der Datengrundlage für den zweiten Umweltprüfbericht der OECD für Deutschland sowie die deutsche Mitarbeit am Umweltschlüsselindikatorenbericht der EU Generaldirektion Umwelt und am zweiten Umweltindikatorenbericht der EEA. (I 1.5)

Mit der „Entscheidung über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER)“ hat die Europäische Kommission auf Basis der EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie, 96/61/EG) vom 28. Juli 2000 die Anforderungen an Inhalt und Form des Europäischen Schadstoffemissionsregisters (European Pollutant Emission Register, EPER) konkretisiert. Die Mitgliedstaaten müssen demnach alle Betriebseinrichtungen des Anhangs I der IVU-Richtlinie, die einen oder mehrere von 37 Luft- oder 26 Wasserschadstoffen über bestimmten Schwellenwerten emittieren, erstmalig für das Referenzjahr 2001 (wahlweise auch 2000 oder 2002

möglich) im Juni 2003 mit ihren Emissionen an die EU-Kommission berichten.

Zur rechtlichen Umsetzung dieser Entscheidung müssen das *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* sowie das *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)* geändert werden. 16 Landesverordnungen müssen erlassen werden, um den Informationsfluss auch zu ermöglichen, wenn Einleitungen in Gewässer und in Kläranlagen betroffen sind.

Zur Erleichterung der fachlichen Umsetzung hat am 17. Oktober 2000 ein Nationaler Workshop in Karlsruhe stattgefunden. Ein weiterer Informationsaustausch wird zukünftig über [www.eper.de](http://www.eper.de) möglich sein.

Die Århus-Konvention (siehe oben, Seite 34) sieht die Errichtung eines Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) durch die Vertragsparteien vor. Dieses Register dient der Erfassung der Umweltverschmutzung in Form einer strukturierten, computergestützten und öffentlich zugänglichen Datenbank. Erste Verhandlungen über Struktur, Form und Inhalt haben stattgefunden. Ein Vorschlag für ein rechtsverbindliches PRTR soll der 5. Ministerkonferenz „Umwelt für Europa“ in Kiew (Sommer 2003) zur Entscheidung vorgelegt werden. Um eine weitgehende Harmonisierung zu ermöglichen, ist es deutsche Verhandlungsposition, das „Århus-PRTR“ auf dem EPER aufzubauen. (II 3.2)

[11] Die Broschüre „Umweltbewusstsein in Deutschland 2000“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhältlich (Adresse Seite 2). Sie ist auch im Internet unter [www.umweltbewusstsein.de](http://www.umweltbewusstsein.de) verfügbar.

[12] „Umweltberatung und Nachhaltigkeit. Dokumentation einer Tagung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt in Osnabrück, 28./29.05.2000“ ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich.

[13] „Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland“ ist als Druckversion (ISBN 3-503-05973-3) und CD-ROM (ISBN 3-503-05974-1) im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich.

[14] Die CD-ROM „umwelt deutschland“ ist beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 2) kostenlos erhältlich.

## 5. Beschäftigung durch Umweltschutz

### Übersicht

- Einleitung
- Zahl der Arbeitsplätze im Umweltschutz überschreitet Millionengrenze
- Die Rolle umweltorientierter Dienstleistungen
- Arbeitswelt in einer nachhaltigen Wirtschaft
- Einzelergebnisse der Szenarienanalysen
- Klimaschutz und Arbeitsplätze

### Einleitung

Maßnahmen im Umweltschutz beeinflussen die Beschäftigung in vielfältiger Weise. Direkte positive Beschäftigungswirkungen entstehen durch den Personaleinsatz für die Produktion von Umweltschutzgütern und die Bereitstellung von Dienstleistungen für den Umweltschutz. Hinzu kommen indirekte Beschäftigungswirkungen in denjenigen Unternehmen, die ihrerseits die Hersteller von Umweltschutzgütern mit Vorleistungen beliefern. Auch

durch den Export von Umweltschutzgütern können im Inland Arbeitsplätze erhalten werden oder neu entstehen.

### Zahl der Arbeitsplätze im Umweltschutz überschreitet Millionengrenze

Nach einer 1996 im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) erstellten Studie [15] hingen 1994 bereits nahezu eine Million Arbeitsplätze vom Umweltschutz ab. Dieses Ergebnis ist beeindruckend, da es sich wegen der Erfassungsprobleme und der gewählten engen Abgrenzung des Umweltschutzmarktes eher um eine Untergrenze handelte.

Um aktuelle Erkenntnisse zur Zahl der Umweltschutzbeschäftigten zu gewinnen, wurde 2000 im Auftrag des UBA ein Forschungsprojekt begonnen, das unter der Federführung des IFO Instituts für Wirtschaftsforschung, München, steht. Erste Ergebnisse des Projekts zeigen,

- dass die Beschäftigung durch die Erstellung von Umweltschutzgütern auf hohem Niveau bleibt und
- der Trend in Richtung einer Zunahme der durch den Umweltschutz nachgefragten Dienstleistungen anhält.

Nach vorsichtigen Schätzungen kann davon ausgegangen werden, dass im Jahr 1998 in Deutschland mindestens 1,3 Millionen Arbeitsplätze vom Umweltschutz abhingen (Tabelle 2). Bezogen auf die 1998 insgesamt 37,5 Millionen Erwerbstätigen in Deutschland sind dies immerhin rund 3,6 % aller Beschäftigten. Damit waren durch den Umweltschutz mehr Menschen beschäftigt als beispielsweise im Maschinenbau, im Fahrzeugbau oder auch im Ernährungsgewerbe. Die für 1998 insgesamt ausgewiesenen Beschäftigungswirkungen fallen deutlich höher aus als in der Untersuchung der Wirtschaftsforschungsinstitute für 1994. Dies liegt im wesentlichen an einer erweiterten Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft (siehe Seite 46) und einer neuen oder ver-

**Tabelle 2: Erwerbstätige im Umweltschutz 1998**

Beschäftigungswirkungen durch	Erwerbstätige (absolut)
<b>Erstellung von Umweltschutzgütern*</b>	<b>370.000</b>
• Umweltschutzinduzierte Investitionen	135.200
• Umweltschutzinduzierte Sachaufwendungen	165.000
• Umweltschutzinduzierte Auslandsnachfrage	69.800
<b>Einsatz von Personal mit Umweltschutzaufgaben, umweltorientierte Dienstleistungen (siehe Tabelle 2a)</b>	<b>906.500</b>
<b>Maßnahmen der Arbeitsförderung im Umweltschutz**</b>	<b>93.500</b>
<b>Insgesamt (erfasste Bereiche)</b>	<b>1.370.000</b>

Teilweise vorläufige Schätzungen. \* Bereinigt um Doppelzählungen mit umweltorientierten Dienstleistungen. \*\* Doppelzählungen nicht auszuschließen, da teilweise bereits an anderer Stelle erfasst.  
 Quellen: IFO (2001), Projektgemeinschaft IFO, DIW, ISI, Karlsruhe (2001)

besserten Datenlage. Ein Beispiel ist der Handel, wo neben dem Großhandel mit Altmaterial und Reststoffen auch Arbeitsplätze im Handel mit umweltfreundlichen Waren und im Kfz-Gewerbe einbezogen werden konnten. Obwohl neue Beschäftigungsfelder in die Berechnung eingeflossen sind, stellt die Schätzung von 1,3 Millionen Arbeitsplätzen im Umweltschutz nach wie vor eine Untergrenze der tatsächlichen Beschäftigungswirkung dar.

So sind die Beschäftigungswirkungen durch Maßnahmen des integrierten Umweltschutzes (siehe Kapitel 6) nicht oder nur teilweise erfasst. Das gleiche gilt für Investitionen in erneuerbare Energien oder rationelle Energienutzung.

## Erwerbstätige in umweltorientierten Dienstleistungen

Dienstleistungen sind inzwischen in allen entwickelten Volkswirtschaften der Motor für mehr Wachstum und

Beschäftigung. Auch in Deutschland sind in den letzten Jahren die Dienstleistungsbereiche stark expandiert. 1998 arbeiteten bereits 63 % aller Erwerbstätigen in einer Dienstleistungsbranche. Jüngere Untersuchungen zur Anbietersituation der Umweltschutzwirtschaft deuten darauf hin, dass auch im Umweltschutz die Bedeutung der Dienstleistungen steigt.

Vor diesem Hintergrund hat das bereits erwähnte IFO Institut im Auftrag des UBA die Studie „Umweltorientierte Dienstleistungen als wachsender Beschäftigungssektor“ erstellt. [16] Die Autoren haben untersucht,

- wie umweltorientierte Dienstleistungen definiert und von anderen Dienstleistungen abgegrenzt werden können,
- welchen Stellenwert umweltorientierte Dienstleistungen insgesamt für den Arbeitsmarkt haben und
- welche quantitative Bedeutung ihnen in den verschiedenen Bereichen der Wirtschaft derzeit zukommt.

**Tabelle 2a: Umweltorientierte Dienstleistungen 1998 nach Bereichen**

<b>Umweltorientierte Dienstleistungsbereiche</b>	<b>Erwerbstätige (absolut)</b>	<b>Erwerbstätige (in Vollzeitstellen umgerechnet)</b>
<b>Land- und Forstwirtschaft</b>	<b>55.700</b>	<b>48.500</b>
<b>Produzierendes Gewerbe</b>	<b>253.900</b>	<b>244.900</b>
• Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe	144.000	137.300
• Energie- und Wasserversorgung	41.900	40.700
• Baugewerbe	68.000	66.900
<b>Handel, Gastgewerbe, Verkehr</b>	<b>166.500</b>	<b>149.000</b>
• Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern	86.000	75.000
• Gastgewerbe	5.000	4.200
• Verkehr/Nachrichtenübermittlung	75.500	69.800
<b>Grundstücks- und Wohnungswesen, Finanzierung, Vermietung, Dienstleistungen für Unternehmen</b>	<b>168.800</b>	<b>139.600</b>
<b>Öffentliche und sonstige private Dienstleistungen</b>	<b>261.600</b>	<b>238.500</b>
• Öffentliche Verwaltung	59.800	55.400
• Erziehung und Unterricht, Interessenvertretungen im Umweltschutz	34.500	29.800
• Entsorgungsdienstleistungen	167.300	153.300
<b>Insgesamt</b>	<b>906.500</b>	<b>820.500</b>

Quelle: IFO-Institut (2001)

Ausgehend von dieser Bestandsaufnahme haben die Wissenschaftler beschäftigungsfördernde und -hemmende Faktoren herausgearbeitet, Beschäftigungspotenziale für einige Teilbereiche geschätzt und Ansatzpunkte zur Förderung umweltorientierter Dienstleistungen identifiziert. Die Studie enthält außerdem vertiefende Fallstudien.

Zur Abgrenzung der umweltorientierten Dienstleistungen wird eine weit gefasste Definition von Umweltschutz im Sinne einer Umweltorientierung verwendet, die sich an den Vorgaben der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und des Amtes für statistische Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) orientiert. Neben den traditionellen Dienstleistungen im Umweltschutz werden erstmals auch so genannte „neue“ umweltorientierte Dienstleistungen in die Betrachtung einbezogen, die sich erst in den letzten Jahren deutlich herausgebildet haben. Dazu gehören Energie- und Gebäudemanagement, „neue“ Mobilitätsleistungen wie Car-Sharing, umweltorientierte Finanz- und Versicherungsleistungen und Ökotourismus. Damit bietet die Studie den bisher umfassendsten Überblick über umweltorientierte Dienstleistungen in Deutschland.

Nach den Ergebnissen der Studie waren 1998 mindestens 906.500 Menschen im Bereich umweltorien-

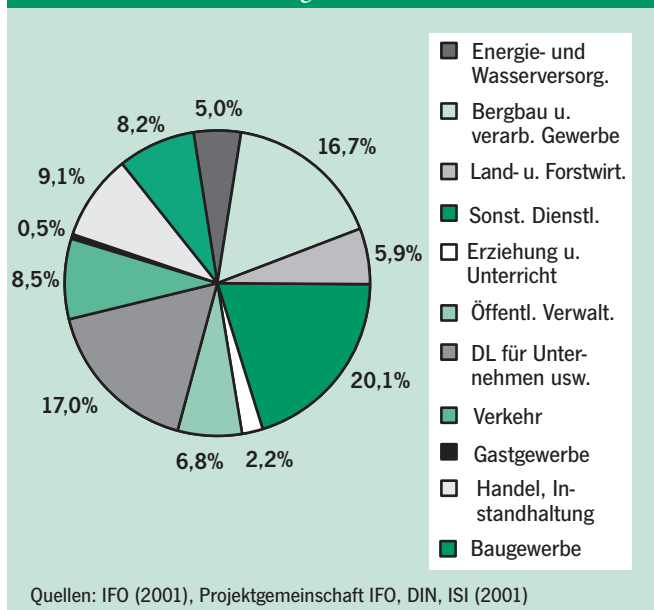
tierte Dienstleistungen tätig (Tabelle 2a). Diese Zahl muss aus verschiedenen Gründen als Untergrenze interpretiert werden. So konnten zum Beispiel für einige Untersuchungsbereiche aufgrund mangelnder oder unsicherer Datengrundlagen keine quantitativen Beschäftigungsdaten gewonnen werden. Dazu zählen unter anderem umweltorientierte Versicherungsdienstleistungen, Teilbereiche bei „neuen“ Mobilitätsdienstleistungen und der gesamte „Ökotourismus“.

Umweltorientierte Dienstleistungen werden in allen Wirtschaftszweigen der deutschen Volkswirtschaft erbracht. Sie treten also nicht nur in dem so genannten Dienstleistungssektor, sondern zunehmend auch in Bereichen auf, die nach den Konventionen der amtlichen Statistik dem Produzierenden Gewerbe oder der Land- und Forstwirtschaft zuzurechnen sind (Abbildung 7). Mehr als zwei Drittel der in umweltorientierten Dienstleistungen Beschäftigten arbeiteten 1998 in der Privatwirtschaft, rund ein Viertel im öffentlichen Bereich einschließlich der öffentlichen Unternehmen, etwa zwei Prozent entfallen auf Beschäftigte in Organisationen ohne Erwerbscharakter.

Prognosen zur künftigen Beschäftigungsentwicklung lassen vermuten, dass die umweltorientierten Dienstleistungen – und hier besonders die wissensbasierten Dienstleistungen wie Energieberatung – insgesamt weiter an Bedeutung gewinnen werden. Die kurzfristige Beschäftigungsentwicklung, wie sie im Rahmen der IFO-Umfrage bei Umweltschutzanbietern erfragt wurde, zeichnet einen durchweg positiven Trend. Besonders hohe Zuwachsraten erwarten die Betriebe im Bereich Finanzdienstleistungen, gefolgt von Wartung, der Reparatur und der Entsorgungswirtschaft. In einigen Dienstleistungsbereichen – etwa bei Bediensteten der öffentlichen Hand, die mit Umweltschutzaufgaben betraut sind – ist allerdings ein Rückgang oder zumindest eine Stagnation des Beschäftigungsniveaus zu erwarten.

Erklären lässt sich die positive Gesamtentwicklung unter anderem durch den allgemeinen Trend zur Dienstleistungsgesellschaft, die zunehmende Bedeutung von Dienstleistungen in Einzelbereichen (Forschung und Entwicklung, Kundendienst usw.) sowie ein steigendes Umweltbewusstsein (siehe Kapitel 4). Bei industrienahen Dienstleistungen spielt das verstärkte Outsourcing, das heißt das Auslagern von nicht zu den Kernkompetenzen gehörenden Tätigkeiten aus den Unternehmen, eine zum Teil beträchtliche Rolle.

**Abbildung 7: Beschäftigte in umweltorientierten Dienstleistungen nach Sektoren**





Wichtige Impulse für neue Arbeitsplätze entstehen nicht zuletzt durch umweltpolitische Maßnahmen. Die Möglichkeiten des Staates, durch eine Veränderung der Rahmenbedingungen die Beschäftigung in umweltorientierten Dienstleistungen weiter zu erhöhen, sind vielfältig. Staatliche Fördermaßnahmen, etwa für die Wärmedämmung von Gebäuden, gehören ebenso dazu wie steuerliche Regelungen. Auch ordnungsrechtliche Maßnahmen spielen eine wichtige Rolle: So ist zum Beispiel damit zu rechnen, dass durch die *EG-Altauto-Richtlinie* mittelfristig erhebliche positive Beschäftigungseffekte entstehen, weil ab 2006 die Hersteller zur kostenlosen Rücknahme aller Altfahrzeuge verpflichtet werden und dies die Nachfrage nach Entsorgungsdienstleistungen stimuliert.

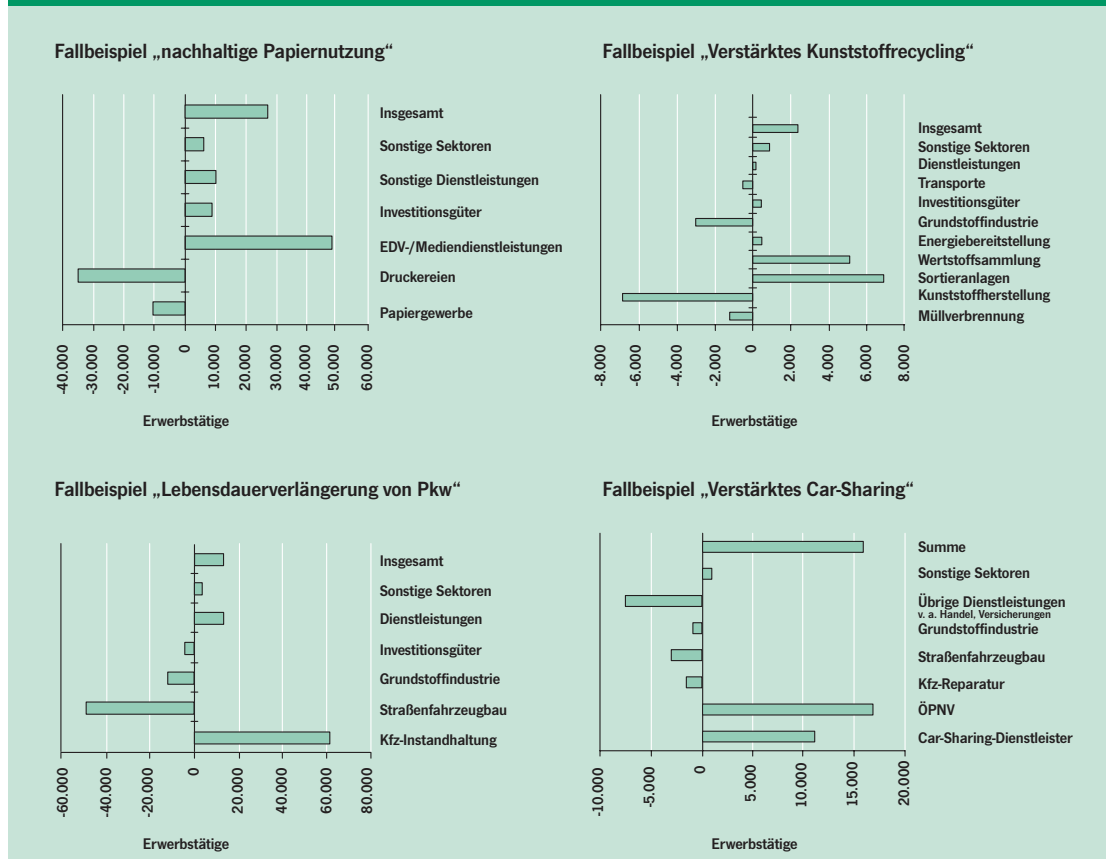
Zu den umweltorientierten Dienstleistungsfeldern, die besonders dynamisch wachsen, gehört der Bereich Contracting/Wärmedienstleistungen. Die Zahl der Arbeitsplätze wird sich dort von 1998 bis 2005 voraussichtlich mehr als verdoppeln, und zwar von

21.000 auf 45.000 Beschäftigte. Für diese Entwicklung sind mehrere Faktoren verantwortlich: die Tendenz, außerhalb der Kernkompetenzen des Betriebes liegende Tätigkeiten auszulagern, der erweiterte Handlungsspielraum als Folge der Liberalisierung der Energiewirtschaft und die Erhöhung der Energiepreise im Zuge der Ökologischen Steuerreform.

### Arbeitswelt in einer nachhaltigen Wirtschaft

Um zu einer nachhaltigen Entwicklung zu gelangen, ist eine ökologische Modernisierung von Wirtschaft und Gesellschaft unumgänglich. Die notwendigen tiefgreifenden Änderungen unserer Wirtschaftsweise werfen die Frage auf, wie die langfristigen Wirkungen einer am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierten Umweltpolitik aussehen. Welche Konsequenzen hat eine solche Politik für die Arbeitswelt? Können durch ökologische Modernisierungsstrategien Arbeitsplätze erhalten oder neue geschaffen werden? Welche Anfor-

Abbildung 8: Nettobeschäftigungswirkungen von ökologischen Modernisierungsstrategien im Jahr 2020



derungen werden künftig an die Produzenten sowie die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer gestellt? Diese Fragen greift eine vom UBA an das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe, in Auftrag gegebene Studie auf. Sie untersucht in exemplarischer Form ökologische Modernisierungsstrategien anhand von Fallbeispielen aus den Bereichen Recycling, umweltfreundliche Produktionsverfahren und umweltfreundliche Produktkonzeptionen. [17]

Für die einzelnen Fallbeispiele (Abbildung 8) wurden Nachhaltigkeitsszenarien entwickelt, die eine mittel- bis langfristige Analyse der ökonomischen, ökologischen und sozialen Wirkungen von umweltschutzorientierten Modernisierungsstrategien erlauben. Vergleichbar mit einer Technikfolgenabschätzung erheben die Szenarien nicht den Anspruch, die Zukunft zu prognostizieren. Sie geben aber Aufschluss darüber, welcher Entwicklungspfad sich unter bestimmten Bedingungen einstellen kann, und helfen, Synergieeffekte von Umwelt- und Beschäftigungspolitik zu identifizieren.

Die Ergebnisse lassen sich so zusammenfassen:

- Die betrachteten ökologischen Modernisierungsstrategien verstärken den Trend hin zur Dienstleistungsgesellschaft.
- Alle im Rahmen der Studie entwickelten Nachhaltigkeitsszenarien führen zu mehr Beschäftigung. Dies bestätigt die These, dass ökologische Modernisierungsstrategien im allgemeinen nicht im Konflikt mit Beschäftigungszielen stehen, sondern sich mittel- und langfristig auch beschäftigungspolitisch auszahlen.
- Obwohl die positiven Nettobeschäftigungswirkungen moderat ausfallen, kommt es teilweise zu erheblichen Verschiebungen zwischen einzelnen Branchen. Das heißt: Es gibt sowohl Gewinner als auch Verlierer der ökologischen Modernisierung.
- Die „Gewinnersektoren“ weisen im Vergleich zu den „Verlierersektoren“ in der Regel geringere Importanteile und höhere Arbeitsintensitäten auf. Hierin liegt ein wesentlicher Grund dafür, dass die Nettobeschäftigungswirkungen positiv sind.
- Die ökologische Modernisierung und der dadurch ausgelöste Strukturwandel hat beträchtliche Rückwirkungen auf die von den Beschäftigten geforderten Qualifikationen. Generelle Aussagen lassen sich dabei nicht treffen.

## Einzelergebnisse der Szenarienanalysen

Im Fallbeispiel „Nachhaltige Papiernutzung“ nimmt das Niveau der Beschäftigung vor allem in den Multimedia- und EDV-verwandten Bereichen zu, während in der Papierindustrie und im traditionellen Druckgewerbe ein Rückgang zu verzeichnen ist. Durch diese Verlagerung steigt die Nachfrage nach Arbeitskräften mit höheren Qualifikationen, insbesondere mit Hochschulabschluss. In den neuen EDV- und medienorientierten Dienstleistungen haben Arbeitsinhalte, wie Softwareentwicklung, Gestaltung von Webseiten oder auch Beratungsdienstleistungen, hohe Bedeutung.

Gegenläufige Beschäftigungswirkungen sind auch beim Fallbeispiel „Kunststoffrecycling“ zu verzeichnen. Ein verstärktes Kunststoffrecycling führt zu sinkenden Beschäftigtenzahlen in der Grundstoffindustrie und bei der Kunststoffherstellung, wogegen Zunahmen bei der Sammlung, Sortierung und Aufbereitung von Kunststoffen erwartet werden können. Vor allem der Trend zu einer stärkeren Automatisierung im Sortierbereich ist hierbei für den vergleichsweise geringen positiven Nettoeffekt verantwortlich. Per Saldo kann mit einem wachsenden Bedarf an gering qualifizierten Arbeitskräften gerechnet werden. Besonders in Sortierbetrieben ist eine starke Zunahme von Schichtarbeit zu erwarten.

Die positive Beschäftigungswirkung im Fallbeispiel „Lebensdauerverlängerung von Personenkraftfahrzeugen“ ist darauf zurückzuführen, dass der erhebliche Rückgang bei der Kraftfahrzeug-Produktion durch die Zunahme des Kfz-Reparatursektors überkompensiert wird. Insgesamt wächst der Bedarf an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern mit niedrigen bis mittleren Qualifikationen, während die Nachfrage nach Beschäftigten mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss zurückgeht.

Im Fallbeispiel „Nutzungsintensivierung von Produkten durch Car-Sharing“ sind Car-Sharing-Dienstleister und der Öffentliche Personennahverkehr die Gewinner, während sich die Beschäftigungsverluste auf den Straßenfahrzeugbau und die übrigen Dienstleistungen konzentrieren. Insgesamt ist mit einer Tendenz zu einem höheren Qualifikationsniveau zu rechnen. Überdurchschnittliche Anforderungen werden jedoch an die Flexibilisierung der Arbeitszeiten gestellt. (I 2.2)

## Klimaschutz und Arbeitsplätze

Welchen Einfluss haben Klimaschutzmaßnahmen auf den Arbeitsmarkt? Diese Frage stand im Mittelpunkt des Forschungsprojektes „Arbeitsplätze durch Klimaschutz“ [18]. Mit der Studie beauftragte das UBA die Prognos AG, Basel. Für die Ermittlung des Beschäftigungseffektes haben die Autoren ein zweistufiges Verfahren gewählt. Hierbei handelt es sich um die Kombination

- eines Bottom-up Ansatzes für die Berechnung der direkten Beschäftigungswirkungen der klimaschützenden Maßnahmen und
- eines Input-Output-Modells für die Einschätzung der indirekten Wirkungen.

Für die Berechnung der direkten Beschäftigungswirkungen wurde unmittelbar an den klimaschützenden Techniken und Maßnahmen angeknüpft. Die zentrale Frage lautete: Wie viele Arbeitskräfte werden unter Berücksichtigung der Produktivitätsentwicklung benötigt, um eine bestimmte klimaschützende Technik, beispielsweise Solarkollektoren, herzustellen, zu installieren und zu warten? Umgekehrt wurde auch gefragt, wie viele Arbeitskräfte im Bereich der konventionellen Techniken wegfallen. Der Saldo aus beidem – Mehrnachfrage und Mindernachfrage nach Arbeitskräften – ergibt den direkten Nettobeschäftigungseffekt der jeweiligen klimaschützenden Maßnahmen und Techniken.

Der Bottom-up Ansatz beschränkt sich ausschließlich auf die direkten Beschäftigungswirkungen, die jedoch nur einen Teil der Gesamtwirkungen darstellen. Aus dem genannten Beispiel wird deutlich, dass infolge einer Erhöhung der Nachfrage nach Solarkollektoren nicht nur im Sektor Maschinenbau, das heißt bei der Herstellung der Kollektoren, positive Beschäftigungswirkungen zu erwarten sind, sondern beispielsweise auch im Sektor Glasproduktion, da hochwertige Glasprodukte für den Bau der Solarkollektoren eingesetzt und damit ebenfalls nachgefragt werden. Diese indirekten Effekte werden mit Hilfe eines Input-Output-Modells berechnet.

Das Input-Output-Modell setzt die zuvor ermittelten direkten Beschäftigungseffekte rechnerisch für die übrigen Sektoren der betrachteten Volkswirtschaft um. Basis dieser Berechnungen sind empirische Input-Output-Tabellen für Deutschland, die hinsichtlich der Beschäftigungsintensitäten für den Untersuchungszeitraum fortgeschrieben werden. Auf diese

Weise können auch für diejenigen Sektoren, die von einer klimaschützenden Politik nur indirekt betroffen sein werden, Beschäftigungseffekte berechnet werden.

Die Ergebnisse, die vor dem Hintergrund der oben genannten Voraussetzungen ermittelt wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Insgesamt betrachtet lässt sich bei den verschiedenen Szenarien zur Minderung des Ausstoßes an klimaschädlichem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), die untersucht wurden, ein deutlich positiver Beschäftigungseffekt feststellen. So rechnet Prognos mit der Entstehung von weit über 100.000 Arbeitsplätzen, je nachdem, welches CO<sub>2</sub>-Minderungsziel man zugrunde legt.
- Besonders hohe Beschäftigungseffekte werden für die Sektoren Bau, Maschinenbau und Verkehr erwartet, wobei der Sektor Bau die höchsten Beschäftigungseffekte vermuten lässt. Diese Prognose resultiert aus zwei Entwicklungen: erstens ist mit einer steigenden Nachfrage nach Wärmedämmmaßnahmen im Gebäudebereich zu rechnen und zweitens mit einer steigenden Nachfrage nach Infrastrukturmaßnahmen im Bereich des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und der Bahn.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Klimaschutzziele umgesetzt werden können, ohne Beschäftigungsverluste in Kauf zu nehmen. Es ist sogar mit einem erheblichen Zuwachs an Arbeitsplätzen zu rechnen.

(I 2.5)

[15] Das Gutachten „Aktualisierte Berechnung der umweltschutzinduzierten Beschäftigung in Deutschland“ ist 1996 in der BMU-Reihe „Umweltpolitik“ erschienen.

[16] Die Studie „Umweltorientierte Dienstleistungen als wachsender Beschäftigungssektor“ wird innerhalb der UBA-Reihe BERICHTE im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erscheinen und im Buchhandel erhältlich sein.

[17] Die Studie „Arbeitswelt in einer nachhaltigen Wirtschaft“ wird in der UBA-Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 96) erhältlich sein.

[18] Prognos AG (Hrsg.): „Arbeitsplätze durch Klimaschutz – sind klimaschützende Maßnahmen ein sinnvoller Beitrag zur Arbeitsmarktpolitik?“ wird im Verlag Peter Lang, Essen, erscheinen und im Buchhandel erhältlich sein.

## 6. Integrierte Produktpolitik und nachhaltiger Konsum

### Übersicht

- Einleitung
- Integrierte Produktpolitik: Lebenszyklen umweltgerecht gestalten
- Nachhaltiger Konsum – ohne Nachfrage geht es nicht
- Demonstrationsvorhaben zum nachhaltigen Konsum
- Verbraucherschutz auf internationaler Ebene
- Umweltzeichen: Produktbezogener Umweltschutz

### Einleitung

Um zu einer nachhaltigen Entwicklung zu gelangen, wird es immer wichtiger, die mit den **LEBENSWEG-PHASEN** eines Produktes verbundenen Wirkungen auf die Umwelt zu prüfen. Speziell in der Europäischen Union (EU) entwickelt die Umweltpolitik sowohl in den Mitgliedstaaten als auch innerhalb der Europäischen Union daher verstärkt einen integrativen Ansatz, der den gesamten Lebensweg, von der Herstellung bis zur Entsorgung, betrachtet. Hierzu ist von der Europäischen Kommission im Februar 2001 der Entwurf des *Green Paper on the Contribution of Product-Related Environmental Policy to Sustainable Development – A Strategy for an Integrated Product Policy Approach in the European Union* vorgelegt worden. In diesem Dokument werden die bereits auf dem informellen EU-Umweltministerrat im Jahr 1999 in Weimar vereinbarten Grundsätze fortentwickelt. Die Konzeption, die auch für die Arbeit des Umweltbundesamtes (UBA) Bedeutung hat, heißt Integrierte Produktpolitik (IPP).

**Lebenswegphasen:** Die einzelnen Abschnitte des Produktlebenszyklus wie Herstellung, Nutzung, Entsorgung.

**Umweltmanagementsystem:** vermittelt Organisationen ein klares Bild von ihren Umweltauswirkungen und hilft ihnen, sich auf die wichtigsten zu konzentrieren und sie zu bewältigen (siehe Seite 13).

### Integrierte Produktpolitik: Lebenszyklen umweltgerecht gestalten

Mit dieser Konzeption wird das Ziel verfolgt, die Umweltauswirkungen von Produkten während ihres gesamten Lebenszyklus zu verringern, umweltgerechtere Produkte zu entwickeln und deren Marktchancen zu verbessern. Dabei sollen die beteiligten Gruppen, wie Industrie, Einzelhandel, Verbraucherinnen und Verbraucher, Nicht-Regierungsorganisationen (NROs) und auch Behörden mitwirken. In einem integrierenden Konzept sollen verschiedene Instrumente kombiniert werden. Besonders hervorzuheben sind dabei der Preismechanismus und die Stärkung der Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten, aber auch Normen und Produktrichtlinien. Eine wichtige Rolle spielen weiterhin nicht unmittelbar produktbezogene Instrumente.

- Die Preise für Produkte sollen die tatsächlichen Umweltkosten der Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus widerspiegeln, indem externe Kosten in den Produktpreis einbezogen werden. Dadurch soll für Unternehmen ein Anreiz geschaffen werden, verstärkt umweltfreundliche Produkte zu entwickeln und zu vertreiben – also ein Angebot zu schaffen.
- Die Nachfrage nach solchen Produkten soll gestärkt und das Nutzungsverhalten beeinflusst werden. Dabei soll die öffentliche Beschaffung als Vorreiterin angesprochen werden, aber auch die privaten Endverbraucher. Formale Instrumente, wie beispielsweise die Beschaffungsrichtlinien der Europäischen Kommission, kommen dafür in Betracht. Neben diesen ordnungsrechtlichen Instrumenten spielen auch freiwillige Instrumente wie Umweltkennzeichnungen und Informationsangebote für die Nachfrage eine Rolle.

Um umweltfreundlichere Produkte zu entwickeln und innovative Unternehmen in diesem Bereich zu unterstützen, werden verschiedene Methoden und Werkzeuge vorgeschlagen. Neben der Einführung von **Umweltmanagement Systemen** wird insbesondere die EcoDesign-Methode hervorgehoben.

Der Begriff EcoDesign drückt aus, dass Ökologie (Ecology) und Ökonomie (Economy) mit Hilfe von gutem Design vereint werden sollen. Wie das gehen kann, zeigt ein Handbuch [19]. Es ist Ergebnis eines dreijährigen Forschungsprojektes zum Thema „Möglichkeiten einer umweltgerechten Produktgestaltung im Bereich der Normung“ im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) und des UBA. Die Ergebnisse fließen parallel in das Normungsprojekt zur Integration von Umweltaspekten in die Produktentwicklung bei der Internationalen Normungsorganisation (ISO) ein (*Guidelines to integrating environmental aspects into product development*).

Der Grundgedanke: Richtig angefangen, macht es sich bezahlt, Umweltaspekte in der Planung, Entwicklung und Gestaltung von Produkten von vornherein zu berücksichtigen. Ökologisches Denken kann quasi zu einem Motor für Innovationen werden und helfen, Kosten zu sparen und Marktvorteile zu erlangen.

Bei der ISO soll ein Technischer Report zum ökologischen Produktdesign erarbeitet werden (ISO/TR 14062), der für alle Produktentwickler weltweit einen Orientierungs- und Kommunikationsrahmen bietet. Hierzu wurde die neue Arbeitsgruppe (Working Group, WG) 3 beim Technischen Komitee „Umweltmanagement“ (ISO/TC 207/WG 3) gegründet. Auf Beschluss des Normenausschusses Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) im Deutschen Institut für Normung (DIN) konstituierte sich der NAGUS-Arbeitsausschuss 1 „Umweltaspekte in der Produktentwicklung“ als „nationales Spiegelgremium“.

Auch in der Europäischen Produktnormung sollen Umweltschutzaspekte systematisch berücksichtigt werden und Umwelteinlinien für die Erarbeitung der Normen erstellt werden. Der Environmental Help Desk beim Europäischen Komitee für Normung (CEN-EHD) soll mit erweiterten Befugnissen fortbestehen. Er unterstützt die Komitees und Arbeitsgruppen, die auf europäischer Ebene Normen entwickeln, dabei, Umweltbelange in ihre Arbeit einzubeziehen. Aktuelle Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.cenorm.be/sectors/ehd](http://www.cenorm.be/sectors/ehd) verfügbar.

## Nachhaltiger Konsum – ohne Nachfrage geht es nicht

Die Förderung nachhaltiger Konsummuster ist eine wichtige umweltpolitische Aufgabe. Dies wurde auf

der Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 (siehe Kapitel 3) deutlich. Die Agenda 21 weist darauf hin, dass die Schonung der Umweltressourcen eine der zentralen Herausforderungen im 21. Jahrhundert sein wird. Seither ist auf internationaler und nationaler Ebene eine Vielzahl von Programmen und Maßnahmen begonnen worden, um nachhaltigen Konsum stärker zu verankern.

Integrierte Produktpolitik kann nur dann erfolgreich sein, wenn die Verbraucherinnen und Verbraucher ökologisch optimierte Waren und Dienstleistungen nachfragen. Damit ist die Förderung und Verbreitung nachhaltiger Konsummuster auch eine wichtige Aufgabe der Umweltbildung und Umweltberatung sowie der Entwicklung von Umweltkommunikationsstrategien. Eines der Hauptprobleme ist, dass die Thematik in der Öffentlichkeit bisher kaum bekannt ist. Wie lässt sich das ändern?

Das UBA hat in Kooperation mit dem Bundesdeutschen Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (BAUM) am 15. und 16. Februar 2000 in Berlin einen Workshop „Nachhaltige Konsummuster – Möglichkeiten der Umweltkommunikation“ veranstaltet, an der mehr als 160 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wirtschaft, Verwaltung, Umwelt- und Verbraucherverbänden teilgenommen haben. Die Tagung sollte Möglichkeiten eröffnen, auf wichtigen umweltpolitischen Gebieten, wie zum Beispiel

- Waschen und Reinigen
- Regionale Produkte
- Energiesparen im Haushalt und
- Mobilität

gemeinsame Kampagnen zu entwickeln. Die Ergebnisse des Workshops sind im Internet unter der Adresse [www.baumev.de](http://www.baumev.de) dokumentiert.

Ein konkretes Beispiel für eine solche gemeinsame Kampagne: Das UBA trat mit der Karstadt Warenhaus AG, Essen, und dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) mit dem „Ökologischen Schulanfang 2000“ an die Öffentlichkeit. Der Start war am 27. März 2000 in der „Grundschule im Grünen“, Berlin-Hohenschönhausen. Neben einer sehr großen und zumeist positiven Medienresonanz ist es mit dieser Aktion gelungen, den in den vergangenen Jahren stark sinkenden Umsatztrend bei umweltfreundlichen Schreib- und Büromaterialien umzukehren. Der Abschlussbericht der Karstadt Warenhaus AG stellt fest, dass 2000 mehr als doppelt

so viele umweltfreundliche Schulartikel verkauft wurden wie im Jahr zuvor. (I 2.2)

Wie wichtig Kooperationen zwischen unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteuren für die breite Verankerung des Themas in Gesellschaft und Öffentlichkeit sind, zeigte auch die vom UBA geförderte Tagung „Aktiv für die Zukunft – Wege zum nachhaltigen Konsum“, die von der Evangelischen Akademie Tutzing vom 3. bis 5. April 2000 veranstaltet wurde. Sie ist ein zentraler Baustein eines bereits Mitte der 90er-Jahre vom BMU und dem UBA initiierten nationalen Verständigungsprozesses zur Förderung des nachhaltigen Konsums. Im Mittelpunkt stand ein Dokument „Förderung des nachhaltigen Konsums – Prozess der nationalen Verständigung“ [20]. Insgesamt unterstützen 18 Verbände die im Dokument verfassten „Tutzingen Thesen“ zur Förderung des nachhaltigen Konsums (siehe Kasten unten). Auf das Thema „Umweltkommunikation“ wird ausführlich in Kapitel 4 eingegangen. (III 1.3)

### Demonstrationsvorhaben zum nachhaltigen Konsum

Das UBA hat im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) des BMU eine Anzahl von Vorhaben zum Thema nachhaltiger Konsum initiiert. Meilenstein für das Jahr 2000 ist der erfolgreiche Abschluss des „Demonstrationsvorhabens zur Fundierung und Evaluierung nachhaltiger Konsummuster und Verhaltensstile“. Das Demonstrationsvorhaben besteht aus vier Teilprojekten:

- Teilprojekt 1: Instrumente und Strategien zur Förderung des nachhaltigen Konsums – Evaluation und Optimierung (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin)
- Teilprojekt 2: Haushaltsexploration der Bedingungen, Möglichkeiten und Grenzen nachhaltigen Konsumverhaltens (Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt)
- Teilprojekt 3: Prioritäten, Tendenzen und Indikatoren umweltrelevanten Konsumverhaltens (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal)
- Teilprojekt 4: Verständigung der beteiligten Kreise über Grundsätze und Schritte zur Förderung nachhaltigen Konsumverhaltens (Institut für angewandte Verbraucherforschung, Köln).

Jedes der genannten Teilprojekte verfolgte spezielle Fragestellungen aus dem Themenfeld „nachhaltiger Konsum“.

Als Ergebnis des Teilprojekts 1 kann festgehalten werden, dass der bisher angewandte Instrumenten-Mix aus ordnungsrechtlichen, ökonomischen und informatorischen Instrumenten zum Teil sehr große Effizienzgewinne in den Beispielbereichen Waschen und Heizen zeigte. Der gesellschaftliche Trend zur zunehmenden Ausstattung privater Haushalte mit Konsumgütern wird jedoch nicht beeinflusst. Erfolge sind auch bei der produktbezogenen Verbraucherberatung und der Marketingförderung festzustellen. Nachhaltiges Konsumverhalten könne sehr wirksam durch die Förderung von breiten Akteurskooperationen beeinflusst werden.

#### Die Tutzingen Thesen

Das Handlungsfeld „Nachhaltiger Konsum“ ist zentraler Baustein einer nachhaltigen Entwicklung.

Die Eigenverantwortung aller gesellschaftlicher Akteure ist unerlässlich, um den nachhaltigen Konsum zu fördern.

Die Pluralität der Lebensstile ist die Grundlage für die Entwicklung differenzierter Handlungsstrategien.

Die Handlungsbedingungen für einen nachhaltigen Konsum sollen verbessert und die Handlungsmöglichkeiten gefördert werden.

Es sollen unterschiedliche Instrumente zur Förderung eines nachhaltigen Konsums weiterentwickelt werden.

Der nationale Verständigungsprozess soll weitergeführt und intensiviert werden.

Auf Grundlage einer allgemeinen Beschreibung ausgewählter Konsumtrends in den letzten Jahren ging Teilprojekt 2 aus sozialwissenschaftlicher Perspektive der Fragestellung nach, beispielhaft mit 105 ausgewählten Haushalten deren alltägliche Konsumleitbilder und deren konkretes Konsumverhalten vertiefend zu erfassen und in Form einer Typologie von Konsumstilen zu beschreiben. Auf dieser Basis sollten dann Vorschläge für die Entwicklung neuer zielgruppen- und konsumstilspezifischer „Ökologisierungsstrategien“ des privaten Konsums ausgearbeitet werden. In der Studie werden vier Zielgruppen für Ökologisierungsstrategien unterschieden:

- Zielgruppe 1: Die Umweltorientierten
- Zielgruppe 2: Die Überforderten
- Zielgruppe 3: Die Traditionellen
- Zielgruppe 4: Die Privilegierten



Die Autoren der Studie kommen zu dem Ergebnis, dass in vielen sozialen Gruppen gegenüber der „Öko-Thematik“ erhebliche Vorbehalte bestehen. Zum anderen kann grundsätzlich an dem Nachhaltigkeitsleitbild angeknüpft werden, vor allem im Hinblick auf die Verantwortung für die kommenden Generationen, aber auch vor dem Hintergrund einer verstärkten Gesundheitsorientierung.

In welchen Bereichen die privaten Haushalte über ökologisch signifikante Handlungsmöglichkeiten verfügen, wird im Teilprojekt 3 des Demonstrationsvorhabens näher untersucht. Vor allem geht es darum, Indikatoren und Schlüsselressourcen zu identifizieren, die den Umweltverbrauch durch privates Konsumverhalten in verschiedenen Bedarfsfeldern trendsicher abbilden können. In Bezug auf Energie- und Materialverbrauch ergeben sich aus der Untersuchung vor allem die Bedarfsfelder Bauen und Wohnen, Ernährung und Mobilität als vorrangig.

Ziel des Teilvorhabens 4 war es, das Themenfeld strategisch bei den unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteuren zu verankern und zu dokumentieren, inwieweit dieses Thema durch Verbände und gesellschaftliche Interessenvertretungen aufgegriffen worden ist. Die Ergebnisse dieses Teilprojekts waren die Grundlage und Voraussetzung des nationalen Verständigungsprozesses zur Förderung eines nachhaltigen Konsums – die bereits angesprochene Tutzing-Tagung. (III 1.3)

## Verbraucherschutz auf internationaler Ebene

Die internationale Verbraucherschutzarbeit ist ein wichtiger Förderschwerpunkt des UBA. Im Zeitraum 1996 bis 2000 hat das UBA den deutschen Beitrag zu dem Kooperationsprojekt „Internationale Maßnahmen zur infrastrukturellen Unterstützung der Verbraucherarbeit zur Förderung des nachhaltigen Konsums“ von Consumers International (CI), dem internationalen Dachverband der Verbraucherorganisationen, gefördert. Zuwendungsempfänger war das Institut für angewandte Verbraucherforschung (IFAV), Köln.

Ziel des Gesamtprojekts war es, das Bewusstsein der Verbraucherinnen und Verbraucher in den von CI-Mitgliedsorganisationen repräsentierten Ländern hinsichtlich umweltrelevanter Auswirkungen ihrer

Konsumentenscheidungen zu wecken und zu unterstützen. Dabei ging es insbesondere um die Bedeutung von Umweltaussagen in der Werbung und auf Produkten. Erarbeitet wurden unter anderem ein Faltblatt und ein Leitfaden mit allgemeinverständlichen Informationen über ISO 14021 (Umweltkennzeichnungen und Deklarationen, Typ II) und praktischen Beispielen zur Umsetzung.

Die Ergebnisse wurden auf dem 16. CI-Weltkongress vorgestellt, der vom 13. bis 17. November 2000 in Durban (Südafrika) stattfand.

Veröffentlichungen und praxisorientierte Leitfäden sind im Internet unter der Adresse [www.consumers-international.org](http://www.consumers-international.org) erhältlich.

## Umweltzeichen: Produktbezogene Umweltinformationen

Der „Blaue Engel“ ist eines der bekanntesten Symbole, mit denen umweltfreundliche Produkte gekennzeichnet sind. Er ist damit ein wichtiges Element einer produktbezogenen Verbraucherinformation (zu neuen Produktgruppen des „Blauen Engels“ siehe Teil 2, Seite 152 ff.). Sein europäisches Pendant ist die „Euroblume“ (Abbildung 9).

Abbildung 9: Das Europäische Umweltzeichen



Mit der *EG-Verordnung zur Revision des gemeinschaftlichen Systems zur Vergabe eines Umweltzeichens (1980/2000/EG)* vom 17. Juli 2000 ist nun die Grundlage geschaffen worden, das Europäische Umweltzeichen leistungsfähiger zu machen.

Das Umweltzeichen ist ein freiwilliges Instrument der produktbezogenen Umweltinformation. Es ist eine wichtige Orientierungshilfe für Verbraucherinnen und Verbraucher in ganz Europa. Im Gegensatz zum „Blauen Engel“ ist die „Euroblume“ in Deutschland bisher wenig bekannt. Das liegt vor allem daran, dass deutsche Unternehmen das Europäische Umweltzeichen bisher nicht im Rahmen ihres Marketings nutzen. In anderen EU-Mitgliedstaaten, zum Beispiel in den skandinavischen Ländern, ist das anders.

Derzeit kann die „Euroblume“ für 15 Produktgruppen beantragt werden; bis Ende 2000 haben dies etwa 65 Unternehmen in Europa getan. Die Tendenz ist steigend, vor allem in den Produktgruppen für Farben und Lacke sowie Textilien. Nach Angaben der Europäischen Kommission sollen bis 2004 zehn bis fünfzehn weitere Produktgruppen in das System des Europäischen Umweltzeichens aufgenommen werden. Neben Möbeln und Bodenbelägen soll es in Zukunft auch für Reifen, Fernseher, Staubsauger, Oberflächen- und Sanitärreiniger sowie touristische Dienstleistungen gelten. Über weitere Produktgruppen werden die Mitgliedstaaten voraussichtlich im Herbst 2001 entscheiden.

Aktuelle Informationen zum Europäischen Umweltzeichen sind im Internet unter der Adresse [www.europa.eu.int/ecolabel](http://www.europa.eu.int/ecolabel) verfügbar.

[19] „Was ist EcoDesign?“ Ein Handbuch für ökologische und ökonomische Gestaltung, Verlag form, Praxis-Reihe Bd. 7 (ISBN 3-89802-024-X). Englische Fassung: „How to do EcoDesign?“ A Guide for environmentally sound Design (ISBN 3-89802-025-8), beide im Buchhandel erhältlich.

[20] Die vollständige Dokumentation „Tagung Aktiv in die Zukunft – Wege zum nachhaltigen Konsum“ wird in der Reihe UBA Texte veröffentlicht und bei Werbung + Vertrieb erhältlich sein (Adresse Seite 96).

## 7. Neue Wege im Klimaschutz

### Übersicht

- Einleitung
- Durch Energieeffizienz die Treibhausgase mindern
- CO<sub>2</sub>-Minderung im Straßenverkehr
- Weitere Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung im Verkehr
- Schwefelhexafluorid & Co.: Die unterschätzten Treibhausgase
- Methan und Lachgas

### Einleitung

Seit 1860 ist die global gemittelte Lufttemperatur um etwa 0,6 °C angestiegen. Die im 20. Jahrhundert auf der Nordhalbkugel beobachtete Erwärmung ist die stärkste der letzten 1.000 Jahre. 1990 bis 1999 ist die bisher wärmste Dekade, wobei sieben der zehn weltweit wärmsten Jahre nach 1989 auftraten. Das Jahr 1998 erwies sich als das wärmste seit Beginn der systematischen Temperaturmessungen ab etwa 1860. Der 3. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), der im Frühjahr 2001 veröffentlicht wurde, führt diesen Erwärmungstrend, den **TREIBHAUSEFFEKT**, verstärkt auf vom Menschen gemachte (anthropogene) Ursachen zurück.

Sowohl aus dem Vergleich von Beobachtungsdaten mit Modellsimulationen als auch aus statistischen Untersuchungen langer Temperaturreihen lässt sich schlussfolgern, dass die Beeinflussung durch den Menschen ein wesentlicher Faktor der Klimaänderung der letzten 35 bis 50 Jahre ist. Die klimatischen Veränderungen bewirkten zum Beispiel bereits das Abtauen von Gletschern und Verhaltensänderungen bei Wildtieren. Dauerhaft gefrorene Böden (Permafrost) tauten auf, Vegetationsperioden verlängerten sich.

Bei ungemindertem Ansteigen der Treibhausgaskonzentrationen wird aufgrund von Modellrechnungen bis 2100 mit einer mittleren globalen Temperaturzunahme von 1,5 bis 6 °C gerechnet. Projektio-

nen weisen im Mittel auf mehr Niederschläge hin, regional ist die Verteilung jedoch differenziert. Sehr wahrscheinlich ist, dass wüstenhafte (aride und semiaride) Gebiete noch trockener werden, was das bereits vorhandene Wasserdefizit verstärken wird. Dies wiederum hat nachteilige Auswirkungen auf land- und forstwirtschaftliche Erträge, natürliche Ökosysteme und die menschliche Gesundheit. Es muss mit einer Zunahme von Extremereignissen wie Hitzewellen, Dürren und Starkniederschlägen gerechnet werden, denen zum Beispiel Ernteverluste (in einigen Regionen bis zu 30 %), Wald- und Steppenbrände, Fluten und eine erhöhte Erkrankungshäufigkeit durch Hitzestress und Infektionskrankheiten folgen. Die erwärmungsbedingte Ausdehnung der Ozeane und das Abschmelzen von Gletschern werden einen mittleren Anstieg des Meeresspiegels um etwa einen halben Meter bis zum Jahr 2100 bewirken, was den Verlust von Land und Sachwerten, die Verdrängung von mehreren zehn Millionen Menschen, ein erhöhtes Sturmflutrisiko, die Versalzung von Süßwasserre-

**Treibhauseffekt:** Eine Reihe von Gasen – darunter Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Methan (CH<sub>4</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) – hat die Eigenschaft, sichtbares Licht (kurzwellige Sonnenstrahlung) ungehindert passieren zu lassen, weil sie durchsichtig und farblos sind. Sie können jedoch langwellige Wärmestrahlung in bestimmten Wellenlängenbereichen absorbieren. Die Anwesenheit von Gasen mit Treibhauseffekt in der Atmosphäre hat zur Folge, dass die Wärmeabstrahlung der Erde behindert wird: die Temperatur steigt. Zusätzlich werden vom Menschen Treibhausgase in die Atmosphäre emittiert, die einen zusätzlichen Treibhauseffekt, den anthropogenen Treibhauseffekt, bewirken.

**Kyoto-Protokoll:** Ein im Rahmen der Vereinten Nationen (UN) als Ergänzung und Weiterführung der Klimarahmenkonvention erarbeitetes Vertragswerk, in dem die Bestimmungen zum Schutz des Klimas konkretisiert werden. Wesentlich sind Verpflichtungen für die Industriestaaten, ihre Emissionen an Treibhausgasen nach Land differenziert um insgesamt 5,2 % zu mindern. Diese Minderungen müssen nicht ausschließlich durch Maßnahmen im jeweiligen Land erbracht werden, sondern können auch über Projekte in anderen Industriestaaten („Joint Implementation“) oder Entwicklungsländern (Clean Developing Mechanism), sowie über den Handel mit Emissionszertifikaten (Emission Trading) anteilig erzielt werden.

serven und die Gefährdung küstennaher Feuchtgebiete zur Folge haben wird.

Wenn die Menschheit die zu erwartende Entwicklung des Klimas aufhalten will, so ist entschiedenes Handeln zum Schutz des Klimas unausweichlich. Die Rückschläge im internationalen Verhandlungsprozess ändern nichts am Handlungsbedarf zur weltweiten Minderung des Ausstoßes an klimaschädlichen Treibhausgasen. (II 6.2)

## Durch Energieeffizienz die Treibhausgase mindern

Mit der Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro (siehe Kapitel 3) ist ein weltweiter Prozess für Klimaschutz in Gang gekommen, der mit der dritten Vertragsstaatenkonferenz der *Klimarahmenkonvention* 1997 mit dem **KYOTO-PROTOKOLL** (Seite 55; zur sechsten Vertragsstaatenkonferenz in Den Haag siehe Kasten Seite 58) zu verbindlichen Zielen zur Reduzierung der Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und fluoriierte Gase (Fluorchlorkohlenwasserstoffe – H-FKW, FKW – und Schwefelhexafluorid, SF<sub>6</sub>) führte. Die Europäische Union (EU) hat sich zu einer Treibhausgasmindern von 8 % bis zum Zeitraum 2008 bis 2012, bezogen auf 1990, verpflichtet. Im Rahmen einer Lastenverteilung innerhalb der EU hat Deutschland zugesagt, seine Treibhausgas-Emissionen um 21 % zu mindern. Das sind drei Viertel der auf die EU entfallenden Minderung des Treibhausgas-Ausstoßes. Darüber hinaus hält Deutschland am nationalen Klimaschutzziel fest, das eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 25 % bis 2005 gegenüber 1990 vorsieht.

Insgesamt konnten die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990 deutlich vermindert werden (Abbildung 10). Die in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (siehe Tabelle 3, Seite 60) umgerechnete Gesamtemissionen sanken zwischen 1990 und 1999 um knapp 19 %. Allerdings besteht die Möglichkeit, dass die Emissionen ohne weitere Maßnahmen zum Klimaschutz wieder steigen.

Wegen der großen Menge, die davon ausgestoßen wird, ist Kohlendioxid das wichtigste klimawirksame Gas. Es stammt in Deutschland zu etwa 97 % aus der Verbrennung fossiler Energieträger, wie Kohle, Öl und Gas. Der Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen fand überwiegend in der ersten Hälfte der Neunziger Jah-

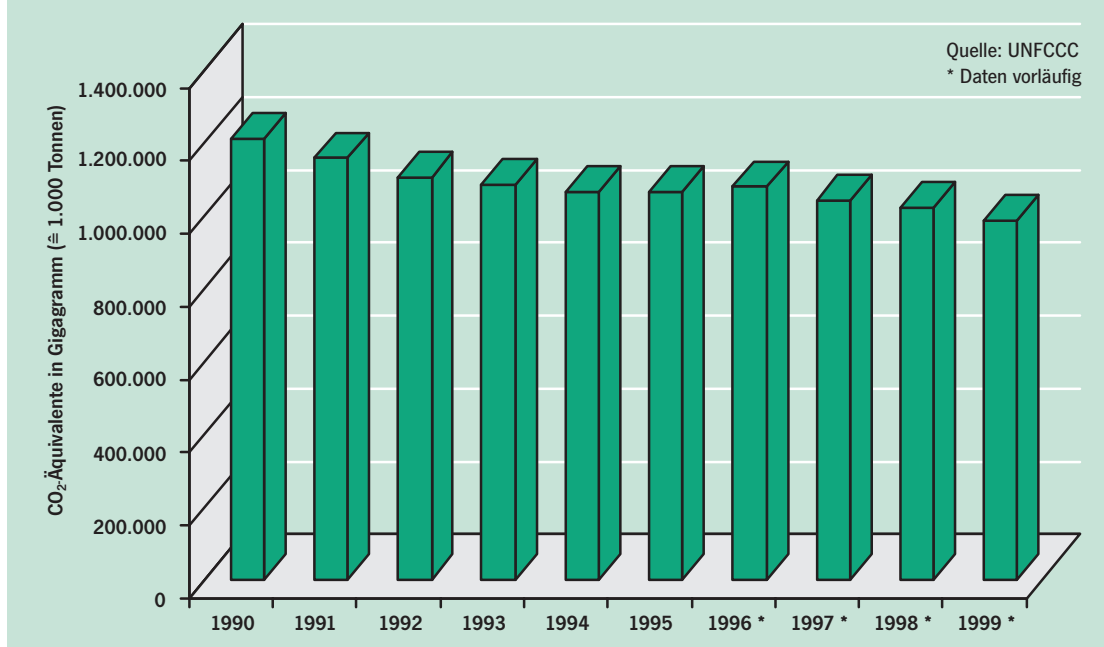
re aufgrund des Umbaus der Wirtschaft in den neuen Ländern statt: Mit ihr ging eine Steigerung der Energieeffizienz einher, ein Umstieg auf emissionsärmere Energieträger, die Stilllegung veralteter Anlagen. Bis zum Jahr 1999 konnten – nach Berechnungen aufgrund vorläufiger Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen – die Emissionen gegenüber 1990 um 15,4 % gesenkt werden. Damit waren etwa 60 % des deutschen CO<sub>2</sub>-Minderungsziels erreicht. Zwischen 1999 und 2000 wurde keine weitere Minderung für CO<sub>2</sub> erreicht; der Ausstoß lag 2000 um 0,2 % höher als 1999.

In jüngerer Zeit wurden weitere Maßnahmen ergriffen, die zu einer weiteren Senkung vor allem der durch den Energieverbrauch bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen führen werden:

- Die ökologische Steuerreform, die durch einen stufenweisen Anstieg der Energiepreise für Treibstoffe und Elektrizität Anreize zur Entwicklung und Markteinführung neuer Technologien sowie zum rationellen und sparsamen Umgang mit Energie gibt,
- das *Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)*, mit dem die Verstromung erneuerbarer Energien, wie Sonne, Wind und Wasser, gefördert wird,
- das Markteinführungsprogramm für erneuerbare Energien, das insbesondere dem Einsatz von Solarkollektoren sowie der rationellen Energieverwendung zugute kommt,
- das 100.000-Dächer-Programm, mit dem Investitionen in Photovoltaikanlagen unterstützt werden,
- das Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW),
- die Förderung schwefelarmer und schwefelfreier Kraftstoffe, mit der darüber hinaus verbrauchs- und emissionsärmeren Motortechniken zum Durchbruch verholfen wird.

Auch wenn bis heute mit den erreichten Emissionsminderungen der größere Teil des Weges hin zu den Klimaschutzzielen bis 2005 oder 2008 bis 2012 erreicht ist (Abbildung 10), müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Die Bundesregierung hat dazu am 18. Oktober 2000 ein nationales Klimaschutzprogramm beschlossen. Grundlagen des Klimaschutzprogramms sind unter anderem Forschungsprojekte des Umweltbundesamtes (UBA), darunter „Politiksznarien für den Klimaschutz“ und „Emissionen und Minderungspotential von HFKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“. Konkret sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

Abbildung 10: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland



- **In der Energiewirtschaft:** Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) als Technik, die eine sehr viel effektivere Ausnutzung der Energieträger durch die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ermöglicht.
- **Im Gebäudebereich:** Unter anderem *Energieeinsparverordnung* zur Reduzierung des Energiebedarfs von Neubauten gegenüber dem bisherigen Standard um rund 30 % sowie Nachrüstungsverpflichtungen im Gebäudebestand und die Ausweitung und Verschärfung der Anforderungen bei baulichen Veränderungen.
- **Im Verkehr:** Hierauf wird noch weiter unten ausführlich eingegangen. Stellvertretend seien nur genannt: Investitionen in die Bahn, Einführung einer streckenabhängigen Autobahnbenutzungsgebühr für schwere Lkw ab 2003; eine breitere Förderung verbrauchsarmer Pkw (das so genannte „5-Liter-Auto“) im Rahmen der Kfz-Steuer. Für den Luftverkehr die Einführung einer emissionsdifferenzierten Landegebühr; auf EU-Ebene die Einführung einer emissionsbezogenen Luftverkehrsabgabe.
- **In der Industrie:** Aktualisierte Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge vom 9. November 2000 durch Zusagen der einzelnen Branchen, die bisherige Selbstverpflichtung um Minderungsvolumina von weiteren 10 Mio. Ton-

nen (t) CO<sub>2</sub> bis 2005 und nochmals um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente bis zum Jahr 2012 zu verbessern.

- **In der Bundesverwaltung:** Emissionsminderungsprogramme in eigener Verantwortung der Ressorts der Bundesverwaltung, um die selbst verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 25 % bis 2005 und um 30 % bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 zu reduzieren. Das BMU hat hierbei als für die Klimaschutzpolitik zuständiges Ressort eine Vorreiterrolle übernommen.

Die Emissionsprojektionen beruhen auf Schätzungen, die die Wirkungen der Klimaschutzmaßnahmen berücksichtigen. Danach vermindern sich die Treibhausgasemissionen für CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> insgesamt gegenüber 1990 um etwa 25 % bis 2005 und etwa 30 % bis 2010.

### CO<sub>2</sub>-Minderung im Straßenverkehr

Im Vergleich zu den anderen Sektoren weist der Verkehrsbereich in Deutschland die klimapolitisch ungünstigste Entwicklung beim Energieverbrauch auf. Nach Berechnungen mit dem nationalen Verkehrsemissionsmodell TREMOD [21] ist der verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Deutschland – bezogen auf 1990 – bis 1999 um über 8 % oder knapp

## Die 6. Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention

Für einige Tage stand im November 2000 die globale Klimaänderung im Mittelpunkt des Medieninteresses. Doch die 6. Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention in Den Haag endete ohne Ergebnis, sie wurde vertagt. Sie wird vom 16. bis 27. Juli 2001 in Bonn fortgesetzt. Was war geschehen?

Das Klimaprotokoll von Kyoto sollte auf der Konferenz so weit ausgefüllt und konkretisiert werden, um die Industriestaaten in die Lage zu versetzen, das Protokoll zu ratifizieren. Es enthält eine Fülle von Verpflichtungen, die von Berichtspflichten über Technologietransfer, Unterstützung der Entwicklungsländer bis hin zu Emissionsobergrenzen reichen. Für jeden Verstoß gegen eingegangene Verpflichtungen ist eine angemessene Reaktion vorzusehen.

Ein anderer, heiß diskutierter Punkt ist die Einbeziehung von natürlichen Kohlenstoffspeichern wie Wälder oder Böden, den so genannten Senken. Weitere offene Fragen bestehen hinsichtlich der

Ausgestaltung der Kyoto-Mechanismen, zum Beispiel dem Emissionshandel, sowie der Unterstützung der Entwicklungsländer.

Das UBA war bei den Klimaverhandlungen in Den Haag insbesondere zu den Themen Emissionshandel, Einbeziehung von Senken sowie bei methodischen Fragen an den Verhandlungen beteiligt.

Die Probleme rühren in erster Linie daher, dass in den meisten Industriestaaten (Mitgliedstaaten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, OECD) seit 1990 der Ausstoß an Klimagasen beträchtlich gestiegen ist, oft um mehr als 10 %. Das erschwert ihnen den Eintritt in das Kyoto-Protokoll mit seinen Verpflichtungen, zumal die Projektionen für das Jahr 2010 auf einen weiteren Anstieg hinweisen. Die Minderungsverpflichtungen dieser Staaten nach dem Kyoto-Protokoll haben die Emissionsniveaus von 1990 als Ausgangspunkt und sind von dem inzwischen erreichten hohen Level nicht leicht einzuhalten.

(II 6.2)

17 Millionen Tonnen (t) gestiegen, bis zum Jahr 2005 werden es etwa 16 % oder 36 Millionen t sein. Die im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung für den Verkehr vorgesehenen CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen von 15 bis 20 Millionen t halbieren nur den Zuwachs, während in der Industrie und der Energiewirtschaft deutliche Abnahmen festzustellen sind (1990 bis 1999 um 29 % bzw. 16 %).

Der Anstieg verkehrsbedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen wird besonders durch eine erhebliche Zunahme der Verkehrsaufwandes – vor allem im Straßengüterverkehr – und im Flugverkehr verursacht. Das Wachstum des Verkehrsaufwandes ist deutlich größer als die technische Verbrauchsminderung beim Kraftfahrzeug. Deshalb steigen bislang die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs. Der derzeitige Trend, die Verbesserung des Wirkungsgrades bei den Fahrzeugantrieben vor allem für höhere Motorleistung sowie für zunehmende Komfort- und Sicherheitsansprüche zu nutzen, ist im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung kontraproduktiv. Sie wird sich aber wohl auch in Zukunft fortsetzen.

Der Verband der europäischen Automobilhersteller (ACEA) hat 1998 zugesagt, die mittlere CO<sub>2</sub>-Emission aller neu zugelassenen Pkw von 187 Gramm pro Kilometer (g/km) im Jahr 1995 um 25 % auf 140 g/km im Jahr 2008 zu senken. Im Rahmen eines Monitoring überprüft die EU-Kommission, ob diese Selbstverpflichtung eingehalten wird. Der erste Bericht von 2000 stellt fest: Die mittlere CO<sub>2</sub>-Emission der neu zugelassenen Pkw hat von 1995 bis 1999 um etwa 6 % abgenommen, das entspricht etwa 1,5 % pro Jahr. Für Deutschland hat das UBA nach Daten des Kraftfahrtbundesamtes ähnliche Werte ermittelt. Die mittlere Motorleistung hat gleichzeitig um durchschnittlich 4 % pro Jahr zugenommen, wodurch ebenso wie durch höhere Fahrzeuggewichte einer Minderung von Verbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß entgegenwirkt wird.

Die Emissionsminderung ist bislang vor allem auf die deutliche Zunahme des Anteils an Diesel-Pkw (in Deutschland von 14 auf 28 %) zurückzuführen, bei denen sich außerdem sparsame direktinspritzende, mit Turbolader ausgerüstete Motoren durchgesetzt haben (Zulassungsanteil bei Diesel-Pkw im Jahr



2000: über 90 %). Dies ist aus Umweltsicht bedenklich: Heutige Diesel-Pkw erfüllen knapp die Grenzwerte nach EURO III, während Otto-Pkw mit Benzinmotor die Grenzwerte nach EURO IV im Mittel deutlich unterschreiten. Hinsichtlich der Schadstoffemissionen bedeutet dies, dass ein heute neu zugelassener Diesel-Pkw im Mittel etwa zehnmal höhere Stickoxidemissionen aufweist als ein vergleichbarer Benzinmotor. Zudem sind Diesel-Pkw (bis auf wenige Ausnahmen) bisher nicht mit Partikelfilter ausgestattet und somit auch hinsichtlich der kanzerogenen (krebserzeugenden) Wirkung über zehnfach schlechter als Otto-Pkw. Allerdings müssen auch direkt einspritzende Benzinmotoren bezüglich der Partikelemission noch auf den Prüfstand.

### Weitere Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Emissionminderung im Verkehr

Ist Verkehrswachstum ein Naturgesetz? Nein, sagt das UBA. Scheinbare Gesetzmäßigkeiten – wie die Verknüpfung von Verkehrszunahme und Wirtschaftswachstum oder die technische Entwicklung im Fahrzeugbereich – können durchaus den Anforderungen des Klimaschutzes entsprechend verändert werden.

Über Jahrzehnte wurden Produktions- und Siedlungsstrukturen gefördert, die Güter- und Personentrans-

**Ökosteuer:** Ziel der Ökosteuer ist eine Umverteilung der Kostenbelastung vom Faktor Arbeit auf den Faktor Energieverbrauch/Umweltbelastung. Dazu wird auf die Energieträger Öl, Gas, Kfz-Treibstoff sowie Strom eine zeitlich gestaffelte Steuer erhoben. Die Erträge dienen jedoch nicht der Erhöhung der Staatseinnahmen, sondern sollen durch Kostenentlastung bei den Lohnnebenkosten die Konkurrenzfähigkeit deutscher Produkte fördern und dabei tendenziell Arbeitsplätze sichern oder schaffen.

porte über immer größere Entfernungen und meist über die Straße erzwingen. Dies muss durch eine Änderung der Städteplanung und Raumordnung sowie der Industrie- und Siedlungsentwicklung und der einschlägigen Förderinstrumente korrigiert werden. Der Personenverkehr muss durch räumliche Nähe von Wohnen, Einkaufen, Freizeit und Arbeitsplätze, der Güterverkehr durch Förderung einer stärkeren Fertigungstiefe, also die Bündelung mehrerer Produktionsschritte an einem Standort, vermindert werden. Durch diese Verkehrsvermeidung werden auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen gemindert. Durch zusätzliche Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), die sich an der steigenden Nachfrage orientiert, kombiniert mit der besseren Integration aller Verkehrsträger durch Telematik, kann Verkehr auf umweltverträglichere und energieeffizientere Verkehrsmittel verlagert werden. Über 10 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Jahr könnten so vermieden werden.



Der Straßenverkehr könnte jährlich 10 Millionen Tonnen Kohlendioxid weniger ausstoßen. (Foto: UBA/Hagbeck)

Längerfristig muss auch die Attraktivität der Bahn erhöht werden, damit sie eine echte Alternative zum Straßenverkehr wird.

Doch auch jeder einzelne kann etwas tun. Schon durch einen umsichtigeren Gebrauch des Autos können etwa 20 % an Kraftstoff eingespart werden. So schadet niedertouriges Fahren mit geringer Beschleunigung und frühem Hochschalten in den nächsten Gang keineswegs dem Motor, im Gegenteil: Die Möglichkeiten moderner Motoren können mit diesem souveränen Fahrstil vorteilhaft genutzt werden. Willkommener Nebeneffekt: die Unfallgefahr sinkt erheblich.

Eine deutlich größere Wirkung lässt sich erreichen, wenn man statt mit dem Auto mit Bus, Bahn oder dem Fahrrad fährt und kurze Wege zu Fuß geht. Neben dem Fahrverhalten empfiehlt das UBA, Leichtlauföle und Leichtlaufreifen zu verwenden. Damit können jeweils 5 % Kraftstoff eingespart werden. Leichtlauföle sind vergleichsweise teuer, rechnen sich aber im allgemeinen durch den niedrigeren Kraftstoffverbrauch, die längeren Ölwechselintervalle und den erhöhten Schutz des Motors vor Verschleiß. Für Leichtlaufreifen gibt es seit 1997 das Umweltzeichen („Blauer Engel“), für lärmarme und kraftstoffsparende Kraftfahrzeugreifen für Pkw. Paradoxe Weise führt bisher kein Hersteller das Umweltzeichen, obwohl viele Reifen die Kriterien erfüllen. Eine Liste ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/reifen](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/reifen) verfügbar.

In diesem Zusammenhang erscheint die Aufregung um den Anstieg der Benzinpreise um über 20 % im Verlauf des Jahres 2000 nicht nachvollziehbar. Stei-

gende Weltmarktpreise für Erdöl und die so genannte **ÖKOSTEUER** zeigten jedenfalls Wirkung: Der Benzinverbrauch nahm 2000 in Deutschland gegenüber dem Vorjahr um 4,7 % ab. Es ist davon auszugehen, dass dies vor allem auf die Vermeidung von Fahrten mit dem Pkw zurückzuführen war.

Ergänzend dazu fordert das UBA eine überproportionale Besteuerung hoher CO<sub>2</sub>-Emissionen im Rahmen der Kraftfahrzeugsteuer, um den Trend zu immer größeren Autos zu bremsen. Im Gegensatz zur Autobahngebühr für Lastkraftwagen des Klimaschutzprogramms empfiehlt das UBA eine Schwerkverkehrsabgabe für schwere Nutzfahrzeuge auf allen Straßen, wodurch bis 2010 eine Emissionsminderung von 3 Millionen Tonnen möglich erscheint (siehe auch Teil 2, Seite 113). (I 3.2)

### Schwefelhexafluorid & Co.: die unterschätzten Treibhausgase

Die neben Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) ebenfalls ins Kyoto-Protokoll aufgenommenen fluorierten Gase (H-FKW und FKW, Tabelle 1) sowie Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) haben in der öffentlichen Diskussion bislang wenig Beachtung gefunden. Dabei zeigen Prognosen, dass die Emissionen dieser Gase wegen ihres ständig steigenden Einsatzes in vielen Bereichen stark an Bedeutung gewinnen werden. Emissionsminderungsmaßnahmen sind hier also besonders dringend. Viele dieser Stoffe haben ein Treibhauspotenzial, das mehrere 1.000 mal höher ist als das von CO<sub>2</sub> (Tabelle 3).

**Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (H-FKW):** H-FKW werden seit Anfang der 90er Jahre zunehmend als Ersatzstoffe für die die Ozonschicht schädigenden und treibhauswirksamen voll- oder teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW oder H-FCKW) eingesetzt. Die Anwendungsbereiche dieser Stoffe sind daher weitgehend identisch. Gegenwärtig sind die Polyurethan (PU)-Montageschaum-Sprays (55 %) und Kälte- und Klimaanlageanlagen (20 %) die Hauptquellen für H-FKW-Emissionen. Weitere Emissionsquellen sind PU-Schaumstoffe, Asthma-Sprays, technische Kälte- und Druckluftsprays und die Halbleiterherstellung.

Aufgrund der nationalen und internationalen Gesetzgebung zum Verzicht auf die Anwendung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW- und H-FCKW) war für die H-FKW ein überproportional anwachsen-

**Tabelle 3: Treibhauspotenziale der wichtigsten fluorierten Gase**

Verbindung	Chemische Formel	Treibhausgaspotenzial (100 Jahre)
H-FKW 23	CHF <sub>3</sub>	11.700
H-FKW 134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1.300
H-FKW 143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	3.800
H-FKW 152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	140
Schwefelhexafluorid	SF <sub>6</sub>	29.900
Tetrafluormethan	CF <sub>4</sub>	6.500
Hexafluorethan	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	1

der Emissionstrend zu beobachten, zwischen 1990 und 1998 um etwa das Sechzehnfache.

Bis zum Jahr 2010 muss mit einem weiteren Anstieg der H-FKW-Emissionen gerechnet werden. In einer vom UBA in Auftrag gegebenen Studie wird geschätzt, dass die H-FKW-Emissionen zwischen 1995 und 2010 ohne weitere Maßnahmen um etwa 800 % ansteigen [22]. Fast die Hälfte dieser Emissionen fällt aus der Herstellung und Nutzung von PU- und extrudierten Polystyrol (XPS)-Schäumen an. Auch Emissionen aus Kälte- und Klimaanlage werden zukünftig eine wichtige Rolle spielen.

Zur Zeit steht für viele Anwendungssektoren eine Weichenstellung für zukünftige Technologien auf der Tagesordnung. Es wird entscheidend von der politischen Einflussnahme abhängen, ob ein Einstieg in klimafreundliche Technologien ermöglicht oder aber klimarelevante Technologieentwicklungen zugelassen werden. Als wichtigste Maßnahmen stehen derzeit in der Diskussion:

- **Kälteanlagen:** Wartungspflicht für mit H-FKW und FKW betriebene Anlagen, um die Leckageraten zu vermindern.
- **PU-Montageschäume:** Weitgehender Ersatz von H-FKW als Treibmittel durch Propan/Butan in Kombination mit Dimethylether (DME).
- **PU-Schaumprodukte:** Verzicht auf die Einführung von H-FKW als Treibmittel, stattdessen Verwendung von Pentan, Cyclopentan oder Wasser ( $\text{CO}_2$ )
- **XPS-Hartschäume:** XPS-Hartschäume können heute für viele Bereiche unter Einsatz von  $\text{CO}_2$  als Treibmittel hergestellt werden. Maßnahmen sollten daher das Ziel verfolgen, den Anteil nicht H-FKW betriebener Schäume zu erhöhen.

Einige Maßnahmen werden von der Industrie getragen und freiwillig umgesetzt. In anderen Bereichen wird es notwendig sein, dass der Staat Rahmenbedingungen schafft, um den Ausstieg aus H-FKW-Technologien zu beschleunigen.

**Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW):** Im Gegensatz zu den H-FKW werden FKW nur in wenigen Bereichen als Ersatz für die FCKW eingesetzt. Die mit Abstand größte Quelle für FKW-Emissionen ist gegenwärtig die Produktion von Primäraluminium (71 %). Aufgrund von umfangreichen Modernisierungsmaßnahmen und der Stilllegung von Produktionskapazitäten sanken die Emissionen aus diesem Sektor zwischen 1990 und 1998 indes um mehr als

50 %. Dieser Rückgang wurde teilweise durch sich annähernd vervierfachende Emissionen aus der Halbleiterindustrie kompensiert, die jährliche Zuwachsraten von etwa 15 % verzeichnet. Bis zum Jahr 2010 werden sich die Emissionen aus der Halbleiterherstellung voraussichtlich verachtfachen. Dadurch werden die FKW-Emissionen zwischen 1995 und 2010 um insgesamt 30 % zunehmen [23].

Als konkrete Maßnahmen stehen derzeit in der Diskussion:

- **Halbleiterherstellung:** Ersatz der Ätzgase FKW durch Stickstofftrifluorid ( $\text{NF}_3$ ).
- **Aluminiumproduktion:** zusätzliche Modernisierungs-Maßnahmen und Prozessoptimierungen.
- **Neue Einsatzbereiche:** Verzicht auf den Einsatz von FKW in weiteren Einsatzbereichen wie Oberflächenreinigung und Feuerlöschmittel.

Mittels der angeführten Maßnahmen ist es möglich, die FKW-Gesamtemissionen im Vergleich zu 1995 um etwa 36 % zu senken.

**Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ):** Gegenwärtig sind Emissionen aus Autoreifen die größte Emissionsquelle von  $\text{SF}_6$  (55 %) – und das, obwohl die verbesserte Druckkonstanz, die durch die Befüllung mit  $\text{SF}_6$  erreicht werden soll, für die Praxis keine Auswirkungen hat. Etwa 26 % der Gesamtemissionen stammen aus Schallschutzfenstern und etwa 12 % emittieren aus Betriebsmitteln der elektrischen Energieversorgung. Aufgrund eines drastischen Rückgangs der Emissionen aus dem Bereich Schallschutzfenster, welcher teilweise auf höhere Prioritätensetzung in Richtung Wärmeschutz zurückgeführt wird, kehrte sich der Anfang der 90er-Jahre stark steigende Emissionstrend in den letzten Jahren um. So konnten die überproportional stark ansteigenden Emissionen aus Autoreifen zu einem Teil kompensiert werden. Insgesamt jedoch stiegen die  $\text{SF}_6$ -Emissionen zwischen 1990 und 1998 um etwa 40 %.

Unter Berücksichtigung der bisherigen Maßnahmen – im wesentlichen die Selbstverpflichtung deutscher Schaltanlagenhersteller, -nutzer und  $\text{SF}_6$ -Produzenten zu Emissionsbegrenzungsmaßnahmen – wird in einer vom UBA in Auftrag gegebenen Studie geschätzt, dass die  $\text{SF}_6$ -Emissionen zwischen 1995 und 2010 um 19 % sinken könnten. Für die Hauptemissionsquellen von  $\text{SF}_6$  wurde im Klimaschutzprogramm ein gesetzlich geregeltes Verwendungsverbot

vorgeschlagen, da der Ersatz von  $\text{SF}_6$  in Autoreifen und Fenstern problemlos möglich ist. Damit könnten die  $\text{SF}_6$ -Emissionen zwischen 1995 und 2010 um 52 % verringert werden. (III 1.4)

## Methan und Lachgas

**Methan ( $\text{CH}_4$ ):** Das Treibhauspotenzial von  $\text{CH}_4$  liegt etwa 21 mal höher als das von  $\text{CO}_2$ . Die weltweiten Emissionen von Methan tragen zu rund 20 % des anthropogenen Treibhauseffektes bei. Es entsteht beispielsweise dort, wo organisches Material unter anaeroben Bedingungen (also unter Luftabschluss) abgebaut wird. Wesentliche Anteile der Methanemissionen in Deutschland stammen aus der Tierhaltung, der Förderung, Aufbereitung und Verteilung von Brennstoffen (Steinkohleförderung, Gasgewinnung und -transport) und dem Abfallbereich.

Die Methanemissionen konnten 1998 gegenüber 1990 um etwa 38 % gesenkt werden. Dabei wurden folgende wesentliche Minderungspotenziale genutzt: Senkung der Deponiegasemissionen, verstärkte Nutzung der im Steinkohlenbergbau anfallenden Grubengase, Sanierung und Erneuerung der Rohrnetze der Erdgasverteilung und verstärkte Biogasgewinnung in der Tierhaltung.

Wichtige Maßnahmen zur Erschließung der Minderungspotenziale liefert die seit 1. März 2001 geltende *Abfallablagerungsverordnung (AbfAbV)*, die die *Technische Anleitung (TA) Siedlungsabfall* in weiten Teilen umsetzt. In dieser TA werden für alle Deponien, in denen signifikante Deponiegasmengen gebildet werden, Minderungsmaßnahmen (Fassung und Behandlung des Deponiegases) gefordert. Durch die TA Siedlungsabfall und die TA Abfall werden strenge Anforderungen an die Qualität abzulagernder Abfälle gestellt, so dass nach Ablauf von Übergangsfristen (31. Mai 2005) nur noch inerte Abfälle gelagert werden, die praktisch kein Deponiegas mehr bilden können.

**Lachgas (Distickstoffoxid,  $\text{N}_2\text{O}$ ):** Die anthropogenen Distickstoff-Emissionen in Deutschland sind von 1990 bis 1999 deutlich von 214 Kilotonnen (kt; 1 kt = 1.000 t) auf 149 kt reduziert worden. Diese Entwicklung ist den Maßnahmen bei industriellen Prozessen zu verdanken, zu denen die Emissionen insbesondere aus der Herstellung von Adipinsäure gehören, einem Zwischenprodukt der Nylonsynthe-

se. Ein Adipinsäurehersteller hat 1998 eine Anlage zur katalytischen Zerlegung von  $\text{N}_2\text{O}$  in Betrieb genommen, womit alleine die  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen von 82 kt (1990) auf 13 kt (1999) sanken. In den beiden anderen wesentlichen Quellbereichen für  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen – der Landwirtschaft (79 kt, 1999) und der fossilen Verbrennung (28 kt, 1999) – änderten sich dagegen die Emissionen kaum. Hier ist das Minderungspotenzial weitgehend ausgeschöpft.

(II 6.2)

[21] TREMOD (Transport Emission Estimation Model), erstellt von IFEU- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1980-2020; Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dezember 1997, letzte Aktualisierung des Modells vom 13. März 2000

[22] Schwarz, W.; Leisewitz, A.: Emissionen und Minderungspotenziale von H-FKW, FKW und  $\text{SF}_6$  in Deutschland. UBA-Forschungsbericht 298 41 256. Berlin 1999

[23] Diese und die folgenden Prognosen: Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 1995

## 8. Umwelt und Gesundheit

### Übersicht

- Einleitung: Das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit
- Die Themen des Aktionsprogramms
- Forschungsprojekte zu Umwelt und Gesundheit
- Innenraumluftqualität in Deutschland
- Innenraum-Messtechnik und Stoffkonzentrationen
- Emissionen aus Bauprodukten
- Qualität der Innenraumluft: Was bleibt zu tun?

### Einleitung: Das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit

Das von Bundesumweltministerium (BMU) und Bundesgesundheitsministerium (BMG) gemeinsam erarbeitete Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) wurde im Juni 1999 veröffentlicht (Abbildung 11). Das APUG dient der umfassenden Auseinandersetzung mit den gesundheitlichen Folgen von Umweltbelastungen. Es bildet die Arbeitsgrundlage, um das Politikfeld „Umwelt und Gesundheit“ weiterzuentwickeln. Es soll in intensivem Diskurs mit allen Beteiligten und Betroffenen ausgestaltet und umgesetzt werden. Ziel des APUG ist es, das Verständnis über die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Gesundheit zu vertiefen sowie die Information und Kommunikation zu gesundheitlichen Risiken zu verbessern. Schwerpunkte sind dabei,

- die umweltbezogene Gesundheitsbeobachtung und -berichterstattung zu verbessern,
- ein umfassendes Konzept zur Risikobewertung und Risikokommunikation zu entwickeln,
- das Informationsmanagement zu verbessern,
- die wissenschaftliche Weiterentwicklung der Umweltmedizin zu fördern,
- die bestehenden Behördenstrukturen der für den Umweltschutz zuständigen Behörden des Bundes zu verbessern,
- die Forschung zu Umwelt und Gesundheit zu fördern und
- die internationale Zusammenarbeit zu intensivieren.

Ferner benennt das Programm für die folgenden Bereiche medien- und stoffbezogene Qualitätsziele, durch die umweltbedingte Gesundheitsbelastungen weiter reduziert werden sollen:

- Außenluft und Klima,
- Innenraumluft,
- Wasserressourcen, Boden, Lebensmittel,
- Ionisierende Strahlung,
- Lärm,
- Stoffe und Zubereitungen.

Zum Aktionsprogramm gehört ein Dokumentationsband [24], der den Sachstand der fachlichen Diskussion wiedergibt sowie die vorgeschlagenen Maßnahmen ausführlich darstellt und begründet. Das UBA war daran beteiligt.

**Abbildung 11: Das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)**



### Die Themen des Aktionsprogramms

Im Rahmen der Umsetzung des APUG wurden Strukturen geschaffen, die zu einer intensiven Zusammenarbeit zwischen BMU, BMG und den beteiligten Bundesoberbehörden

- Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV)
- Umweltbundesamt (UBA)
- Robert Koch-Institut (RKI) und
- Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)



geführt haben. Dabei übernimmt die Steuerungsgruppe die Abstimmung und Organisation der Maßnahmen. Die Kommunikation zwischen den beteiligten Behörden gewährleistet eine Koordinierungsgruppe mit Geschäftsstelle im UBA. Der Vorsitz der Koordinierungsgruppe wechselt im jährlichen Turnus zwischen den Behörden und lag bis Oktober 2000 ebenfalls beim UBA.

Teile der im APUG definierten Aufgaben fallen in die Zuständigkeit der Bundesländer oder sollten sinnvollerweise nur gemeinsam mit ihnen bearbeitet werden. Die Zusammenarbeit erfolgt über die Länder-Arbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG), in der es eine Projektgruppe zur Umsetzung des Aktionsprogramms auf Länderebene gibt.

Aufmerksamkeit soll besonders den Zusammenhängen zwischen Umweltbelastungen und Kindergesundheit gewidmet werden. Das UBA ist – mit Ausnahme des Aufgabenfeldes Strahlung – an allen Themenschwerpunkten beteiligt. Der Themenkomplex „medien- und stoffbezogene Qualitätsziele“ gehört zu den Arbeitsschwerpunkten des Amtes und betrifft eine große Zahl von Arbeitseinheiten. Fortschritte auf diesem Gebiet sind daher an vielen Stellen des Jahresberichtes dargestellt.

Einen Beitrag zur Verbesserung der Informations- und Kommunikationsstrategien im Bereich „Umwelt und Gesundheit“ liefert das moderierte elektronische Diskussionsforum zum Aktionsprogramm. Die über den Umweltforschungsplan (UFOPLAN) finanzierte Website wurde im Rahmen des umweltmedizinischen Informationsforums (UMINFO) der Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen (DISU) in Osnabrück im November 2000 eingerichtet.

Sowohl die Gestaltung als auch die Moderation wurde vom Robert Koch-Institut (RKI) übernommen. Das Internetforum soll die Öffentlichkeit in das Aktionsprogramm einbinden. Es ist im Internet unter der Adresse [www.uminfo.de/aktionsprogramm](http://www.uminfo.de/aktionsprogramm) erreichbar. (II 2.1)

## Forschungsprojekte zu Umwelt und Gesundheit

Im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit betreut das UBA eine Reihe von Forschungsprojekten, unter anderem:

**Untersuchungen zur Empfindlichkeit gegenüber Chemikalien (Multiple Chemikaliensensitivität, MCS):** In dem Projekt, das vom RKI bearbeitet wird, soll im Rahmen der MCS-Verbundstudie die häufig angeführte Hypothese untersucht werden, ob angeborene Abweichungen in der Enzymausstattung die besondere Empfindlichkeit von MCS-Patienten verursachen. (II 2.1)

**Konzeption zur Erschließung und öffentlichkeitsverständlichen Darstellung von Informationen zu umwelt- und gesundheitsrelevanten Chemikalien und Produkten:** Ziel dieses vom BgVV bearbeiteten Projekts ist es, herauszufinden, ob für bestimmte Chemikalien und Produkte eine allgemeinverständliche Zusammenfassung des in verschiedenen Datenbanken des Bundes und der Länder vorhandenen Kenntnisstandes erstellt und der Öffentlichkeit elektronisch zugänglich gemacht werden kann. Ein erster Teilschritt wurde 1999 durch die im BgVV eingerichtete Datenbank CIVS (Chemikalieninformationssystem für verbraucherrelevante Stoffe) gemacht. Sie ist im Internet unter der Adresse [www.bgvv.de/fbs/chem/index.htm](http://www.bgvv.de/fbs/chem/index.htm) verfügbar. Während CIVS bislang nur gesundheitsbezogene Informationen enthält, soll zukünftig auch die Umwelt einbezogen werden. (II 2.1)

**Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Ausbreitung von humanmedizinisch relevanten Krankheitserregern über tierische Überträger:** Als indirekte Folge des Treibhauseffektes (siehe Kapitel 7) und anderer vom Menschen verursachter (anthropogener) Veränderungen ist die Ausbreitung von Krankheitserregern in Deutschland zu befürchten. Im Rahmen des Projekts wird das Institut für Medizinische Parasitologie der Universität Bonn untersuchen, welche Auswirkungen Klimaveränderungen für die Ausbreitung und das Überleben der Krankheitserreger und deren Überträger im Zusammenwirken mit anderen Faktoren – wie Einschleppungen und verändertes Reiseverhalten – haben. (II 6.2)

## Innenraumluftqualität in Deutschland

Die weitaus größte Zahl von dauerhaft genutzten Innenräumen sind Privaträume. Aus dieser besonderen Situation erklärt sich, dass gesetzliche Regelungen die Luftqualität in Innenräumen nur in einem begrenzten Umfang verbessern können und die per-



sönlichen Verhaltensweisen eine oft entscheidende Rolle haben. Besonders eindrucksvoll lässt sich dies am Beispiel des Rauchens in Innenräumen verdeutlichen. Hier muss vor allem die Aufklärung der Öffentlichkeit ansetzen.

Die Innenraumlufthygiene ist eines der wichtigen Themenfelder des gesundheitlichen Umweltschutzes – neben anderen Aufgabengebieten wie dem Schutz vor negativen Wirkungen des Lärms und der Sicherstellung einer guten Trinkwasserversorgung.

Die Beschäftigung mit der Luftqualität in Innenräumen hat in Deutschland eine lange Tradition. Der Hygieniker Max von Pettenkofer führte etwa in der Mitte des 19. Jahrhunderts den Wert von 0,1 % für den hygienisch vertretbaren Volumengehalt der Luft an Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) ein, der später ihm zu Ehren als „Pettenkofer-Zahl“ bezeichnet wurde. Diese Begrenzung des vom Menschen ausgeatmeten Stoffwechselproduktes  $\text{CO}_2$  sollte gleichzeitig die Konzentration an anderen Körperausdünstungen, die zu unangenehmen Geruchswahrnehmungen führen, unterhalb eines tolerablen Niveaus halten.

Pettenkofer leitete seine Empfehlung aus eigenen Beobachtungen und Erfahrungen ab. Die Pettenkofer-Zahl hat seitdem Generationen von Ingenieuren und Lüftungstechnikern als Grundlage für die Ermittlung des für Innenräume notwendigen Luftwechsels gedient. Nach Pettenkofer blieb es für einen längeren Zeitraum relativ still um die Innenraumluft. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg begannen einzelne Forscher sich auch dafür zu interessieren, in welchen Konzentrationen die regelmäßig in der Außenluft gemessenen Stoffe, zum Beispiel Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid oder Kohlenmonoxid, in der Innenluft vorkamen. Das Verhältnis der Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft zur Konzentration dieses Stoffes in der Außenluft lag üblicherweise unter 1. Das bedeutet: Die Konzentration im Innenraum war geringer als die Konzentration in der Außenluft, so dass sich eine Schutzfunktion des Innenraums im Vergleich zu Außenluftbelastungen ergab.

Eine andere, relativ häufige Situation lag jedoch dann vor, wenn emittierende Quellen – verbunden mit Verbrennungsvorgängen – im Innenraum (zum Beispiel Kachelöfen, Gasherde, Tabakrauch, Kerzen) vorhanden waren. Es wurden dann oft Quotienten beobachtet, die über 1 lagen. Deutlich höher als 1 lagen häufig auch die Innen-/Außenluft-Konzentrationen

verhältnisse für organisch-chemische Verbindungen, die in steigendem Maße durch „moderne“ Produkte – zum Beispiel bei Baumaterialien, Einrichtungsgegenständen, Lacken und Farben – in die Innenräume gelangten. Einzelne dieser Verbindungen rückten stärker in den Blickpunkt des öffentlichen Interesses, unter anderem Formaldehyd und Pentachlorphenol (PCP). Mit Hilfe gesetzlicher Regelungen konnten die Konzentrationen dieser Stoffe jedoch mittlerweile deutlich herabgesetzt werden.

1981 veranstaltete das damals zum Bundesgesundheitsamt (BGA) gehörende Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) unter Beteiligung ausländischer Experten die erste nationale Tagung über Fragen der Innenraumlufthygiene. Das Institut organisierte 1987 die 4th International Conference on Indoor Air Quality and Climate (Indoor Air '87). 1986 wurde beim WaBoLu zur Beratung des BGA die Innenraumlufthygiene-Kommission eingerichtet, in die seitdem namhafte Experten unterschiedlicher innenraumrelevanter Fachrichtungen berufen werden. Das Institut, das 1994 in das UBA integriert wurde, veranstaltet seit 1993 jährlich WaBoLu-Innenraumtage, die sich zu einem anerkannten Forum des fachlichen Austausches entwickelt haben.

Die Bundesregierung veröffentlichte 1992 die von einer interministeriellen Arbeitsgruppe unter Federführung des BMU erarbeitete „Konzeption der Bundesregierung zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen“. Diese Konzeption machte unter anderem deutlich, dass es zahlreiche Rechtsvorschriften gibt, deren Bestimmungen sich auf die Innenraumluftqualität auswirken. Im speziellen Teil der Konzeption, der Informationen zu den wichtigsten innenraumrelevanten Fragestellungen umfasste, wurden rund 100 Vorschläge für Maßnahmen und Forschungsprojekte zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen gemacht. Viele dieser Vorschläge, die zum Teil auch den Kompetenzbereich der Länder betraf, wurden inzwischen bearbeitet. Für manche stehen indes noch Lösungen aus, da sie nur langfristig realisierbar sind.

## Innenraum-Messtechnik und Stoffkonzentrationen

Bei der Untersuchung der Luft in Innenräumen ist die Messstrategie besonders wichtig. Aus mehreren Gründen, nicht zuletzt wegen der damit verbunde-

nen Kosten, wird bei Innenraumluftuntersuchungen im allgemeinen leider nur eine sehr kleine Zahl von Messungen vorgenommen. Oft muss sogar nur eine einzige Messung genügen, die dann fälschlicherweise als repräsentativ für den Dauerzustand in dem Raum angesehen wird. Der optimalen Messstrategie kommt daher eine ganz besondere Bedeutung zu, haben doch die zum Messzeitpunkt in dem jeweiligen Raum herrschenden Bedingungen einen ausschlaggebenden Einfluss auf das Messergebnis. Dies muss bei der Interpretation der Messergebnisse unbedingt berücksichtigt werden.

Besonders stark beeinflusst der Luftwechsel das Messergebnis, weil das Ausmaß der Lüftung die Verdünnung einer Stoffkonzentration bestimmt. Von Bedeutung können aber auch der Zeitpunkt der Messung und die Position des Messgerätes im Raum sein. Um hier eine Vereinheitlichung der Vorgehensweisen zu schaffen, wurde bei der Kommission Reinhaltung der Luft im Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und im Deutschen Institut für Normung (DIN) ein Ausschuss Innenraumluftverunreinigungen gegründet, dessen Arbeitsgruppen VDI-Richtlinien für Innenraummessungen erarbeiten. Die Inhalte dieser nationalen Richtlinien, besonders der Richtlinienreihe 4300, fließen kontinuierlich in die Normungsarbeit auf europäischer Ebene (Europäisches Komitee für Normung, CEN) und im weltweiten Maßstab (Internationale Normungsorganisation, ISO) ein.

Bereits frühzeitig war am Beispiel von Formaldehyd die Bedeutung von einheitlichen Empfehlungen zur gesundheitlichen Bewertung von Stoffkonzentrationen in der Innenraumluft deutlich geworden: 1977 war von einer Ad-hoc-Kommission des BGA ein Wert von 0,1 ppm (parts per million), entsprechend 0,12 mg/m<sup>3</sup>, für die Formaldehyd-Konzentration als noch akzeptabel für die Innenraumluft empfohlen worden. Richtwertempfehlungen für andere Stoffe, so zum Beispiel für polychlorierte Biphenyle (PCB), folgten auf aktuellen Anlass hin.

Um eine einheitliche, transparente und zwischen Bund und Ländern abgestimmte Grundlage für Richtwertempfehlungen zu schaffen, ist seit Mitte der 90er-Jahre eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe tätig, die aus Mitgliedern der bereits erwähnten Innenraumluftthygiene-Kommission und Vertretern der Bundesländer besteht. Diese wurden von der Länderarbeitsgemeinschaft Umweltbezogener Gesundheits-

schutz (LAUG) der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) benannt. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe veröffentlichte 1996 ein allgemeines Bewertungsschema und hat seitdem auf dessen Grundlage Richtwerte für eine Reihe von Einzelstoffen sowie für die Summe von flüchtigen organischen Verbindungen in der Innenraumluft abgeleitet, die Eingang in die Bewertungspraxis gefunden haben.

Sowohl die Innenraumluftthygiene-Kommission als auch die Ad-hoc-Arbeitsgruppe leisten darüber hinaus Hilfe bei der Lösung akut auftretender Bewertungsprobleme. Ein Beispiel hierfür aus jüngster Zeit ist die Problematik des Auftretens von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Hausstaub. Erhöhte Gehalte an PAK, von denen einige krebserzeugend sind, waren unter bestimmten Bedingungen im Hausstaub von Wohnungen gefunden worden, deren Parkett mit teerhaltigen Materialien verklebt worden war. (II 2.3)

## Emissionen aus Bauprodukten

Die *EG-Bauprodukten-Richtlinie 89/106/EWG* legt unter anderem fest, dass Bauwerke die Gesundheit von Raumnutzern nicht durch Emissionen von Schadstoffen aus Bauprodukten gefährden dürfen. Die Richtlinie wurde 1992 durch das *Bauproduktengesetz* national umgesetzt. Aus der Erkenntnis, dass es sinnvoller ist, das Übel an der Quelle zu bekämpfen, müssen gesundheitsbezogene Grenz- und Richtwerte für Bauprodukte formuliert werden (siehe auch Kapitel 1).

Zur Lösung der vielschichtigen Probleme, die mit der Umsetzung der Forderung nach emissionsarmen Bauprodukten verbunden sind, hat die bereits erwähnte Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) der AOLG 1997 den Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB) gegründet, dessen Geschäftsstelle beim UBA angesiedelt ist. Nach intensiver Vorarbeit veröffentlichte der AgBB Ende 2000 ein Bewertungsschema für Bauprodukte. Es ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Daten und Fakten – Bauprodukte“ verfügbar. Ziel ist es, dieses Schema in der ersten Hälfte des Jahres 2001 mit Experten, auch aus Herstellerkreisen, zu diskutieren, um danach endgültige Vorgehensweisen festzulegen.

## Umweltzeichen für emissionsarme Produkte

Das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit fordert unter anderem, umwelt- und gesundheitsverträgliche Produkte zu kennzeichnen, um Verbraucherinnen und Verbrauchern eine Auswahl zu ermöglichen. Einen Schwerpunkt bilden hierbei Bauprodukte und Materialien zur Inneneinrichtung, die großflächig in Innenräumen zum Einsatz kommen. Bei der Kennzeichnung von Produkten mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ (siehe Kapitel 6 und Teil 2, Seite 152) waren gesundheitsbezogene Anforderungen von Anfang an ein wesentlicher Bestandteil. Demnach dürfen beispielsweise besonders kritische Stoffe (mit den Eigenschaften krebserzeugend, erbgut- und fruchtschädigend) den Produkten grundsätzlich nicht zugesetzt werden. Bei verschiedenen Produktgruppen werden seit einigen Jahren die Emissionen durch Messungen ermittelt und mittels vorgegebener Maximalwerte begrenzt. Teilweise werden auch Alternativen ausgezeichnet, die keine vergleichbaren Emissionen verursachen (Tabelle 4).

Bei den Umweltzeichen für emissionsarme Produkte hat es im Jahre 2000 einige wichtige Veränderungen gegeben. Mit dem neuen Umweltzeichen für emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen (RAL UZ 38, seit September 1999) konnte nach umfangreichen Prüfkammermessungen eine Reihe bekannter Möbelprogramme, Laminatböden und Paneele ausgezeichnet werden. Der neue „Blaue Engel“ ersetzt das alte Umweltzeichen für formaldehydarme Holzprodukte und berücksichtigt neben der Ausdünstung von Formaldehyd auch die Emissionen anderer organischer Schadstoffe in die Innenraumluft. Darüber hinaus werden weitere Anforderungen an den Lebensweg (umweltverträgliche Herstellung und Entsorgung) gestellt (Abbildung 12).

Ein weiteres Umweltzeichen wurde für die Produktgruppe der Dispersionswandfarben (RAL UZ 102, seit Mai 2000) geschaffen. Durch die großflächige Verarbeitung herkömmlicher Produkte können in der Summe vor allem relevante Mengen flüchtiger organischer Verbindungen sowie Konservierungsmittel zu gesundheitlichen Beschwerden führen. Daher sind die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Stoffe sowie die gezielte Auswahl und die Beschränkung des Gehaltes an Konservierungsmittelwerkstoffen zentrale Anforderungen des Umweltzei-

chens. Alle größeren Hersteller bieten inzwischen Farben mit dem Umweltzeichen an.

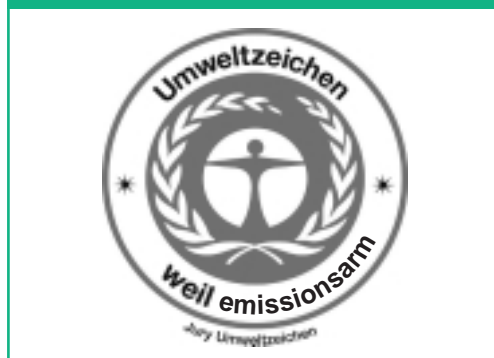
Insgesamt ist mit den neuen Umweltzeichen ein wichtiger Schritt zur Kennzeichnung emissionsarmer Produkte erreicht worden. Unter Berücksichtigung des Bewertungsschemas für Bauprodukte des AgBB sind Umweltzeichen für weitere Produktgruppen in Vorbereitung. (III 1.4)

## Qualität der Innenraumluft: Was bleibt zu tun?

Die Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen ist wie viele andere Aufgaben des gesundheitsbezogenen Umweltschutzes eine langfristige Aufgabe, zumal – wie das oben angesprochene Beispiel der PAK-haltigen Parkettkleber zeigt – auch immer wieder unerwartete Fragestellungen auftreten, die sich aus „Altlasten“ ergeben.

**Mikroorganismen:** Die Innenraumlufthygienekommission des UBA bearbeitet derzeit schwerpunktmäßig ein Thema, dessen Bedeutung bislang eher unterschätzt wurde: das Auftreten von mikrobiologischen Verunreinigungen in Innenräumen. In Analogie zu dem von der Kommission herausgegebenen Leitfaden Schulhygiene (siehe Teil 2, Seite 126) wird ein Bericht erarbeitet, der die Bedeutung von Mikroorganismen im Innenraum für die menschliche Gesundheit verdeutlichen und Empfehlungen zur Vermeidung ihres Auftretens geben soll. Mikrobielle Belastungen des Innenraumes werden auch das Thema der WaBoLu-Innenraumtage 2001 sein. Bei-

Abbildung 12: Umweltzeichen RAL-UZ 38 für emissionsarme Produkte aus Holz/Holzwerkstoffen



**Tabelle 4: Emissionsarme Produkte mit dem Umweltzeichen**

RAL-UZ 34	Insektizidfreie Schädlingsbekämpfungsmittel für Innenräume	weil ohne giftige Wirkstoffe weil emissionsarm
RAL-UZ 38	Emissionsarme Produkte aus Holz/Holzwerkstoffen (für Innenräume)	
RAL-UZ 57	Thermische Verfahren (Heißluftverfahren) zur Bekämpfung holzerstörender Insekten	weil schadstoffarme Schädlingsbekämpfung
RAL-UZ 62	Emissionsarme und abfallmindernde Kopiergeräte	weil emissionsarm und abfallmindernd
RAL-UZ 76	Emissionsarme Holzwerkstoffplatten	weil emissionsarm
RAL-UZ 85	Drucker	weil emissionsarm und recyclinggerecht
RAL-UZ 95	Faxgeräte, Fernkopierer und Faxkombinationsgeräte	weil emissionsarm und recyclinggerecht
RAL-UZ 101	Gas- und Elektroherde	weil energiesparend, emissionsarm und recyclinggerecht
RAL-UZ 102	Emissionsarme Wandfarben	weil emissionsarm

de Aktivitäten dienen der generellen Information und Aufklärung der Verbraucher – eine wesentliche Komponente der Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen.

**Organische Verbindungen:** Weitere Aktivitäten sind erforderlich, um mehr Informationen über schwerer flüchtige organische Verbindungen (SVOC) sowohl hinsichtlich ihres Auftretens als auch in Bezug auf ihre gesundheitliche Bewertung bereitzustellen. SVOC werden von Materialien und Produkten abgegeben. Da sie häufig an Staubpartikel gebunden sind, ist es auch schon unter diesem Aspekt besonders wichtig, die Wohnräume regelmäßig gründlich zu reinigen.

**Laborqualität:** Auch bei Innenraumluftuntersuchungen ist die Verlässlichkeit der messtechnischen Resultate eng an den Aspekt der Qualität des die Untersuchungen durchführenden Laboratoriums gekoppelt. In dieser Erkenntnis hat die Innenraumlufthygiene-Kommission das Thema Qualitätssicherung, über die oben erwähnten Aktivitäten der Kommission Reinhaltung der Luft beim VDI und DIN hinaus, aufgegriffen.

**Gerüche:** Ein praktisch bedeutsames, aber bislang noch ungelöstes Problem betrifft die Frage der „objektiven“ Geruchsbestimmung in Innenräumen. Hierfür konnte bisher keine befriedigende instru-

mentelle Methode gefunden werden, so dass nach wie vor die menschliche Nase mit all ihren subjektiven Unwägbarkeiten als Detektor eingesetzt werden muss.

**Problemfall Wärmedämmung?** Unklarheiten bestehen noch über etwaige gesundheitlich nachteilige Auswirkungen der neuen Energiesparverordnung. Unter anderem auf Erfahrungen der 70er-Jahre gestützt, liegen seit einiger Zeit aus der Fachwelt sorgenvolle Kommentare dazu vor, dass die zur Energieeinsparung vorgesehenen Maßnahmen die Raumluftqualität nachteilig beeinflussen könnten. Eine eindeutige Beurteilung ist derzeit noch schwierig, da bislang nicht genügend Faktenwissen vorliegt, das mögliche Nachteile konkret belegt, oder dafür ausreicht, Entwarnung zu geben. Ob die Tendenz zum vermehrten Einsatz mechanischer Belüftung auch in Privathäusern und – generell – zum automatisierten Haus der richtige Weg ist, muss noch intensiver untersucht werden. (II 2.3)

[24] Dokumentation zum Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit: Sachstand – Problemaufriss – Optionen, erhältlich bei den Referaten für Öffentlichkeitsarbeit des Bundesgesundheitsministeriums (Am Probsthof 78 a, 53121 Bonn, Telefon: 0228/9 41-0, Fax: -4904) und des Bundesumweltministeriums (Alexanderplatz 6, 10178 Berlin, Telefon: 01888/305-0, Fax: -3225).

## 9. Klarer Fall: Besserer Schutz für das Trinkwasser

### Übersicht

- Einleitung
- Wasserversorgung in Deutschland: Grundlagen, Zuständigkeiten und Interessen
- Neue Trinkwasserverordnung: eine Verbesserung
- Beitrag der EG-Wasserrahmenrichtlinie
- Kosten kontra Qualität?
- Liberalisierung der Wasserversorgung birgt Risiken

### Einleitung

Im Jahr 2000 standen die fachliche Beratung zur Novellierung der *Trinkwasserverordnung (TrinkwV)*, die *EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG, WRL)*, und die *Leitsätze für die zentrale Versorgung mit Trinkwasser (DIN 2000)* im Mittelpunkt der wissenschaftlichen und politischen Diskussion und der Aktivitäten des Umweltbundesamtes (UBA) zum Trinkwasser.

Die Neufassung der TrinkwV mussten die Vorgaben des *Infektionsschutzgesetzes (IfSG)* berücksichtigen und vollständig die *EG-Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie 98/83/EG)* umsetzen.

Dabei kam es besonders darauf an, den allgemein hohen oder sehr hohen Qualitätsstandard für das Trinkwasser in Deutschland zu erhalten und, soweit möglich, zu verbessern. Mit einigen Neuerungen der Verordnung ist ohne Abstriche am Bestehenden deutlich mehr Sicherheit für den Gesundheitsschutz gewonnen worden.

Neben den beiden Rechtsnormen, der Novelle der TrinkwV zur Umsetzung der EG-Trinkwasserrichtlinie und der WRR, darf die Wirkung der Leitsätze für die zentrale Versorgung mit TW (DIN 2000) im Vergleich zu den beiden Rechtsnormen nicht unterschätzt werden, bildet sie doch den Rahmen für Selbstverpflichtungen der Wasserversorgungsunternehmen, auf die

sich auch die TrinkwV bezieht. Diese bestimmt, dass Wasser nur dann als „genusstauglich und rein“ anzusehen ist, wenn neben den Anforderungen der Verordnung bei der Aufbereitung auch die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden. So dürfen im Trinkwasser keine Krankheitserreger und chemischen Substanzen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit befürchten lassen. Sind aufgrund der Rohwasserqualität mikrobiologische Belastungen oder gesundheitsbeeinträchtigende Stoffe anzunehmen, muss eine Aufbereitung, wenn erforderlich, unter Einbeziehung einer Desinfektion erfolgen.

Während sich die Diskussion zu diesen Normen und damit zu den Aspekten des Trinkwasserschutzes auf ein Fachpublikum beschränkte, hat sie durch einen Vorstoß des Bundeswirtschaftsministeriums für eine Liberalisierung der deutschen Wasserwirtschaft eine breite Öffentlichkeit erreicht.

Tiefergehende Fragen, zum Beispiel, ob eine Liberalisierung die Sicherheit der Wasserversorgung gefährdet oder ob durch sie Gemeinschaftsaufgaben, wie etwa der Ressourcenschutz, vernachlässigt werden, wurden nur unter Fachleuten diskutiert – die Massenmedien zeigten daran nur geringes Interesse. Das ändert sich schlagartig immer dann, wenn in einer Kommune oder einem Landkreis durch Vernachlässigung des Trinkwasserschutzes Verunreinigungen mit Krankheitserregern oder mit chemischen Stoffen auftreten.

### Wasserversorgung in Deutschland: Grundlagen, Zuständigkeiten und Interessen

Die staatliche Zuständigkeit für die Trinkwasserversorgung liegt bei den Ländern. Jährlich berichten die Länder der Bundesregierung über die Einhaltung der Grenzwerte und Anforderung der TrinkwV. Das UBA sammelt die Berichte und die Zulassung von Grenzwertüberschreitungen und wertet sie aus. Die Über-

wachung der Trinkwasserqualität in Deutschland ist Aufgabe der Gesundheitsbehörden der Länder.

Anstatt einige wenige Gewinnungsgebiete für Quellwasser oder Mineralwasser zu schützen, gilt in Deutschland das Prinzip, die Ressourcen insgesamt zu schützen, in erster Linie also das Grundwasser. Damit besteht eine enge Verknüpfung zum allgemeinen Umweltschutz und besonders zu den Anforderungen an die Reinigung der Abwässer. Der in Deutschland seit Ende des 19. Jahrhunderts vertraute, vorbeugende Schutz wird international mit dem Begriff **MULTI-BARRIEREN-SCHUTZ** (oder multipler Barrierenschutz) beschrieben. Die drei Bereiche, bezeichnet als Gruppen A, B und C, fallen unter unterschiedliche Rechtsnormen und Zuständigkeiten:

- Ressourcenschutz – Gruppe A (WRR; *Wasserhaushaltsgesetz (WHG)*): Zuständigkeit bei den Ländern.
- Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung – Gruppe B (TrinkwV, DIN 2000): Zuständigkeit bei den Wasserversorgungsunternehmen, meist in kommunaler Verantwortung.
- Hausinstallation – Gruppe C (TrinkwV, DIN 1988): private Zuständigkeit.

Die Einbeziehung der Wasserversorgungsunternehmen hat sich dabei bewährt. Die Zuständigkeit der Gemeinden sowohl für Ressourcenschutz als auch die Wasserversorgung bedeutet ein Interessenverbund, der bei einer Liberalisierung der Wasserversorgung verloren gehen könnte. Hierauf wird weiter unten ausführlich eingegangen. Ein wünschenswerter Interessenverbund besteht auch dann, wenn Trinkwasserversorgung und Reinigung des gebrauchten Trinkwassers – die Abwasserentsorgung – in einer Hand liegen. Schließlich ist an die erfolgreiche Kooperation der Wasserversorgungswirtschaft mit der Landwirtschaft zu denken, mit deren

Hilfe die Belastung der Umwelt mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf ein erträgliches Maß, nämlich auf den von der TrinkwV vorgegebenen Grenzwert von 0,1 Mikrogramm pro Liter ( $\mu\text{g/l}$ ), vermindert werden konnte. Die Einhaltung des Trinkwasser-Grenzwertes im Grundwasser bei der PSM-Anwendung gilt als Nachweis einer ordnungsgemäßen Landwirtschaft.

Die Kosten für die vielfältigen Maßnahmen des Ressourcenschutzes lassen sich nicht genau beziffern. Noch weniger lässt sich feststellen, welcher Teil dem Trinkwasser zuzurechnen ist und welcher Teil ohnehin aus Gründen des allgemeinen Umweltschutzes aufzubringen ist. Auch besteht eine Verpflichtung zur Beteiligung der Trinkwasserversorgung an diesen Kosten nur nach § 19 WHG (Entschädigung für Maßnahmen in Schutzzonen) oder nach dem Kooperationsprinzip. Hiermit ist die Zusammenarbeit von Verursachern (Landwirtschaft, Industrie) und Betroffenen (Wasserversorger, Verbraucher) gemeint. Ziel ist es, die bestmöglichen Maßnahmen im Sinne des Gesundheits- und Umweltschutzes zu treffen. Es ist eine Möglichkeit der demokratischen Kontrolle und der lokalen Mitsprache.

Eine Beteiligung in Höhe von 10 Pfennig pro Kubikmeter ( $0,10 \text{ DM/m}^3$ , das entspricht 2 bis 5 % des Trinkwasserpreises) ist durchaus üblich. Sie ist geringer als die in einigen Ländern erhobene Grundwasserabgabe (in Berlin  $0,60 \text{ DM/m}^3$ ), kann aber zielgerichteter eingesetzt werden als die von der öffentlichen Hand verwaltete Abgabe, weil sie nach dem Kooperationsprinzip direkt für Maßnahmen im Sinne des Gesundheitsschutzes eingesetzt werden kann.

Der zweite große Bereich, die Gruppe B, ist die Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung, im allgemeinen Sprachgebrauch mit „Wasserversorgung“ bezeichnet. Charakteristisch hierfür ist die Tatsache, dass 70 bis 80 % der Kosten für Bau und Unterhalt des Rohrnetzes ausgegeben werden müssen, während Gewinnung und Aufbereitung nur einen geringen Anteil an den Gesamtkosten ausmachen. Im Umkehrschluss sind Kosten, die sich aus **GÜTEANFORDERUNGEN** ergeben, nicht beherrschend. Somit ist die Befürchtung, zu strenge Grenzwerte könnten eine übermäßige Verteuerung des Trinkwassers zur Folge haben, unbegründet. Allerdings führt der Anspruch, dass das Trinkwasser in der Qualität so bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern ankommen soll, wie es das Wasserwerk verlässt, zu erhöhten Anforderungen an die Pflege der Rohrnetze. Das

**Multi-Barrieren-Schutz:** Umfasst den Schutz der Ressourcen (zum Beispiel des Grundwassers) durch Schutzzonen; Schutz der Wassergewinnung; sorgfältige Aufbereitung mit ausgewählten Aufbereitungsstoffen; Pflege des Rohrnetzes; sorgfältige Ausführung der Hausinstallation mit geeigneten Materialien.

**Güteanforderung:** Qualitätsanforderung nach den gesetzlichen Vorgaben (*Trinkwasserverordnung, Infektionsschutzgesetz, Lebensmittelgesetz*).



verursacht höhere Kosten im Vergleich mit Regionen, in denen die Rohrnetzpflege nicht oder nicht mit einer in Deutschland üblichen Gründlichkeit betrieben wird. Die Rohrnetzpflege ist als „gut“ im Sinne des Trinkwasserschutzes zu bezeichnen, wenn die Rohrnetzverluste durch Leckagen unter 5 % liegen und falls kein Zusatz an Desinfektionsmitteln (Chlor oder Chlordioxid) erforderlich ist, um ein mikrobiologisch einwandfreies Wasser vom Wasserwerk zu den Verbrauchsstellen zu transportieren.

Der dritte Bereich, die Gruppe C, liegt in der Verantwortung der Gebäudeeigentümer. Hier sind die Kosten für die Rohrinstallation, für die Ausstattung der Bäder und Küchen sowie für technische Geräte, wie Waschmaschine und Geschirrspüler, zu nennen. Diese Kosten gehören teils zur privaten Lebensführung, teils sind sie Bestandteil der Miete. Wie hoch die Kosten tatsächlich sind, lässt sich nur vermuten. Aus Aufwendungen für die Modernisierung von Wohnungen überschlägig geschätzt, dürften sie bei einer vierköpfigen Modellfamilie (siehe unten, „Kosten kontra Qualität“) in der Höhe von 500 bis 1.000 DM jährlich liegen. Bei den Hausinstallationen handelt es sich um einen völlig freien Markt.



*Das deutsche Trinkwasser hat eine hervorragende Qualität. (Foto: BMU)*

Die Diskussion um den Austausch von Bleileitungen zeigt die Brisanz dieser Kostengruppe. Obwohl heute geeignete Werkstoffe zur Verfügung stehen (Edelstahl und geprüfte Kunststoffe) und obwohl seit vielen Jahrzehnten die giftige Wirkung von geringen Bleikonzentrationen – insbesondere für Kleinkinder – bekannt ist, wurde europaweit aus Kostengründen ein Moratorium von 15 Jahren zugestanden, bis der aus gesundheitlichen Gründen unbedingt erforderliche Grenzwert von 10 Mikrogramm pro Liter ( $\mu\text{g/l}$ ) in Kraft tritt.

Allerdings haben es hier die Verbraucherinnen und Verbraucher in der Hand, belastetes Wasser zu vermeiden, indem sie Wasser, das länger als zwei Stunden in der Bleileitung gestanden hat, einfach ablaufen lassen, bis unbelastetes Wasser aus dem öffentlichen Netz aus dem Hahn fließt. Zwei bis drei Minuten reichen in der Regel aus.

### Neue Trinkwasserverordnung: eine Verbesserung

Die novellierte TrinkwV, die im ersten Halbjahr 2001 verkündet wurde und ab 1. Januar 2003 gelten wird, hat das Ziel, Trinkwasser zur Verfügung zu stellen, das „genusstauglich und rein“ ist. Dabei ist die TrinkwV nur eine Mindestanforderung, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht: Wasser, das bei mehreren Parametern, zum Beispiel Cadmium (Cd), Blei (Pb), Quecksilber (Hg), Pflanzenschutzmitteln und Nitraten Messwerte in Höhe der Grenzwerte aufweist und zudem bei mikrobiologischen Parametern gerade noch im Rahmen des Erlaubten liegt, ist nach der bisher geltenden TrinkwV nicht zu beanstanden, obwohl es aus hygienischen Gründen völlig unakzeptabel ist. Nach der Novelle der TrinkwV hingegen wäre es sehr wohl zu beanstanden, weil sie auch die Beachtung der Regeln der Technik gemäß der bereits erwähnten Norm DIN 2000 einfordert. Werden diese Regeln beachtet, dann liegen die Werte bei den meisten Parametern weit unterhalb der Grenzwerte. Nur noch vereinzelt werden diese Werte erreicht.

Ferner fordert die Novelle, dass nur solche Aufbereitungsstoffe verwendet werden, die den strengsten marktüblichen Reinheitsanforderungen entsprechen. Demgemäß besteht Deutschland bei der Festsetzung der Normen auf europäischer Ebene (im Europäischen Komitee für Normung, CEN) darauf, dass neben Stoffen mit einfachen Anforderungen (Gruppe B oder C) auch Stoffe mit strengeren Anforderungen genormt werden (Gruppe A). Auf Gruppe A wird dann bei der Zulassung der Aufbereitungsstoffe nach der TrinkwV Bezug genommen.

Neu ist auch die Möglichkeit, längerfristige Zeiträume – maximal neun Jahre, sofern im Einzelfall die Europäische Kommission zustimmt – für die Sanierung der Wasserversorgung bei Grenzwertüberschreitungen in Anspruch zu nehmen. Das wird insbesondere der Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft zugute kommen, sofern Grenzwerte bei den

Parametern Nitrat oder PSM überschritten werden. Dadurch soll das Vermeidungs- und Kooperationsprinzip Vorrang vor Aufbereitungsmaßnahmen erhalten. Konkret: Ressourcenschutz ist für viele Krankheitserreger und potenziell gesundheitsgefährdende Stoffe die wichtigste und wirksamste Barriere. Krankheitserreger, die resistent gegenüber Desinfektionsgefahren sind, können durch Vermeidungsstrategien am besten beherrscht werden.

Bei der Auswahl der Materialien versucht das UBA, in Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten ein europäisches Prüfsystem für Rohre zu entwickeln, das die bisherigen Empfehlungen vereinheitlichen soll, zum Beispiel die deutsche so genannte Kunststoff-für-Trinkwasser-Empfehlung (KTW-Empfehlung) des vormaligen Bundesgesundheitsamtes, die international stark beachtet wird.

### Beitrag der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Von 1972 bis 1980 wurden zahlreiche EG-Richtlinien verabschiedet, die sich mit dem Schutz des Wassers befassten. Hiervon hatten auf die Trinkwasserversorgung neben der EG-Trinkwasserrichtlinie (früher Richtlinie 80/778/EWG, jetzt 98/83/EG und Umsetzung durch die Novelle der TrinkwV) folgende weitere Richtlinien direkt oder indirekt Einfluss:

- *EG-Richtlinie über Oberflächenwasser und Trinkwassergewinnung (75/440/EWG),*
- *EG-Grundwasserrichtlinie (80/68/EWG),*
- *EG-Richtlinie über die Ableitung gefährlicher Stoffe (76/464/EWG).*

Derzeit gibt es über 30 EG-Richtlinien, die den Wasserbereich direkt oder indirekt betreffen. Dieser „Flickenteppich“, der sich über 20 Jahre aufgrund sehr unterschiedlicher Bedürfnisse und Probleme entwickelt hat, zeigt erhebliche Defizite und Inkonsistenzen. Die europäischen Wasserrichtlinien sind keine befriedigende Grundlage für eine moderne Wasserpolitik.

Seit 1994 verfolgt die EU-Kommission daher das Ziel, ein modernes, kohärentes europäisches Wasserrecht zu schaffen. 1996 wurde beschlossen, einzig die EG-Trinkwasserrichtlinie hiervon auszunehmen. Die *EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRR)* vom 22. Dezember 2000 hat zwei zentrale Ziele:

- Schutz und die Verbesserung der aquatischen Ökosysteme,

- Förderung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen.

Im Rahmen des Zieles, einen guten Zustand der Gewässer herzustellen, sollen auch erreicht werden:

- eine stetige Verringerung der Gewässerverschmutzung durch gefährliche Stoffe gemäß den Meeresschutzabkommen OSPAR und HELCOM (siehe dazu Kapitel 1),
- eine Verminderung der ökologischen Auswirkungen von Hochwasser und Dürren.

Damit ist eine Identifizierung der Trinkwasserhygiene mit den Zielen der WRR möglich. Sowohl der Grundwasserschutz in Einzugsgebieten für die Trinkwasserversorgung als auch der Schutz vor gefährlichen Stoffen scheint ausreichend gesichert. Dies gilt um so mehr, als sich die WRR ausdrücklich zu den Zielen bekennt, jede Verschlechterung der aquatischen Umwelt zu vermeiden. Die Aufstellung von Flussgebietsplänen für Flussgebietseinheiten, gegebenenfalls mit Hilfe der internationalen Flussgebietskommissionen (siehe dazu Kapitel 2) – also über die Grenzen der Mitgliedstaaten (und der Bundesländer) hinweg – scheint ein geeignetes Steuerungsinstrument zu sein, um eine nachhaltige Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser zu sichern. Hieran sind erhebliche Hoffnungen geknüpft, obwohl die Fristen für die Umsetzung der WRR mit etwa 18 bis 30 Jahren sehr lang erscheinen. In die Leitsätze der DIN 2000 wurde auch die Verpflichtung aufgenommen, dass die Versorgungsunternehmen am Ressourcenschutz mitwirken, zum Beispiel durch Beteiligung an solchen Kommissionen.

### Kosten kontra Qualität?

Versorgungssicherheit und Qualitätsanspruch bei angemessenen Kosten lassen sich auf verschiedenen Wegen erreichen. Unterschwellig wird nicht nur in Deutschland, sondern weltweit diskutiert, ob es hinzunehmen sei, auf eine hohe Qualität des Leitungswassers zu verzichten und stattdessen auf abgepacktes Trinkwasser, zum Beispiel Quellwasser oder Mineralwasser, zurückzugreifen.

Die Folgen einer solchen Praxis wurde nie ernsthaft untersucht. Bereits Überslagsrechnungen für die deutschen Verhältnisse lassen jedoch erkennen, dass ein solches Vorgehen allein die direkten Kosten für die Verbraucherinnen und Verbraucher mindestens verdreifachen würde. Fazit: Der preiswerteste

und sicherste Weg ist die Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser aus der Leitung. Aber was bedeutet das konkret? Der Bedarf an Trinkwasser umfasst zwei Bereiche:

- Abwehr seuchenhygienischer Gefahren (zum Beispiel Körperpflege, Wäsche, Wohnungspflege): Hierfür werden etwa 100 Liter je Einwohner und Tag (l/d) benötigt. Die Begründung zur TrinkwV nennt 20 l/d als Mindestmenge im Notfall bei Versorgung über Tankwagen.
- Trinkwasser als Lebensmittel: Einschließlich der Zubereitung von Speisen und Getränken werden mindestens 3 l/d, eher 5 l/d benötigt.

Zur Deckung des Gesamtbedarfs entstehen in Deutschland Kosten von etwa 150 DM je Einwohner und Jahr. Eine vierköpfige Familie muss mit jährlichen Kosten für die Trinkwasserversorgung von 600 DM rechnen. Die Abwasserentsorgung ist in dieser Summe nicht inbegriffen. Diese Familie bezieht im Bundesdurchschnitt aber nochmals 400 Liter im Jahr Mineralwasser oder Quellwasser, zu geschätzten Kosten von 400 DM im Jahr. Diese Zusatzkosten sind indes nicht zwingend, denn Trinkwasser aus der Leitung trägt – ebenso wie Mineralwasser oder Quellwasser – zu einer ausgeglichenen Ernährung bei. Trinkwasser braucht dabei den Wettbewerb mit Mineralwasser oder Quellwasser nicht zu scheuen, sofern es den oben genannten Normen, insbesondere der DIN 2000, entspricht: Es muss kühl, klar, appetitlich und zum Genuss anregend sein.

Die Kostenbelastung der vierköpfigen Modellfamilie würde sich dramatisch verschlechtern, falls der Schutz des Trinkwassers vernachlässigt und damit das Vertrauen zum Trinkwasser aus der Leitung sinken würde. Die Modellfamilie wäre genötigt, etwa 2.000 Liter im Jahr an abgepacktem Trinkwasser, Quellwasser oder Mineralwasser zusätzlich zu erwerben, mit Kosten nicht unter 1.000 DM im Jahr. Die Kosten der Versorgung aus der Leitung könnte sie noch nicht einmal nennenswert einsparen. Anders als in den Industriestaaten ist in den weniger entwickelten Ländern der Kostenanteil des Trinkwassers an den Lebenshaltungskosten sehr hoch. Sie ist zudem dann am höchsten, wenn die Wasserversorgung über private Wasserverkäufer und nicht über feste Leitungen erfolgt. Weltweit gilt der Grundsatz, dass die Versorgung mit Trinkwasser aus der Leitung (als Lebensmittel und zur Abwehr von Seuchengefahren) der preisgünstigste Weg der Wasserversorgung ist.

## Liberalisierung der Wasserversorgung birgt Risiken

Nachdem in Deutschland die Märkte für Elektrizität, Gas und Telekommunikation liberalisiert worden sind, wird auch eine Liberalisierung der Trinkwasserversorgung intensiv diskutiert – auch im Hinblick auf eventuelle Initiativen der EU-Kommission. Das UBA hat mögliche Auswirkungen einer solchen Marköffnung auf den Gesundheits- und Umweltschutz untersucht und dazu im November 2000 eine Studie veröffentlicht. Sie ist im Internet als PDF-Datei unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser) verfügbar [25].

Für die Wasserversorgung gilt – im Unterschied zu Strom und Gas – § 103 des *Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB)* in der Fassung von 1990 fort. Diese Bestimmung stellt Gebietsmonopole von den allgemeinen Regelungen des Kartellrechts frei und ermöglicht Verträge, um diese Monopole zu sichern. Derzeit versorgen zwischen sechs- und siebentausend Unternehmen Deutschland mit Trinkwasser. Sie sind größtenteils in kommunalem Besitz. Eine Streichung des § 103 GWB würde den Schutz für die kommunalen Wassermärkte aufheben und diese damit für andere Unternehmen öffnen.

Die möglichen Auswirkungen einer Liberalisierung des deutschen Wassermarktes hängen sowohl von der genaueren rechtlichen Ausgestaltung als auch von den jeweiligen regionalen Gegebenheiten ab. Sicher ist, dass es im Zuge einer Liberalisierung mehr Wettbewerb auf dem Wasserversorgungsmarkt in Deutschland geben würde. Damit verbunden, dürften sich Privatisierungs- und Konzentrationstendenzen bei den Versorgungsunternehmen weiter verstärken. In zunächst begrenztem Umfang könnte es zu einem direkten Wettbewerb um Kunden kommen, indem Großabnehmer über Konkurrenzleitungen versorgt werden oder mehrere Versorger in ein Netz einspeisen. Die Rahmenbedingung hierfür sind allerdings unklar.

Das UBA befürchtet, dass in der Folge einer Liberalisierung Erfolge auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wasserwirtschaft gefährdet werden. Nachhaltige Wasserwirtschaft bedeutet, dass Wasser so genutzt wird, dass die Bedürfnisse der heute lebenden Menschen und der Umwelt befriedigt werden. Dabei dürfen aber die Verfügbarkeit von Wasser und die da-

von abhängenden Ökosysteme nicht so verändert werden, dass eine zukünftige Nutzung eingeschränkt wird. Viele der heute im Rahmen der Wasserversorgung erbrachten Leistungen für den Ressourcen-, Umwelt- und Gesundheitsschutz sind nicht im Einzelnen rechtlich fixiert oder nur schwierig zu überwachen. Diese „freiwilligen“ Leistungen könnten in einem liberalisierten Wassermarkt zurückgefahren werden oder gar wegfallen: Dazu zählen die weitgehende Regionalität der Wassergewinnung und -verteilung in Verbindung mit den umfangreichen, von den Wasserversorgern durchgeführten Maßnahmen zum Ressourcen-, Umwelt- und Naturschutz.

Die Konzentration der Wasserversorgungsunternehmen aufgrund der Marktliberalisierung wird voraussichtlich zu einer Vernachlässigung kleinerer Wassergewinnungsgebiete führen. Dies gilt insbesondere, falls der Ressourcenschutz vor Ort – im wesentlichen Grundwasserschutz – sich als kostenträchtiger als das Ausweichen auf andere Vorkommen erweist, bei denen kein Nutzungskonflikt besteht. Die Folge wäre langfristig eine zunehmende Aufteilung des Landes in Wasser verbrauchende Regionen (vor allem die dicht besiedelten und landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen) und Wasser liefernde Regionen (Gebiete mit ausreichendem Wasserdargebot bei gleichzeitig geringem Verschmutzungsgrad und vergleichsweise geringer Wassernachfrage). Die Marktliberalisierung wird diese, schon jetzt zu beobachtende Entflechtung von Wirtschafts- und Nutzungsräumen verstärken und die Bemühungen, aus Gründen des Umweltschutzes solchen Trends entgegenzuwirken, weiter erschweren.

In der Folge einer Marktöffnung würde der hohe Kostendruck die Unternehmen verstärkt dazu zwingen, Einsparungen vorzunehmen. Diese Tendenz würde problematisch, falls sich diese Maßnahmen negativ auf die Qualität des gelieferten Trinkwassers auswirkten. Das gilt unabhängig davon, ob die Parameter der TrinkwV eingehalten werden oder nicht.

Eine mögliche Einsparstelle mit hygienischen Auswirkungen wäre die Rohrnetzpflege. So war in der Folge der Liberalisierung des Strommarktes zu beobachten, dass Instandhaltungsinvestitionen teilweise drastisch zurückgefahren wurden. Bei der Trinkwasserversorgung nehmen mit unzureichender Rohrnetzpflege die Leckagen zu, wodurch Verunreinigungen in das Leitungsnetz gelangen können. Dies

kann einen erhöhten Zusatz an desinfizierenden Stoffen – beispielsweise Chlor – erfordern, der wiederum die Qualität des Trinkwassers beeinträchtigt. Einsparmaßnahmen bei der Wasseraufbereitung können ebenfalls die Qualität beeinträchtigen. Der grundsätzlich mögliche direkte Wettbewerb in einem Leitungsnetz und die damit einhergehende (unter Umständen nicht abgestimmte) Mischung verschiedener Wässer verstärkt voraussichtlich den Druck, das Trinkwasser zu chloren. Ob die bei der Mischung auftretenden technischen, hygienischen und haftungsrechtlichen Probleme zufriedenstellend gelöst werden können, ist derzeit unklar und wird vom UBA bezweifelt. Es wird deshalb nicht davon ausgegangen, dass ein direkter Wettbewerb um den Kunden kurzfristig eine nennenswerte Bedeutung in Deutschland erlangen wird.

Bei einem Gesamtumsatz der Trinkwasserversorgung in Deutschland im Umfang von etwa 12 Milliarden Mark jährlich, von dem etwa 70 % die Leitungsnetzkosten ausmachen, deutet vieles auf ein lediglich bescheidenes Potenzial an Wohlfahrtsgewinnen durch eine Liberalisierung in diesem Markt hin – im Unterschied beispielsweise zum Telekommunikationsmarkt. Die heute geschätzten Effizienzsteigerungen liegen mit 10 bis 15 % deutlich unter denen bei Strom- und Telekommunikationsleistungen (und sind – zumindest teilweise – auch ohne eine Marktöffnung zu realisieren).

Eine rechtliche Bewertung ergab, dass vor einer Liberalisierung der Wasserversorgung eine weitere verfassungsrechtliche Prüfung erforderlich ist, da die Liberalisierung einen Eingriff in das grundgesetzlich geschützte Selbstverwaltungsrecht der Gemeinden darstellen kann.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es aus Sicht des Gesundheits- und Umweltschutzes schwerwiegende Bedenken gegen die Liberalisierung der Wasserversorgung gibt. (II 3.1, II 4.1, I 2.2)

[25] Liberalisierung der deutschen Wasserversorgung – Auswirkungen auf den Gesundheits- und Umweltschutz, Skizzierung eines Ordnungsrahmens für eine wettbewerbliche Wasserwirtschaft“ (TEXTE 2/00), erhältlich beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 2)

## 10. Bodenschutz als Querschnittsaufgabe

### Übersicht

- Einleitung
- Ökotoxikologische Bewertung der Bodenqualität
- Verteilung und Wirkung von Chrom im Boden
- Altlastensanierung und Flächenrecycling
- Bodenschutz und Landwirtschaft
- Daten für den Bodenschutz

### Einleitung

Die praktische Umsetzung des *Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG)* und der *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)* zeigt, dass das Bodenschutzrecht in vielen Bereichen auf anderes Umweltrecht, darunter das Düngemittelrecht, Pflanzenschutzrecht, Abfallrecht, Baugesetzbuch und Raumordnungsgesetz, ausstrahlt. Der Querschnittscharakter des Bodenschutzes verlangt es, noch bestehende Defizite mit einer Reihe von Aktivitäten anzugehen, um bodenbezogene Anforderungen unter Berücksichtigung von Wirkungspfaden und Nutzungsformen zu harmonisieren.

Dies betrifft insbesondere die Überprüfung der bestehenden Werteregelungen des Bodenschutzes sowie Werteregelungen anderer Rechtsbereiche bezüglich Eintrag von Schadstoffen und Materialien in und auf den Boden, um ein einheitliches Schutzniveau der Böden und Bodenfunktionen zu gewährleisten. Als Ergebnis dieser Überprüfung hat die Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO) unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes (UBA) der 26. Amtschefkonferenz (ACK) am 11. und 12. Oktober 2000 einen Bericht vorgelegt. Er enthält Empfehlungen zur Harmonisierung von Bodenwerten, Frachten und Ausnahmeregelungen für Schutzgebiete. Für die Umsetzung der Harmonisierungsempfehlungen sind vom Bund und von Länderarbeitsgemeinschaften Vorschläge für Verordnungen, technische Anleitungen und Regelwerke zu erarbeiten. Im Gutachten des Wissenschaftlichen Beirates

Bodenschutz (WBB) beim BMU „Wege zum vorsorgenden Bodenschutz“ [26] werden weitere Querschnittsaufgaben im Hinblick auf eine erweiterte Vorsorge in der BBodSchV genannt, zum Beispiel die

- Ergänzung der Liste Vorsorgewerte,
- Begrenzung der Deposition (Ablagerung) luftgetragener Schadstoffe,
- Güteanforderungen an im Boden eingesetzte Materialien und Produkte,
- Bewertung von Böden bei raumbeanspruchenden Maßnahmen,
- Fortentwicklung der Kriterien der „Guten fachlichen Praxis der Bodenbewirtschaftung“.

Die Festlegung von Prüf- und Maßnahmewerten für weitere prioritäre (vorrangige) Schadstoffe für die Bewertung der Böden und Sanierung von Altlasten, Ausarbeitung von Herangehensweisen zur Nutzung sanierter Flächen im Rahmen von Flächenrecycling sowie Aufbau von Bodeninformationssystemen und Datenbanken sind weitere Querschnittsaufgaben. Am 14. Juni 2000 wurde vom BMU der Fachbeirat „Bodenuntersuchungen“ beim Umweltbundesamt (UBA) eingerichtet. Er hat vorrangig die Aufgabe, den Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren und Methoden zur Untersuchung von Böden zusammenzustellen. (II 5.1)

### Ökotoxikologische Bewertung der Bodenqualität

Für die Beurteilung der Lebensraumfunktion der Bodenorganismen können nach den Vorgaben des BBodSchG Prüf- und Vorsorgewerte ausgearbeitet werden. Die Bodenfauna und -flora übernimmt im Rahmen der Transformatorfunktion, das heißt Abbau und Mineralisierung von Stoffen, bis zu 80 % der stofflichen Umsetzleistungen in Böden. Der Lebensraum dieser Organismen muss in besonderer Weise geschützt werden. Bei der Ausarbeitung der Werte zum Schutz der Bodenorganismen sollten folgende Fragen betrachtet werden:



**Tabelle 5: Stoffe, die einer Prüfwertableitung unterzogen wurden**

4-Amino-2,6-dinitrotoluol	2-Nitrodiphenylamin
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	4-Nitrodiphenylamin
1,3-Dinitrobenzol	2-Nitrotoluol
2,4-Dinitrodiphenylamin	3-Nitrotoluol
2,4-Dinitrotoluol	4-Nitrotoluol
2,6-Dinitrotoluol	Oktogen (HMX)
Diphenylamin	PETN, Nitropenta
Hexyl	1,3,5-Trinitrobenzol
Hexogen	2,4,6-Trinitrotoluol
Tetryl	2,4,6-Trinitrophenol
Nitrobenzol	

- Welche ökotoxikologischen Methoden sind für die Beurteilung der Lebensraumfunktion der Böden geeignet und aussagekräftig?
- Welche Referenzböden sind für die Abgrenzung des Einflusses von Bodeneigenschaften auf die Testorganismen anzuwenden?
- Welchen Stellenwert hat die ökotoxikologische Analytik im Rahmen einer Bewertungsstrategie zum Schutz der Bodenfunktionen?

Grundsätzlich sollten bei der Bewertung ökotoxikologischer Wirkungsdaten folgende Punkte Berücksichtigung finden:

- Die ausgewählten Prüfparameter (Wirkparameter) müssen in der Lage sein, die Störung zentraler ökologischer Funktionen des Bodens frühzeitig anzuzeigen.
- Die Prüfparameter (Wirkkriterien) sollen kurz-, mittel- und langfristige Veränderungen der Bodenqualität rechtzeitig anzeigen können.
- Bei der Auswahl sollten sowohl strukturelle als auch funktionelle Parameter berücksichtigt werden.
- Eine umfassende Wirkungsanalyse zur Ableitung relevanter Stoffwerte sollte möglichst Mono- und Multispezies-Tests, Labor- und Freilandexperimente sowie mathematische Modelle miteinander kombinieren.

Im Rahmen des Projekts „Entwicklung ökotoxikologischer Orientierungswerte für Böden“ wird eine Datenbank zur Erfassung der Wirkung von Schadstoffen auf Bodenorganismen und mikrobielle Prozesse erstellt. Ein weiteres Ziel ist es, ein Konzept zur Ableitung von Prüfwerten zu entwickeln. (II 5.1)

Für die Ableitung von Prüfwerten für sprengstofftypische Verbindungen hat das UBA das Forschungsprojekt „Ermittlung von Prüfwerten für ausgewählte rüstungsaltenrelevante Schadstoffe“ an das Forschungs- und Beratungsinstitut (FoBiG), Freiburg, vergeben [27]. Für 21 sprengstofftypische Verbindungen wurden Prüfwertvorschläge für den Wirkungspfad Boden-Mensch gemäß BBodSchV unterbreitet (Tabelle 5).

Die toxikologische Grundlage für die Prüfwertableitung bildeten die TRD-Werte (tolerierbare resorbierte Dosen) für nicht-kanzerogene Wirkungen sowie Aussagen zum Krebsrisiko bei einer definierten Dosis bei kanzerogenen Wirkungen. Für sieben der 21 Stoffe fehlten die TRD-Werte für langfristige orale Exposition (Aufnahme über den Mund), wobei für drei dieser Stoffe mit Hilfe toxikologischer Betrachtungen diese geschätzt werden konnten. Für vier weitere Stoffe konnte über Strukturverwandtschaften aufgrund der schlechten Datenlage nur ein unzureichend gesicherter Beurteilungswert für den Boden angegeben werden. Die nach den benannten Methoden berechneten Werte wurden einer Plausibilitätsprüfung aus praktischer Anwendungssicht unterzogen, bevor der endgültige plausible Prüfwert festgelegt wurde.

(II 5.3)

## Verteilung und Wirkung von Chrom in Böden

Bei der Ableitung der Vorsorgewerte für Chrom (Cr) bei der Vorbereitung der BBodSchV wurde von einem Verhältnis von Cr(III) zu Cr(VI) von maximal 10:1 ausgegangen. Cr(VI) ist 1.000 mal giftiger (toxischer) als Cr(III). Um solche Verteilungen zu berücksichtigen und die Ableitung von Prüfwerten zu sichern, beauftragte das UBA das Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg, mit dem Forschungsprojekt „Verteilung und Wirkung von Cr(VI) am Beispiel unterschiedlich belasteter Böden“.

Folgende Ziele sollten erreicht werden:

- Evaluierung der Randbedingungen zur Bestimmung des löslichen Cr(VI) in Böden nach der Norm DIN 19734 und Überprüfung der Anwendbarkeit auf typische chrombelastete Böden,
- Durchführung und Auswertung eines Ringversuches zur Untersuchung der Reproduzierbarkeit der DIN 19734,



- Charakterisierung der biologischen Wirksamkeit im Hinblick auf den DIN 19734 erfassbaren Gehalt an Cr(VI).

In Experimenten mit chrombelasteten Böden konnte gezeigt werden, dass die Anwesenheit von Mangan(IV)oxid zu einer Oxidation von Chrom(III) führen kann – allerdings nur bei frisch zugegebenem Chrom(III), nicht bei am Boden adsorbiertem (festgelegtem) Chrom(III). Dies bestätigt ähnliche Befunde aus der Literatur und ist ein Hinweis darauf, dass Aufstockungsversuche mit Chrom(III)-Lösungen eine sinnvolle Ergänzung zur Bestimmung des Chrom(VI)-Gehalts sind, weil sie Aussagen über das Potenzial zur Chrom(VI)-Neubildung im Boden durch Oxidation von in den Boden eingetragenen Chrom(III) ermöglichen. Um die Korrelation zwischen dem Chrom(VI)-Gehalt nach DIN 19734 und der biologischen Wirkung zu untersuchen, wurden ökotoxikologische Prüfungen an zwei unbelasteten Böden durchgeführt, die zu Versuchsbeginn mit Chrom(VI) versetzt wurden. Untersucht wurde die Wirkung auf Pflanzen, Regenwürmer und Mikroorganismen. Dabei zeigte sich eine klare Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Folgende Wirkungsdaten wurden bestimmt (die erste Zahlenangabe bezieht sich auf das Trocken-gewicht für sandigen, die zweite für lehmigen Boden):

- Rübe:  $EC_{50}$  (Hemmung der Biomassebildung nach 14 Tagen): 5 Milligramm pro Kilogramm (mg/kg) und 3 mg/kg;
- Hafer:  $EC_{50}$  (Hemmung der Biomassebildung nach 14 Tagen) 36 mg/kg und 35 mg/kg;
- Regenwurm:  $LC_{50}$  (Anzahl Tiere nach 14 Tagen) 5 mg/kg und 15 mg/kg;
- Mikroorganismen:  $EC_{50}$  (Ammoniumoxidase-Aktivität 4 Stunden; nach 14-tägiger Inkubation des Bodens mit Chrom(VI)) 1 mg/kg und 3 mg/kg.

Die Wirkungsdaten belegen, dass die Lebensraumfunktion des Bodens durch die bislang festgelegten Prüfwerte gemäß BBodSchV (je nach Bodenart 30 bis 100 mg/kg Gesamt-Chrom; davon 10 % potenziell als Chrom(VI) vorliegend) nur bei Vorliegen eines angenommenen Chrom(III)/Chrom(IV)-Verteilungsverhältnisses gewährleistet wird. Es scheint erforderlich, einen separaten Prüfwert für Chrom(VI) abzuleiten, um besonders solche Böden zu erfassen, die hohe Chrom(VI)-Gehalte bei niedrigen Gesamt-Chromgehalten aufweisen [28]. (II 5.1)

### Altlastensanierung und Flächenrecycling

Um zu ermitteln, wie viele brach liegende Flächen es in den Städten gibt, hat das UBA ein Forschungsprojekt an die Arbeitsgemeinschaft WCI, Wennigsen und focon, Aachen, vergeben. Erstmalig sollte der



Bundesweit liegen 128.000 Hektar an Flächen brach. (Foto: UBA/Hagbeck)

flächenmäßige Bestand in Deutschland an Brachflächen, das bedeutet: nicht oder städtebaulich zu gering genutzte Flächen, erhoben werden [29].

Auf Grundlage eines dreistufigen Befragungszyklus auf den Ebenen Land, Kommune, Grundstücke in privater und öffentlicher Verwaltung (gewerbliche Immobilien der Treuhand-Liegenschaftsgesellschaft, nicht mehr benötigte Bahnanlagen, ehemals militärisch genutzte Liegenschaften) wurde im Ergebnis des Vorhabens hochgerechnet: Bundesweit gibt es rund 128.000 Hektar (ha) an städtebaulich relevanten Brachflächen. Dies entspricht etwa dem Andert-halbfachen der Fläche Berlins. Bei einem unverminderten Flächenverbrauch von 129 ha pro Tag für das Jahr 1999 – das entspricht 200 Fußballfeldern – wird der Handlungsbedarf deutlich, der sich im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (siehe Kapitel 3) ergibt. Es erscheint dringend notwendig, das Flächenrecycling, also die neue Nutzung von Brachflächen – im Gegensatz zum „Bauen auf der grünen Wiese“ – zu fördern.

Im Rahmen dieses Projekts wurde die in einem früheren UBA-Auftrag [30] entwickelte Boden-Wert-Bilanz in der kommunalen Praxis erprobt. Die Boden-Wert-Bilanz kombiniert zum ersten Mal die Kosten und unmittelbar kapitalwirksamen Werte von Flächenerschließungen mit den gesellschaftlich bedeutsamen Effekten. Sie quantifiziert die jeweiligen

Qualitäten der Standorte aus der Perspektive von Kommunen und Investoren genauso wie ihre ökologische, städtebauliche und raumstrukturelle Bedeutung. Die Boden-Wert-Bilanz ist auf kommunaler Ebene in Goslar, Bad Harzburg und Langelshaus zum Einsatz gekommen. Das Ergebnis der Praxiserprobung ist als sehr erfolgreich zu werten. In allen drei Gemeinden standen Standortentscheidungen an, bei denen jeweils optional Naturflächen und Brachflächen für die Ausweisung in Betracht kamen. Die Bewertungsergebnisse führten teilweise zur Korrektur der ursprünglichen Planungsabsichten. Der Abschlussbericht ist im Internet unter der Adresse [www.umweltdaten.de/altlast/web1/start](http://www.umweltdaten.de/altlast/web1/start) verfügbar.

(II 5.3)

## Bodenschutz und Landwirtschaft

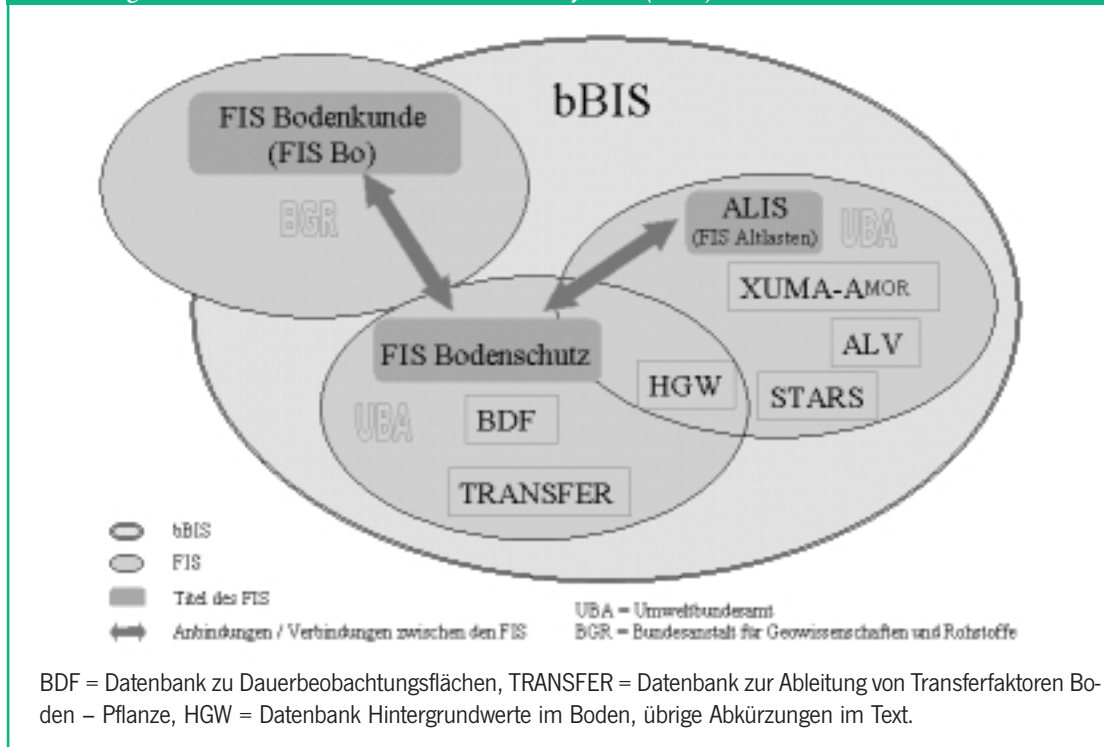
Neben den stofflichen Belastungen durch Schwermetalle und Pflanzenschutzmittel (PSM) sind es vor allem die Belastungen der Böden im nichtstofflichen Bereich, die zu starken Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen und damit zu schädlichen Bodenveränderungen führen können. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die vom Menschen ausgelöste (anthropogene) **EROSION** und die Bodenschadverdichtung zu nennen. Bodenerosion führt nicht nur zu Verlust an Bodenfruchtbarkeit am Ort selbst (On-Site-Schaden). Benachbarte Ökosysteme und Kulturanlagen können vielmehr durch umgelagertes Bodenmaterial und die daran gebundenen Stoffe erheblich geschädigt werden. Als Resultat sind Off-Site-Schäden zu beobachten: Gewässerbelastung durch Phosphor, PSM und Stickstoff, aber auch die Schädigung und Beeinträchtigung kulturtechnischer Anlagen wie Rohrleitungen, Gräben, Schleusen und Brücken. Mit zunehmender Intensivierung der Landbewirtschaftung hat die Bodenerosion durch Wasser und Wind erheblich zugenommen. Das zeigen die in der letzten Zeit in verschiedenen Ländern erstellten flächendeckenden Kartierungen der potenziellen und tatsächlichen Erosionsgefährdung.

Der Fachausschuss „Bodenerosion“ des Bundesverbandes Boden (BVB) erarbeitet hierzu eine Gesamtdarstellung, insbesondere zu den Erhebungsmethoden. Schon jetzt ist festzustellen, dass Auswirkungen und das Ausmaß der Erosion in Deutschland bisher unterschätzt worden sind. Ein weiterer Fachausschuss des BVB, „Gefahrenabwehr der Bodenerosion durch Wasser“, wird Ende 2001 Handlungsemp-

**Erosion:** Prozess, bei dem Bodenteilchen und daran gebundene Stoffe durch Regentropfen, abfließendes Wasser oder Wind aus dem Bodengefüge abgelöst, transportiert und wieder abgelagert werden. Dabei können während eines Erosionsereignisses an einer Stelle alle Teilprozesse – Abtrag, Transport und Ablagerung – auftreten.

**Fernerkundung:** Aufnahme oder Messung von Objekten, ohne mit diesen in körperlichen Kontakt zu treten, und die Auswertung dabei gewonnener Daten und Bilder. Damit werden quantitative oder qualitative Informationen über das Vorkommen, den Zustand oder eine Zustandsänderung dieser Objekte gewonnen. Solche Objekte können Flächen, Flächengefüge, Körper und Stoffe der Erde und ihrer Atmosphäre sein. Hierzu gehören Wälder, andere Pflanzengesellschaften, Landschaften und deren einzelne Glieder, zum Beispiel der Boden. Für die Aufnahme werden verschiedene Medien benutzt, darunter elektromagnetische oder akustische Wellen oder Kraftfelder. Die Aufnahme erfolgt über verschieden Sensorsysteme (Kamera, Filter, Film im Flugzeug; Radarantenne und Elektronik im Erkundungssatellit).

Abbildung 13: Bundesweites Bodeninformationssystem (bBIS)



fehlungen sowie einen Maßnahmenkatalog vorlegen, der als Grundlage nach § 8 BBodSchV dienen kann.

Ein nachhaltiger Schutz des Bodens vor Erosion durch Wasser und Wind kann jedoch nur durch Vorsorge erreicht werden. Hierauf sollte – neben der unmittelbaren Gefahrenabwehr – das Hauptaugenmerk liegen. Ziel ist es, besonders in der Landwirtschaft die Abträge durch eine schonende Bodennutzung zu minimieren. In § 17 BBodSchG wird gefordert, dass die nach Landesrecht zuständigen Stellen dieses Ziel bei ihrer Beratungstätigkeit vermitteln. Im Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) wurde zur Konkretisierung der Guten Fachlichen Praxis eine Arbeitsgruppe gebildet, die eine Handlungsanleitung erarbeitet und im Bundesanzeiger veröffentlicht hat. Sie enthält umfangreiche Maßnahmen und Strategien zur Vorsorge. In diese Arbeitsgruppe ist das UBA eingebunden. (II 5.2)

## Daten für den Bodenschutz

Zuverlässige und flächendeckende Daten über die Nutzung und den Zustand des Bodens sind wichtig:

Ihre Verfügbarkeit, Bereitstellung sowie Auswertung und Bewertung sind Grundlage für politische Entscheidungen und Prioritätensetzungen im Bodenschutz. Sie sind für die Erfolgskontrolle in der Landschafts- und Raumplanung, der Infrastrukturpolitik sowie der Agrar- und Naturschutzpolitik notwendig. Die Flächennutzungsstatistik oder die Anhäufung von Planungsdaten allein reichen jedoch nicht aus. Als fester Bestandteil der geowissenschaftlichen Forschung und Erkundung kann dagegen **FERNERKUNDUNG** breit angewendet werden. Ihr wesentlicher Vorteil liegt darin, schnell, zeitgleich, aktuell und flächenhaft beliebige Geländeabschnitte zu erfassen. Sie ist jedoch nicht als Ersatz für traditionelle Kartierungsverfahren anzusehen, sondern als sinnvolle Ergänzung.

Wie kann diese Methode mit ihren sich ständig verbessernden Erfassungsmöglichkeiten für die Ermittlung von bodenrelevanten Daten genutzt werden? Bosch & Partner, Bergisch Gladbach, und Remote Sensing Solutions, München, sind im Auftrag des UBA dieser Frage nachgegangen.

Hierzu haben sie die bodenkundlichen Grundlagen und vorrangige Handlungsfelder im Bodenschutz

dargestellt und Anforderungen an die Fernerkundung abgeleitet. Des Weiteren wurden die Grundlagen und Methoden der Fernerkundung sowie die Grundlagen zu Globalen Positionierungs-Systemen (GPS), Geographischen Informations-Systemen (GIS) und Precision Farming erläutert. Letzteres ist die teilflächen-spezifische Bewirtschaftung großer landwirtschaftlich genutzter Flächen. Dabei werden Bodenbearbeitung, Aussaat und Düngung dem unterschiedlichen Gelände genau angepasst. Anforderungen des Bodenschutzes und die aktuellen technischen Möglichkeiten wurden von den Autoren gegenübergestellt und die Einsatzgrenzen der Fernerkundung für Zwecke des Bodenschutzes abgeleitet. Auch die Kosten werden berücksichtigt.

Um die Anwendung der Fernerkundung im Bodenschutz und darüber hinaus weiter zu stärken, werden Empfehlungen für die Systembetreiber der Fernerkundung, die Anwender und für die Administration gegeben, womit bestehende Hemmnisse für den Einsatz abgebaut werden sollen. Dazu zählen unter anderem die Standardisierung von Informationssystemen, um einen Datenaustausch und damit eine Mehrfachnutzung zu ermöglichen. Eine praktische Umsetzung soll nun im Rahmen von Demonstrationsvorhaben erfolgen. (II 5.2)

## Bundesweites Bodeninformationssystem

Das bundesweite Bodeninformationssystem (bBIS) wird beim UBA entwickelt. Dieses computerbasierte Instrument zum Bodenschutz setzt sich aus den klassischen Elementen eines Informationssystems zusammen. Es verfügt über Funktionen und Module, mit denen die bodenrelevanten Informationen erfasst, gespeichert, verarbeitet, ausgewertet und präsentiert werden können. Durch den Aufbau eines Bodeninformationssystems auf Bundesebene (Abbildung 13) sollen Aufgaben gelöst werden, wie die Erfassung, Darstellung und Bewertung von Informationen zu den Bodenfunktionen, zum Bodenzustand, zur Bodenbelastung und zum Ein- und Austrag von Stoffen. Das bBIS setzt sich aus drei Fachinformationssystemen (FIS) mit bodenfachlicher Thematik zusammen. Derzeit sind dies das FIS Bodenkunde (erstellt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, BGR), das FIS Altlasten (ALIS, erstellt vom UBA) und das FIS Bodenschutz (ebenfalls UBA). Hinzu kommen die Informationsgrundlagen Bodenschutz im Internet. Den Hauptteil des bBIS stellt das

Fachinformationssystem Bodenschutz (UBA) dar, dass zur Haltung bodenrelevanter Daten beim UBA über eine Kern- und Verweisstruktur verfügt. Über diese Kern- und Verweisstruktur wird die Anknüpfung an die anderen FIS gewährleistet und Kommunikation mit den Fachinformationssystemen der Länder und anderen Bundesbehörden ermöglicht.

Das Projekt „bBIS“ wird in mehreren Teilprojekten realisiert. Mit jedem Teilprojekt werden weitere Funktionen oder Module des bBIS fertiggestellt und in das Informationssystem integriert.

Die Daten über das bundesweite Bodeninformationssystem im Umweltdatenkatalog (UDK) sind im Internet unter der Adresse [www.umweltdatenkatalog.de](http://www.umweltdatenkatalog.de) verfügbar. (II 5.2)

[26] Bundestags-Drucksache 14/2834 vom 25. Februar 2000

[27] Der Bericht erscheint als Ergänzungslieferung zum Handbuch „Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten“ (Hrsg.: UBA), Erich Schmidt Verlag, Berlin, Bezug über den Buchhandel

[28] Der Forschungsbericht kann unter der Nummer: 000119 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. Er soll in der Reihe TEXTE erscheinen und wird bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 96) erhältlich sein.

[29] Der Abschlussbericht kann außerdem beim Fachgebiet II 5.3 des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. Die Ergebnisse der Praxiserprobung der Boden-Wert-Bilanz sowie die entwickelten Hilfsmittel für deren Durchführung sind in einer Broschüre auf Deutsch und Englisch veröffentlicht. Sie kann beim Fachgebiet II 5.3 kostenlos bezogen werden.

[30] „Altlastensanierung als Grundlage für die Erschließung von Freiflächen? Gegenüberstellung und Bewertung von Erschließungsvarianten“, TEXTE 15/98, erhältlich bei Werbung und Vertrieb (Adresse Seite 96)

# 11. Chemikaliensicherheit und biologische Sicherheit

## Übersicht

- Einleitung
- POPs – ein Schwerpunkt der internationalen Chemikaliensicherheit
- POPs in der Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität
- Chemikalienbewertung in der EU: Mehr Effizienz notwendig
- Kriterien für die Umweltbewertung biotechnischer Prozesse
- Mehr Sicherheit vor den Risiken gentechnisch veränderter Organismen

## Einleitung

Auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 (siehe Kapitel 3) verständigten sich nahezu alle Länder der Welt auf das Konzept einer nachhaltigen, das heißt dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. Dies schließt eine Ausweitung und Beschleunigung der internationalen Bewertung der von Chemikalien ausgehenden Risiken und eine Verbesserung des Risikomanagements ein. Dabei kommt der Vorsorge bei der Herstellung und Verwendung gefährlicher Stoffe besondere Bedeutung zu. Ein Blick auf die europäische Chemikalienpolitik der letzten beiden Jahrzehnte offenbart indes, dass dieses Ziel weitgehend verfehlt wurde. Mehr als 100.000 Chemikalien sind registriert, aber nur 41 Chemikalien mit hohem Produktions- oder Vermarktungsvolumen sind bisher genauer bewertet worden. Bei den meisten Substanzen es nicht möglich, die Risiken für Umwelt, Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Beschäftigte einzuschätzen. Dies liegt am Mangel an Daten, insbesondere für die Langzeitwirkung und zur Exposition. Ein administrativ aufwendiges Verfahren verhindert, dass Maßnahmen rasch ergriffen werden, wenn ein Risiko wahrscheinlich erscheint. Im Jahr 2000 wurde intensiv an den Grundlagen für eine effizientere europäische Chemikalienpolitik gearbeitet.

## POPs – ein Schwerpunkt der internationalen Chemikaliensicherheit

Als persistente organische Stoffe (Persistent Organic Pollutants, POPs) bezeichnet man Chemikalien, die in der Umwelt langlebig sind (Persistenz) und sich darüber hinaus in Lebewesen anreichern (Bioakkumulation), giftig für Mensch und Umwelt sind und über Luft oder Wasser weiträumig verfrachtet werden. Bekannte POPs sind Chlorpestizide wie Aldrin oder Heptachlor oder Chemikalien wie Hexachlorbenzol. Ein „globale Destillation“ genannter Vorgang bewirkt, dass viele, in warmen Ländern verwendete POPs durch Winde in Richtung der Pole getragen werden und dort kondensieren. Dieser „Kühlfingereffekt“, der mit dem Niederschlag an einer kalten Glasscheibe vergleichbar ist, bewirkt hohe Konzentrationen von Stoffen wie Chlordan und polychlorierte Biphenyle (PCB) im Körper von Eisbären, Robben sowie auch in der Frauenmilch.

Als erste internationale Maßnahme zur Begrenzung dieser Risiken wurde im Rahmen der *UN-ECE-Konvention zum weiträumigen Transport von Luftschadstoffen (LRTAP)* für den Raum Europa und Nordamerika 1998 das POP-Protokoll vereinbart. (UN-ECE ist die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa.) Das Protokoll umfasst 16 Stoffe, die, von wenigen länder- und verwendungsspezifischen Ausnahmen abgesehen, nicht mehr hergestellt und verwendet oder, soweit es sich um unerwünschte Nebenprodukte handelt, deren Emissionen so gering wie möglich gehalten werden sollen (Tabelle 6).

Zur Zeit des Abschlusses des POP-Protokolls begannen 1998 die Verhandlungen für eine globale *POP-Konvention* mit zunächst zwölf Stoffen auf der Grundlage der Erkenntnis, dass diese in den Industriestaaten bereits weitgehend verbotenen Stoffe in weniger entwickelten Ländern noch häufig hergestellt und verwendet werden. Diese Verhandlungen, die vom Umweltbundesamt (UBA) fachlich intensiv be-



**Tabelle 6: Stoffe der internationalen POP-Übereinkommen**

**In den internationalen Übereinkommen von UNEP (Entwurf) und UN-ECE werden folgende POPs aufgeführt:**

Aldrin  
Dieldrin  
Endrin  
Chlordan  
Mirex  
DDT  
Heptachlor  
Hexachlorbenzol (HCB)  
Toxaphen  
Hexabrombiphenyl\*  
Chlordecon\*  
Hexachlorcyclohexan (HCH)\*  
Polychlorierte Biphenyle (PCB)  
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)\*  
Dioxine (PCDD)  
Furane (PCDF)

\* nur im UN-ECE POP-Protokoll

gleitet wurden, konnten am 10. Dezember 2000 in Johannesburg (Südafrika) mit der Einigung auf einen Konventionsentwurf erfolgreich abgeschlossen werden.

Danach sollen sich die Vertragsparteien verpflichten, künftig Herstellung und Gebrauch von neun bewusst hergestellten POPs zu verbieten, wobei Übergangsfristen eingeräumt werden. Für DDT ist noch keine Eliminierung vorgesehen, da dieses Insektizid in einigen Ländern, insbesondere in Afrika, für die Malaria bekämpfung unverzichtbar ist. Alle Länder sind ferner verpflichtet, ihren Ausstoß an unerwünschten Nebenprodukten, wie polychlorierten Dioxinen und Furanen, zu reduzieren und dazu bei neuen Quellen den Stand der Technik einzusetzen. In Deutschland konnten die Emissionen zum Beispiel von Müllverbrennungsanlagen (MVA) bereits stark reduziert werden. Nur noch bei der Eisen- und Stahlproduktion/Sinteranlagen und der Nicht-Eisenmetallindustrie werden größere Mengen emittiert. Abfälle sind umweltgerecht zu entsorgen und nach Möglichkeit der POP-Anteil zu zerstören.

Der Konventionsentwurf sieht ein Verfahren vor, weitere Stoffe mit vergleichbaren Eigenschaften aufzu-

nehmen. Hierzu wurden Kriterien entwickelt, die auch für die Weiterentwicklung der europäischen Chemikalienbewertung von Bedeutung sein werden. Kandidaten für weitere Stoffe sind insbesondere Pentachlorphenol (PCP), da dieser Stoff nach wie vor eine bedeutsame Dioxinquelle darstellt, und polybromierte Diphenylether (PBDE), da sie ein ähnliches Umweltverhalten zeigen und in steigenden Konzentrationen unter anderem durch die Umweltprobenbank des Bundes (siehe Teil 2, Seite 124) nachgewiesen wurden.

Das Vorsorgeprinzip wurde ausdrücklich verankert, da nicht immer die wissenschaftliche Sicherheit besteht, dass ein Stoff alle Kriterien der Konvention erfüllt. Darüber hinaus sollen Staaten im Rahmen ihrer nationalen Stoffbewertungen sicherstellen, dass Stoffe mit POP-Eigenschaften erkannt und „mit dem Ziel der Vermeidung reguliert werden“. Dies ist eine Anforderung, die im europäischen Chemikalienrecht noch umzusetzen ist. (IV 2, III 2.3)

## POPs in der Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität

POPs zählen auch zu den prioritären Stoffen der beiden internationalen Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt HELCOM für das Ostseegebiet und OSPAR für den Nordostatlantik (siehe dazu ausführlich Kapitel 1). Die im Rahmen dieser Verträge getroffenen Maßnahmen und Überwachungsprogramme zielen deshalb auch darauf ab, die POP-Einträge zu verringern.

Die Kontrolle der Maßnahmen zur Emissionsminderung erfolgt mit Hilfe von Modellrechnungen und von etablierten Monitoringprogrammen. Mit ihnen werden die Schadstoffeinträge erfasst. Die Vertragsstaaten messen die für den Luftpfad wichtigen Chlorpestizide, polychlorierte Biphenyle (PCB) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) auf freiwilliger Basis. Lediglich für Lindan gibt es im Rahmen von OSPAR eine bindende Verpflichtung zur Messung im nassen Niederschlag. Das UBA erfasst an den Stationen Zingst und Westerland seit 1992 PCB und Chlorpestizide und seit 1995 PAK im Niederschlag und meldet diese Daten an die Sekretariate beider Konventionen.

Die Notwendigkeit einer harmonisierten Monitoringstrategie in Europa wird zunehmend diskutiert.



Deutschland wurde durch OSPAR gebeten, die fachliche Verantwortung für die Harmonisierung der PAK-Messungen zu übernehmen. Das UBA hat – zusammen mit der NORDUM GmbH, Keffin/Rostock – an den Messstationen von sechs OSPAR Vertragsstaaten einen Sammler- und Analysenvergleich vorgenommen. Die Ergebnisse wurden auf einem internationalen Workshop ausgewertet und darauf aufbauend ein Methodenhandbuch erstellt, das vom OSPAR-Sekretariat herausgegeben wurde [31].

(II 6.4)

## Chemikalienkontrolle in der EU: Mehr Effizienz notwendig

Die europäische Chemikalienkontrolle orientiert sich neu: Basierend auf den Schlussfolgerungen des EU-Umweltministerrates vom Juni 1999 wurden im Jahre 2000 die Inhalte einer neuen Chemikalienpolitik erarbeitet, die dann im Weißbuch der EU-Kommission „Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik“ vom Februar 2001 ihren Niederschlag fanden.

Das UBA hat seine 20-jährigen Erfahrungen aus der Bewertung der Risiken und der Erarbeitung von Risikominderungsmaßnahmen sowohl für **NEUE STOFFE** nach dem *Chemikaliengesetz* als auch für **ALTE STOFFE** nach der *EG-Altstoffverordnung* in die Diskussion der neuen Strategie eingebracht.

Die im EU-Weißbuch vorgesehene Einführung eines Zulassungsverfahrens für besonders gefährliche Stoffe ist ein langjähriger Vorschlag des UBA für ein wirksames und effizientes Chemikalienmanagement, weil so die Hersteller die Ungefährlichkeit dieser Stoffe für bestimmte Verwendungen belegen müssen. Dieses zentrale Element der zukünftigen Chemikalienkontrolle fördert ein verantwortungsbewusstes, aktives Handeln seitens der chemischen Industrie. [32]

Eine Teilmenge der besonders gefährlichen Stoffe sind die so genannten PBT-Stoffe (persistent, bioakkumulierend, toxisch), die langlebig (persistent) in der Umwelt sind und die sich in Lebewesen – zum Beispiel im Fettgewebe – anreichern (bioakkumulieren). Trotz vielfältiger internationaler Bemühungen, die Verwendung von Stoffen mit diesen umweltgefährlichen Eigenschaften zu beenden, wurden sie von der EU-Kommission im Weißbuch aus dem Zulassungsverfahren für besonders gefährliche Stoffe

herausgenommen. Falls im weiteren Diskussionsprozess die Einbeziehung dieser besonders umweltrelevanten Stoffe in die Zulassung nicht erreicht werden kann, sollten wenigstens alle persistenten und bioakkumulierenden Stoffe umgehend ein sogenanntes Prioritätensetzungsverfahren durchlaufen. Als Ergebnis dieser Prüfung müsste dann eine Einstufung etwa als „potenzieller PBT-Stoff“ erfolgen und ein Testplan zur raschen Klärung und Minimierung des Umweltrisikos verabschiedet werden.

Entscheidend für die Praxis des Zulassungsverfahrens für besonders gefährliche Stoffe wird sein, welche Kriterien über die Auswahl „verdächtiger“ Stoffe in der Registrierungsstufe (Registration) und die weitere Auswahl in der Bewertungsstufe (Evaluation) entscheiden. Diese Problematik hat für alte und neue Stoffe unterschiedliche Schwerpunkte.

Für Altstoffe muss bei der Konkretisierung des Verfahrens sichergestellt werden, dass Informationsnachforderungen die Entscheidungen nicht unangemessen verzögern. Im bisherigen Bearbeitungssystem blockieren zögerliche Datenlieferungen seitens der chemischen Industrie immer wieder den Abschluss einer Bewertung und damit die Umsetzung von Risikominderungsmaßnahmen.

Bei neuen Stoffen stellt sich die Frage, welche Daten überhaupt als Basis für Verdachtsermittlungen zur Verfügung stehen werden. Insbesondere bei geringen Herstellungsmengen ist zu befürchten, dass keine ausreichenden wissenschaftlichen Grundlagen zur Begründung von Verdachtsfällen und weiterführenden Datenforderungen vorliegen werden. Es ist also unabdingbar, dass es in der Praxis zu einem auch fachlich begründeten Gleichgewicht zwischen Verzicht auf vermeintlich überflüssige Daten und Nachforderungen vermeintlich notwendiger Daten kommt. Es müssen dringend noch intelligente Strategien entwickelt werden, um aus dieser großen Stoffzahl – ausgehend von einem Minimum vorgelegter Informationen und Daten – zuverlässig und effizient kritische Stoffe auszuwählen, damit sie vorsorglich

**Alte Stoffe:** Stoffe, die vor dem 18. September 1981 vermarktet wurden und im Europäischen Altstoffverzeichnis (EINECS) enthalten sind.

**Neue Stoffe:** Stoffe, die nach dem 18. September in der EU erstmalig vermarktet wurden.

als Ursache für künftige Probleme ausgeschlossen werden können.

Problematisch ist aus Sicht des UBA, dass als Preis für deutliche Verbesserungen bei der Altstoffbearbeitung das derzeit insgesamt erfolgreich funktionierende Anmeldesystem für neue Stoffe stark eingeschränkt wird. Ein großer Teil der neuen Stoffe erreicht bislang nicht die von der EU-Kommission vorgeschlagene Mengenschwelle von zehn Tonnen pro Jahr, ab der der vollständige Grunddatensatz vorgelegt werden muss (derzeit ab einer Tonne).

Eines der Argumente der chemischen Industrie für diese faktische Auflösung des bisherigen Neustoffsystems ist, dass bei den bewertenden Institutionen Kapazitäten frei werden würden. Setzt man dies aber in Verhältnis zum Ressourcenbedarf, der für die Einbeziehung der Altstoffe entsteht, wird dieses Argument entkräftet. Die von der chemischen Industrie monierten Prüfkosten für eine erste Einschätzung des Umweltrisikos mit Hilfe der derzeit geforderten Tests sind ebenfalls vergleichsweise niedrig. Die Gefahr ernster Innovationshemmnisse für die chemische Industrie erscheint in einem flexibilisierten System als gering.

Für eine nachvollziehbare und effiziente Erstellung von Risikobewertungen ist es unverzichtbar, dass alle relevanten Informationen und Daten – einschließlich der Datenlücken – von den Herstellern transparent gemacht werden. Hierbei sind nicht nur Wirkdaten erforderlich, sondern vor allem auch aussagekräftige und belastbare Angaben zur Exposition, etwa nach den Vorgaben des Fragebogens der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Dies ist eine Auflistung von Angaben, die für eine zuverlässige Expositionsabschätzung unerlässlich sind. Auf dieser Grundlage verhindern die vorgesehenen maßgeschneiderten Testpläne Datenfriedhöfe und überflüssige Tierversuche. Die Erfahrungen in der Bewertung haben allerdings leider gezeigt, dass von Industrieseite in Eigenregie erstellte Bewertungen bisher selten den Anforderungen an weitgehende Transparenz entsprachen. Meist fehlten ausreichende Expositionsangaben, insbesondere für die Anwender von chemischen Stoffen, die so genannten „Downstream User“. Schwerpunkt der eigenverantwortlichen Vorarbeiten der Hersteller sollte vor allem die Erarbeitung und transparente Darstellung aller notwendigen Daten sein. Im Weißbuch fehlen allerdings Vorkehrungen, dass die nicht frist-

gerechte Vorlage von Daten auch deutliche Folgen hat.

Besonders begrüßt das UBA, dass die Downstream User in das Chemikalienmanagement einbezogen werden sollen. Sie sollen laut Weißbuch verpflichtet werden, Daten und Eingangsbewertungen für solche Stoffanwendungen vorzulegen, die in der Risikobewertung des Herstellers oder desjenigen, der diese Stoffe in Verkehr bringt, nicht berücksichtigt worden sind. Mangelnde Kenntnisse über die Verwendungsmuster der Stoffe und die damit verbundene Exposition erschweren und verzögern bisher häufig eine fundierte Risikobewertung. Bei der weiteren Ausgestaltung der Chemikalienpolitik sollte auf eine gerechte Verteilung der Lasten und Pflichten zwischen Herstellern und Anwendern von Stoffen zu achten sein.

Vor dem Hintergrund der intensiven Diskussion der letzten Jahre und angesichts der entsprechenden Entschließung des Europäischen Parlamentes erscheint die Behandlung der endokrin – also hormonell – wirksamen Stoffe im Weißbuch aus Sicht des UBA unzureichend. (IV 1.1, IV 1.2)

## Kriterien für die Umweltbewertung biotechnischer Prozesse

Es gibt eine Reihe von Methoden, um die Auswirkungen industrieller Verfahren auf Mensch und Umwelt zu bewerten (siehe hierzu auch Kapitel 8). In ersten Ansätzen haben diese auch auf die Biotechnologie Anwendung gefunden. Eine der wichtigsten Methoden zur Integration von Umweltaspekten in die Bewertung und Gestaltung industrieller Produkte und Verfahren unter Einbeziehung ihres Lebenszyklus ist die Ökobilanzierung. Angesichts des derzeit noch geringen Datenbestandes für biotechnische Produktionsverfahren ist aber eine vollständige Ökobilanzierung, bestehend aus Sachbilanz, Wirkungsabschätzung und Auswertung (nach den internationalen Normen ISO 14040 bis 14043) zur Bewertung biotechnischer Verfahren kaum machbar. Deshalb lassen sich nur verkürzte Ökobilanzen erstellen, wobei man sich vorerst auf die Instrumente der Energie- und Stoffstromanalyse sowie der Risikobewertung von Ausgangsstoffen und Zwischen- und Endprodukten beschränkt. Dabei sind auch die Risiken, die von den beteiligten Organismen ausgehen – insbesondere wenn sie gentechnisch verändert sind – zu be-

trachten. Des weiteren gilt es, bei sich abzeichnenden ökologischen Vorteilen des jeweiligen biotechnischen Verfahrens die Hemmnisse für dessen Einführung zu analysieren und geeignete Strategien zu deren Überwindung zu entwickeln.

Das Potenzial biotechnischer Verfahren zur Entlastung der Umwelt im Vergleich zu chemisch-technischen Alternativen in der chemischen Industrie wurde in einer Studie von der Prognos AG, Basel, im Auftrag des UBA anhand einer vergleichenden ökologischen Wirkungsabschätzung ermittelt. Die Studie stützt sich auf überwiegend qualitative Vergleiche auf der Basis von Eingangs- und Ausgangsstoffen, Reaktionsbedingungen und weiteren involvierten Stoffen. Sie berücksichtigt Wirkungskategorien mit dem Schutzziel menschliche Gesundheit (Humantoxizität) und Struktur und Funktion von Ökosystemen (Ökotoxizität, aquatische und terrestrische Eutrophierung, Naturraumbeanspruchung, photochemische Oxidantienbildung, Abbau stratosphärischen Ozons, Treibhauswirkung, Versauerung). Dabei zeigte sich, dass biotechnische Verfahren zur Herstellung von Grund- und Feinchemikalien im Vergleich zu chemisch-technischen Synthesen häufig Umweltvorteile aufweisen. Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) befasst sich in einem Arbeitskreis, an dem auch das UBA beteiligt ist, mit der Entwicklung eines einfachen Bewertungsinstrumentes speziell für biotechnische Produktionsprozesse. Dieses soll eine vorläufige Bewertungs- und Entscheidungshilfe im Stadium der Planung eines industriellen biotechnischen Verfahrens sein, da Entscheidungen hier häufig in einem sehr frühen Entwicklungsstadium getroffen werden müssen. Als Hauptbewertungspunkte werden dabei folgende Kategorien diskutiert:

- Verringerung des Energieeinsatzes,
- Verringerung des Rohstoffverbrauchs und der Abfallproduktion,
- Art der verwendeten Rohstoffe,
- Weiternutzung von Nebenprodukten,
- Produkt- und Prozesssicherheit.

Um den Bestand bewertungsrelevanter Daten von biotechnischen Verfahren zu erhöhen, wird in Zukunft bei der Durchführung von Forschungsvorhaben, die sich auf biotechnische Prozesse beziehen, verstärkt darzulegen sein, welchen Beitrag das jeweilige Projekt zu einer nachhaltigen Entwicklung leistet (siehe Kapitel 3). Hierzu sollen Aussagen zur Bilanzierung von innerbetrieblichen Stoff- und Energie-

strömen enthalten sein. Forschungsprojekte, die dieser Forderung entsprechen, werden vom UBA, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert. (III 1.1)

## **Mehr Sicherheit vor den Risiken gentechnisch veränderter Organismen**

Um die gesetzlichen Grundlagen für Freisetzungen und Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) an den neuesten Stand der Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse und an die veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen anzupassen, hatte der EU-Umweltrat im Juli 1999 beschlossen, die *EG-Gentechnik-Freisetzungs-Richtlinie (90/220/EWG)* zu novellieren.

Im Jahr 2000 wurde eine Einigung über die Inhalte der neuen Richtlinie *2001/18/EG* erzielt, die dann im Februar 2001 vom Europäischen Parlament und dem Europäischen Rat beschlossen wurden. Die neue EG-Gentechnik-Freisetzungs-Richtlinie muss von den EU-Mitgliedstaaten innerhalb von 18 Monaten nach Veröffentlichung in nationales Recht umgesetzt werden. Sie führt zu einer deutlichen Anhebung des Sicherheitsniveaus, zum Beispiel durch die zeitliche Begrenzung von Zulassungen und die Vermeidung von Antibiotikaresistenz-Markergenen. Auch wird durch Vorschriften zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von GMO und ein öffentliches Anbauregister ein Beitrag zu mehr Transparenz für Verbraucherinnen und Verbraucher geleistet. Außerdem soll nach der Genehmigung eine Beobachtung (Monitoring) vorgenommen werden. Dem Vorsorgeprinzip wird ein deutlich höherer Stellenwert zugemessen.

Das UBA befasst sich bereits seit längerem mit dem nunmehr EU-weit geregelten Monitoring von GMO. Fachlicher Schwerpunkt ist das Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP). Das Amt hat hierzu in Zusammenarbeit mit den Bundesländern für die Umweltministerkonferenz (UMK) ein Eckpunktepapier erarbeitet. Auf dieser Grundlage sollen die im Jahr 2000 begonnenen Pilotprojekte mit den Bundesländern ausgewertet, erweitert und fortgeführt werden. Außerdem liegt ein Schwerpunkt des UBA in der Verbesserung der Grundlagen für die Bewertung von Umweltwirkungen des Anbaus von GVP. Im Vordergrund stehen hierbei die Risiken von in-

sektenresistentem Mais mit einem Toxin aus *Bacillus thuringiensis* (B.t.-Mais), von gentechnisch veränderten Gehölzen sowie Fragen des Gentransfers unter Beteiligung von Tieren wie Vögel und Insekten.

Die Zahl der genehmigten Freisetzungen in Deutschland und der EU-weiten Anträge zum Inverkehrbringen geht aus den Abbildungen 14 und 15 hervor.

(IV 2.5)

## Protokoll zur biologischen Sicherheit

Nach schwierigen Verhandlungen wurde am 29. Januar 2000 in Montreal das Protokoll zur biologischen Sicherheit verabschiedet. Dieses globale Übereinkommen enthält Regelungen zur sicheren Weitergabe, Handhabung und Verwendung von GVO. Erstmals wird der grenzüberschreitende Handel damit geregelt. Exporte dürfen nur dann erfolgen, wenn der Empfängerstaat vorab eine umfassende Information über die Risiken im Zusammenhang mit gehandelten GVO erhält und dem Import zustimmt. Ferner sollen nach Inkrafttreten des Protokolls innerhalb der folgenden vier Jahre Haftungs Vorschriften erarbeitet werden. Die Kennzeichnung und Identifizierung von Produkten, die GVO enthalten und die direkt als Lebens- oder Futtermittel verwendet werden oder zur Weiterverarbeitung bestimmt sind, soll innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten des Protokolls konkretisiert werden. Bemerkenswert ist, dass bei einem internationalen Abkommen das Vorsorgeprinzip

explizit im Vertragstext verankert werden konnte. Auch sozioökonomische Aspekte sollen berücksichtigt werden. Das Protokoll lässt indes offen, was darunter im einzelnen zu verstehen ist. Ausdrücklich verweist es auf lokale Bevölkerungsgruppen. Diese und die vor Ort gewachsenen landwirtschaftlichen Strukturen, besonders in weniger entwickelten Ländern, sollen respektiert werden.

Die Geschichte des Protokolls geht bis in das Jahr 1995 zurück. Auf der zweiten Vertragsstaatenkonferenz der Konvention über die biologische Vielfalt in Jakarta (Indonesien) wurde der Beschluss gefasst, ein Protokoll zur biologischen Sicherheit zu erstellen. Die darauf beginnenden Verhandlungen zum Protokoll standen lange Zeit in einem ungeklärten Spannungsverhältnis von Umwelt- und Handelsregelungen. Erst kurz vor Fertigstellung des Protokolls konnte erreicht werden, dass es nicht den Regelungen der Welthandelsorganisation (WTO) untergeordnet wird. Dieses ist ein Erfolg für die Umweltpolitik, dessen Bedeutung weit über das Protokoll hinausreicht.

Das Protokoll zur biologischen Sicherheit wurde während der fünften Vertragsstaatenkonferenz zur Konvention über die biologische Vielfalt im Mai 2000 in Nairobi bereits von 68 Staaten, unter anderem auch von Deutschland, gezeichnet. 90 Tage, nachdem der fünfzigste Staat das Protokoll ratifiziert hat, tritt es völkerrechtlich verbindlich in Kraft. Dies wird für das Jahr 2002 erwartet.

Abbildung 14: Zahl der genehmigten Freisetzungen in Deutschland seit 1988

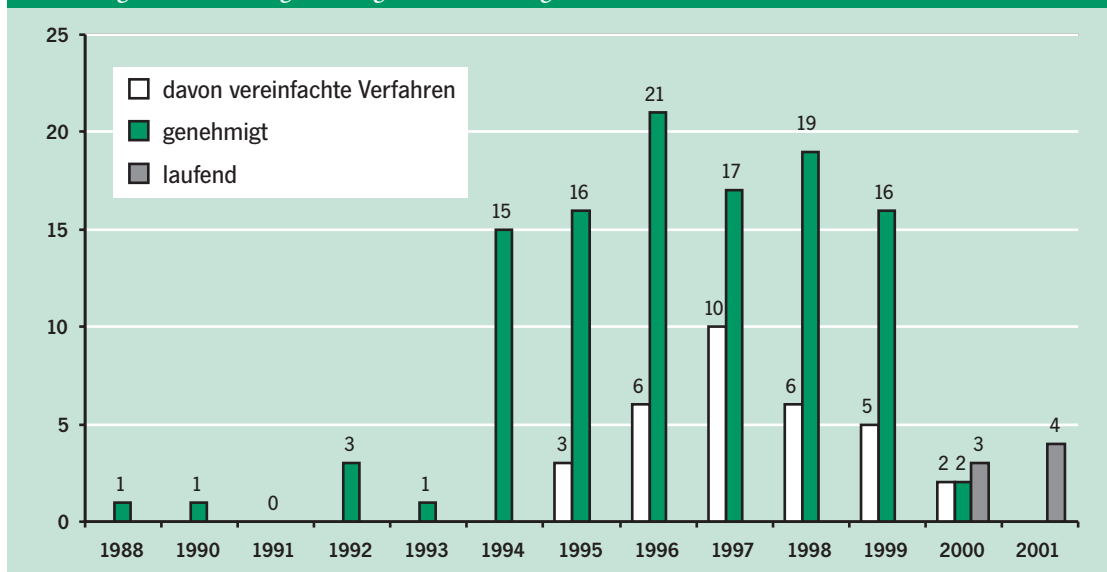
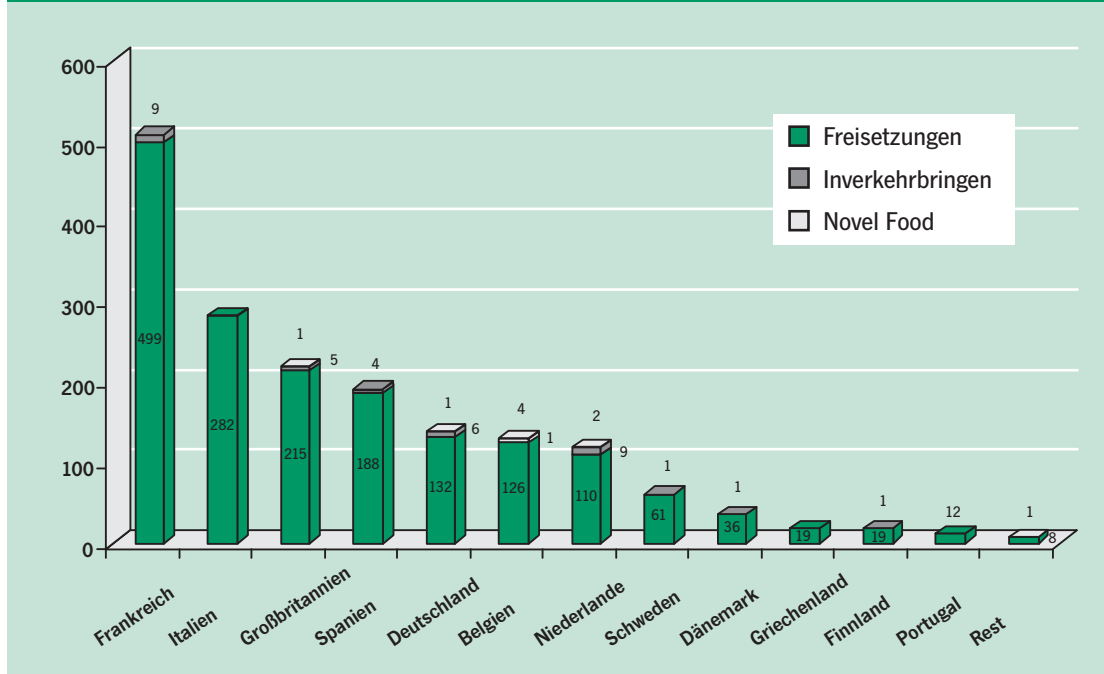


Abbildung 15: Zahl der EU-weiten Inverkehrbringensanträge



Die Umsetzung des Protokolls erfordert weitreichende Vorbereitungen von allen Vertragsstaaten. Zur Unterstützung des Umsetzungsprozesses wurde ein Komitee (Intergovernmental Committee for the Cartagena Protocol on Biosafety, ICCP) gebildet, das im Dezember 2000 zum ersten Mal getagt hat. Dabei standen Verfahren zum Informationsaustausch und die Unterstützung der weniger entwickelten Länder durch internationalen Sachverstand und finanzielle Unterstützung im Vordergrund („capacity building“). Die vorgesehene Pilotphase für den Informationsaustausch wurde konkretisiert. Dabei ist insbesondere die gleichberechtigte Einbeziehung auch der Staaten zu gewährleisten, die noch nicht über die notwendigen technischen Voraussetzungen – wie zum Beispiel einen Internet-Zugang – verfügen. Das UBA war an den Verhandlungen zum Protokoll zur biologischen Sicherheit beteiligt und misst der Umsetzung des Protokolls große Bedeutung für die internationale Harmonisierung der Bewertung und der Art des Umgangs mit GVO zu. In Deutschland beteiligt sich das UBA an der Schaffung und Etablierung des Informationssystems durch eine Datenbank, die insbesondere Informationen zu gesetzlichen Regelungen und Bewertungen von Umweltwirkungen von GVO sowie Stellungnahmen im Rahmen des nationalen Zulassungsverfahrens international verfügbar macht. (IV 2.5)

[31] „Pilot Study and Intercomparison Exercise on Atmospheric inputs of PAHs“, als PDF-Dokument verfügbar im Internet unter der Adresse [www.ospar.org](http://www.ospar.org).

[32] Über die Anforderungen an eine neue Chemikalienkontrolle informiert ausführlich die Studie „Nachhaltigkeit und Vorsorge bei der Risikobewertung und beim Risikomanagement von Chemikalien“ (TEXTE 30/01). Sie ist erhältlich bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 96)

## 12. Stoffströme und Kreislaufwirtschaft

### Übersicht

- Einleitung
- Stoffstrombezogene Abfallwirtschaftspolitik
- Neugestaltung der Verpackungsverordnung
- Entwurf einer Altholz-Verordnung
- Verwertung von Bildschirm- und Lampenglas
- Stand der Altreifenverwertung
- Mechanisch-biologische Restabfallbehandlung

### Einleitung

Die deutsche Abfallwirtschaft hat sich in den letzten 25 Jahren konsequent von einer Wegwerf- und Ablagerungswirtschaft hin zu einer integrierten Abfallwirtschaft entwickelt, die der Abfallvermeidung und der Abfallverwertung Vorrang gibt. Da immer deutlicher wurde, dass nicht nur bei der Abfallbeseitigung, sondern noch stärker bei der Abfallverwertung die jeweilige Behandlungstechnik von den Produktionsverfahren und Produkteigenschaften abhängig ist, wurde der umfassende Ansatz der Kreislauf- und Abfallwirtschaft gewählt. Das *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)* fügte den genannten Begriffen den der Produktverantwortung hinzu.

Auch im Rahmen des ganzheitlichen Ansatzes der Kreislaufwirtschaft zeigt es sich immer stärker, dass die Ziele der Abfallvermeidung und der hochwertigen und schadlosen Verwertung bisher nur durch Einzelbetrachtungen von Abfällen und Verfahren erreicht werden konnten. Eine produkt- und abfallartübergreifende Betrachtungsweise ist bisher trotz erheblichen Anstrengungen nicht gelungen. Um den Aufwand zu reduzieren, erscheint es aber sinnvoll, neben produktbezogenen Ansätzen vermehrt Stoffstrombetrachtungen in die Abfallwirtschaft einzuführen.

### Stoffstrombezogene Abfallwirtschaftspolitik

Mit dem KrW-/AbfG sollen durch verstärkte Kreislauf-  
führung von Produkten oder Stoffen die Effizienz der

Ressourcennutzung gesteigert und die Belastungen  
der Umwelt vermindert werden.

Bisherige Verordnungen und Entwürfe – zum Beispiel für Altautos und Elektrogeräte – setzen fast ausschließlich bei den Endprodukten, den Abfällen, als Regelungsgegenstand an. Eine Beeinflussung der vorgelagerten Bereiche der Produktion und der Nutzung von Gütern ist nur indirekt mit Hilfe der im Gesetz enthaltenen Produktverantwortung möglich. Dieser Produktbezug hat zur Folge, dass durch die Vielzahl möglicher Erzeugnisse eine große Zahl von Verordnungen erforderlich wird.

Auch durch stoffstrombezogene Regelungen für Massensubstanzen lassen sich Umweltbelastungen reduzieren. Dies könnte eine Alternative oder Ergänzung zu den produktbezogenen Regelungen sein. Eine vom Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Berlin, mit den Partnern ARGUS (Arbeitsgruppe Umweltstatistik an der TU Berlin) und dem Rechtsanwaltsbüro Schmidt-Wottrich, Jungnickel & Partner, Berlin, im Auftrag des Umweltbundesamts (UBA) bearbeitete Studie analysiert die rechtlichen Möglichkeiten und Notwendigkeiten für stoffstrombezogene abfallwirtschaftliche Maßnahmen. Untersucht wurde, ob solche Maßnahmen bestehende oder geplante produktbezogene Regelungen sinnvoll ergänzen oder sogar ersetzen können. Außerdem sollten die abfallwirtschaftlichen Anwendungsbereiche und Auswirkungen konkreter Maßnahmen geprüft werden. Hierzu wurden alle relevanten Stoffflüsse von der Rohstoffgewinnung über die Halbzeugproduktion, die Verteilung in unterschiedliche Verwendungsarten bis zu den Produkten und deren Nachnutzungspfaden untersucht und die dabei erkennbaren Probleme beschrieben.

Die Studie liefert methodische Grundlagen für eine Ausweitung des Abfallrechts im Hinblick auf vorrangige (prioritäre) Stoffströme. Sie können bei der weiteren Ausgestaltung einer produktbezogenen Abfallwirtschaftspolitik berücksichtigt werden [33].

(III 1.1)



## Neugestaltung der Verpackungsverordnung

Auf Grund einer EntschlieÙung des Bundesrates vom 29. Mai 1998 zur Neugestaltung der *Verpackungsverordnung* wurde eine Bund-/Länder-Arbeitsgruppe eingerichtet, an der auch das UBA beteiligt ist. In der EntschlieÙung wird gefordert, dass das bestehende System des Einsammelns und Verwertens von Verkaufsverpackungen aus ökologischen und ökonomischen Gründen mittelfristig geprüft und gegebenenfalls verändert werden soll. Im Einzelnen wurden für die Arbeitsgruppe Eckpunkte vorgegeben, von denen zwei besonders hervorzuheben sind:

- Ökologisch und ökonomisch nicht sinnvoll verwertbare Verpackungen sollen finanziell unattraktiv gemacht werden.
- In besonderen Sammelsystemen dürfen nur solche Verpackungen eingesammelt werden, die ökologisch und ökonomisch sinnvoll verwertet werden können.

Eine wichtige Beratungsgrundlage für die Arbeitsgruppe stellen die Ergebnisse einer im Auftrag des UBA erarbeiteten Studie über „Grundlagen für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertung von Verkaufsverpackungen“ dar. Die Studie wurde unter Mitwirkung der Arbeitsgruppe konzipiert und von den Instituten HTP Ingenieurgesellschaft Hoberg und Partner, Aachen, und IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg, ausgeführt [34]. Vereinbarungsgemäß konzentriert sich die Studie auf den Inhalt des „gelben Sacks“ oder der „gelben Tonne“, die Fraktion der so genannten Leichtverpackungen (LVP). Für die weiteren Betrachtungen wird die LVP-Fraktion in 13 Verpackungsmaterialgruppen mit einem jeweils näherungsweisen äquivalenten Verwertungsprofil modelliert. Beispielhaft können hier genannt werden:

- Weißblechverpackungen,
- Flüssigkeitskartons,
- Kunststoffflaschen und
- Kunststofffolien kleiner als DIN A4.

Für diese Materialgruppen werden in der Studie reale Stoffausbringungs- und Verwertungsquoten in Abhängigkeit von der eingesetzten Sortier- und Aufbereitungstechnik ermittelt. Dazu unterscheiden die Autoren zwischen dem Status quo der Sortiertechnik von 1998 (überwiegend Sortierung per Hand), einem optimierten Status quo (halbautomatisierte

Anlagen) und der vollautomatisierten SORTEC-Anlage. Parallel hierzu wurden auch die Kosten der verschiedenen Verfahrenswege ermittelt sowie im Rahmen ökobilanzieller Betrachtungen (siehe Kapitel 11) der jeweils erzielte ökologische Nutzen im Vergleich zu einem Nullszenario geschätzt. Die wesentlichen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Alle Materialgruppen lassen sich – technologieabhängig – mehr oder weniger gut verwerten. Dabei verliert das Kriterium der Kleinteiligkeit mit verbesserter Sortiertechnik an Bedeutung.
- Die Verwertungskosten sind beim Werkstoff Kunststoff besonders hoch, sie lassen sich technologieabhängig senken, die Beseitigungsoption (70 % Deponie, 30 % Müllverbrennung) ist aber – Metallverpackungen ausgenommen – bei allen anderen Materialgruppen immer kostengünstiger.
- Auch beim ökologischen „Ranking“ ergibt sich eine Technologieabhängigkeit. Grundsätzlich weist die Verwertung ökologische Vorteile gegenüber der Beseitigung auf, die beim Status quo der Sortiertechnik für die Verpackungsmaterialgruppen Kunststoffbecher, Kunststofffolien kleiner als DIN A4, Kunststoffverbunde und Sonstige Kunststoffe jedoch kaum erkennbar sind. Erst mit einer fortgeschrittenen Sortiertechnik ergeben sich deutlichere Vorteile der Verwertung gegenüber der Beseitigung.

In einer abschließenden Szenarienbetrachtung wurde untersucht, welche Kostensenkungen möglich wären und welche Auswirkungen sich ergäben, falls man als nachteilig erkannte Verpackungsmaterialien



Status quo der Sortiertechnik 1998: Sortierung des Verpackungsabfalls von Hand. (Foto: BMU)

der LVP-Erfassung entzieht, auf der anderen Seite aber gerade noch die Vorgaben der Verpackungsverordnung und der *EG-Verpackungsrichtlinie* (Verwertungsquote mindestens 25 % bzw. höchstens 45 %) einhält. Die in Abbildung 16 wiedergegebenen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mit der derzeitigen Strukturierung der LVP-Erfassung lassen sich die Quotenvorgaben der Verpackungsverordnung gerade erfüllen; das heißt, eine Herausnahme von weniger geeigneten Verpackungen führt unmittelbar zur Unterschreitung der Verwertungsquoten.
- Auch bei ungeänderter Zusammensetzung der LVP-Fraktion sind schon jetzt Kostensenkungen auf Grund von technischen und vertraglichen Optimierungen ersichtlich, die die Systemkosten von derzeit 2,8 Milliarden DM im Jahr auf etwa 2 Milliarden DM im Jahr senken (100 % optimierter Status quo).
- Zusätzlich lassen sich die unmittelbaren Systemkosten bei verringerten Verwertungsmengen (Quotenvorgaben der EG-Verpackungsrichtlinie) durch den Ausschluss einzelner Materialgruppen in geringerem Umfang reduzieren, wobei die spezifischen Kosten für die im System verbleibenden Verpackungen jedoch überproportional ansteigen.

Bei der Weiterentwicklung der Verpackungsverordnung wird die Bund/Länder-Arbeitsgruppe neben

diesen Ergebnissen auch weitere Aspekte berücksichtigen. Dazu gehören rechtliche Fragen, Wettbewerbsprobleme oder auch ganz praktische Fragen des Verbraucherschutzes. (III 2.5)

## Entwurf einer Altholzverordnung

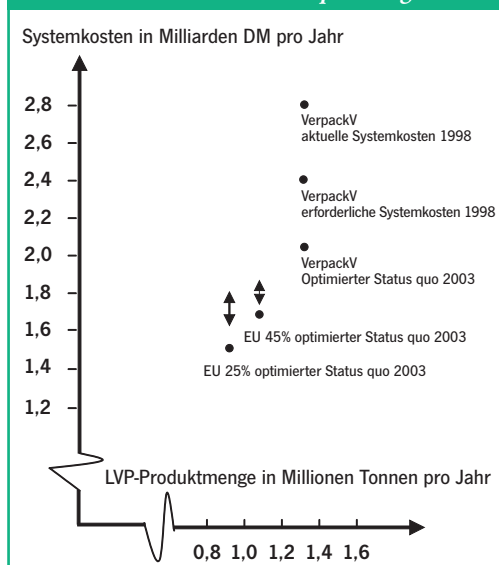
Schätzungen zufolge sind in Deutschland jährlich etwa 18 Millionen Tonnen (t) Altholz zu entsorgen. Die Menge setzt sich zusammen aus etwa 10 Millionen t Industrie-Restholz, das als Abfall in der holzbe- und -verarbeitenden Industrie anfällt, sowie aus etwa 8 Millionen t Gebrauchtholz, das nach der Nutzungsphase als Abfall anfällt. Altholz kann erheblich durch Farben, Lacke und Beschichtungen sowie durch Holzschutz- oder Flammschutzmittel belastet sein.

Abfälle sind nach den Vorgaben des 1996 in Kraft getretenen Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW/AbfG) vorrangig zu verwerten, sofern eine Vermeidung nicht möglich ist. Obwohl technische Möglichkeiten zur stofflichen oder energetischen Verwertung des Altholzes bestehen, wird ein erheblicher Teil gegenwärtig allerdings noch auf Deponien abgelagert oder in Müllverbrennungsanlagen beseitigt. Große Mengen Altholz werden zudem zur Verwertung und Beseitigung exportiert.

Sowohl für die unzureichende Verwertung als auch für das Ausmaß des Exports sind primär wirtschaftliche Gründe maßgebend, doch tragen auch rechtliche Unsicherheiten in Deutschland hierzu bei. In einer Reihe von Bundesländern liegen zwar Merkblätter oder Leitfäden für die ordnungsgemäße Entsorgung des Altholzes vor, doch fehlt es bislang an bundeseinheitlichen Regelungen. Dies betrifft insbesondere tolerierbare Schadstoffgehalte für die stoffliche Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie. Ein von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) erarbeiteter Vorschlag fand keine allgemeine Akzeptanz. Deshalb haben die Länder den Bund aufgefordert, einheitliche Regelungen zu schaffen.

In einer Projektgemeinschaft des BMU wurde unter Beteiligung des UBA vor diesem Hintergrund der Entwurf einer *Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (AltholzV)* erstellt. Der Entwurf zielt besonders darauf, die Anforderungen an die schadlose Verwertung von Altholz zu konkretisieren.

**Abbildung 16: Verwertung von Verkaufsverpackungen**



In dem Entwurf ist eine Einteilung von Altholz anhand der unterschiedlichen Schadstoffbelastungen in folgende vier Altholzkategorien vorgesehen:

- Altholzkategorie A I: naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde,
- Altholzkategorie A II: verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel,
- Altholzkategorie A III: Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel,
- Altholzkategorie A IV: mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, wie Bahnschwellen, Leitungsmasten, Hopfenstangen, Rebpfähle, sowie sonstiges Altholz, das aufgrund seiner Schadstoffbelastung nicht den Altholzkategorien A I, A II oder A III zugeordnet werden kann, ausgenommen mit polychlorierten Biphenylen (PCB) verunreinigtes Altholz.

Altholz, das PCB im Sinne der *PCB/PCT-Abfallverordnung* ist, muss nach deren Vorschriften beseitigt werden. Dies betrifft insbesondere Dämm- und Schallschutzplatten, die mit Mitteln behandelt wurden, die PCB enthalten.

In einer detaillierten Liste im Anhang des Verordnungsentwurfs sind die am häufigsten anfallenden Altholzsortimente mit der Altholzkategorie aufgeführt, die der als Regelvermutung anzunehmenden Schadstoffbelastung entspricht. Die Betreiber von Altholzverwertungsanlagen dürfen von dieser Kategorisierung nur in begründeten Fällen abweichen. Für Erzeuger und Besitzer von Altholz besteht die Pflicht, das Altholz nach Herkunft und Sortiment oder nach Altholzkategorien getrennt zu erfassen und zu halten, soweit es die vorgesehene Verwertung erfordert. Die Pflicht zu Getrennthaltung gilt zudem in besonderem Maße für PCB-Altholz, das zu beseitigen ist.

Für drei Verfahren der stofflichen Verwertung (Holzwerkstoffherstellung, Herstellung von Synthesegas, Herstellung von Aktiv- bzw. Industrieholzkohle) werden im Entwurf der AltholzV die jeweils zugelassenen Altholzkategorien sowie besondere einzuhaltende Anforderungen festgelegt. Andere Verfahren zur stofflichen Verwertung von Altholz sind keine Ver-

wertung im Sinne der Verordnung. Ihre Zulässigkeit bestimmt sich unmittelbar auf der Grundlage des KrW/AbfG.

Die Verwertung von Holzhackschnitzeln und Holzspänen zur Herstellung von Holzwerkstoffen ist nur zulässig, wenn bestimmte Schadstoffkonzentrationen nicht überschritten werden. Die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in den einzelnen Chargen ist durch Eigenüberwachung von den Altholzaufbereitern sowie vierteljährlich durch Überwachung seitens einer von der zuständigen obersten Landesbehörde bekannt gegebenen Stelle sicherzustellen. Im Zuge der energetischen Verwertung von Altholz ist von den Betreibern der Verwertungsanlage durch Sortierkontrollen zu prüfen, ob die Einstufung des Altholzes nach den Vorgaben der AltholzV erfolgt ist. Bei einer Verwertung in nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen ist sicherzustellen, dass kein Altholz höherer als der zugelassenen Kategorien A I oder A II enthalten ist. Um die Umweltverträglichkeit der energetischen Verwertung sicherzustellen, sind spezielle immissionsschutzrechtliche Regelungen für quecksilberhaltiges (kyanisiertes) Altholz vorgesehen.

Ein Vorrang der stofflichen oder energetischen Verwertung von Altholz sowie eine Rangfolge für die Hochwertigkeit von Verwertungsverfahren werden nicht festgelegt. Zum Zwecke der Beseitigung ist Altholz thermisch zu behandeln. Damit wäre nach Inkrafttreten die Deponierung von Altholz ausgeschlossen, dies noch vor Ende der Übergangsfristen der AbfAbIV.

Dem Betreiber einer Altholzverwertungsanlage obliegen verschiedene Nachweispflichten. Dazu gehört insbesondere die Führung eines Betriebstagebuchs mit Anlieferungsscheinen, die über Herkunft, Menge, Kategorie oder Sortiment des Altholzes Auskunft geben. Auch die Ergebnisse der Eigen- und Fremdüberwachungen sind zu dokumentieren. Das Betriebstagebuch ist den zuständigen Behörden auf Verlangen vorzulegen.

Im November 2000 hat die Anhörung der beteiligten Wirtschaftskreise, der kommunalen Spitzenverbände und der Bundesländer zum Entwurf der AltholzV stattgefunden. Die Verabschiedung durch die Bundesregierung wird noch 2001 angestrebt. Die Verordnung soll kurzfristig dem Bundestag und dem Bundesrat zur Beschlussfassung unterbreitet werden.

(III 2.5)

## Verwertung von Bildschirm- und Lampenglas

In Europa fallen jährlich 400.000 Tonnen ausgedienter Bildröhren zur Entsorgung an, rund 70.000 bis 100.000 Tonnen davon allein in Deutschland. Die umweltgerechte Verwertung von Bildröhrenglas ist bisher im Vergleich zu anderen Glasprodukten noch sehr problembehaftet und entspricht bei weitem noch nicht den Ansprüchen an eine moderne Kreislaufwirtschaft. Dies hängt unter anderem damit zusammen, dass noch viel zu wenig Altglas in den Produktionskreislauf zurückgeführt wird und statt dessen allenfalls eine Verwertung auf unterstem Niveau (unter anderem Wegebau oder Bergversatz) stattfindet.

Eine Farbbildröhre setzt sich aus den Glasteilen Schirmglas, Konusglas (auch Trichterglas genannt) und Röhrenhalsglas zusammen. Besonders umweltrelevant sind die bleihaltigen Bauteile Konusglas (bis zu 24 % Bleioxid, PbO), Röhrenhalsglas (30 % PbO) und die zur Verbindung der Glasbauteile eingesetzte Fritte (80 % PbO). Allein in Deutschland beträgt der jährliche Verbrauch an Bleioxid für die Bildschirmglasproduktion zwischen 25.000 und 30.000 t. Konusglas darf aufgrund des hohen Bleianteils auf keinen Fall in normalerweise bleifreie Wertstoffkreisläufe gelangen.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), in der auch das UBA vertreten ist, hat im Oktober 2000 die *Technische Richtlinie zur Entsorgung von Elektro-Altgeräten sowie zur Errichtung und zum Betrieb von Anlagen zur Entsorgung von Elektro-Altgeräten* verabschiedet. Die Richtlinie gibt unter anderem auch konkrete Hinweise zur Aufbereitung und Verwertung von Bildschirmglas und bildet die Basis für nationale Regelungen zur Umsetzung der in Vorbereitung befindlichen *EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte*. Entladungslampen, zu denen Leuchtstofflampen, Kompaktleuchtstofflampen, Hochdruck-Entladungslampen, Quecksilberdampflampen und Halogenmetaldampflampen zählen, enthalten funktionsbedingt Quecksilber zwischen 7 und 30 Milligramm (mg) pro Lampe.

Von besonderer Bedeutung sind die stabförmigen Leuchtstofflampen, von denen jährlich rund 80 Millionen Stück in Deutschland verkauft werden. Die Recyclingquote beträgt nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Lampen-Verwertung (AGLV) etwa 50 %. Für die Aufbereitung von alten Leuchtstofflampen gibt es zu-

verlässige Verfahren, die den quecksilberhaltigen Leuchtstoff weitestgehend vom Glaskörper trennen können. Bei den stabförmigen Entladungslampen und Kompaktleuchtstofflampen diffundiert jedoch im Verlauf der Lebenszeit der Lampe Quecksilber in den Glaskörper, so dass auch die aufbereiteten Glasscherben noch einen Quecksilbergehalt von 4 bis 8 mg/kg aufweisen können. Die stoffliche Verwertung dieser Altglasscherben ist daher nur dort sinnvoll, wo eine Freisetzung des Quecksilbers ausgeschlossen werden kann oder besondere Maßnahmen zur Abscheidung von Quecksilber möglich sind.

Das UBA setzt sich für eine schrittweise Reduzierung des Quecksilbergehaltes in Entladungslampen sowie die Schaffung kontrollierter stofflicher Verwertungswege für aufbereitetes Lampenglas ein und unterstützt die Entwicklung alternativer quecksilberfreier Lampensysteme. So hat das Amt einen Projektantrag bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) „Substitution quecksilberhaltiger UV-Lichtquellen durch elektrodenlose Lichtquellen“ befürwortet. (III 2.4)

## Stand der Altreifenverwertung

Die im Rahmen des Investitionsprogrammes geförderte Anlage zur Aufbereitung und Verwertung von Altreifen bei der Mülsener Recycling und Handelsges. mbH, Mülsen St. Jacob, ist seit über vier Jahren im Betrieb. Hier ist mit großem Engagement des Betreibers nachgewiesen worden, dass Altreifen erfolgreich zu verwertbaren Gummigranulaten und Gummimehlen verarbeitet werden können.

Es war erwartet worden, dass von dieser Anlage ein deutlicher Impuls auf die Planung weiterer Altreifenverwertungsanlagen und auf die Entwicklung einer hochwertigen Verwertung ausgeht. Tatsächlich sind in den vergangenen Jahren zahlreiche Altreifenaufbereitungsanlagen und Altreifenverwertungsanlagen, vor allem in den neuen Bundesländern, geplant und zum Teil mit viel positiver Resonanz in der Fachpresse angekündigt worden. Die Mehrzahl der geplanten Anlagen ist aber nie gebaut worden. Die Anlagen, die die Versuchs- oder Betriebsphase erreicht haben, konnten keinen erfolgreichen Dauerbetrieb aufbauen, sind mittlerweile wieder geschlossen. Das Problem ist nicht in fehlenden oder mangelhaften Verwertungstechnologien zu suchen, sondern in schwerwiegenden Planungs- und Managementfehlern und

in den nach wie vor unbefriedigenden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

Das UBA hat immer wieder, zum letzten Male anlässlich der deutschen Tagung der European Tyre Recycling Association (ETRA) am 5. Dezember 2000 in Brehna, auf die Probleme bei der Planung und beim Betrieb von Anlagen zur hochwertigen stofflichen Verwertung von Altreifen hingewiesen. Es fehlt nach wie vor ein umfassendes nationales Verwertungskonzept für Altreifen, das von allen Partnern der Reifenbranche mitgetragen wird und das eindeutige Aussagen zur Verwendung der Entsorgungsbühren für Altreifen und zur Finanzierung der Verwertungsmaßnahmen enthält.

Es besteht noch immer der Eindruck, dass Planer und potenzielle Betreiber von Anlagen nicht über das notwendige Fachwissen über den Rohstoff Altreifen, über die notwendige Aufbereitungstechnik und deren Betrieb, über Produkthanforderungen und -vermarktung und vor allem nicht über das notwendige finanzielle Fundament verfügen. Auch entsteht zunehmend der Eindruck, dass die Planungsunterlagen von möglichen Kredit- und Fördermittelgebern nicht sorgfältig genug geprüft werden.

Aus Sicht des UBA liegen die Techniken für eine hochwertige und schadlose Verwertung von Altreifen vor. Es ist aber zwingend notwendig, dass sich die betroffenen Kreise auf ein übergreifendes Altreifenentsorgungskonzept – und vor allem das längst überfällige Finanzierungskonzept – einigen. Damit soll auch sichergestellt werden, dass Probleme, wie ungewollte oder illegale Zwischenlager von Altreifen, Fehlplanungen von Anlagen und Zusammenbrüche von Firmen beseitigt werden. (III 2.4)

## Mechanisch-biologische Restabfallbehandlung

In dem Bericht zur „Ökologischen Vertretbarkeit der mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Restabfällen einschließlich deren Ablagerung“ vom Juli 1999 hat das UBA ökologisch begründete Anforderungen für mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen (MBA) und für die Ablagerung von mechanisch-biologisch behandelten Abfällen vorgeschlagen. Um diese Anforderungen für den umweltverträglichen Einsatz der MBA rechtsverbindlich umzusetzen, erarbeiteten Bundesumweltministerium

(BMU) und UBA gemeinsam Entwürfe für drei Verordnungen. Um ein zeitgleiches Inkrafttreten nach dem Bundesratsverfahren sicherzustellen, wurden die Einzelverordnungen in der *Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen zusammengefasst*.

Die *Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV)* stellt Anforderungen an die Qualität abzulagernder Abfälle und an den Deponiebetrieb und enthält Übergangsfristen für die Schließung von Altdeponien, die nicht auf den Stand der Technik nachgerüstet werden können. Durch die Anforderungen der *Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen (30. BimSchV)* sollen die luftseitigen Emissionen aus den MBA ähnlich weitgehend wie bei Müllverbrennungsanlagen (MVA) gemindert werden. Durch die Verordnung zur Änderung der *Abwasserverordnung* wird diese um einen Anhang 23 für den Abwasserherkunftsbereich MBA ergänzt.

Die Artikelverordnung mit den drei Einzelverordnungen ist am 1. März 2001 in Kraft getreten. Durch die neuen Verordnungen werden wichtige Ziele der Verwaltungsvorschrift *Technische Anleitung Siedlungsabfall (TASi)* – zum Beispiel die Beendigung der Ablagerung unbehandelter Abfälle bis spätestens 2005 – in eine verbindliche Rechtsform überführt. Ergänzend zur TASi werden Zuordnungskriterien für die umweltverträgliche Ablagerung von mechanisch-biologisch behandelten Abfällen vorgegeben. Als Restabfallbehandlungsanlagen sind zukünftig neben der Müllverbrennung auch technisch hochwertige mechanisch-biologische Verfahren zulässig. Durch die Befristung des Betriebs von schlechten Altdeponien werden bereits Anforderungen der *EG-Altdeponierichtlinie* umgesetzt. (III 3.3)

[33] Der Abschlussbericht „Machbarkeitsstudie für eine stoffstrombezogene Abfallwirtschaftspolitik“ kann kostenlos aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. Er wird in der Reihe *TEXTE* erscheinen und bei Werbung + Vertrieb erhältlich sein.

[34] Der Bericht kann unter der Nummer FKZ 298 33719 bei der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. Er ist auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar.





## Teil 2

# Projektergebnisse, Daten und Nachrichten

# Fachbereich I: Umweltplanung und Umweltstrategien

## Abteilung I 1:

### Umweltstrategien und Umweltinformation

#### Umweltforschungsplan (UFOPLAN)

Der Umweltforschungsplan (UFOPLAN) des Bundesumweltministeriums (BMU) umfasst den Forschungsbedarf, der sich aus den Ressortaufgaben in den Bereichen Umweltschutz, Naturschutz sowie Reaktorsicherheit und Strahlenschutz ergibt. Die Schwerpunkte der vom Umweltbundesamt (UBA) vergebenen Projekte – in gerundeten Prozentanteilen an dem vom UBA bewirtschafteten Forschungsetat im Jahre 2000 – gehen aus Abbildung 17 hervor. Darüber hinaus vergeben das Bundesamt für Naturschutz (BfN) und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ebenfalls Projekte.

Der UFOPLAN wird jährlich – meist Anfang Dezember – für das kommende Jahr auf der Homepage des BMU im Internet veröffentlicht (Adresse: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)). Das UBA stellt den auf seinen Bereich

Zu vielen Themen sind ausführliche Berichte und Hintergrundinformationen erhältlich. Kostenpflichtige Informationsmaterialien des Umweltbundesamtes (UBA) sind erhältlich bei der Firma Werbung und Vertrieb, Ahornstraße 1–2, 10787 Berlin, Telefon 030/2 11 60 61, Fax 2 18 13 79. Kostenfreie Materialien gibt es beim Zentralen Antwortdienst des UBA, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin, Telefon 030/89 03-2400, 2422, -2304, Fax 89 03-2912. Dort ist auch ein Verzeichnis aller Veröffentlichungen des UBA kostenlos erhältlich. Informationen über das gesamte Angebot sowie Kurzfassungen ausgewählter Veröffentlichungen sind auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Veröffentlichungen“, verfügbar.

fallenden Teil ebenfalls ins Netz ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)). Diese Veröffentlichung bildet die Grundlage für die Vergabeverfahren nach wettbewerbsrechtlichen Gesichtspunkten. Ein Hinweis auf den UFOPLAN erscheint auch im Bundesausschreibungsblatt. (I 1.1/Z 1.6)

#### Umweltanforderungen des EU-Strukturfonds

Mit der *EG-Verordnung über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (Verordnung 1783/1999)* sind die Mechanismen zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung gestärkt worden. Die länderbezogenen **REGIONALENTWICKLUNGSPLÄNE** (REP) für die Hauptfördergebiete in Deutschland (Ziel 1-Gebiete) sind von den federführenden Wirtschaftsministerien der neuen Bundesländer im Sommer 1999 fertiggestellt worden.

**Regionaleentwicklungspläne:** Von den Bundesländern aufzustellende Pläne für die mittels EU-Strukturfonds zu fördernden Regionen.

**Ziel 1-Gebiet:** Alle Gebiete, in denen das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf weniger als 70 % des EU-Durchschnitts erreicht.

Im Oktober 1999 hat Deutschland den „Regionalentwicklungsplan für die neuen Bundesländer – Strukturfondsperiode 2000 – 2006“ der EU-Kommission vorgelegt. Diese hat den Plan im Dezember 1999 zurückgewiesen. Sie lehnte insbesondere die Schätzung der zu erwartenden Auswirkungen der Strukturfonds-Interventionen auf die Umwelt als unzureichend ab.

Das gesamte Umweltkapitel musste neu konzipiert werden. Dieser Aufgabe lagen die folgenden Schwerpunkte zugrunde:

- Stärken-Schwächen-Analyse der **ZIEL 1-GEBIETE**,

- Entwicklungsziele und Handlungspfade,
- Kohärenz der Entwicklungsstrategie mit regionalen, nationalen und Gemeinschaftspolitiken,
- nachhaltige Entwicklung.

In enger Zusammenarbeit von BMU, UBA und der Firma nova, Düsseldorf, wurde das neue Umweltkapitel für den deutschen REP innerhalb von zwei Monaten erstellt. Die EU-Kommission hat das überarbeitete Kapitel akzeptiert und in das Gemeinschaftliche Förderkonzept (GFK) integriert. UBA und BMU haben es auf diese Weise erreicht, ein deutlich anspruchsvolleres Niveau für die Beurteilung von Umwelteffekten von Strukturfondsinterventionen im GFK zu verankern, ohne die Freigabe der Fördermittel nennenswert zu verzögern. (I 1.1)

## Nachhaltiges Deutschland II

Die Zukunftsstudie des UBA „Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung“ aus dem Jahre 1997 wird weiterentwickelt. Im Frühjahr 2002 soll „Nachhaltiges Deutschland II“ erscheinen. Für diese Fortschreibung müssen neue Themen und neue Blickwinkel aufgenommen werden. Der inhaltliche Schwerpunkt wird – wie in der ersten Studie – auf der Problemanalyse und Vorschlägen für Maßnahmen in ausgewählten zentralen Handlungsfeldern liegen. (I 1.1)

## Internationales

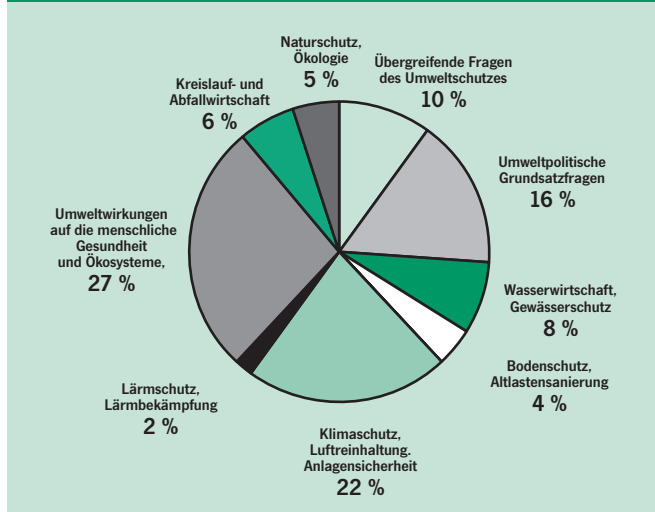
### Besuchs- und Gästeprogramm

2000 besuchten etwa 300 Vertreter anderer Staaten das UBA. Mehr als die Hälfte der Besucher kam aus China und Japan. Die Gäste, meist hochrangige Persönlichkeiten wie Botschafter, Minister und Vertreter von Ministerien, suchten das UBA auf, um Informationen mit Experten auszutauschen und Anregungen für eigene Projekte zu erhalten. Das Hauptinteresse galt den Themen Aufbau und Funktion des Umweltbundesamtes, ökologischer Landbau, umweltverträgliche Techniken und Abfallwirtschaft. (I 1.2)

## Schwarzes Dreieck

Auf Grundlage der Gemeinsamen Erklärung der Umweltminister Deutschlands, Polens und der Tschechoslowakei von Dobris (Tschechien) vom 22. Juni 1991 hat die EU-Kommission von 1991 bis zum Jahr 2000 aus dem **PHARE-PROGRAMM** ein Projekt „Schwarzes Dreieck“ zur Sanierung des mitteleu-

Abbildung 17: Schwerpunkte des UBA-Forschungsetats 2000



ropäischen Braunkohlegebiets gefördert. Im Rahmen des Projekts wurde ein Sekretariat in Ústí nad Labem (Tschechische Republik), eingerichtet. In das Sekretariat wurde ein deutscher Vertreter aus dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft entsandt. Die Arbeit des deutschen Experten hat das UBA mit Mitteln des **TRANSFORM-PROGRAMMS** mitfinanziert. (I 1.2)

**PHARE-Programm:** Hilfsprogramm der EU für Mittel- und Osteuropa.

**Transform-Programm:** Hilfsprogramm des Bundesregierung für Mittel- und Osteuropa (2000 auslaufen).

## Beratungshilfeprogramm für den Umweltschutz in Osteuropa

Fördergebiete im Rahmen des Transform-Nachfolgeprogramms sind die EU-Beitrittskandidaten Bulgarien, Estland, Litauen, Lettland, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechien und Ungarn sowie die Neuen Unabhängigen Staaten (NUS), zunächst vorrangig Russland und die Ukraine. Darüber hinaus werden das Regional Environmental Center (REC) in Szentendre (Ungarn) sowie das Baltic Environmental Forum (BEF) in Riga (Lettland) als länderübergreifende Kooperationsprojekte unterstützt. Zu den inhaltlichen Schwerpunkten des Programms gehörte 2000 die Förderung von Beratungsprojekten, die im Rahmen von bilateralen Umweltabkommen verein-

bart wurden. Dazu zählten der Transfer von umwelt-technischem Know-how sowie die Übertragung, Umsetzung, Implementierung und der Vollzug von Rechtsvorschriften. Im Jahr 2000 wurden insgesamt 21 Vorhaben in Höhe von rund 2,3 Millionen DM gefördert. (I 1.2)

### **Umweltdachmarke für Tourismusdienstleistungen**

Tourismus hat durch sein beträchtliches Wachstum in den letzten Jahrzehnten eine erhebliche Umweltrelevanz erlangt. Touristische Umweltgütesiegel, die steigenden Umweltbelastungen des Tourismus entgegenwirken wollen, haben ihr umweltpolitisches Ziel bislang verfehlt, eine Verlagerung zugunsten umweltorientierter Produkte und Dienstleistungen zu bewirken. Im Gegenteil: Es gibt eine unübersichtliche Flut von Zeichen, und die hat zu einer Überforderung der Verbraucherinnen und Verbraucher geführt.

Eine einzige Umweltdachmarke soll aus diesem Dilemma führen. Eine Marke kann mehr als ein Umweltgütesiegel, das nüchtern die Einhaltung von objektiven Produkteigenschaften verspricht: Sie umfasst positive emotionale Inhalte, die über den Umweltschutz hinausgehen.

Als Markenname wurde *viabono* ausgewählt. Das Logo wird durch den Zusatz (Claim) „Reisen natürlich genießen“ ergänzt (Abbildung 18). Eine breite Trägergemeinschaft von über 20 Partnern aus Tourismus-, Umwelt-, Verbraucherverbänden und kommunalen Spitzenverbänden unterstützt *viabono*. Auf der Internationalen Tourismus-Börse (ITB) in Berlin wurde das neue Zeichen am 6. März 2001 der Öffentlichkeit vorgestellt. Das Echo war positiv. (I 1.2)

Nach Abschluss der konzeptionellen Arbeiten der Markenentwicklung wird die Markteinführung in der zweiten Jahreshälfte 2001 erfolgen.

**Abbildung 18: Die neue Umweltdachmarke *viabono***



Weitere Informationen gibt es beim Fachgebiet I 1.2 des UBA (Adresse Seite 96) oder im Internet unter der Adresse [www.viabono.de](http://www.viabono.de).

### **Europareisen mit Bahn, Bus und Fähre**

Wer innerhalb Europas mit der Bahn in den Urlaub fahren möchte, braucht viele Informationen. Oft stehen verschiedene Fahrtrouten, Zugtypen oder Abfahrtszeiten zur Auswahl. Jedes Land hat eine Vielzahl von Sonderangeboten, durch die der Preis für die Bahnreise zum Teil erheblich sinken kann. Häufig ist das gewünschte Ziel nur mit einer Kombination von Bahn und Fähre oder sogar Bus zu erreichen. Nur wenige Reisebüromitarbeiter haben indes all diese Informationen parat oder sind bereit, diese beratungsintensiven und wenig rentablen Auslandsreisetickets zu verkaufen. Immer mehr kleine und mittlere Reisebüros ziehen sich aufgrund des Kostendrucks ganz aus dem Bahnticketverkauf zurück.

Um diese Informations- und Angebotslücken zu schließen, wurde mit dem Verkehrsclub Deutschland (VCD) ein Beratungsprojekt für Reisebüros und Urlauber initiiert. Ergebnis ist eine Broschüre, die zeigt, dass es bei Reisen in fast alle europäischen Urlaubsgebiete attraktive Alternativen zum Flugzeug und Auto gibt. Hier finden sich sämtliche Sonderangebote der europäischen Bahnen: von den Sparpreisen der Deutschen Bahn bis zum günstigen Ticketkauf vor Ort. Weiter zeigen fünf Übersichtskarten die bequemsten Tag- und Nachtverbindungen von Deutschland ins europäische Ausland sowie Anschlüsse im Schiffsverkehr und zahlreiche weitere interessante Info- und Internetadressen. *Die Broschüre „Zügig durch Europa“ ist kostenlos in allen Reisebüros der Deutschen Bahn AG erhältlich oder gegen Einsendung von 10 DM beim: Verkehrsclub Deutschland (VCD), Stichwort „Zügig durch Europa“, Postfach 170 160, 53027 Bonn.* (I 1.2)

### **Präsenz im Internet**

Seit 1997 bietet das UBA Fachinformationen über das Internet an. Dieses Angebot verzeichnet inzwischen jährlich Hunderttausende von Kontakten mit 4,6 Millionen Zugriffen auf die einzelnen Seiten. Im Jahr 2000 gingen 40 % der Bestellungen von Publikationen über das Internet ein. Aufgrund der hohen Akzeptanz des Mediums wird das Angebot kontinu-

ierlich gepflegt, aktualisiert und um weitere Beiträge ergänzt. (I 1.3)

### Wissenschaftliche Publikationen

Im Jahr 2000 hat das UBA über 90 wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht (Reihe BERICHT: neun Titel, Reihe TEXTE: 59 Titel – davon fünf Titel auch auf CD-ROM – sowie 23 Titel außerhalb der UBA-Reihen. Die Entwicklung zeigt Abbildung 19 (Seite 100).

Zu den „Bestsellern“ gehörten im Jahre 2000:

- Jahresbericht 1999 (Printversion und CD-ROM)
- Praxishandbuch zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung
- Handbuch Sport und Umwelt (deutsch und englisch)
- Leitfaden „Verkehr im Umweltmanagement – Anleitung zur betrieblichen Erfassung verkehrsbedingter Umwelteinwirkungen“ (deutsch und englisch)
- Energiespar-Contracting als Beitrag zu Klimaschutz und Kostensenkung – Ratgeber für öffentliche Liegenschaften (Printversion und CD-ROM)
- Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden
- EMAS in Germany (englische Ausgabe von „EG-Umweltaudit in Deutschland – Erfahrungsbericht 1995–1998“)
- Bürgerbeteiligung in Lokale Agenda 21-Initiativen.

### Aufklärungspublikationen

Das UBA hat auch im Jahr 2000 vielfältige neue Aufklärungspublikationen erstellt. Zu den am häufigsten nachgefragten gehörten folgende Broschüren und Faltblätter:

- Faltblatt „stromwen.de – Jetzt kräftig sparen!“
- Faltblatt „Vom Mehrwegen und Irrwegen“
- Faltblatt „klickital! – Meine Umwelt“, bundesweiter Fotowettbewerb
- Sechsteilige Posterserie „letze und Eberhard“
- Taschenbuch „Environmental Protection in the Federal Republic Germany“

### Klickital! Meine Umwelt

Erfolg oder Misserfolg im Umweltschutz hängen entscheidend davon ab, wie die Bevölkerung mitwirkt. Um die Wahrnehmung für Umweltschutzmaßnahmen zu erhöhen und gleichzeitig die Transparenz solcher Maßnahmen in Deutschland zu ver-

größern, hat das UBA den bundesweiten Fotowettbewerb „klickital! Meine Umwelt“ ausgelobt, in dem die Beteiligten ihre individuellen Wahrnehmungen der positiven Veränderungen in Deutschlands Umwelt in digitaler Form dokumentieren konnten. Auf diese Weise entstand ein virtuelles Bild von den Erfolgen des Umweltschutzes in Deutschland.

Eingereicht wurden über dreitausend Beiträge zu geschützten oder erhaltenswerten Teilen der natürlichen Umwelt Deutschlands (Pflanzen, Bäume, Parks, Landschaften, Gewässer, Tiere usw.), zu vorbildlichen in Deutschland realisierten Umweltschutzmaßnahmen und Projekten. Eine Auswahl illustrierte den UBA-Terminkalender 2000 „Meine Umwelt“. *Sämtliche Bilder sind in der aktualisierten Version 4.0 der CD-ROM „Ökobase Umweltatlas“ dokumentiert. Sie ist für 30 DM erhältlich bei der Firma Clemens Hölter, Am Kuckesberg 9, 42781 Haan; Telefon: 02129/5 10 11, Fax: 02129/5 10 13 (I 1.3)*

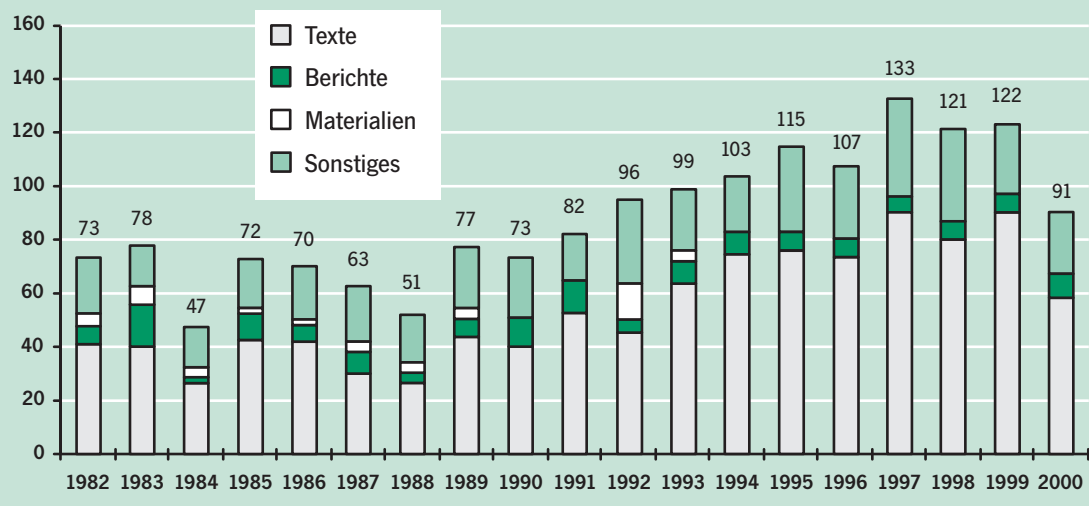
### Handbuch in Englisch

Strategien, Entwicklungen und Erfolge von Maßnahmen des Umweltschutzes in Deutschland stoßen auch im Ausland vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern Asiens und Südamerikas auf großes Interesse. Bislang fehlte eine aktuelle, verständliche Gesamtdarstellung in englischer Sprache. Deshalb hat das UBA für die Information ausländischer Institutionen und Interessenten, für internationale Veranstaltungen wie Messen und Ausstellungen, für ausländische Besuchergruppen und andere englischsprachige Interessenten ein mehrfarbiges 140-seitiges Taschenbuch mit den wichtigsten Daten und Fakten zum Umweltschutz in Deutschland herausgegeben. *„Environmental Protection in the Federal Republic Germany“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhältlich (Kasten Seite 96) (I 1.3)*

### Besucherdienst

Auch im Jahr 2000 informierten sich zahlreiche Besuchergruppen aus Deutschland über die Arbeit des UBA. An die 2.000 Schülerinnen und Schüler, Studierende und andere politisch Interessierte besichtigten die neue Multivisionsschau „Das Umweltbundesamt – für Mensch und Umwelt“ und diskutierten aktuelle Umweltfragen mit wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Hauses. (I 1.3)

Abbildung 19: Entwicklung der Veröffentlichungen 1982–2000



### Ausstellungen im UBA

Mit drei Gastausstellungen setzte das UBA 2000 seine langjährige Veranstaltungsreihe „Kunst und Umwelt“ fort. Die Berliner Künstlerin Bärbel Rothhaar präsentierte unter dem Titel „geliebte k.“ einen Zyklus großformatiger, sinnfroher Bilder, der sich mit zentralen Kontrapunkten menschlichen Lebens und der Natur auseinander setzte: Lebensfülle und Vergänglichkeit, Stabilität und Zerbrechlichkeit, Verharren und Aufbruch. Die weitgereiste Künstlerin Charlotte Herzog vom Berg zeigte in ihrer Ausstellung „Ferne Welten – ganz nah“ fremdartige Erinnerungs- und Traum-Landschaften, in die Symbole, Zeichen und Ornamente verschiedener Kulturen eingeflossen sind.

Für die neunzigjährige israelische Malerin Yehudith Bach schließlich erfüllte sich mit ihrer Ausstellung im UBA im Oktober 2000 ein langgehegter Wunsch. Sie konnte ihr Lebenswerk, insbesondere ihre vom Licht des Mittelmeeres geprägten israelischen Landschaftsbilder, zum erstenmal in ihrer alten Heimatstadt vorstellen, die sie 1933 verlassen musste (das Foto auf Seite 12 zeigt ihr Werk „Segel“).

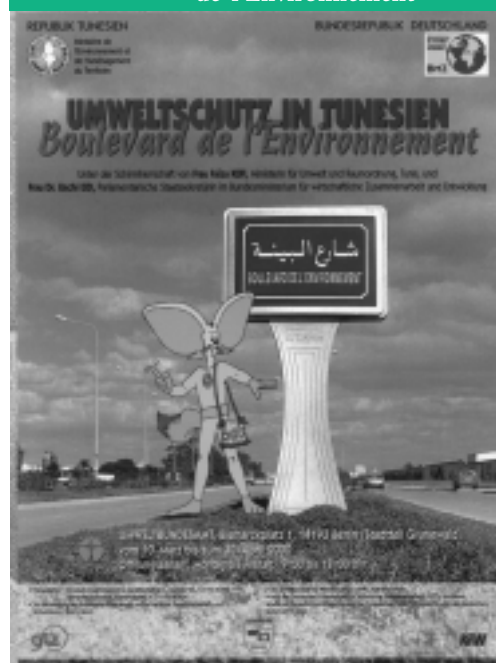
Im März 2000 demonstrierte das tunesische Umweltministerium in Kooperation mit der Deutschen Botschaft in Tunis und der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) die Bemühungen des nordafrikanischen Staates um eine nachhaltige Entwicklung in der Ausstellung „Boulevard de l'Environnement“ (Abbildung 20).

Bei diesen und anderen Ausstellungen sowie im übrigen Besucherbereich des UBA wurden im Jahre 2000 rund 40.000 Besucher registriert. (I 1.3)

### Ökologische Diskurse

Zum fünften Mal fand von April bis Juli 2000 die experimentelle Veranstaltungsreihe Ökologische Dis-

Abbildung 20: Plakat „Boulevard de l'Environnement“





kurse im Literaturhaus Berlin statt, die das UBA mit der Freien Universität Berlin ausrichtet. Unter dem Motto „Energie und Freiheit“ diskutierten Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Kultur an zehn Abenden mit dem Auditorium über Bedarf, Ressourcen, Verteilung und Perspektiven auf dem Energiesektor.  
*(I 1.3)*

### **Zentraler Antwortdienst (ZAD)**

Die Anzahl der Anfragen aus nahezu allen Teilen der Bevölkerung an das UBA ist 2000 nochmals kräftig gestiegen. Wandten sich 1997 knapp 74.000 Rat- und Auskunftssuchende an das UBA, stieg seitdem die Zahl kontinuierlich auf über 130.000 im Jahr 2000. Ein Hauptgrund für die zunehmenden Anfragenzahlen sind elektronische Anfragen über das Internet. Der Zentrale Antwortdienst (ZAD) hat allein 44.000 Anfragen aus dem Netz erhalten.  
*(I 1.3)*

### **Verbändeförderung und Umweltberatung**

Bei 28 bundesweit tätigen Umweltverbänden hat das UBA – im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) – 44 verschiedene Projekte mit einem Finanzvolumen von knapp 3 Millionen DM gefördert. Im Bereich der Umweltberatung betrug das Fördervolumen bei insgesamt 21 Projekten rund 1,65 Millionen DM.  
*(I 1.3)*

### **Beteiligung an Messen**

Auch 2000 nahm das UBA an zahlreichen Fachmessen im In- und Ausland teil. Eine Auswahl:

- Dynamic World Business Fair, 27. bis 29. Januar 2000, Nagoya (Japan)
- Europäische Konferenz Zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden, 9. bis 12. Februar 2000, Hannover
- CeBIT, 24. Februar bis 1. März 2000, Hannover
- ENVEX 2000, 22nd International Exhibition on Environmental Technologies 2000, 26. bis 29. Juni 2000, Seoul (Südkorea)
- ENTSORGA, Internationale Fachmesse für Recycling und Entsorgung, 26. bis 29. Juni 2000, Köln
- ITEP China 2000, International Technology for Environmental Protection in China, 11. bis 14. September 2000, Beijing (China)
- SHIGA Environmental Business Exhibition, 18. bis 20. Oktober 2000, Nagahama (Japan)

- Internationale Fachmesse Wasser, 23. bis 27. Oktober 2000, Berlin  
*(I 1.3)*

### **Grüne Gentechnik und ökologische Landwirtschaft**

Im UBA fand am 18. Dezember 2000 ein Fachgespräch „Grüne Gentechnik und ökologische Landwirtschaft“ statt, in dem mögliche Lösungsansätze zum Schutz des ökologischen Landbaus bei einem angenommenen gleichzeitigen Einsatz von gentechnisch veränderten Pflanzen in der konventionellen Landwirtschaft mit Vertretern des Öko-Landbaus aus Forschung, Industrie und Verwaltung diskutiert wurden.

Das Fachgespräch hat gezeigt, dass in Zukunft gesetzliche Regelungen zum Schutz des Öko-Landbaus in Richtung gentechnikfreier Gebiete und Abstandsregelungen zwischen Feldern, die gentechnisch, konventionell und ökologisch bewirtschaftet werden, notwendig sein können. *Die Ergebnisse des Fachgesprächs „Grüne Gentechnik und ökologische Landwirtschaft“ (TEXTE 23/01) sind bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 96) erhältlich.*  
*(I 1.4)*

### **Regionale Verarbeitung und Vermarktung**

Regionale, umweltfreundlich erzeugte Qualitätsprodukte und ihre Vermarktung werden insbesondere für die Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft immer wichtiger. Hier gibt es bereits zahlreiche Initiativen vor Ort. Das UBA fördert ein Kooperationsprojekt des Naturschutzbundes Deutschland (NABU) und des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege (DVL), das zu einer besseren informationellen Vernetzung der Regionalinitiativen führen soll. Darüber hinaus wird in dem Projekt ein Wettbewerb vorbereitet, in dem die umweltfreundlichsten Regionalinitiativen ausgezeichnet werden. Umweltgerecht erzeugte Produkte „Aus der Region – für die Region“ zu fördern, ist auch ein wichtiger Beitrag, um den wachsenden Verkehr für den Transport von Nahrungsmitteln und die damit verbundenen Umweltbelastungen zu verringern. Zur Information über die zahlreichen Aktivitäten auf diesem Gebiet wird im Rahmen des Projekts die Zeitschrift „Regional Post“ herausgegeben. *Weitere Informationen zum Thema sind im Internet unter der Adresse [www.reginet.de](http://www.reginet.de) verfügbar. Die Zeitschrift „Regional Post“ kann bestellt werden beim Deutschen Verband für Landschaftspflege e.V.,*

Eyber Straße 2, 91522 Ansbach, Telefon:  
0981/9504-247, Fax 0981/9504-246. (I 1.4)

### **Beste Verfügbare Techniken für die Intensivtierhaltung**

Gemäß der *EG-Richtlinie über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie, 96/91/EG)* vom 24. September 1996 müssen die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) für die Intensivtierhaltung durch ein medienübergreifendes Konzept bestimmt werden.

Um einen Überblick über die in Deutschland vorhandenen Techniken zu erhalten, wurde in einem Forschungsprojekt „Beschreibung der Besten verfügbaren Techniken in der Intensivtierhaltung“, das unter Federführung des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) entstand, zunächst eine Erhebung der vorhandenen Haltungstechniken für IVU-relevante Anlagen mittels geeigneter Fragebögen vorgenommen. Die Ergebnisse der Erhebung dokumentieren den Stand und die Verbreitung verschiedener Haltungssysteme. Auf ihrer Grundlage wurden besonders fortschrittliche Verfahren ermittelt. Deren Identifizierung erfolgte auf der Grundlage eines einheitlichen Datenrasters nach den Vorgaben der IVU-Richtlinie. Deutschland hat seinen Bericht mit BVT-Vorschlägen an das Koordinierungsbüro in Sevilla eingereicht, welches den europäischen Vorschlag zur BVT in der Intensivtierhaltung erarbeitet. *Die Studie wird in der zweiten Jahreshälfte 2001 in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 96) erhältlich sein.*

(I 1.4)

### **Auswahl und Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren**

Nachhaltigkeitsindikatoren sind Indikatoren, mit deren Hilfe der Zustand und die Trendentwicklung beschrieben wird, ob Deutschland dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung (siehe Kapitel 3) näher kommt. Die von der UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung (UN Commission on Sustainable Development, UN-CSD) initiierte Testphase von Nachhaltigkeitsindikatoren hat 1996 begonnen. In diesem Rahmen hat das Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal, im Auftrag des UBA 2000 das Forschungsprojekt „Methodische Weiterentwicklung von institutionellen Indikatoren für eine Nachhaltige Entwicklung“ bearbeitet. Die Autoren schlagen vor,

gemäß der Begrifflichkeit einer nachhaltigen Entwicklung unter „Institutionen“ die zentralen Elemente gesellschaftlichen Handelns zu verstehen, wie Organisationen, Verwaltung, Verbände und Presse sowie die ihnen zugrundeliegenden Mechanismen. Damit sind Art und Aufbau der Entscheidungsfindung und Orientierungen wie Leitbilder und Selbstverständnis gemeint.

Die vorgegebenen CSD-Indikatoren wurden geprüft sowie neue Indikatoren entwickelt. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes sind sowohl eine weiterführende Grundlage für die Indikatorenforschung als auch für die Präzisierung des Nachhaltigkeitsbegriffes.

Aufbauend auf den Erfahrungen und Ergebnissen, die Deutschland als Testland bei der Auswahl und Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren gesammelt hat, wird mit Hilfe des im September 2000 begonnenen Forschungsprojektes „Schlüsselindikatoren für Nachhaltige Entwicklung“, das an das ifeu-Institut, Heidelberg, vergeben wurde, der Vorschlag eines praktikablen Indikatorensystems für die Nachhaltigkeitsberichterstattung in Deutschland erarbeitet. *Der Abschlussbericht kann beim Fachgebiet I 1.5 des UBA (Adresse Seite 96) angefordert werden.*

(I 1.5)

### **Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit**

Ein Projekt „Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit“ hat der Arbeitskreis „Frauen und Umwelt“ im UBA ins Leben gerufen. Das Projekt befasst sich mit folgenden, bisher noch vernachlässigten Geschlechteraspekten von Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik:

- Frauen und Männer sind häufig nicht im gleichen Maße und in gleicher Weise an der Entstehung von Umweltproblemen beteiligt.
- Frauen und Männer sind von den Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen häufig unterschiedlich betroffen.
- Erfahrungen, Kompetenzen und Zielvorstellungen von Frauen müssen in umweltpolitischen Entscheidungs- und Gestaltungsprozessen verstärkt genutzt werden, wenn unsere Gesellschaft den gegenwärtigen und künftigen ökologischen Herausforderungen gewachsen sein will.

Projektziel ist es, die wissenschaftlichen Erkenntnisse hierzu verfügbar zu machen, Maßnahmen zu ih-

rer Berücksichtigung im Arbeitskontext des UBA vorzuschlagen und exemplarisch zu realisieren.

Am Beispiel verschiedener, nachhaltigkeitsrelevanter Arbeitsfelder wie Mobilität, Konsum, Produktentwicklung, Zeit- und Ressourcenmanagement soll der Stand der Forschung und Diskussion zum Thema „Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit“ veranschaulicht und dokumentiert werden, so in Projekten des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) von BMU und UBA. Darüber hinaus sollen unter anderem erarbeitet werden:

- ein Beitrag für den Erdgipfel 2002 (Rio + 10, siehe Kapitel 3),
- ein Expertinnen-Pool und -Netzwerk,
- ein Leitfaden zur Bewertung geschlechtsspezifischer Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen,
- ein Leitfaden zur Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Aspekte bei Umweltforschungsprojekten. (Projekt GN)

## Abteilung I 2:

### Rechts-, wirtschafts-, sozialwissenschaftliche Umweltfragen, Umweltplanung, Energie

#### Zugang zu genetischen Ressourcen

Die Nutzung genetischer Ressourcen, zum Beispiel tropischer Pflanzen, soll unter fairer und gerechter Teilung der daraus erwachsenen Vorteile erfolgen – so steht es in Artikel 1 des *Biodiversitätsabkommens*. Diesen Ausgleich der Interessen zwischen Staaten, Unternehmen und indigener Bevölkerung zu konkretisieren, war Aufgabe eines Forschungsauftrags des Umweltbundesamtes (UBA) an das Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg. Die Verfasser der Studie, Prof. Dr. Rüdiger Wolfrum und Dr. Tobias Stoll, schlagen vor, internationale, unverbindliche Verhaltenskodizes zu entwickeln. Als Muster könne der *International Code of Conduct for Plant Germplasm Collecting and Transfer* dienen, der von der Organisation der Vereinten Nationen für Ernährung und Landwirtschaft (FAO) erarbeitet wurde. Dies ist ein internationaler Verhaltenskodex für die Sammlung und Weitergabe von pflanzlichem Erbmaterial. Die Studie „Gestaltung der Bioprospektion unter dem Übereinkommen für biologische Vielfalt durch

*international unverbindliche Verhaltensstandards – Hintergründe, Möglichkeiten und Inhalte“ (BERICHTE 4/00) ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen, ebenso der Tagungsband „European Workshop on Genetic Resources Issues and Related Aspects – Access and Benefit sharing, Intellectual Property Rights, Ex-Situ Collections – Proceedings and Materials“ (BERICHTE 5/00). Beide sind im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-503-05934-2 und 3-503-05935-0). (I 2.1)*

#### Genehmigung von Industrieanlagen

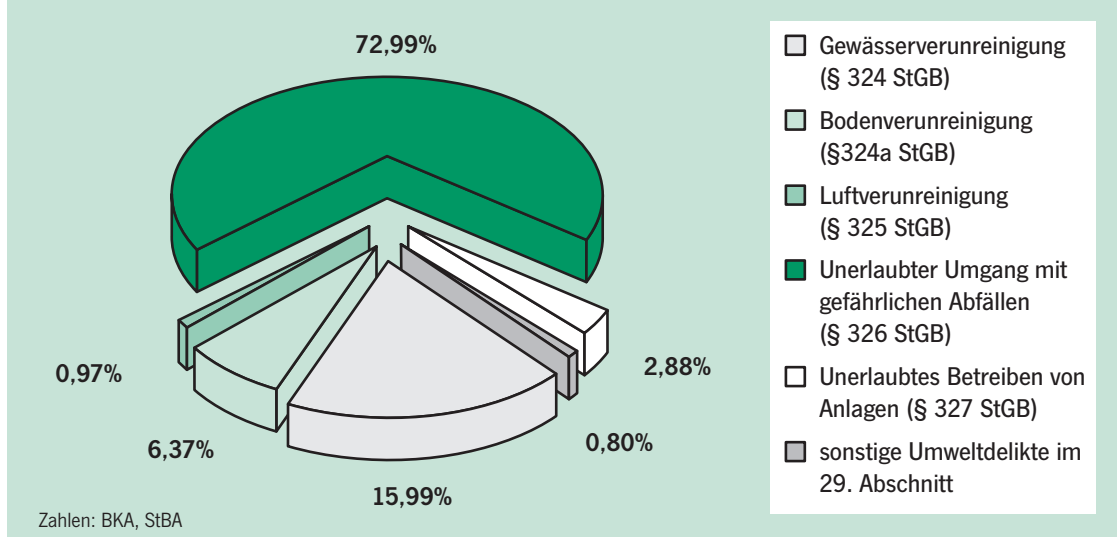
Am 13. November 2000 fand im UBA das Fachgespräch „Erfahrungen mit umweltrechtlichen Genehmigungen anhand exemplarischer Standorte“ statt, in dem die Ergebnisse des gleichnamigen Forschungsprojektes präsentiert und mit Vertretern der Verwaltung, Wirtschaft, der Umweltverbände und der Wissenschaft diskutiert wurden. Nach der von Schitag, Ernst & Young, Ratingen, vorgelegten empirischen Studie sind die Beschleunigungspotenziale bei den Genehmigungsverfahren nach den Anstrengungen der vergangenen Jahre weitgehend ausgeschöpft. Die Studie „Erfahrungen mit umweltrechtlichen Genehmigungen anhand exemplarischer Standorte“ (BERICHTE 1/01) ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich. (I 2.1)

#### Umweltdelikte

1999 sind in Deutschland 43.382 umweltrelevante Delikte bekannt geworden (1998: 47.900). Damit ist erstmals seit zehn Jahren eine Abnahme um rund 7 % zu verzeichnen (Abbildung 21, Seite 104).

Diese Zahlen wurden den Auswertungen des Bundeskriminalamtes (BKA) und des Statistischen Bundesamtes (StBA) entnommen. 1999 wurden 36.663 Straftaten nach den Paragrafen 324 bis 330a *Strafgesetzbuch (StGB)* registriert, 11,4 % weniger als im Vorjahr. Die meisten Delikte wurden im Bereich der umweltgefährdenden Abfallbeseitigung mit 72,9 % (26.762 Fälle) begangen, gefolgt von den Gewässerunreinigungen mit 16 % (5.862 Fälle). Das dritthäufigste Delikt ist – wie schon im Vorjahr – die Bodenunreinigung mit 6,4 % (2.336 Fälle). Das unerlaubte Betreiben von Anlagen betrifft 2,9 % (1.056 Fälle). Bei der Luftverunreinigung wurden 355 Fälle (1 %) erfasst. 0,8 % (292 Fälle) verteilen sich auf die Delikte des unerlaubten Umgangs mit radioaktiven Stoffen

**Abbildung 21: Umweldelikte in Deutschland 1999**



und anderen gefährlichen Gütern (142 Fälle), Verursachen von Lärm, Erschütterungen und nicht ionisierenden Strahlen (44 Fälle) sowie schwere Umweltgefährdung durch Freisetzung von Giften (59 Fälle) und Gefährdung schutzbedürftiger Gebiete (47 Fälle).

Neben den Verstößen nach dem 29. Abschnitt des StGB wurden 48 Fälle anderer umweltrelevanter Paragraphen des Strafgesetzbuches bekannt, überwiegend den Strahlenschutz betreffend. Des weiteren gab es 1999 noch 6.147 Verstöße (1998: 5.589) gegen das Umweltnebenstrafrecht – Naturschutz, Tierschutz, Jagd und Pflanzenschutz – mit einer Steigerungsrate von 10 %

Im gesamten Bundesgebiet ist die Aufklärungsquote von 58,9 % gegenüber dem Vorjahr um 3,9 % gestiegen. Mit der höchsten Aufklärungsquote von 79,7 % war Sachsen-Anhalt führend, gefolgt von Bayern (79,3 %) und Baden-Württemberg (73,3 %). Berlin hatte mit 21,2 % die niedrigste Aufklärungsquote.

(I 2.1)

### **Globalisierung für den Umweltschutz nutzen**

Die Globalisierung muss stärker an Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten ausgerichtet werden. Eine wichtige Rolle spielen dabei die im Rahmen der Welt handelsorganisation (WTO) vereinbarten multilateralen Handelsabkommen. Auf der 3. Ministerkonferenz der WTO in Seattle (USA) im Dezember 1999 ist jedoch der Versuch vorläufig gescheitert eine neue

Runde der Handelsliberalisierung zu eröffnen, die Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte verstärkt einbezieht. Eine im Auftrag des UBA von der Arbeitsgruppe Handel des Forums Umwelt und Entwicklung, Bonn, erstellte Studie skizziert die Kernelemente und offene Fragen einer neuen Handelspolitik, die stärker als bisher an umwelt- und entwicklungspolitischen Dimensionen ausgerichtet ist. *Die Studie „Die WTO-Ministerkonferenz in Seattle – Ergebnisse und Perspektiven für den Umweltschutz“ (TEXTE 40/00) ist bei Werbung + Vertrieb erhältlich (siehe Kasten Seite 96).*

(I 2.2)

### **Ökologische Steuerreform**

Die von der Bundesregierung verabschiedete Ökologische Steuerreform war im Jahr 2000 unter dem Eindruck stark steigender Energiepreise heftiger Kritik ausgesetzt. Das UBA hat anlässlich einer öffentlichen Anhörung zum *Entwurf eines Ökosteuer-Abschaffungsgesetzes* am 15. November 2000 in Berlin eine Stellungnahme erarbeitet, die sich eingehend mit dieser Kritik auseinandergesetzt und die Wirkungen der Ökologischen Steuerreform anhand der vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse analysiert. Fazit: Die Ökologische Steuerreform ist grundsätzlich ein Schritt in die richtige Richtung, obwohl sie noch stärker mit Anreizen versehen werden kann. Sie entlastet die Umwelt und schafft nach einer neuen Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) unter dem Strich bis zu

250.000 Arbeitsplätze. Die Stellungnahme sowie weitere Informationen rund um die Ökologische Steuerreform sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. (I 2.2)

### Reformbedarf bei der Grundsteuer

Die Grundsteuer ist dringend reformbedürftig, weil sie einen unverhältnismäßig hohen Verwaltungsaufwand erfordert, gegen das Prinzip der gleichmäßigen Besteuerung verstößt und keinerlei Anreize zur Verringerung des Flächenverbrauchs von ihr ausgehen. Um diese Defizite zu beheben, wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes eine Flächennutzungssteuer konzipiert, die an die Stelle der Grundsteuer treten könnte. Das im Auftrag des UBA vom Finanzwissenschaftlichen Forschungsinstitut (FiFo) der Universität zu Köln entwickelte Besteuerungskonzept wird den traditionellen Zielen der Grundsteuer gerecht und leistet zugleich einen Beitrag zur Verringerung des Flächenverbrauchs und zum schonenden Umgang mit Bodenflächen. Die Studie „Ansätze für ökonomische Anreize zum sparsamen und schonenden Umgang mit Bodenflächen“ (TEXTE 21/00) ist bei Werbung und Vertrieb erhältlich (siehe Kasten Seite 96). (I 2.2)

### Mehr Wert: Ökologische Geldanlagen

Ökologische Geldanlagen machen es möglich: Mit Aktien, Fonds und anderen Anlageformen Geld verdienen, die Altersvorsorge sichern und dabei etwas für die Umwelt tun. Aber der Markt der ökologischen Geldanlagen ist für viele private Anleger noch ein „Buch mit sieben Siegeln“. Eine Übersicht über den Markt und die Chancen ökologischer Geldanlagen bietet eine Broschüre von BMU und UBA (Abbildung 22). Die Ecologic Gesellschaft für internationale und europäische Umweltforschung, Berlin, gibt darin eine Fülle praktischer Tipps und Hinweise zu den verschiedenen Formen ökologischer Geldanlagen. „Mehr Wert: Ökologische Geldanlagen“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhältlich (Kasten Seite 96). Sie ist auch im Internet als PDF-Datei verfügbar ([www.bmu.de](http://www.bmu.de)). (I 2.2)

### Nachhaltige Entwicklung in der Regionalplanung

Der zunehmenden Bedeutung der Regionen für eine nachhaltige Raum- und Siedlungsplanung Rechnung

tragend, hat das UBA ein Forschungsprojekt „Weiterentwicklung und Präzisierung des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung in der Regionalplanung und in regionalen Entwicklungskonzepten“ an die Technische Universität Berlin, Institut für Management in der Umweltplanung, vergeben. Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass bislang nur in Teilbereichen Ziele und Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung in die Regionalplanung eingeflossen sind. Eine systematische Umsetzung dieser Anforderungen muss noch geleistet werden. Die Studie (TEXTE 59/00) ist bei Werbung + Vertrieb erhältlich (Kasten Seite 96). Außerdem ist eine Tagungsdokumentation erschienen: „Nachhaltige Raum- und Regionalentwicklung – wo bleibt sie? Befunde, Perspektiven und Vorschläge“, Verlag für Wissenschaft und Forschung, erhältlich im Buchhandel (ISBN 3-89700-222-1). (I 2.3)

### Umweltziele der Raum- und Siedlungsentwicklung

Umweltziele – Qualitätsziele und Handlungsziele – sind integraler Bestandteil einer gesamträumlichen Planung, die durch Funktionszuordnung und Nutzungsverteilung eine nachhaltige Siedlungsentwicklung anstrebt. Im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) hat das UBA eine Studie zur Systematisierung und Zusammenstellung von Umwelt-

Abbildung 22: Broschüre „Mehr Wert:  
Ökologische Geldanlagen“





zielen auf den überörtlichen Planungsebenen in Auftrag gegeben. Beauftragt wurde das Fachgebiet Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund zusammen mit dem Büro grünplan, Dortmund. Die Studie zeigt unter anderem, wie eine hierarchische räumlich differenzierte Zielkonkretisierung über die verschiedenen Planungsebenen hinweg zu erreichen ist. Dafür wurde das Fallbeispiel der Regionalen Grünzüge im Ruhrgebiet gewählt. Insgesamt wurden bei der Untersuchung mehr als 80 Planunterlagen ausgewertet. *Der Forschungsbericht „Umweltqualitätsziele und Umwelthandlungsziele der Raum- und Siedlungsentwicklung“ (TEXTE 45/00) ist bei Werbung + Vertrieb erhältlich (Kasten Seite 96). (I 2.3)*

### Kommunale Umweltberichte

Die Kommunale Umweltberichterstattung ist ein zentrales Element, um den kommunalen Umweltschutz auch fachlich zu fundieren. Sie ist eine wichtige Grundlage für die Lokale Agenda-Arbeit (siehe Kapitel 3). Die vor Jahren eingeführte Arbeitshilfe ist im Auftrag des UBA vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) grundlegend überarbeitet und zu einem Leitfaden ausgebaut worden. Neben den Umweltmedien werden die wesentlichen Handlungsfelder der Gemeinden im Hinblick auf Bestandsaufnahme und Analyse, Ziele, Maßnahmen und Handlungsbereiche ausgeführt. *Der Leitfaden „Kommunale Umweltberichte – Leitfaden mit Praxisbeispielen für die Erarbeitung kommunaler Umweltberichte“ (mit CD-ROM) ist erhältlich beim Deutschen Institut für Urbanistik, Straße des 17. Juni 112, 10623 Berlin.*

(I 2.3)

### Vorbeugender Hochwasserschutz

Das UBA und das Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden, haben in Kooperation mit den kommunalen Spitzenverbänden am 13. und 14. Dezember 2000 einen Workshop zum Thema „Vorbeugender Hochwasserschutz auf kommunaler Ebene“ ausgerichtet. Maßnahmen, die dem vorbeugenden Hochwasserschutz dienen, und deren Durchsetzungsmöglichkeiten sind in erster Linie Aufgabe der Kommunen.

Dabei zeigte sich unter anderem, dass es notwendig ist, kontinuierlich über die Möglichkeiten der Sicherung und Erweiterung von Retentionsräumen (Rückhalteräume), des Rückhalts von Niederschlagswasser

auf der Fläche und der Verminderung von Schadenspotenzialen zu informieren. Die kommunalen Spitzenverbände bekundeten ihre Bereitschaft, diesen Prozess aktiv zu unterstützen. *Der Tagungsband „Vorbeugender Hochwasserschutz auf kommunaler Ebene (TEXTE 14/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 96) erhältlich. Er ist auch im Internet unter der Adresse [www.umweltdaten.de/rup/default.htm](http://www.umweltdaten.de/rup/default.htm) verfügbar.*

(I 2.3)

### Öffentlicher Personennahverkehr in Polen

Im November 2000 wurde ein Transform-Projekt (siehe Seite 97) zur Stärkung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) in Polen abgeschlossen. Es wurde seit dem Herbst 1995 federführend von der Stiftung Europäisches Naturerbe (Euronatur) und dem Polnischen Ökologischen Klub (PKE) zusammen mit ÖPNV-Betrieben und Verkehrsexperten und der Modellstadt Wrocław (Breslau) bearbeitet. Ziel war es, den hohen Stellenwert von Bussen und Bahnen in Polen auch mit engem Finanzrahmen und in Konkurrenz zum Pkw zu erhalten, Infrastruktur, Fahrzeuge und Betriebsweisen umweltschonend, kundenfreundlich und wirtschaftlich zu entwickeln und so zu einem nachhaltigen Verkehrssystem für Städte und Regionen beizutragen.

Im Rahmen des Projekts fanden zahlreiche Fachseminare statt, und es wurden Info-Materialien zu wichtigen Fachthemen herausgegeben. Jedes Jahr gab es eine öffentlichkeitswirksame Konferenz mit hochrangigen Vertretern aus den deutschen und polnischen Ministerien für Umwelt und Verkehr. Ziel war es, das Meinungsbild über den ÖPNV zu verbessern und gute Argumente pro ÖPNV jeder einzelnen Bürgerin und jedem einzelnen Bürger zugänglich zu machen.

Ein wichtiges Ergebnis waren Entwürfe für nationale Gesetze zur rechtlichen Sicherung des ÖPNV als Träger der Daseinsvorsorge und zur Förderung von Investitionen durch staatliche Zuschüsse an Kommunen und Regionen. Ein Teil dieser Gesetze ist bereits vom polnischen Parlament verabschiedet, weitere werden zur Zeit in den zuständigen Gremien beraten. Das Interesse internationaler Finanzinstitutionen am ÖPNV wurde geweckt, sie gewährten Kredite an polnische Städte zwecks Erneuerung der Infrastruktur. Die Investitionen sind inzwischen auch im Straßenbild der Modellstadt Wrocław deutlich sichtbar. Hier



wurde auch der erste Fahrgastbeirat Polens gegründet. (I 2.3)

### **Umweltverträglichkeitsprüfung: Rechtliche Grundlagen**

Auch 2000 wirkte das UBA bei der Umsetzung der geänderten *EG-Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (97/11/EG)* und der *EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verringerung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie, 96/61/EG)* in deutsches Recht mit. Diese und weitere EG-Richtlinien sollen im Rahmen eines Artikelgesetzes, das zahlreiche umweltrechtliche Vorschriften auf Bundesebene ändert, in deutsches Recht übertragen werden. Die Bundesregierung hat den Entwurf dieses Gesetzes am 25. Oktober 2000 beschlossen; der Deutsche Bundestag hat das Gesetz am 5. April 2001 verabschiedet. Im Falle einer Zustimmung des Bundesrates ist mit einem Inkrafttreten bis Mitte 2001 zu rechnen.

Ebenso war das Amt an der beabsichtigten *EG-Richtlinie über die Umweltprüfung bestimmter Pläne und Programme* beteiligt. Diese Vorschrift soll europaweit gewährleisten, dass die zu erwartenden Umweltauswirkungen zahlreicher Pläne und Programme schon im Aufstellungsverfahren sorgfältig und umfassend prognostiziert und bewertet werden. (I 2.4)

### **Grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung**

Ein Schwerpunkt des UBA waren die Arbeiten zur grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Hier ist erstens die Mitarbeit des Amtes am *UN-ECE-Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (Espoo-Konvention)* zu nennen. Dabei geht es vor allem um die Entwicklung von Arbeitshilfen und Empfehlungen. Zweitens soll auch eine internationale Datenbank über bereits abgeschlossene Prüfverfahren aufgebaut werden.

Das UBA war an den bilateralen Verhandlungen mit Nachbarstaaten beteiligt, die die Ausarbeitung von Abkommen oder Empfehlungen zur grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung zum Ziel haben. Diese Arbeiten werden teilweise durch Forschungsprojekte unterstützt. So untersucht die Planungsgruppe Ökologie und Umwelt, Hannover, die Praxis der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung an drei Beispielen. Außerdem entwickelten das Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik, Berlin, und INVESTprojekt, Brno (Tschechische Republik), gemeinsam Empfehlungen zum Prüfverfahren im deutsch-tschechischen Grenzraum. „Handlungsempfehlungen zur Umsetzung des UN ECE-Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen



Wrocław setzt auf den Öffentlichen Personennahverkehr: Ein Vorbild für andere polnische Städte. (Foto: Euronatur)

(Beispiel deutsch-tschechischer Grenzraum), Teil 1: Informationshandbuch (Entwurf)“ (TEXTE 54/00) ist bei Werbung + Vertrieb erhältlich (Kasten Seite 96) (I 2.4)

### Schutz der Antarktis

Das UBA ist seit 1994 für die Genehmigung von Tätigkeiten in der Antarktis und den Schutz von Pflanzen und Tieren zuständig (siehe Kapitel 1). Für die Saison 1999/2000 hat das UBA insgesamt 41 Anzeigen und Anträge auf Genehmigung von Tätigkeiten auf dem Sechsten Kontinent erhalten; davon betrafen 29 Vorhaben die Forschung (einschließlich Logistik) und vier touristische Aktivitäten. Im Tourismus handelte es sich teilweise um Sammelanträge, die jeweils mehrere Reisen großer Passagierschiffe umfassten.

In den meisten Fällen erteilte das Amt die Genehmigung. Einige Vorhaben wurden allerdings in die Kategorie „mindestens geringfügige oder vorübergehende Umweltauswirkungen“ eingestuft, so dass sie einer Umwelterheblichkeitsprüfung zu unterziehen waren. Dieser Verfahrensschritt hat das Ziel, die Umweltfolgen einer Tätigkeit aufgrund näherer Angaben des Trägers zu beurteilen. Sind sie als „geringfügig oder vorübergehend“ einzustufen, wird die Tätigkeit – gegebenenfalls mit Auflagen oder Bedingungen – genehmigt. Bei schwerer wiegenden Umweltfolgen muss sich hingegen eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) anschließen. Das ist eine detaillierte Prognose und Bewertung der Umweltauswirkungen, an der sich andere Behörden, die Öffentlichkeit und andere Vertragsstaaten des *Antarktis-Umweltschutzprotokolls* beteiligen können. Das UVP-Verfahren schließt auch die Beteiligung des internationalen Umweltschutzausschusses aufgrund des Protokolls ein.

In drei Fällen ließen die Tätigkeiten nach Einschätzung des Amtes „mehr als geringfügige oder vorübergehende Umweltauswirkungen“ erwarten. Dabei ging es um die Wirkung von akustischen Geräten mit hohem Schalldruck – zumeist so genannte Airguns oder das Fächerecholot „Hydrosweep“ – auf Wale und andere Meeressäuger. Weil für eine UVP bis zum geplanten Beginn der Tätigkeiten keine Zeit blieb, konnten die Tätigkeiten nicht genehmigt werden.

In einem weiteren Fall, im Verfahren über das internationale Eiskern-Tiefbohrbohrprojekt „EPICA“, wurde eine solche ausführliche UVP vorgenommen. Sie

hatte bereits im Juli 1999 begonnen. Es handelte sich weltweit um die erste Prüfung dieser Art nach Inkrafttreten des Antarktis-Umweltschutzprotokolls. Ihr kam deswegen die Rolle eines Musterverfahrens für weitere vergleichbare Fälle auch in anderen Staaten zu. Aufgrund des Ergebnisses der Prüfung, an dem sich eine Anzahl anderer Staaten mit Stellungnahmen beteiligten, ist das Projekt im Oktober 2000 mit Auflagen und Bedingungen genehmigt worden.

2000 wirkte das Amt zudem an der Entwicklung mehrerer Rechtsverordnungen mit, die das *Ausführungsgesetz zum Antarktis-Umweltschutzprotokoll* ergänzen sollen. Dabei ist vor allem die *Antarktis-Schutzgebietsverordnung* zu nennen, die aufgrund internationaler Beschlüsse 64 Gebiete und 74 historische Stätten und Denkmäler als Schutzobjekte ausweist. Diese Regelung ist im Juli 2000 verabschiedet worden. Eine weitere Vorschrift, die *Kostenverordnung zum Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz*, steht inzwischen kurz vor dem Abschluss. (I 2.4)

### Klimaschutz durch Energiespar-Contracting

Viele Kommunen und Länder haben sich dem Klimaschutz verpflichtet. Die Umsetzung der Energiesparmaßnahmen wird jedoch vor dem Hintergrund knapper öffentlicher Budgets immer schwieriger. Eine Lösung liegt im Energiespar-Contracting. Hierbei wird das Energiesparpotenzial in öffentlichen Einrichtungen von einem Dritten, dem Contractor, erschlossen. Dieser führt Energiesparmaßnahmen in eigener wirtschaftlicher Verantwortung durch. Die hierfür notwendigen Investitionen werden aus den eingesparten Energiekosten finanziert. Ergebnis: Das Klima wird geschont und die Betriebskosten sinken, ohne die öffentlichen Investitionshaushalte zu belasten. Zur Förderung des Energiespar-Contracting hat die Arbeitsgemeinschaft aus Öko-Institut, Büro Berlin, und Berliner Energieagentur, Berlin, im Auftrag von BMU und UBA einen umfangreichen Praxisratgeber erstellt. Auf der Fachtagung am 7. Dezember 2000 in Berlin wurde er vorgestellt und diskutiert. *Der Ratgeber „Energiespar-Contracting als Beitrag zu Klimaschutz und Kostensenkung“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhältlich (Kasten Seite 96).* (I 2.5)

## Erneuerbare Energien auf dem liberalisierten Strommarkt

Am 1. April 2000 ist das *Gesetz über den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)* in Kraft getreten. Es entwickelt das seit 1990 gültige *Stromeinspeisungsgesetz (StrEG)* fort und passt es den Bedingungen des liberalisierten Strommarktes an. Das Gesetz übernimmt wesentliche Elemente des *StrEG*, insbesondere die Verpflichtung der Netzbetreiber zur Abnahme und zur Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien. Neu ist dagegen die bundesweite Ausgleichsregelung, die zu einer bundesweit gleichmäßigen Verteilung der nach dem EEG entstehenden Kosten führt. Neu eingeführt wurden auch feste Vergütungssätze in unterschiedlicher Höhe, die bei rationeller Betriebsführung einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage ermöglichen. Besser gestellt wird dadurch insbesondere die Stromerzeugung aus Biomasse und Sonnenenergie. Unter das EEG fällt nun auch die Stromerzeugung aus Windkraft im Offshore-Bereich. Das UBA hat mit einem von einer Arbeitsgemeinschaft unter Leitung des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR), Stuttgart, bearbeiteten Forschungsprojekt verschiedene Instrumente zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien untersucht und bewertet. „*Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien*“ (BERICHTE 2/00) ist beim Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich.

(I 2.5)

## Aufschwung für Wind und Biogas

2000 war wieder ein sehr gutes Jahr für die Windenergienutzung. Deutschland konnte seinen Spitzenplatz in der Welt weiter ausbauen. Allein in diesem Jahr wurden 1.496 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.668 Megawatt (MW) installiert. Am Jahresende drehten sich damit 9.375 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 6.100 MW. In einem normalen Windjahr lassen sich damit rund 2,5 % des deutschen Stromverbrauchs erzeugen.

Die Anzahl der Planungen und Genehmigungsanträge für große Windparks in der Nord- und Ostsee nimmt zu. Bei der Offshore-Windenergienutzung sind allerdings noch Fragen des Meeresschutzes zu klären, bevor an eine Windenergienutzung auf dem Meer im großen Stil gedacht werden kann. Das UBA widmet sich Fragen einer mit den Anforderungen des Meeresschutzes verträglichen Offshore-Windenergienutzung mit einem umfangreichen, 2000 ange-

laufenen Forschungsprojekt (siehe dazu ausführlich Seite 135). Die verbesserten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen haben sich auch fast schlagartig auf den Bau neuer Biogasanlagen ausgewirkt. Nach Stagnation und mäßigem Ausbau in den letzten Jahren, kam es nach Verabschiedung des *Erneuerbare-Energien-Gesetzes* zu einem deutlich gesteigertem Interesse an Biogasanlagen. Ende 2000 waren etwa 1.250 Biogasanlagen in Deutschland im Betrieb. Ein Hintergrundpapier zur Windenergienutzung ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. (I 2.5)

## Hand in Hand: Klima- und Immissionsschutz

Zur Vorbereitung einer *EG-Richtlinie über nationale Emissionsobergrenzen gegen Versauerung und bodennahes Ozon (NEC-Richtlinie)* hat das UBA die Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen auf den Ausstoß von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) untersucht. Die geltenden, am Stand der Technik orientierten Regelungen haben in der Vergangenheit bereits zur drastischen Verringerung der SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen geführt. Sie werden bis 2010, dem Zieljahr der NEC-Richtlinie, weitere Minderungen zur Folge haben. Mit den immissionsschutzrechtlichen Regelungen erwartet das UBA, dass sich im Zeitraum von 1990 bis 2010 die SO<sub>2</sub>-Emissionen von 5.320 Kilotonnen (kt; 1 kt = 1.000 Tonnen) auf 565 kt und die NO<sub>x</sub>-Emissionen von 2.710 kt auf 1.165 kt verringern. Diese Minderung ist indes noch kein ausreichender Schutz gegen die Versauerung von Ökosystemen und die Bildung bodennahen Ozons. Von den bereits beschlossenen und gegenwärtig diskutierten Klimaschutzmaßnahmen hat das UBA für den Zeitraum 1997 bis 2010 untersucht, wie sich eine Verdopplung der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) im Bereich der Elektrizitätsversorgungsunternehmen und der privaten Betreiber sowie in der Industrie auswirken würde. Untersucht wurde auch eine Verdopplung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen.

Nach Auffassung des UBA wird der Zubau an KWK-Anlagen durch kleinere, dezentrale Einheiten überwiegend auf Erdgasbasis erfolgen. Diese Anlagen ersetzen dann Strom aus Kohlekraftwerken, Heizwärme aus Öl- und Gaszentralheizungen in Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Prozesswärme aus Kesselfeuerungen der Industrie. Mit

der Verdoppelung erneuerbarer Energiequellen wird ebenfalls Strom aus Kohlekraftwerken und – soweit diese Anlagen auch Wärme erzeugen – Wärme aus Öl- und Gasheizungen ersetzt. Die Wirkung dieser Maßnahmen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Bezogen auf die energiebedingten Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emissionen des Jahres 1997 (867 Millionen t) können mit diesen drei Maßnahmen die CO<sub>2</sub> – Emissionen bis 2010 um fast 9 % gesenkt werden. Damit könnte ein großer Beitrag zur Erfüllung der Verpflichtung Deutschlands aus dem Kyoto-Protokoll (siehe Kapitel 7) geleistet werden. (I 2.5)

### Verminderung von Emissionen bei der Herstellung von Stahlbetonwänden

Das mittelständische Unternehmen Hans Riffel GmbH & Co. KG stellt in seinem Werk in Dischingen Stahlbetonwände und -decken her. In der Vergangenheit wurden diese auf thermoölbeheizten Kipp-Klapp-Paletten in Einzelplatzfertigung mit hohen Energieverlusten produziert. Die gesamte Produktion – einschließlich der Nebenbetriebe wie Schalungsbau und Bewehrungsherstellung – erfolgte in Handarbeit. Der Bereich Abfall- und Abwasserentsorgung war nur unbefriedigend gelöst. Daher setzte sich das Unternehmen das Ziel, die Produktionstechnik zu modernisieren, um rationeller und weniger umweltbelastend fertigen zu können. Das Konzept sah eine Reihe von Maßnahmen vor, darunter:

- die Umstellung des Produktionsverfahrens auf eine moderne, halb automatisierte Fließtechnologie, bei der das Härten von Beton zur Vermeidung von Wärmeverlusten zentral in einer wärmegeprägten, dampfheizten Trockenkammer erfolgt;
- den Ersatz der Thermoölanlage, mit der die Einzelstücke und die Hallenheizung mit Wärme ver-

sorgt wurden, durch einen erdgasbefeuerten Dampferzeuger zur Versorgung der Trockenkammer mit Dampf und durch gasbetriebene Infrarotstrahler zur Beheizung der einzelnen Arbeitsplatzbereiche;

- den Einsatz einer Restbetonwiederaufarbeitungsanlage mit Rückführung der gewonnenen einzelnen Komponenten (Sand, Kies, Feinstanteile) und des anfallenden Abwassers in den Herstellungsprozess.

Durch das Projekt, das aus Mitteln des Investitionsprogramms zur Verminderung von Umweltbelastungen finanziert wird, ergaben sich deutliche Umweltentlastungen. Pro Jahr werden beispielsweise aufgrund des geringeren Energieverbrauchs der neuen Produktionsstruktur produktionsänderungsbedingt 1,3 Millionen Kilowattstunden (kWh) Primärenergie eingespart, was etwa 130.000 Liter Heizöl entspricht. 356 Tonnen Kohlendioxid-Ausstoß wurde vermieden. Die Schwefeldioxidemissionen nahmen von 433 kg um 95,4 % auf 21 kg ab. *Der Abschlussbericht kann unter der Nummer 1514 aus der Bibliothek des UBA entliehen werden (Adresse Seite 96).* (I 2.6)

## Abteilung I 3:

### Verkehr, Lärm

#### Schadstoff- und Lärmberechnungen an Straßen

Um die Luftbelastung in einer konkreten städtischen Straßensituation zu berechnen, hat das Umweltbundesamt (UBA) das Computerprogramm CITAIR entwickeln lassen. CITAIR (**C**omputergestütztes **I**nstrument zur Prognose der **A**uswirkungen verkehrlicher

**Tabelle 7: Wirkung ausgewählter Klimaschutzmaßnahmen im Jahr 2010**

Reduktion der Emissionen	CO <sub>2</sub> Mio t	SO <sub>2</sub> kt	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ) kt
Verdopplung der Stromerzeugung aus KWK (ohne Industrie)	25,4	30,3	25,3
Verdopplung der Stromerzeugung aus KWK (Industrie)	21,4	23,8	2,3
Verdopplung der Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren	30,2	15,9	16,9
<b>Insgesamt</b>	<b>77,0</b>	<b>70,0</b>	<b>44,5</b>

Maßnahmen zur ImmissionsReduzierung) erlaubt es unter anderem,

- die durchschnittliche Verkehrsentwicklung einschließlich der damit verbundenen veränderten Zusammensetzung der Fahrzeugflotte bis zum Jahr 2020 zu berücksichtigen,
- die aktuellen Entwicklungen bei den Kraftstoffqualitäten und den Emissionsgrenzwerten einzu-beziehen,
- die Wirkung zahlreicher lokaler verkehrsplanerischer Maßnahmen auf die Verkehrsstärke und -zusammensetzung zu berechnen.

Im Jahr 2000 wurde das Programm um einen Lärm-emissionsteil ergänzt (CITAIR+). Seit Ende 2000 ist CITAIR auch in einer englischen Version verfügbar. Die Bezugsbedingungen für das PC-Programm und die Berichte sind im Fachgebiet I 3.1 des UBA (Adresse Seite 96) erhältlich. (I 3.1)

### Umweltorientierte Schwerverkehrsabgabe

2003 wird die Bundesregierung die derzeitige Vignette für Lkw durch eine fahrleistungsbezogene Schwerverkehrsabgabe für schwere Nutzfahrzeuge ersetzen. Durch diese Abgabe sollen Lkw an den von ihnen verursachten Kosten der Verkehrswege beteiligt werden. Gleichzeitig kann die Schwerverkehrsabgabe dazu beitragen, Umweltbelastungen des Straßengüterverkehrs zu reduzieren, wenn sie ausreichend hoch ist und nach Emissionen differenziert wird. Würden nicht nur die vom Lkw verursachten Wegekosten, sondern auch die externe, das heißt nicht verursachergerecht angelastete Umwelt- und Unfallkosten berücksichtigt, müsste die Abgabe für jeden gefahrenen Lkw-Kilometer durchschnittlich rund 80 Pfennig betragen. Die davon ausgehende Verteuerung des Straßengüterverkehrs hätte gravierende ökonomische Anpassungsprobleme zur Folge. Aus diesem Grund hat das UBA vorgeschlagen, die Schwerverkehrsabgabe stärker am Ziel zu orientieren, den weiteren Anstieg des Lkw-Verkehrs zu vermeiden, mehr Güter auf die Bahn zu verlagern und den Schadstoffausstoß der Lkw zu verringern.

Nach Ansicht des UBA sollte die Schwerverkehrsabgabe für alle Straßen – also nicht nur Autobahnen – erhoben werden, verschiedene Emissionsklassen berücksichtigen und in vorhersehbaren Schritten bis zu 40 Pfennig pro Kilometer im Jahr 2010 kontinuierlich erhöht werden (Tabelle 8).

Um den Beitrag der Schwerverkehrsabgabe zu Umweltentlastungen zu identifizieren und Vorschläge zur sinnvollen Gestaltung zu entwickeln, hat das UBA an die Universität Karlsruhe ein Forschungsprojekt vergeben, das Anfang 2001 abgeschlossen wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass die derzeit diskutierte Höhe der Abgabe von 25 Pfennig pro Fahrzeugkilometer keine ausreichende Umweltentlastungen bewirken wird. Sie bestätigen, dass eine auf Autobahnen beschränkte Lkw-Maut zu Verlagerungen von Lkw-Fahrten auf nachgeordnete Straßen führt. Der Bericht wird in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 96) erhältlich sein.

(I 3.1)

### Lärm und Abgase an Hauptverkehrsstraßen

Ein wesentliches Ziel der Kommunalpolitik ist es, die Lebensqualität in den Städten zu erhalten und zu verbessern. Durch den hohen Stellenwert, den unsere heutige Gesellschaft der Mobilität, insbesondere der Auto-Mobilität beimisst, werden allerdings zahlreiche Bürgerinnen und Bürger durch Lärm und Abgase massiv belastet. Mit Planungsempfehlungen, die das Planungsbüro Richter-Richard, Aachen, im Auftrag des UBA erarbeitet hat, werden Kommunalpolitik und -verwaltung, Planungsbüros und interessierten Bürgerinnen und Bürgern Materialien an die Hand gegeben, die

- die Möglichkeiten für der Geräusch- und Schadstoffminderung an innerstädtischen Straßen aufzeigen,
- wichtige Aspekte der Planungsvorbereitung und -umsetzung ansprechen

**Tabelle 8: Vorschlag des UBA für eine  
Schwerverkehrsabgabe (SVA)**

Fahrzeugkategorie	SVA 2003 (Pf/km)	SVA 2010 (Pf/km)
LKW nach EURO 0	20	48
LKW nach EURO I	18	45
LKW nach EURO II	16	42
LKW nach EURO III	14	40
LKW nach EURO IV	12	37
LKW nach EURO V	10	34
Anhänger	5	10
Zuschlag für Sattelleinheit	5	10



- spezielle Planungshinweise und Vorschläge für die Gestaltung von typischen innerstädtischen Straßen geben.

Anhand von Praxisbeispielen werden Erfolge bei der Geräuschminderung herausgestellt und Planungsfehler aufgezeigt. Die „Planungsempfehlungen für eine umweltentlastende Verkehrsberuhigung“ (TEXTE 52/00 sind bei Werbung + Vertrieb als Druckversion oder CD-ROM mit Farbgrafiken erhältlich. (Kasten Seite 96) (I 3.1)

### Chancen des Rad- und Fußverkehrs

In zehn ausgewählten Gemeinden haben die Büros Planersocietät, Dresden, und ISUP, Dortmund, in einem Forschungsprojekt den Stand der Rad- und Fußverkehrsförderung auf kommunaler Ebene sowie die Umsetzung und die Auswirkung der Novelle der Straßenverkehrsordnung (StVO) vom 14. August 1994 untersucht. Die Studie im Auftrag des UBA zeigt die weitgehende Unkenntnis der Kommunen über die Fördermöglichkeiten des Fußverkehrs; für den Radverkehr dagegen sind diese vorwiegend bekannt. Es war für die Kommunen nicht möglich, die Wirksamkeit der Fördermaßnahmen im Hinblick auf eine Verlagerung zu den nicht motorisierten Verkehrsmitteln zu quantifizieren. Weiterhin fehlte in der Regel auch das Bewusstsein für den günstigen Kosten-Nutzen-Effekt. In den untersuchten Gemeinden hat die novellierte StVO nur teilweise zu Verbesserungen für den Radverkehr geführt. Die Chancen der Novelle werden vor allem dort gesehen, wo von vornherein die Absicht bestand, den Radverkehr zu fördern.

Die Studie „Förderung des Rad- und Fußverkehrs“ ist als PDF-Datei im Internet verfügbar ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)). (I 3.1)

### Lärmbewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan

Die grundsätzliche Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) 1992 schließt auch eine Überarbeitung der Bewertungsmethodik ein. Im Bereich der einbezogenen Umweltaspekte in die gesamtwirtschaftliche Bewertung der Verkehrsprojekte gab es bisher deutliche Defizite, auf die das UBA immer wieder hingewiesen hat. Mit einem Forschungsprojekt, das im Februar 2000 abgeschlossen wurde, hat das UBA ein praktikables Verfahren zur Integration der Komponente „Lärmbelastung im Freiraum“

in die Kosten-Nutzen-Analyse vorgelegt. Dieser Ergänzungsvorschlag fand Eingang in den Verkehrsbericht 2000. Der Abschlussbericht „Lärmbewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan – Verfahrensvorschlag für die Bewertung von Geräuschen im Freiraum“ kann im Fachgebiet I 3.1 des UBA angefordert werden (Adresse Seite 96). (I 3.1)

### Feldüberwachung

Im Auftrag des UBA und des Allgemeinen Deutschen Automobil-Clubs (ADAC) wurden auch im Jahr 2000 Untersuchungen an Pkw hinsichtlich der Abgasemissionen im realen Fahrbetrieb vorgenommen. Dazu wurden Pkw mit einer Laufleistung bis zu 80.000 km von privaten Fahrzeughaltern entliehen und in den Fahrzyklen der Typgenehmigung vermessen. Dieses, als Feldüberwachung bezeichnete Verfahren wird mit der EG-Richtlinie über Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft durch Emissionen von Kraftfahrzeugen (98/69/EG) für Autos der Grenzwertstufen EURO III und IV in Europa eingeführt. Im Zuge des Projektes wurden bei einem Modell des Opel Omega, der entsprechend Kraftfahrzeugsteueränderungsgesetz (KraftStÄndG) von 1997 aufgrund niedriger Schadstoffemissionen in der Kfz-Steuer nach D4 eingestuft ist, eine erhebliche Überschreitung (um 48 bis 287 %) der D4-Grenzwerte festgestellt. Der Hersteller vertritt die Position, dass sich aus den Anforderungen des KraftStÄndG von 1997 nicht ableiten lasse, dass die D 4-Grenzwerte über eine bestimmte Laufzeit eingehalten werden müssten. Er lehnte eine Instandsetzung der betroffenen Fahrzeuge ab. Andere Hersteller (darunter Renault, Nissan, Daihatsu, Mitsubishi) sind ihrer Verantwortung für den Umweltschutz nachgekommen und haben bislang insgesamt rund 322.000 Fahrzeuge in den Werkstätten überprüft, um in der Feldüberwachung festgestellten Mängel bezüglich der Schadstoffminderung zu beseitigen. Nur durch eine wirksame Umsetzung der EG-Richtlinie in Deutschland kann sichergestellt werden, dass die gesetzlich verankerten Grenzwerte dauerhaft eingehalten werden. (I 3.2)

### Emissionsminderung im Flugverkehr

Der zivile Luftverkehr trägt infolge seines rasanten Wachstums zunehmend zur Erwärmung des globalen Klimas bei. Im Auftrag des UBA hat der TÜV Rheinland, Köln, gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, und dem Wuppertal-Institut, Wuppertal, „nicht-technische



Maßnahmen“ zur Minderung der im Flugverkehr entstehenden Emissionen erarbeitet und diese in Hinblick auf ihre Wirksamkeit bewertet. Im einzelnen wurden Kerosinsteuern sowie Emissionsabgaben in hoher und moderater Form und ein Maßnahmenbündel aus hoher Emissionsabgabe und niedriger Kerosinsteuer betrachtet und bewertet. Außerdem wurden ordnungsrechtliche Maßnahmen, wie die Einschränkung von Kurzstreckenflügen, sowie „Soft-Policy“-Maßnahmen, wie Werbung und Informationskampagnen zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit, in die Untersuchung einbezogen. Grundsätzlich wurde in der Studie festgestellt, dass sich eine Reduktion der Schadstoffemissionen weniger aus einer Nachfragedämpfung, als vielmehr aus Anreizen zu einer verstärkten Minderung des spezifischen Treibstoffverbrauchs ergeben würde. *Die Studie „Maßnahmen zur verursacherbezogenen Schadstoffreduzierung des zivilen Luftverkehrs“ (TEXTE 17/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 96) erhältlich. (I 3.2)*

### EG-Richtlinie zu Kraftstoffen

Die Stufe 2000 der EG-Kraftstoffrichtlinie (98/70/EG) bringt einen stark reduzierten Benzolgehalt in Ottokraftstoffen. Signifikante Verbesserungen kommen ab 2005 für Schwefel (maximal 50 parts per million, ppm) im Otto- und Dieselloststoff, und für Aromaten (maximal 35 %) im Ottokraftstoff. Diese Stufe sollte durch zusätzliche Spezifikationen bis Ende 1999 vervollständigt werden, jedoch hat die Kommission bis Ende 2000 noch keine Vorschläge hierzu vorgelegt.

Die so genannten „enabling fuels“ sind nach Aussage der Hersteller die Voraussetzung für die Einführung von neuen Stickoxid ( $\text{NO}_x$ )-Emissionsminderungstechniken für Diesel-Pkw und -Nutzfahrzeuge sowie für Ottomagermotoren, die Verbrauchs- und damit  $\text{CO}_2$ -Einsparungen von 15 bis 20 % ermöglichen sollen. In Deutschland wird deshalb ab dem 1. November 2001 „schwefelarmer“ Otto- und Dieselloststoff mit weniger als 50 ppm und ab 1. Januar 2003 „schwefelfreier“ Otto- und Dieselloststoff mit weniger als 10 ppm steuerlich gefördert werden, indem jeweils Kraftstoffe mit höherem Schwefelgehalt um 3 Pfennig/Liter höher besteuert werden. (I 3.2)

### Keine Maßnahmen gegen MTBE

MTBE (Methyl-tertiär-Butylether, siehe Jahresbericht 1999) dient zur Anhebung der Klopfestigkeit des

Kraftstoffes. Er war ein Ersatz für Bleiverbindungen. Mit der Senkung der Benzol- und Aromatengehalte – besonders in den hochoktanhaltigen Kraftstoffen – soll MTBE auch den Oktanzahlverlust ausgleichen. Das UBA erhielt auch 2000 wieder Einzelinformationen über MTBE-Verunreinigungen im Grundwasser. In allen Fällen war als Ursache eine Zuordnung zu einer Havarie von Kraftstofftanks ehemaliger Tankstellen möglich. Die Veröffentlichung eines MAK-Wertes (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) von 50 Milliliter pro Kubikmeter ( $\text{ml/m}^3$ ) durch die Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Einstufung von MTBE in die Klasse 3B der krebserzeugenden Arbeitsstoffe (keine genotoxische Wirkung) weisen auf ein als gering zu bewertendes Risiko durch MTBE hin. Da MTBE als Benzinzusatz die Senkung der im Kraftstoff enthaltenen Aromaten ermöglicht, die maßgeblich für die Benzolemissionen aus dem Auspuff verantwortlich sind, hält das UBA zusätzliche Maßnahmen gegen MTBE nicht für notwendig. (I 3.2)

### Abgasausstoß von Krafträdern

Seit 1990 ist ein kontinuierlicher Anstieg der Bestandszahlen von Motorrädern zu verzeichnen. Gegenüber rund 1,5 Millionen Fahrzeugen im Jahr 1990 hat sich der Bestand bis 1999 auf 3 Millionen Fahrzeuge verdoppelt. Da durch die strengen Abgasgrenzwerte für Pkw und Lkw die Luftqualität auch künftig noch verbessert wird, nimmt der relative Anteil der Schadstoffemissionen von motorisierten Zweirädern an den Emissionen des Verkehrs ständig



Motorräder mit regeltem Katalysator stoßen weniger Schadstoffe aus – und sparen dabei auch noch Kraftstoff. (Werkfoto: BMW)

zu. Das UBA hat deshalb im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) an 50 motorisierten Zweirädern – Motorrädern und Mopeds – detaillierte Untersuchungen zu den Schadstoffemissionen vornehmen lassen und ferner an zehn Motorrädern die Nachrüstung mit geregelten Katalysatoren untersucht, da es erst wenige Kraftradtypen mit G-Kat in der Serie gibt. Die Projekte wurden 2000 weitgehend abgeschlossen.

Ein Motorrad (Viertaktmotor, Hubraum über 500 cm<sup>3</sup>, ohne Katalysator) emittiert bei einem Wochenendausflug über 100 km ebensoviel Kohlenwasserstoffe wie etwa 40 Autos, die die EURO 4-Norm erfüllen. Ein Vergleich der Emissionen bei Zweitaktfahrzeugen, also Mopeds, fällt noch wesentlich schlechter aus, da Zweitaktmotoren bauartbedingt bis zu einem Drittel des Kraftstoffes unverbrannt mit den Abgasen ausstoßen. Auch der Kraftstoffverbrauch von Krafträdern ist, gemessen an ihrer geringen Transportkapazität im Vergleich mit Pkw der Kompaktklasse, extrem hoch (Abbildung 23).

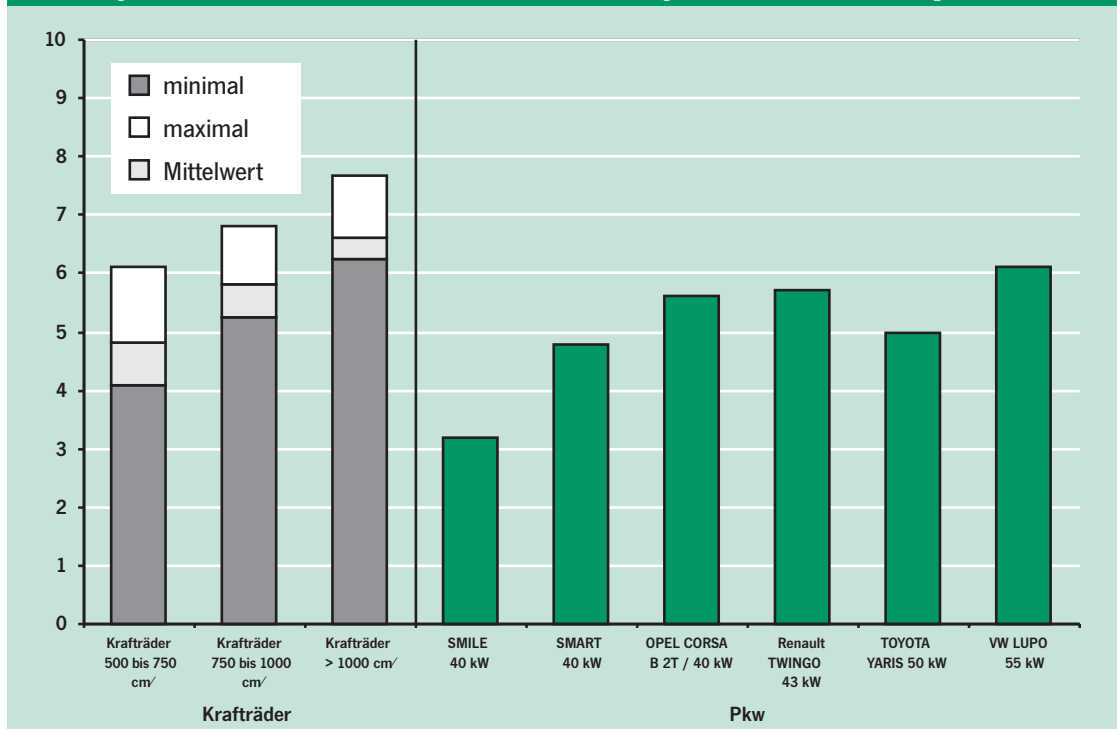
Die Nachrüstung von Motorrädern mit G-Kat-Systemen ermöglichte es durchweg, das EURO II-Niveau von Pkw mit G-Kat zu erreichen. Dabei sinkt durch

die Verwendung der Lambda-Regelung der Kraftstoffverbrauch. Die Messungen der Verdunstungsemissionen haben gezeigt, dass bis zu achtzehn mal so viel Kohlenwasserstoffe freigesetzt wurden wie bei modernen Pkw. Daraus ergibt sich ein Handlungsbedarf für die künftige Begrenzung der Verdunstungsemissionen auch bei Motorrädern, so wie es in den USA bereits vorgeschrieben ist. Ein positives Beispiel ist der Hersteller BMW, der inzwischen sein gesamtes Typenprogramm mit Kat anbietet. (I 3.2)

### Weltweit harmonisierter Testzyklus für Nutzfahrzeugmotoren

International wird eine Harmonisierung der zukünftigen Abgasgesetzgebung für Nutzfahrzeug-Motoren zwischen Europa, Japan und den USA angestrebt. Eine Arbeitsgruppe der Wirtschaftskommission der UN für Europa (UN-ECE) hat hierzu im Jahr 1998 ihre Arbeit unter Beteiligung zahlreicher Mitgliedstaaten und der Industrie aufgenommen. Die fachlichen Aufgaben wurden gemeinsam vom TÜV Automotive, Herzogenrath, im Auftrag des UBA sowie von der niederländischen TNO Automotive, Delft, im Auftrag des niederländischen Umweltministeriums bearbeitet.

**Abbildung 23: Kraftstoffverbrauch von Krafträdern im Vergleich mit Pkw der Kompaktklasse**



Zunächst wurden Daten aus Europa, Japan, den USA und Australien zum Fahrverhalten von 65 verschiedenen Nutzfahrzeugen sowie Statistiken zum Bestand und zum Einsatz von Nutzfahrzeugen weltweit ausgewertet. Demnach haben die Verkehrsbedingungen einen weitaus größeren Einfluss auf das Fahrverhalten und die Betriebszustände der Motoren als die regionalen Unterschiede in der technischen Auslegung der Fahrzeuge, so dass ein weltweit repräsentativer Testzyklus sinnvoll definiert werden kann. Aus dieser Datenbasis wurde der in Abbildung 24 dargestellte Zyklus entwickelt, der aus einem Innerorts-, einem Außerorts- und einem Autobahnanteil besteht. Für die Abgasprüfung auf dem Motorenprüfstand wird dieser Fahrzyklus entsprechend den technischen Daten des Motors in einen Motortestzyklus übersetzt. In einer nächsten Phase des Projektes soll dieser neue Zyklus im Vergleich mit anderen, bisher für die Typprüfung international vorgeschriebenen Zyklen anhand moderner Motoren (unter anderem mit Rußfilter) auf dem Prüfstand getestet werden. (I 3.2)

### Tausend Umwelt-Taxis für Berlin

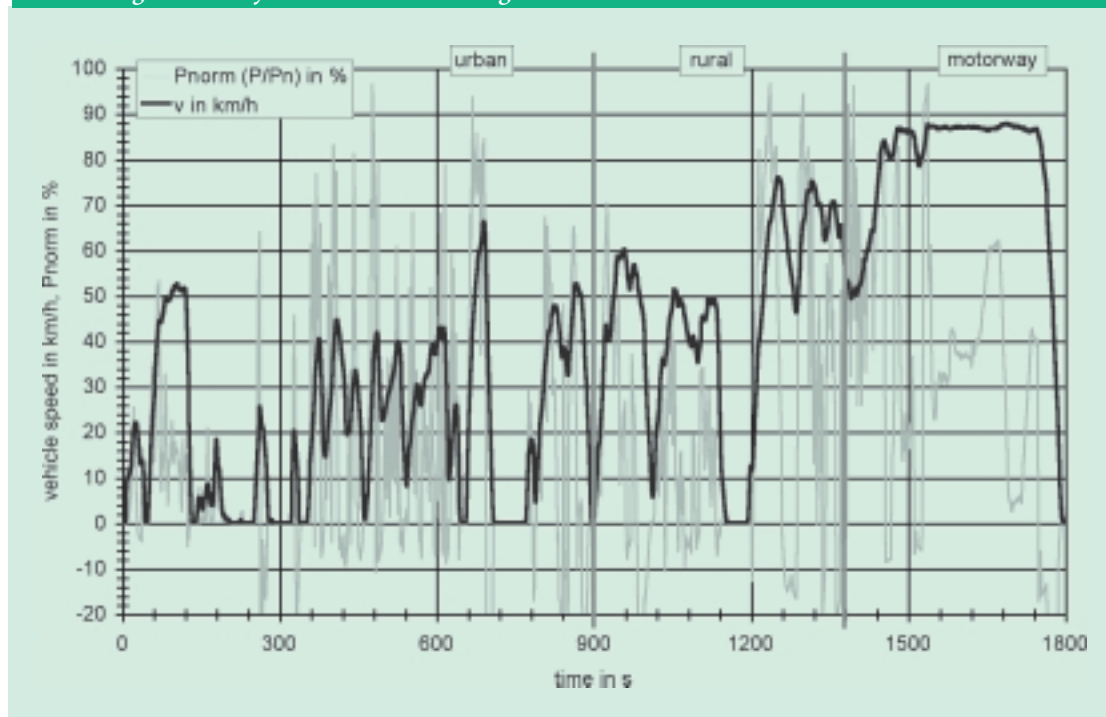
Bundesumweltminister Jürgen Trittin, Vertreter des Berliner Senates und der Gasversorgungsunterneh-

men haben im Oktober 2000 auf der Automobilausstellung AAA in Berlin eine Absichtserklärung zur Förderung von Erdgasfahrzeugen in der Hauptstadt unterzeichnet. Die fachliche Basis wurde durch das UBA mit vorbereitet. Im Mittelpunkt dieser Gemeinschaftsaktion von Politik, Gaswirtschaft und Fahrzeugherstellern steht dabei das Projekt „TUT-Tausend-Umwelttaxis für Berlin“. Hierfür werden durch alle Beteiligten insgesamt 22,5 Millionen DM zur Förderung von Erdgas-Taxen und Erdgas-Fahrschulwagen bereit gestellt, die besonders fortschrittlichen technischen Anforderungen genügen. *Aktuelle Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.tut-berlin.de](http://www.tut-berlin.de) verfügbar.* (I 3.2)

### Bekämpfung des Schienenverkehrslärms

Die Europäische Union (EU) hat mit dem Grünbuch „Künftige Lärmschutzpolitik“ vom November 1996 eine neue Vorgehensweise im Lärmschutz eingeleitet. Danach sollen unter anderem die Geräuschemissionen aus verkehrlichen und industriellen Quellen weiter gemindert werden. Die EU-Kommission hat deswegen im Dezember 1999 eine Arbeitsgruppe Schienenverkehrslärm eingerichtet, die von einem Mitarbeiter des UBA geleitet wird. Sie soll die technischen

Abbildung 24: Testzyklus für Nutzfahrzeuge



und wirtschaftlichen Aspekte einer Reduzierung des Schienenverkehrslärms an der Quelle ausarbeiten.

Wichtigster aktueller Arbeitsauftrag ist es, die EU-Kommission bei der Entwicklung von Grenzwertvorschlägen für die Geräuschemissionen von Schienenfahrzeugen zu unterstützen. Dies hängt mit der technischen Harmonisierung für den grenzüberschreitenden Schienenverkehr, der so genannten Interoperabilität, zusammen.

Geräuschgrenzwerte und Messverfahren für Hochgeschwindigkeitszüge wurden bis Ende 2000 abschließend beraten. Der Zeitplan der Kommission sieht vor, dass diese im Rahmen von „Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität“ (TSI) 2001 als Entscheidung der Kommission in Kraft treten. Mit den TSI für die Geräuschemissionen des Hochgeschwindigkeitsverkehr werden dann zum ersten Mal in Europa Geräuschvorschriften für Schienenfahrzeuge eingeführt. Geräuschgrenzwerte für die konventionellen Bahnsysteme sollen innerhalb von drei Jahren in Kraft treten. (I 3.3)

### **Geräuschvorschriften für Kraftfahrzeuge**

In einem laufenden Projekt im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) lässt das UBA durch den TÜV Rheinland, Köln, untersuchen, ob Kraftfahrzeuge die vorgeschriebenen Geräuschgrenzwerte auch nach längerem Gebrauch noch einhalten. Die bisherigen Ergebnisse zeigen die Notwendigkeit derartiger Felduntersuchungen: Bei einem Nutzfahrzeugtyp mit relevanten Zulassungszahlen wurde sowohl der Grenzwert für das Fahrgeräusch als auch für das Druckluftgeräusch deutlich überschritten, letzteres um bis zu 6 Dezibel (dB(A)). Das entspricht einer Vervierfachung der Schallenergie. Der betroffene Hersteller hat inzwischen Abhilfemaßnahmen eingeleitet. (I 3.3)

### **Geräuschmessverfahren**

Aufgrund veränderter Fahrzeugtechnik und höheren Verkehrsaufkommens haben sich die Betriebs- und Fahrzeugstände im Typprüfmessverfahren immer weiter von den im realen Verkehr üblichen Zuständen entfernt.

Um sicherzustellen, dass sich künftige Senkungen der Geräuschgrenzwerte besser im Verkehr abbil-

den, als das bisher der Fall war, hat die TÜV Automotive GmbH, Herzogenrath, im Auftrag des UBA einen Vorschlag für ein künftiges verbessertes Typprüfmessverfahren erarbeitet. Dieser Vorschlag wird inzwischen auf internationaler Ebene diskutiert. Eine möglichst schnelle Umsetzung des Vorschlages wäre ein wichtiger Schritt für die weitere Geräuschminderung bei Kraftfahrzeugen. (I 3.3)

### **Lärminderung bei Straßenbahnen**

Straßen- und Stadtbahnen erleben in den letzten Jahren einen Aufschwung und bestimmen vielerorts das Bild der Innenstädte. Diese Verkehrsmittel emittieren keine Luftschadstoffe und besitzen eine hohe Beförderungskapazität. Damit sind sie eine umweltschonende Alternative zum motorisierten Individualverkehr. Dagegen bereitet der Lärm von Schienenfahrzeugen zunehmend Probleme. Das Zusammenwirken von Fahrzeug und Fahrweg hat oftmals hohe Geräuschentwicklungen zur Folge.

Das UBA hat deshalb 1997 das Ingenieurbüro Uderstädt, Essen, beauftragt, das Lärminderungspotenzial von Straßenbahnen durch die Optimierung des Fahrweges zu untersuchen und daraus Bauempfehlungen abzuleiten. Das Forschungsprojekt wurde im Mai 2000 abgeschlossen.

Die Untersuchungen im Labor zeigten, dass eine sehr weiche Zwischenlage im Oberbau die Schallabstrahlung in den Untergrund verringert, jedoch die hörbare Schallabstrahlung, also den Lärm, verstärkt. Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Schienenlager untersucht und Verbesserungsvorschläge dargestellt. Die Hersteller sind nun aufgefordert, die Schienenlager künftig hinsichtlich ihrer Schallabstrahlung zu verbessern. *Der Forschungsbericht „Lärminderungspotenziale an Straßenbahnen“ kann unter der Nummer FKZ 29754810 bei der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 96) entliehen werden.* (I 3.3)

### **Novellierung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm**

Die Bundesregierung beabsichtigt, noch in dieser Legislaturperiode das *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm* vom 30. März 1971 zu novellieren (siehe dazu auch Seite 129). Zur Vorbereitung hat das UBA detaillierte Vorschläge unterbreitet und umfangreiche Probeberechnungen für zivile und mili-

tärische Flugplätze durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in das vom BMU erstellte Eckpunktepapier zur Novellierung des Gesetzes eingegangen. Es beschreibt die angestrebten Ziele der Novellierung. Unter anderem sind folgende Verbesserungen gegenüber dem bisherigen Gesetz vorgesehen:

- getrennte Bewertung der Fluglärmbelastung für Tag und Nacht
- Festsetzung neuer niedrigerer Schutzzonen-Grenzwerte
- Festlegung strengerer Immissionsgrenzwerte für auszubauende Flugplätze
- Ausweitung des Geltungsbereichs auf weitere Flugplätze (z.B. Verkehrslandeplätze)
- stärkere Bürgerbeteiligung

Nähere Einzelheiten sind im Internet unter der Adresse [www.bmu.de](http://www.bmu.de) verfügbar. (I 3.3)

### Akustisch geschliffene Gleise

Die Deutsche Bahn AG (DB) hat für Betonschwellengleise als aktive Schallschutzmaßnahme das „besonders überwachte Gleis“ (BüG) eingeführt. Das Unternehmen kann dabei bei der Berechnung der Geräuschemission einen Pegelabschlag von 3 Dezibel (dB(A)) ansetzen. Das bedeutet, dass die Lärmemissionen in der Nachbarschaft um 3 dB (A) niedriger sind als beim „normalen Gleis“. Sie verpflichtet sich, BüG-Strecken im Abstand von sechs Monaten akustisch zu überwachen und – bei Erreichen einer festgelegten Eingriffsschwelle – mit einem besonderen Schleifverfahren, dem akustischen Schienenschliff, ein besonders niedriges Geräuschniveau zu erzielen. Das UBA hat gemessen. Erste Ergebnisse sind:

- Für Intercity- und Interregio-Züge auf oszillierend geschliffenen Gleisen wurde der Pegelabschlag von 3 dB(A) bestätigt, auf rotierend geschliffenen Gleisen liegt die Emission um 2 dB(A) höher. Weitere Messungen zur Sicherung der Ergebnisse sind nötig.
- Die unterschiedliche Elastizität des Gleisaufbaus – insbesondere die der Zwischenlage zwischen Schienenfuß und Betonschwelle – scheint einen Einfluss auf die Geräuschemission zu haben: Weiche Zwischenlagen können bei langsam fahrenden Zügen (Güterzüge und mit Einschränkungen Nahverkehrszüge) zu einer Erhöhung der Geräuschemission um mehrere dB(A) führen. (I 3.4)

### Lärminderung an Müllsammelfahrzeugen

Der Einsatz von Müllsammelfahrzeugen mit Seiten- und Überkopfschüttung nimmt in Deutschland deutlich zu. Messungen an diesen Fahrzeugtypen ergaben hohe Geräuschpegel beim Arbeitseinsatz und dadurch eine hohe Belästigung der Anwohner in den Wohnstraßen. In Rahmen eines Forschungsprojekts hat das UBA mit dem Aufbauhersteller FAUN Umwelttechnik, Osterholz, an zwei Modelltypen unter anderem folgende Lärminderungsmaßnahmen am Gesamtfahrzeug, also Trägerfahrzeug und Arbeitsaufbau, vorgenommen:

- akustische Optimierung der Motor- und Getriebekapsel: Reduzierung der Motorarbeitsdrehzahl;
- lärmarme Technik an Hubzylindern und Schüttung,
- Versteifungen im Einwurf- und Pressschacht sowie am Pressstempel.

Durch diese und einige andere Maßnahmen wurde das Arbeitsgeräusch des Fahrzeugs um 7 bis 8 dB(A) auf einen Schalleistungspegel unter 97 dB(A) gesenkt. Die beiden lärmarmen Modelle, die auf modernen Fahrgestellen aufgebaut sind, erfüllen im vollen Umfang die üblichen Leistungsanforderungen des Marktes. Die vom Hersteller angegebenen Mehrkosten für die lärmarmen Fahrzeuge liegen unter 8 %. Der Abschlussbericht „Lärminderung bei Kommunalgeräten und Maschinen zur Festsetzung von Kriterien für lärmarme Technik“ ist beim Fachgebiet I 3.4 des UBA (Adresse Seite 96) erhältlich.

(I 3.4)

### Lärmarmes Laubblasgerät

Wegen knapper Budgets in den Kommunen werden immer häufiger fahrbare Blasgeräte zur Park- und Landschaftspflege eingesetzt, um die Personalkosten zu mindern. Die ökonomischen Vorteile des Einsatzes dieser Arbeitsgeräte werden bei herkömmlichen Blasgeräten mit sehr viel Lärm erkauft. Dies führt in erheblichem Umfang zu Lärmbeschwerden aus der Bevölkerung.

Das UBA hat daher die Entwicklung eines lärmarmen Blasgerätes mit Viertakt-Motorantrieb für den professionellen Einsatz bei der Firma Kersten, Rees, gefördert. Zur akustischen Beratung wurde der Rheinisch-Westfälische TÜV (RWTÜV) hinzugezogen. Durch Veränderungen am Schalldämpfer im An- und Abblasbereich sowie durch Verbesserungen an den





*Auch ein Laubblasgerät kann weniger laut sein – und dasselbe leisten. (Werkfoto: Kersten GmbH)*

Flügeln und Strömungssystem des Ventilators wurde der Arbeitslärm um 13 dB(A) gegenüber herkömmlichen Blasgeräten auf einen Schalleistungspegel unter 96 dB(A) gemindert. Der verwendete Motor erfüllt schon jetzt zukunftsweisend die Stufe II der Abgasanforderungen der amerikanischen Umweltbehörde (Environmental Protection Agency, US EPA), die weltweit als die strengsten gelten.

Das lärmarme Blasgerät erfüllt die marktüblichen Anforderungen – insbesondere hinsichtlich der Luftblasleistung – und ist nur geringfügig teurer als herkömmliche Geräte. Das Gerät wird bereits erfolgreich angeboten.

Ein grundsätzliches Problem bleibt indes bestehen: Der Einsatz von Blas- und Sauggeräte schädigt und beseitigt wichtige organische Materialien und Bodenorganismen. Trotz der erfolgreichen Minderung der

Emissionen von Blasgeräten rät das UBA daher, auf diese Geräte zu verzichten. *Der Abschlussbericht „Lärminderung bei Maschinen und Geräten zur Festlegung von Kriterien für lärmarme Outdoorgeräte – Fahrbare Laubblasgeräte“ ist beim Fachgebiet I 3.4 des UBA (Adresse Seite 96) erhältlich. (I 3.4)*

### **Kosten des Schallschutzes im Wohnungsbau**

Damit Menschen in ihrer Wohnung Ruhe finden, müssen bei der Planung von Anfang an bauakustische Kriterien beachtet und die handwerkliche Bauausführung sorgfältig überwacht werden. Die Mindestanforderungen an den Schallschutz können dann oft ohne Mehrkosten übertroffen werden. Mit modernen Bauweisen in Verbindung mit optimierten Grundrissen lassen sich bei verbessertem Schallschutz sogar Baukosten einsparen und zusätzliche Wohnfläche gewinnen. Eine Untersuchung im Auftrag des UBA am Lehrstuhl für Baubetrieb der Universität Dortmund ergab, dass die Kostenunterschiede zwischen unterschiedlichen Schallschutzstufen, verglichen mit sonst am Bau üblichen Preisspannen, generell eher gering sind. Die Untersuchung zeigt allerdings auch, dass die Umsetzung höherer Schallschutzstufen bei traditionellen Massivbauweisen unwirtschaftlich sein kann. Ein Weg zu kostengünstigem Schallschutz ist es, anstelle von flankierenden Wänden in Massivbauweise innerhalb der Wohnung leichte Trockenbauwände zu verwenden. *Das Handbuch „Kostengünstiger Schallschutz im Mehrfamilienwohnungsbau nach DIN 4109 und VDI 4100“ für Architekten und Planer ist beim Fachgebiet I 3.4 des UBA (Adresse Seite 96) erhältlich. (I 3.4)*

### **Maschinen und Geräte für den Betrieb im Freien**

Am 3. Juli 2000 ist die *EG-Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehene Geräten und Maschinen (2000/14/EG)* in Kraft getreten. Das UBA war maßgeblich an den Vorarbeiten beteiligt. Die Richtlinie enthält Anforderungen zur Kennzeichnung von 63 Maschinen- und Gerätetypen (Baumaschinen, Hobby- und Gartengeräte, Kommunalgeräte) mit dem vom Hersteller garantierten Geräuschemissionswert und Grenzwerte für 22 dieser Gerätetypen. Bevor die Produkte auf den Markt gebracht werden dürfen, müssen sie festgelegten Konformitäts-Be-



wertungsverfahren unterzogen werden, der Hersteller muss jedem Produkt eine Konformitätsbescheinigung beilegen. Die Richtlinie muss innerhalb eines Jahres in deutsches Recht umgesetzt werden.

(I 3.4)

### **Europäische Kommission zum Umgebungslärm**

Die EU-Kommission hat Ende Juli 2000 einen Vorschlag für eine *EG-Richtlinie über die Ermittlung und Bekämpfung des Umgebungslärms* vorgelegt, der im Rat und im Europäischen Parlament beraten wurde. Das UBA war maßgeblich daran beteiligt. Am 18. Dezember 2000 wurde der Gemeinsame Standpunkt angenommen. Gegenüber dem Kommissionsvorschlag konnten – nicht zuletzt auf deutsche Initiative – beträchtliche Verbesserungen der Richtlinie erreicht werden, die unter anderem den deutschen Erfahrungen mit der Lärminderungsplanung nach § 47a *Bundes-Immissionsschutzgesetz* Rechnung tragen. Der Richtlinienentwurf enthält unter anderem folgende Regelungen:

- Für Ballungsgebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern, Straßen mit mehr als 3 Millionen Fahrzeugen pro Jahr, Bahnstrecken mit mehr als 30.000 Zügen pro Jahr und zivile Flughäfen mit mehr als 50.000 Flugbewegungen pro Jahr müssen – zeitlich gestaffelt – großräumige Lärmkarten erstellt werden.
- Dort, wo von den Mitgliedstaaten festgelegte Kriterien überschritten werden, müssen Aktionspläne (Lärminderungspläne) aufgestellt werden.
- Die Bevölkerung muss über entsprechende Aktivitäten unterrichtet werden.

(I 3.4)

## Fachbereich II: Umwelt und Gesundheit: Wasser-, Boden-, Lufthygiene, Ökologie

### Abteilung II 1:

#### Ökologie

##### **Ökosystemansatz der Biodiversitätskonvention**

Auf der 5. Vertragsstaatenkonferenz des *Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Biodiversitätsabkommen)* im Mai 2000 in Nairobi (Kenya) wurden unter anderem die Prinzipien des so genannten Ökosystemansatzes beschlossen. Damit ist die Herangehensweise gemeint, alle Interessen bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz und der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt einzubeziehen (siehe auch Seite 18). Durch Fallstudien und Praxiserfahrungen sollen diese Prinzipien überprüft und weiterentwickelt werden. Da im Umweltbundesamt (UBA) bereits umfangreiche Erfahrungen mit integrierten Ansätzen vorliegen, wurde beispielhaft das bereits abgeschlossene Projekt

Zu vielen Themen sind ausführliche Berichte und Hintergrundinformationen erhältlich. Kostenpflichtige Informationsmaterialien des Umweltbundesamtes (UBA) sind erhältlich bei der Firma Werbung und Vertrieb, Ahornstraße 1–2, 10787 Berlin, Telefon 030/2 11 60 61, Fax 2 18 13 79. Kostenfreie Materialien gibt es beim Zentralen Antwortdienst des UBA, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin, Telefon 030/89 03-2400, 2422, -2304, Fax 89 03-2912. Dort ist auch ein Verzeichnis aller Veröffentlichungen des UBA kostenlos erhältlich. Informationen über das gesamte Angebot sowie Kurzfassungen ausgewählter Veröffentlichungen sind auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Veröffentlichungen“, verfügbar.

„Ökosystemforschung Wattenmeer“ (Jahresbericht 1998, S. 66) rückblickend mit dem Ökosystemansatz ausgewertet. Die Fallstudie steht unter der Adresse [www.umweltdaten.de/download/oekosystemansatz.pdf](http://www.umweltdaten.de/download/oekosystemansatz.pdf) zum Herunterladen bereit. Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar, Stichwort „Biologische Vielfalt“, sowie unter der Adresse [www.biodiv-chm.de](http://www.biodiv-chm.de). (II 1.1)

##### **Ökosystemare Umweltbeobachtung I**

Die ökosystemare Umweltbeobachtung erfasst neben Strukturen vor allem Funktionen und Prozesse in Ökosystemen und zeichnet deren Veränderungen langfristig auf. Sie integriert und ergänzt dadurch die bestehenden sektoralen Umweltbeobachtungsprogramme und kann, indem sie Trends erfasst, eine Frühwarnfunktion erfüllen.

Das UBA fördert gemeinsam mit Bayern seit 1997 ein Pilotprojekt zur ökosystemaren Umweltbeobachtung im Biosphärenreservat Rhön. Das unter Beteiligung von Thüringen und Hessen bearbeitete Forschungsprojekt steht kurz vor dem Abschluss. Wesentlicher Arbeitsschwerpunkt ist ein Auswertungskonzept. Beispielsweise werden Daten zu Tieren und Pflanzen – auch unter Berücksichtigung der stofflichen Gegebenheiten im Ökosystem – ausgewertet. Mit dem mathematischen **Wasserhaushalts- und Stoffflussmodell** WASMOD, das an der Christian-Albrechts-Universität Kiel entwickelt wurde, werden Zustandsszenarien errechnet und Auswirkungen von Nutzungsänderungen festgestellt. Für die Fläche des Biosphärenreservats Rhön wird eine Raumgliederung – differenziert nach Standorttypen – erarbeitet. Nach Abschluss des Projekts im Juni 2001 werden neben einem Kerndatensatz auch Vorschläge zur Verfügung stehen, um sektorale oder mediale Beobachtungsprogramme zu optimieren sowie zur Datenerhebung methodisch zu harmonisieren. (II 1.1)

## Ökosystemare Umweltbeobachtung II

Die Ergebnisse des oben genannten Pilotprojekts gaben schon während seiner Laufzeit den Anstoß für die ökosystemare Ausgestaltung der Umweltbeobachtung auch in anderen Regionen. Dazu gehören das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und der Spreewald. Für Schleswig-Holstein wurde ein Umweltbeobachtungskonzept erarbeitet, das sich ebenfalls am Vorbild des Rhön-Projekts orientiert. Im Biosphärenreservat Berchtesgaden kommt das in der Rhön eingesetzte Rechenmodell ebenfalls zum Einsatz.

Weitere Informationen zu diesem Thema sind im Internet verfügbar ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Ökosystemare Umweltbeobachtung“). (II 1.1)

## Internationale Arbeitsgruppe Umweltqualitätsziele

Mit dem Beschluss der Umweltminister der Alpenanrainerstaaten wurde anlässlich der 5. Alpenkonferenz im Oktober 1998 in Bled (Slowenien) eine internationale Arbeitsgruppe unter deutschem Vorsitz eingerichtet. Sie sollte den gegenwärtigen Stand der Ausarbeitung und Anwendung von bergspezifischen Umweltqualitätszielen vorlegen. Die Umsetzung der *Alpenkonvention* und deren Durchführungsprotokolle (siehe dazu Kapitel 1) sollten hierdurch vorangebracht werden. Die Arbeitsgruppe legte den gewünschten Bericht der VI. Alpenkonferenz im Oktober 2000 in Luzern (Schweiz) vor. Er ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Bergspezifische Umweltqualitätsziele“ verfügbar. (II 1.1)

## Wirkungen auf Ökosysteme und Materialien

Seit 1989 läuft unter deutschem Vorsitz das Programm der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UN-ECE) zur Kartierung von **CRITICAL LOADS AND LEVELS** und deren Überschreitungen, an dem 24 europäische Länder beteiligt sind. Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/mapping](http://www.umweltbundesamt.de/mapping) verfügbar.

Das Programm wird ständig weiterentwickelt. So wurden zur Berechnung der Critical Loads für Säure und eutrophierenden Stickstoff neue Methodenbausteine integriert.

Die Überschreitungen der Critical Loads & Levels hat Öko-Data, Strausberg, mit Hilfe von aktuellen Eintragswerten von Luftschadstoffen (Depositionen) ebenfalls überarbeitet. Dabei erfolgte die deutschlandweite Kartierung der Luftschadstoffkonzentrationen (Ozon, Schwefeldioxid und Stickoxide) sowie der Deposition von oxidierten Schwefel- und Stickstoffverbindungen, reduzierten Stickstoffverbindungen und basischen Kationen auf Basis einer qualitativ und quantitativ verbesserten Datengrundlage, bei höherer räumlicher Auflösung.

Die Abschlussberichte „Kritische Luftschadstoff-Konzentration und Eintragsraten sowie ihre Überschreitung für Wald und Agrarökosysteme sowie naturnahe waldfreie Ökosysteme“ und „Deposition of acidifying components and base cations in Germany in the period 1987-1995“ sind unter den Nummern FKZ 297 85 079 und FKZ 297 84 081 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 120) entleihbar.

(II 1.2)

**Critical Levels:** Konzentrationsbezogene Schwellenwerte für direkte, akute Wirkungen von Luftschadstoffen, zum Beispiel Wirkungen von Ozon auf Pflanzen.

**Critical Loads:** Frachtbezogene Schwellenwerte für indirekte, langfristige Wirkungen von Luftschadstoffen, zum Beispiel Wirkung von versauernden und eutrophierenden Luftschadstoffen.

## Wirkung von Luftschadstoffen

Die dynamische Modellierung spielt eine wesentliche Rolle für die langfristige Wirkungsbetrachtung eingetragener Luftschadstoffe, insbesondere unter Berücksichtigung der Pufferkapazität und der Wirkungen im Boden. Sie bietet die Möglichkeit zur Prognose der Risikoentwicklung auf Grundlage der im *UN-ECE-Multikomponenten-Protokoll* beschlossenen Minderungsstrategien. Der Harmonisierungsbedarf im Hinblick auf die hierbei zu wählenden Modelle und die zu berücksichtigenden Eingangs- und Modellparameter ist auf dem internationalen Expertentreffen „Dynamic Modelling“ vom 3. bis 5. Oktober 2000 in Ystad (Schweden) formuliert worden. Die Einzelheiten sind im Internet unter der Adresse [www.unece.org/env/lrtap/multi\\_h1.htm](http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm) verfügbar.

Mit der Festlegung von Wertespanssen für kritische Gehalte in Böden und Bodenlösungskonzentrationen

für die Metalle Blei, Cadmium und Quecksilber, die im *Schwermetallprotokoll* der *UN-ECE Luftreinhaltekonvention* geregelt sind ([www.unece.org/env/lrtap/hmh1.htm](http://www.unece.org/env/lrtap/hmh1.htm)), wurde vom 11. bis 13. Oktober 2000 in Bratislava (Slowakei) ein wesentlicher Fortschritt bei der Methodenentwicklung zur Berechnung von Critical Loads für Schwermetalle erzielt.

Weitere Informationen zu den genannten Protokollen und den internationalen Kooperationsprogrammen sind unter [www.unece.org/env/wge](http://www.unece.org/env/wge) verfügbar.

(II 1.2)

### Gebietsfremde Organismen

Gebietsfremde, eingeschleppte Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen können – je nach Erdregion und Begleitumständen – ein wichtiger Faktor dafür sein, dass die bodenständige biologische Vielfalt zurückgeht. In einem Forschungsprojekt legte das Institut für Biodiversitätsforschung der Universität Rostock im Auftrag des UBA eine Bestandsaufnahme und Bewertung von Neozoen (durch den Menschen seit dem Jahr 1500 eingeschleppte Tierarten) in Deutschland vor. Im Rahmen der aktiven Mitarbeit zum *Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Biodiversitätsabkommen)* wurden sechs Fallstudien – zu je drei gebietsfremden invasiven Pflanzen und drei gebietsfremden invasiven Tierarten – vorgelegt. Die Fallstudien fassen kurz und prägnant die Erfahrungen mit diesen gebietsfremden Arten auf nationaler und regionaler Ebene zusammen. Die Beispiele zeigen, dass das Einwandern und Durchsetzen (Etablieren) gebietsfremder Organismen die biologische Vielfalt ändern und auch wirtschaftliche Schäden verursachen kann. Ihre Bewertung ist Ziel eines weiteren, noch laufenden Forschungsprojekts. „Fallstudien zu gebietsfremden Arten in Deutschland“ (TEXTE 13/01) sind bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 120) erhältlich.

(II 1.3)

### Hormonelle Wirkung von Chemikalien: Das Beispiel Bisphenol A

Vom 18. bis 20. November 2000 fand in Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie der Freien Universität Berlin und dem UBA ein Workshop über „Bisphenol A – Hohe Dosen – Niedrige Dosen“ statt. Frage war, inwieweit extrem niedrige Dosen von hormonell wirkenden Chemikalien, die weit unterhalb der bisher akzeptierten Aufnahme liegen, zu

negativen Wirkungen auf Organismen führen. Diese Frage ist eine Schlüsselfrage, sowohl für die Weiterentwicklung von Teststrategien, die Weiterentwicklung von Bewertungsstrategien, als auch die Frage, welche Dringlichkeit vorsorgende Maßnahmen haben.

Den unmittelbaren Anlass für diesen Workshop bildeten mehrere Veröffentlichungen, in denen Auswirkungen auf die Fortpflanzung von Tieren beschrieben werden, die vor der Geburt oder während der frühen Entwicklung geringen Konzentrationen dieses Stoffes ausgesetzt waren. Besondere Bedeutung haben diese Befunde für Deutschland, da hier jährlich über 200.000 Tonnen (t) Bisphenol A hergestellt werden und in immer mehr Umweltproben, Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen Spuren dieses Stoffes gefunden werden. Die Diskussionen wurden durch folgende aktuelle Ereignisse geprägt:

- Ende Oktober 2000 hatte ein Workshop zu Niedrigdosen bei der amerikanischen Umweltbehörde (US EPA) stattgefunden. Ergebnis war, dass die Niedrigdosisergebnisse generell anerkannt wurden – was nicht der Auffassung der Industrie entsprach.
- Ebenfalls Ende Oktober 2000 verabschiedete das Europäische Parlament eine Resolution, in der die Kommission aufgefordert wird – ohne weitere Tests durchzuführen – umgehend vorsorgende Maßnahmen gegen identifizierte Umwelthormone zu ergreifen. Diese Forderung wird von einer Reihe von Mitgliedsländern, darunter auch Deutschland, grundsätzlich unterstützt.
- Bisphenol A ist das Ausgangsprodukt für den ökonomisch bedeutsamen und wichtigen Marktanteil von Polykarbonaten und Kunstharzen. Diese Hauptanwendungsbereiche sind kontrollierbar und haben nur einen geringen Anteil an feststellbaren Expositionen. Problematisch sind eine Reihe von umweltschädlichen Anwendungen, zum Beispiel bei Thermo- und Durchschreibepapier, wodurch relativ hohe Belastungen unausweichlich sind.

Generell wurden Niedrigdosiseffekte als relevant für Bewertungen akzeptiert; sie sind also nicht mehr als „experimentelle Irrtümer“ ignorierbar. Die Diskussion in diesem Bereich konnte durch das UBA vorangetrieben werden. Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.bisphenol-a.de](http://www.bisphenol-a.de) verfügbar.

(II 1.3)

## **Hormonell wirkende Chemikalien und Entwicklung der Spermienqualität**

Mehrere Studien postulieren eine Abnahme der Spermienqualität in den westlichen Industrieländern um 2 bis 3 % pro Jahr von den 40er-Jahren bis heute. Die mittlere Spermiedichte nähert sich nach diesen Beobachtungen einem Bereich, der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als kritisch für die Fruchtbarkeit eingestuft wird – er liegt bei 20 Millionen Spermien pro Milliliter Ejakulat (Mio./ml). Als Ursache für diese Entwicklung wird die Belastung unserer Umwelt mit Umweltchemikalien diskutiert, dabei insbesondere solchen, die eine Wirkung auf das Hormonsystem ausüben.

Das UBA veranstaltete am 24. November 2000 ein Fachgespräch „Hormonell wirkende Chemikalien und Entwicklung der Spermienqualität beim Menschen“. Die von den Autoren vorgestellten Studien wurden mit Fachleuten aus dem Bundesumweltministerium (BMU), dem Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe (BUA-GDCh), dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM), dem Robert Koch-Institut (RKI), aus Universitäten (Berlin, Hamburg, Halle/Wittenberg, Kiel, Magdeburg) sowie mit den Koordinatoren eines laufenden EU-Projektes zur Spermienqualität aus Finnland und Dänemark diskutiert.

Untersuchungen aus Magdeburg zeigen, dass das Geburtsjahr mit der Spermiedichte korreliert und dass die Spermiedichte von 1974 bis 1994 um 2,1 % pro Jahr abgenommen hat. Bei Berliner Männern nahm die Spermiedichte von 1985 bis 1996 um 34 %, bei Männern in Leipzig um 24 % ab. Eine ähnliche Untersuchung aus Hamburg belegte: Zwischen 1956 und 1980 nahm dort die Spermiedichte von 64 auf 20 Mio./ml ab und ist seit 1980 annähernd konstant geblieben.

Die Ergebnisse stimmen mit dem postulierten Trend einer Abnahme der Spermiedichte um über 2 % pro Jahr in Europa überein.

Nach Meinung der Koordinatoren des laufenden EU-Projektes stellt die verminderte Spermienqualität ein Symptom unter mehreren anderen dar, die insgesamt als Entwicklungsstörungssyndrom der männlichen Reproduktionsorgane beschrieben werden

kann. Die Teilnehmer waren sich einig, dass in Deutschland wie auch in den anderen EU-Staaten Untersuchungen an der männlichen Normalbevölkerung durchgeführt werden sollten. (II 1.3, II 2.2)

## **Umwelt-Survey**

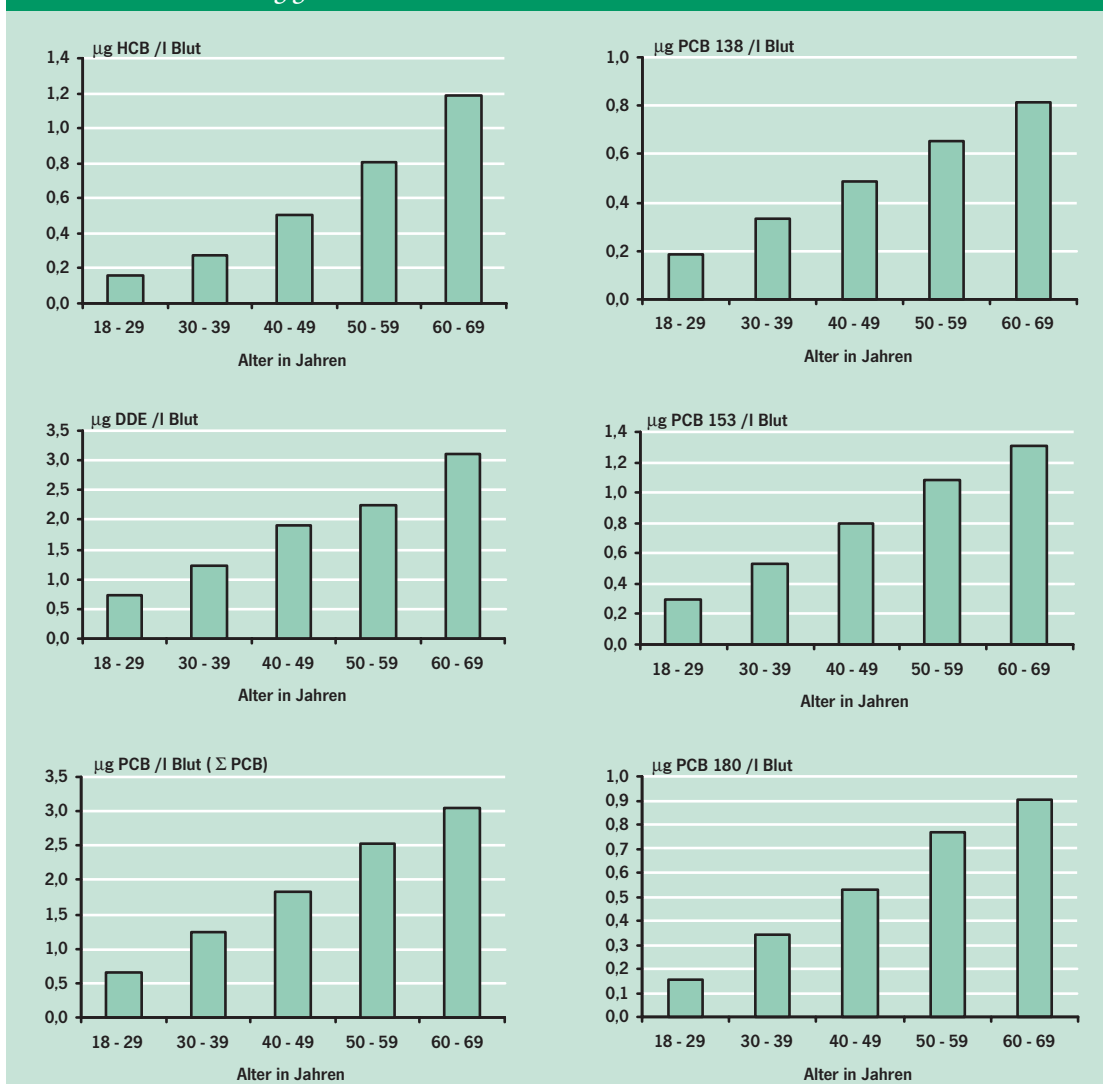
Der Umwelt-Survey ([www.umweltbundesamt.de/survey/index.htm](http://www.umweltbundesamt.de/survey/index.htm)) dient dazu, repräsentative Daten für eine umweltbezogene Gesundheitsbeobachtung und Umweltberichterstattung auf nationaler Ebene zu erfassen, zu aktualisieren und bereitzustellen. Er wurde im Jahr 1998 zum dritten Mal erhoben. 4.800 repräsentativ ausgewählte Erwachsene nahmen an der Studie teil. Dabei wird umfangreiches Datenmaterial ausgewertet, so zu Schadstoffen im Blut und im Urin, im Hausstaub und im Trinkwasser.

Bei einer Gruppe von etwa 2.800 Personen im Alter zwischen 18 bis 69 Jahren wurden 1998 erstmals die Gehalte von Organochlorverbindungen im Blut untersucht. Solche Verbindungen wurden und werden als Pflanzenschutzmittel (PSM) in der Landwirtschaft, zur Bekämpfung der Malaria und als Materialschutz eingesetzt. Dabei stellte sich heraus, dass die Gehalte an Dichlor-diphenyl-trichlorethan (DDT), Hexachlorbenzol (HCB) und polychlorierten Biphenylen (PCB) mit zunehmendem Alter signifikant ansteigen. Dies ist auf die ständige Zufuhr dieser Stoffe und ihre langen Halbwertszeiten im menschlichen Körper zurückzuführen (Abbildung 25). Der mittlere DDT-Gehalt im Blut der ostdeutschen Bevölkerung ist dabei deutlich höher als im Blut der westdeutschen Bevölkerung. Während DDT in der DDR noch bis 1989 vielfältig angewandt wurde, galt in den alten Ländern das DDT-Verbot seit 1972 uneingeschränkt.

Ein umgekehrtes Bild ergibt sich für die PCB. Sie dienen unter anderem als Kühlmittel mit geringer Leitfähigkeit in der Elektroindustrie. Die Substanzen sind persistent (dauerhaft) und reichern sich in der Nahrungskette an. Die deutlich höheren Produktionsmengen, das erst 1989 in Kraft getretene Herstellungsverbot in den alten Ländern und die Einstellung der Verarbeitung von PCB in der DDR bereits 1985, erklären den höheren mittleren PCB-Gehalt im Blut der westdeutschen Bevölkerung.

Die Belastung mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wurde bei einer Untergruppe

**Abbildung 25: Organochlorverbindungen im Blut der 18- bis 69jährigen Bevölkerung in Deutschland in Abhängigkeit vom Lebensalter**



von 573 Erwachsenen aus dem Umwelt-Survey 1998 und zusätzlich bei 150 zufällig ausgewählten erwachsenen Nichtraucher sowie bei 668 Kindern aus dem Umwelt-Survey 1990/92 untersucht. Das Ergebnis für den Gehalt an 1-Hydroxypyren (1-OHP) im Urin, das als Leitsubstanz für PAK angesehen wird, zeigt Abbildung 26. Da bekanntermaßen der 1-OHP-Gehalt im Urin durch das Rauchen dominiert ist, sind nur die Daten für nichtrauchende Erwachsene verglichen.

1990/92 wurden deutlich höhere 1-OHP-Gehalte im Urin der Bevölkerung der neuen Bundesländer ermittelt. Dies gilt sowohl für die Erwachsenen als

auch für die Kinder. Der 1-OHP-Gehalt im Urin der Erwachsenen hat sich im Zeitraum von 1990/92 bis 1998 verringert, dies trifft vor allem auf die neuen Bundesländer zu. Aussagen zu einem zeitlichen Trend der PAK-Gehalte im Urin von Kindern werden durch den Umwelt-Survey für Kinder und Jugendliche ermöglicht werden. (II 1.4)

### Gesundheits- und Umwelt-Survey für Kinder und Jugendliche

Die Vorarbeiten für einen Gesundheits- und Umwelt-Survey für Kinder und Jugendliche wurden im Jahr 2000 beendet. Die Pilotphase begann im März



2001. Die Projektleitung liegt beim Robert Koch-Institut (RKI) für den Gesundheitssurvey und beim UBA für den Umwelt-Survey. Ziel ist es, die bei den bisherigen Surveys überwiegend für Erwachsene gewonnenen Erkenntnisse auch für Kinder und Jugendliche bereitzustellen. Dazu gehört es, repräsentative Daten über die Schadstoffbelastung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland zu ermitteln und zu aktualisieren. Außerdem sind Vergleichs- und Referenzwerte für gesundheitsrelevante Stoffe aus der Umwelt zu erheben, Belastungspfade zu identifizieren und zu quantifizieren sowie die zeitliche und regionale Entwicklung der Belastung zu beschreiben.

(II 1.4)

### Umweltprobenbank des Bundes

Im Jahr 2001 wird die Umweltprobenbank des Bundes ihren Vollbetrieb erreichen. In 13 ausgewählten Gebieten Deutschlands werden Umweltproben gesammelt, biometrisch charakterisiert und nach einer eingehenden Analytik auf Umweltschadstoffe chemisch veränderungsfrei auf lange Zeit gelagert. Die Ergebnisse dieses Monitorings, das sich zum Teil über Zeitreihen von 15 Jahren erstreckt, sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/umweltprobenbank](http://www.umweltbundesamt.de/umweltprobenbank) verfügbar.

Die Untersuchung archivierter Proben der Umweltprobenbank kann Aufschluss sowohl über die aktu-

elle Belastung als auch über den zeitlichen Trend der Belastungssituation mit Schadstoffen in Deutschland geben.

Die ERGO Forschungsgesellschaft, Hamburg, hat Humanblut- und Humanmilchproben aus verschiedenen Jahren auf ihre Gehalte an polybromierten Diphenylethern (PBDE), Chlorkohlenwasserstoffen sowie Dioxinen und Furanen analysiert. Während für Dioxine und Furane sowie Chlorkohlenwasserstoffe wie DDT und PCB eine starke Abnahme der Belastung festgestellt werden konnte, ergab sich für die Gruppe der PBDE eine signifikante Zunahme der Kontamination zwischen 1985 und 1999.

Der Abschlussbericht des Projekts kann unter der Nummer 297 63 155 aus der Bibliothek des Umweltbundesamtes entliehen werden. Er wird demnächst in der TEXTE-Reihe erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 120) erhältlich sein.

(II 1.4)

## Abteilung II 2:

### Umwelthygiene

#### Umweltmedizin

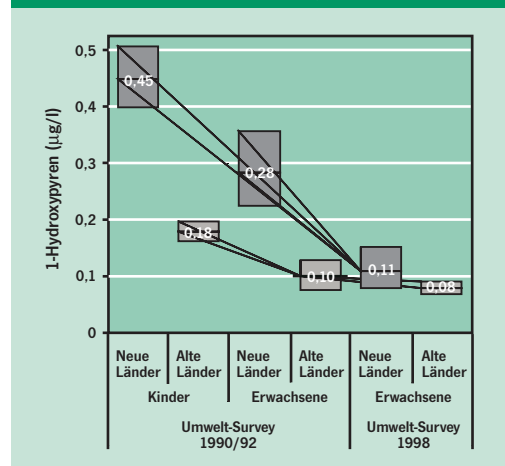
Im Herbst 1999 wurde am Robert Koch-Institut (RKI) die Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ eingerichtet, in der das UBA mitarbeitet. Die Kommission wird durch die Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden (ZEBUM) des RKI unterstützt. Hauptziel der Kommission ist es, die in der Umweltmedizin eingesetzten Methoden und Verfahren zu erfassen und unter Qualitätssicherungs-Aspekten zu bewerten.

(II 2.1)

#### Neues vom Umweltmedizinischen Informationsdienst

Der Umweltmedizinische Informationsdienst (UMID) wurde von 1992 bis 1999 vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) im UBA redaktionell betreut und herausgegeben. Im Jahr 2000 wurde ein Redaktionsteam der fachlich zuständigen Bundesoberbehörden gebildet, die auch an der Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) beteiligt sind. Durch die Einbezie-

**Abbildung 26: 1-Hydroxypyren im Urin nichtrauchender Erwachsener und Kinder in den alten und neuen Bundesländern in den Jahren 1990/92 und 1998**



hung des Robert Koch-Instituts (RKI), des Bundesinstitutes für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) sowie des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) kann nunmehr ein noch breiteres inhaltliches Spektrum des interdisziplinären Beziehungsgeflechts im Themenkomplex „Umwelt und Gesundheit“ betrachtet werden. Darüber hinaus ergeben sich Möglichkeiten, Vorhaben des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit vorzustellen und über den Fortgang der Arbeiten zu berichten. Damit soll ein Beitrag geleistet werden, das umweltmedizinische Informationsmanagement und die Kooperation zwischen den Bundesoberbehörden und den Umweltmedizinern in den Ländern und Kommunen zu verbessern. Der UMID veröffentlicht unter anderem Kurzfassungen neuer Forschungsergebnisse, Erfahrungsberichte zu umweltbedingten Risikofaktoren und Gesundheitsstörungen, Kommentare, Empfehlungen, Merkblätter, Umfrageergebnisse, Kasuistiken, Fragen und Antworten „aus der Praxis – für die Praxis“. Die Leitung der UMID-Redaktion ist im Fachgebiet II 2.1 des UBA angesiedelt. Jährlich erscheinen sechs bis acht Ausgaben. *UMID kann kostenlos bei Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 120) abonniert werden. Er ist auch im Internet verfügbar ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Daten und Fakten“).* (II 2.1)

### WHO-Zentrum für Lufthygiene

Auch im Jahr 2000 bestand ein Arbeitsschwerpunkt des im UBA angesiedelten Zentrums für Lufthygiene der Weltgesundheitsorganisation (WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control) darin, die internationale Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle bei Luftuntersuchungen zu gewährleisten. Innerhalb der Serie „Internationale Ringversuche zu Lufthygienemessungen in der WHO-Region Europa“ fand im Mai 2000 der zehnte Ringversuch, diesmal für Stickoxide und Schwefeldioxid, in Kooperation mit der UBA-Pilotstation, der Ringversuchsanlage Langen, statt. An der Veranstaltung beteiligten sich elf Experten aus Bulgarien, Estland, Jugoslawien, Kroatien und Ungarn. Trotz verschiedener Kalibrierstandards, Messgeräteausrüstungen, Messmethoden und Erfahrungen wurden zum Teil sehr gute Übereinstimmungen erzielt.

Mittels Fragebögen und Interviews wurden vom WHO-Zentrum Qualitätssicherungsprogramme in 13 nationalen Luftgütemessnetzen vorwiegend mittel-

und osteuropäischer Staaten untersucht und den Anforderungen der WHO an die Indikatoren Datenqualität, Datenverfügbarkeit sowie -vergleichbarkeit gegenübergestellt. Insgesamt besteht ein dringender Bedarf, die Qualitätssicherungsprogramme international zu verbessern und zu harmonisieren, vor allem auch im Hinblick auf die Bedeutung der Luftmessdaten für die Bewertung gesundheitlicher Einflüsse von Luftschadstoffen in der WHO-Region Europa. *Die Studie „Status Report on Quality Assurance and Quality Control in Air Monitoring Networks“ ist als Bericht Nr. 14 der Reihe „Air Hygiene Report“ des WHO-Zentrums für Lufthygiene erschienen und kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 120) erhältlich. Weitere Informationen über die Arbeit und die Veröffentlichungen des WHO-Zentrums sind im Internet verfügbar ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Veranstaltungen“).*

(II 2.1/WHO Luft)

### Biozidemissionen aus Dispersionsfarben

Damit keine Mikroorganismen in Dispersionsfarben auf Wasserbasis wachsen, werden diesen Farben Biozide zugesetzt. Hierzu verwenden Farbenhersteller vor allem Formaldehyd-Depotstoffe sowie 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT) und 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT).

In Labor- und Feldversuchen wurde untersucht, ob und in welchem Maße solche Biozide aus einem frischen Anstrich in die Raumluft gelangen können. In den Laborversuchen wurden dabei für 24 Wandfarben flächenspezifische Emissionsraten bestimmt. In einem mit einer CIT/MIT-haltigen Farbe gestrichenen Testraum war CIT nach einer Anfangsluftkonzentration von 85 Mikrogramm pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) auch nach elf Monaten mit  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  noch nachweisbar (Abbildung 27).

Die Methylisothiazolinone sind stark haut- und schleimhautreizend und zählen zu den bedeutendsten Kontaktallergenen. In jüngster Zeit wird zunehmend berichtet, dass ein akutes Hautekzem sogar durch den Aufenthalt in einem frisch mit einer CIT/MIT-haltigen Farbe gestrichenen Raum, das heißt, durch Kontakt über die Raumluft, ausgelöst werden kann. Es sollten daher alle Anstrengungen unternommen werden, um mittelfristig Dispersionsfarben auf Wasserbasis so vor mikrobiellem Befall zu schützen, dass weder Anwender noch Raumnutzer

in nennenswertem Maße Bioziden ausgesetzt werden. (II 2.2/II 2.3)

### Innenraumlufthygiene in Schulen

Mit dem Ziel der Aufklärung von Schülern, Erziehern und den für Bau, Betrieb und Erhaltung von Schulgebäuden Verantwortlichen hat die Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA einen „Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden“ herausgegeben. Diese Informationsschrift informiert über lufthygienische und damit zusammenhängende weitere Hygieneprobleme in Schulen und enthält Hinweise auf richtiges Hygieneverhalten in Schulen sowie geeignete Vorgehensweisen bei Beschwerdefällen. Der Leitfaden hat eine deutliche Lücke gefüllt, wie die rege Nachfrage zeigt. Zwei Auflagen waren rasch vergriffen, die dritte ist im Druck. Der „Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 120) erhältlich. Er ist auch im Internet verfügbar. ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)). (II 2.3, II 2.1)

### Gesundes Bauen

Im Mai 2000 fanden zum siebten Mal die WaBoLu-Innenraumtage des UBA statt, diesmal unter dem Thema „Gesundes Bauen“. Die Begriffe „ökologi-

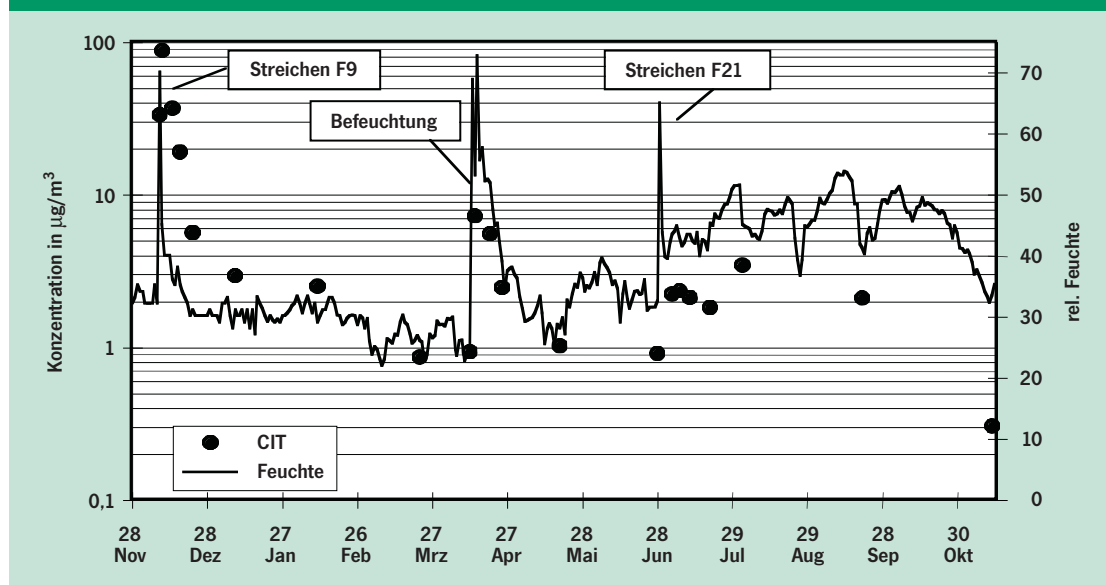
sches Bauen“ und „gesundes Bauen“ werden oft synonym gebraucht. Nicht immer werden aber bei der für ein „ökologisches“ Gebäude im Vordergrund stehenden Sorge um Energieeinsparung, Ressourcenschonung und Wiederverwertbarkeit der Baumaterialien auch die gesundheitlichen Aspekte ausreichend berücksichtigt. In verschiedenen Beiträgen wurde das Für und Wider beim Betreiben von Gebäuden betrachtet, die nach gesundheitlich-ökologisch orientierten sowie nach konventionellen Kriterien errichtet wurden. Ein besonderes Augenmerk wird in Zukunft auf die Erfassung und Beurteilung der raumlufthygienischen Situation in Gebäuden, die nach Niedrigenergiehausstandards gebaut werden, gelegt.

(II 2.3)

### Stickstoffdioxid-Exposition von Kindern

Im Auftrag des Forschungszentrums Karlsruhe hat das UBA in den Jahren 1998 bis 2000 ein Simulationsmodell entwickelt, um die Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Exposition von Kindern zu schätzen. Dieser Stoff ist von Bedeutung, weil sich in epidemiologischen Studien bei höheren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen eine Zunahme von Atemwegserkrankungen sowie eine Verschlechterung der Lungenfunktionen bei Kin-

**Abbildung 27: CIT-Luftkonzentrationen im Testraum nach Verstreichen der Farbe F9. Sichtbar sind der Einfluss einer künstlichen Feuchteerhöhung nach etwa fünf Monaten, eines Überstreichens mit einer zweiten Farbe (F21, Biozid-frei) und einer höheren natürlichen Feuchte und Temperatur im Sommer**



**Tabelle 9: Probenahmen in Badestellen**

	1998	1999	2000
Badestellen, die nicht ausreichend beprobt wurden	42	13	2
Badestellen mit Grenzwertüberschreitungen	173	123	108
Badestellen, an denen ein Badeverbot verhängt wurde	15	16	10

dem gezeigt hat. Die modellmäßige Schätzung der Exposition erfolgt in Abhängigkeit von der individuellen Wohnsituation – also der Innenraumluft – und der Belastung im Wohnumfeld – unter anderem durch den Verkehr, also der Außenluft. (Abbildung 28).

Die Arbeiten zeigen, dass für Kinder die Höhe der Exposition ganz wesentlich durch die  $\text{NO}_2$ -Konzentration in der Außenluft bestimmt wird. Für die Höhe der  $\text{NO}_2$ -Konzentration an den Wohnungen ist hauptsächlich deren Lage innerhalb des Stadtgebietes verantwortlich. Erst in zweiter Linie wird sie durch den Verkehr im unmittelbaren Umfeld der Wohnung bestimmt. Ferner konnte gezeigt werden, dass die Außenluft im Jahresmittel selbst bei Gegenwart von

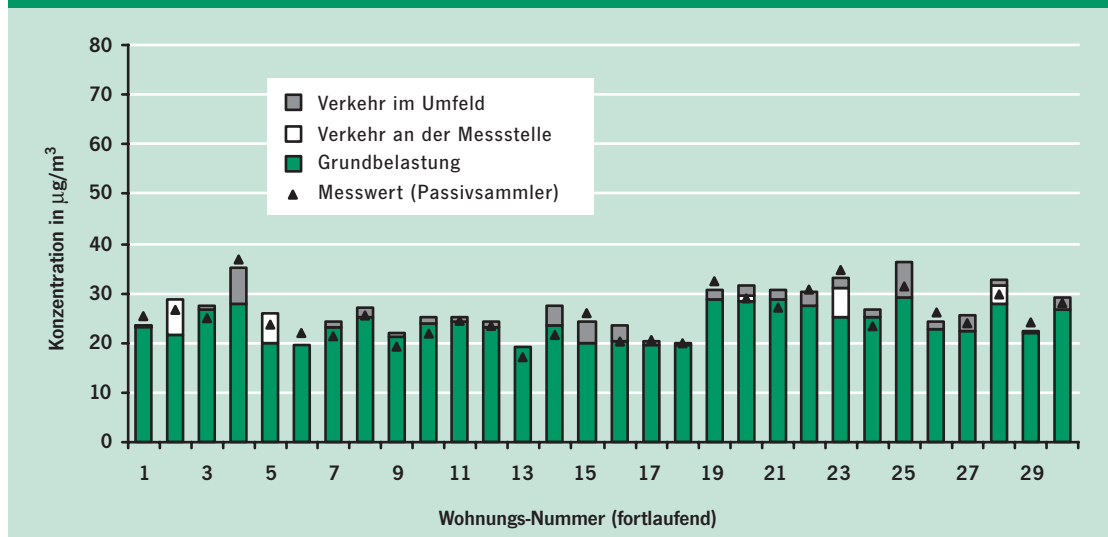
$\text{NO}_2$ -Quellen im Innenraum, etwa einem Gasherd, der wichtigste Einflussfaktor für die Innenraumbelastung durch  $\text{NO}_2$  ist. (II 2.3)

### Zustand der Badegewässer in Deutschland

Die Wasserqualität der Badestellen an natürlichen Gewässern wie Seen und Flüssen hat sich in der Saison 2000 gegenüber der Vorsaison erneut etwas verbessert (Tabelle 9). Die Zahl der beanstandeten Badestellen sank von 123 (6 %) im Jahr 1999 auf 108 (5,3 %) im Jahr 2000. Die Zahl der ausgesprochenen Badeverbote sank ebenfalls. Das deutet darauf hin, dass sich eine verbesserte Abwasserreinigung, eine Verringerung des Ausbringens von Mist und Gülle in Einzugsgebieten von Badestellen sowie die verminderte Einleitung von Regenwasser langsam auszahlen.

Der prozentuale Anteil von Beanstandungen erscheint jedoch immer noch hoch, wenn man bedenkt, dass Badegewässer gerade ihrer gehobenen mikrobiologischen Qualität wegen ausgewählt werden. Es ist damit zu rechnen, und punktuelle Untersuchungen deuten darauf hin, dass Oberflächengewässer, die nicht als Badegewässer geführt werden, eine erheblich schlechtere mikrobiologische Qualität aufweisen. Beim Baden in solchen Seewässern be-

**Abbildung 28: Aufschlüsselung der modellierten  $\text{NO}_2$ -Gesamtkonzentration in der Außenluft in Grundbelastung und Zusatzbelastung durch den Verkehr direkt an der Messstelle sowie in deren Umfeld für alle Messorte (Wohnungen) in Dresden und Vergleich mit Passivsammler-Messwert**



steht ein erhöhtes Risiko für Erkrankungen, zum Beispiel des Darms, der Niere oder der Leber.

Sehr erfreulich ist die erhöhte Überwachungsintensität: Die Zahl der Badestellen, die nicht ausreichend untersucht wurden, ist gesunken. Sie verminderte sich von 42 im Jahr 1998 auf 2 im Jahr 2000.

(II 2.4)

### Möglichkeiten der Lärminderung

Im April findet jährlich weltweit der so genannte „Noise Awareness Day – Ein Tag für die Ruhe – gegen Lärm“ statt. Das UBA richtete, wie im Vorjahr, auch im Jahr 2000 zusammen mit der Stiftung Warentest ein Bürgertelefon ein, um Betroffene zu beraten und sie auf Möglichkeiten der Lärminderung aufmerksam zu machen.

Wer sich durch Straßenverkehrslärm beeinträchtigt fühlt, kann sich gegen eine Schutzgebühr ein Lärmgutachten erstellen lassen. In diesem wird ermittelt, welchem Lärmpegel die Betroffenen durch den Straßenverkehr ausgesetzt sind, ob sie ein Recht auf Lärmschutz haben und welche Möglichkeiten des Lärmschutzes für sie in Frage kommen könnten.

Fast 900 Bürgerinnen und Bürger haben diese Möglichkeit bislang genutzt. Lediglich 3 % der Teilnehmer sind Lärmbeeinträchtigungen ausgesetzt, die nicht erheblich sind. Immerhin 64 % sind tagsüber mit Lärmpegeln von mehr als 65 Dezibel (dB (A)) belastet. Ab diesem Wert ist ein erhöhtes Risiko für Herz- und Kreislauferkrankungen zu befürchten. *Der Erhebungsbogen für das Gutachten (Bestell-Nr. M 9805) kann telefonisch bei der Stiftung Warentest, Telefon 0180-2 32 13 13, angefordert werden.* (II 2.5)

### Lärmwirkungen des Luftverkehrs

Entsprechend der Beurteilungssystematik im Verkehrsbereich (*Verkehrslärmschutzverordnung, Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung*) wurde im Vorfeld der Arbeiten zur Novellierung des *Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm* ein analoges Verfahren zur Beurteilung von Fluglärm im UBA entwickelt. Es geht mit dem *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* konform. Bei der Formulierung der Schutzziele wird der Tatsache, dass Fluglärm eine größere Stör- und Belästigungswirkung als vergleichbarer Straßenverkehrslärm entfaltet, durch schärfere Anforderungen Rechnung getragen (siehe auch Sei-

te 116). Der Sachstand lässt sich aus Sicht der Lärmwirkungsforschung wie folgt zusammenfassen:

- Bei Fluglärmbelastungen von 55 Dezibel (dB(A)) tags und 45 dB(A) nachts wird die Grenze zu erheblichen Belästigungen erreicht.
- Bei Fluglärmbelastungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts sind aus präventivmedizinischer Sicht Gesundheitsbeeinträchtigungen zu befürchten.
- Bei Fluglärmbelastungen oberhalb von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts sind Gesundheitsbeeinträchtigungen in Form von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erwarten.

*Der vollständige Bericht „Fluglärmwirkungen“ ist im Internet verfügbar ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)). Er ist auch beim Fachgebiet II 2.5 des UBA (Adresse Seite 120) erhältlich.* (II 2.5)

### Lärmbeeinträchtigung als Problem

Im Jahr 2000 wurde erstmalig die Beeinträchtigung der Bevölkerung in Deutschland durch Lärm nach den neuesten international vereinbarten Standards erfasst. Vorteil dieses Vorgehens ist die künftig bessere Vergleichbarkeit von Untersuchungen im internationalen Raum. Nachteil dabei ist allerdings, dass diese Umfrageergebnisse derzeit noch nicht direkt mit den Befragungsergebnissen der Jahre 1998 und 1996 in Beziehung gesetzt werden können, weil damals abweichende Fragen gestellt wurden. Ein Ergebnis der Befragung (Tabelle 10):

Der Straßenverkehr ist immer noch die bedeutendste Quelle der Lärmbeeinträchtigung. Das hohe Ausmaß und der Grad der Beeinträchtigung durch Pkws und Lkws zeigen, dass zum Schutz der Bevölkerung wesentlich größere und weiterreichende Anstrengungen notwendig sind.

Der hohe Anteil derjenigen, die von Geräuschen ihrer Nachbarn beeinträchtigt werden, ist in sofern bedenklich, als diesbezügliche staatliche Regelungen weder existieren noch in näherer Zukunft zu erwarten sind.

(II 2.5)

### Wirkung von Schallschutzwänden

Bei Vorbeifahrten schnell fahrender Reisezüge wächst mit zunehmender Geschwindigkeit der Geräuschanteil aerodynamischer Schallquellen, die oberhalb des Rad-Schiene-Systems liegen. Dies kann

**Tabelle 10: Belästigung durch Lärm**

<b>Lärmquelle:</b>	<b>1 äußerst belästigt %</b>	<b>2 stark belästigt %</b>	<b>3 mittelmäßig belästigt %</b>	<b>4 etwas belästigt %</b>	<b>5 überhaupt nicht belästigt %</b>
<b>Straßenverkehr</b>					
Deutschland gesamt	6,4	11,6	19,4	26,2	36,3
Neue Länder	7,3	12,0	20,9	28,2	31,6
Alte Länder	6,2	11,5	19,0	25,6	37,7
<b>Flugverkehr</b>					
Deutschland gesamt	2,0	3,7	9,1	17,7	67,5
Neue Länder	1,3	1,3	5,8	17,7	73,8
Alte Länder	2,2	4,4	10,0	17,7	65,7
<b>Schienenverkehr</b>					
Deutschland gesamt	1,7	3,1	7,3	11,3	76,6
Neue Länder	1,9	3,5	7,8	11,1	75,8
Alte Länder	1,1	1,6	5,8	12,2	79,3
<b>Industrie</b>					
Deutschland gesamt	1,4	3,0	7,4	16,4	71,7
Neue Länder	0,7	2,2	4,4	17,7	74,9
Alte Länder	1,6	3,3	8,3	16,0	70,8
<b>Nachbarschaft</b>					
Deutschland gesamt	2,2	4,3	10,7	22,3	60,4
Neue Länder	1,6	3,3	10,9	18,9	65,3
Alte Länder	2,4	4,6	10,6	23,3	59,0

*Zugrunde liegende Fragestellung:*  
 Wenn Sie einmal an die letzten zwölf Monate hier denken,  
 wie stark fühlen Sie sich persönlich, also in Ihrem eigenem  
 Wohnumfeld, von folgenden Dingen gestört oder belästigt?

*Antwortvorgaben:*  
 1. äußerst gestört und belästigt      2. stark gestört und belästigt  
 3. mittelmäßig gestört und belästigt      4. etwas gestört und belästigt  
 5. überhaupt nicht gestört und belästigt

dazu führen, dass die lärmindernde Wirkung von Schallschutzwänden überschätzt wird.

Um dies in den Regelwerken berücksichtigen zu können und Grundlagen für eine Novellierung der Berechnungsvorschriften zu erarbeiten, hat das UBA Messungen an bestehenden Hochgeschwindigkeitsstrecken vornehmen lassen. Die Messergebnisse zeigen, dass bei langsam fahrenden Zügen die Übereinstimmung zwischen den gemessenen und den nach den gültigen Vorschriften berechneten Werten gut ist. Bei schnell fahrenden Reisezügen wurden indes erhebliche Differenzen von bis zu 5 Dezibel (dB (A)) festgestellt. In diesen Fällen ist der Lärmschutz nicht ausreichend. Die Berechnungsvorschriften für die Wirkung von Schallschutzwänden müssen angepasst werden.

Die Berichte „Abschirmwirkung von Schallschutzwänden bei Hochgeschwindigkeitszügen“ und „Bestimmung der Einfügungsdämpfung einer Schallschutzwand anhand von Messungen in derselben Messebene“ sind beim Fachgebiet II 2.5 des UBA (Adresse Seite 120) erhältlich. (II 2.5)

### **Gehörschäden durch Freizeitlärm**

Die Kommission Soziakusis (Zivilisations-Gehörschäden) des UBA, die sich unter anderem mit Fragen der Schallpegelbegrenzungen in Diskotheken und bei Musik-Großveranstaltungen befasste, hat ihre schon früher eingenommene Position bekräftigt und eine Empfehlung zur Pegelbegrenzung in Diskotheken zum Schutz vor Gehörschäden veröffentlicht. Das UBA bemüht sich auch weiterhin gemeinsam



mit dem Bundesgesundheitsministerium (BMG) und der Bundesärztekammer um eine wirkungsvolle Aufklärung aller betroffenen Gruppen über die Gesundheitsgefahren lauter Musik. Hierzu gehören insbesondere Jugendliche, die wegen ihrer Musikhörgegewohnheiten eine besonders gefährdete Gruppe sind. Forschungsarbeiten des UBA zeigen, dass Jugendliche Pegelbegrenzungen in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen durchaus akzeptieren würden. *Die Studie „Schallpegel in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen“ (WABOLU-HEFT 3/00 und 4/00) ist erhältlich bei Werbung + Vertrieb (siehe Kasten Seite 120).* (II 2.5, II 2.1)

tisch untersucht. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass sich bisher keine einheitliche Terminologie herausgebildet hat, um dem „transportbedingten Zwischenaufenthalt“ zu beschreiben und zu regeln. Der Autor versucht deshalb, eine eigenständige, gesetzesübergreifende Definition abzuleiten. *Die Studie „Abgrenzung der Anwendungsbereiche des Umweltrechts und des Verkehrsrechts in Bezug auf den sog. transportbedingten Zwischenaufenthalt sowie Darstellung der einschlägigen Sicherheitsanforderungen“ kann unter der Nummer FKZ 298 48 760 aus der Bibliothek des UBA entliehen werden (Adresse Seite 120).* (II 3.1)

## Abteilung II 3:

### Wasser

#### Wasserverunreinigende Stoffe im Gefahrgutrecht

Das Gefahrgutrecht stellt auch für den Transport umweltgefährlicher Güter spezifische Bedingungen. Aufgrund der *EG-Richtlinie 2000/32/EG* hat das UBA gemeinsam mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) die Liste wasserverunreinigender Stoffe erneut fortgeschrieben. Danach sollen zukünftig 353 Stoffe im Bereich des Straßen- und Schienentransportes als Gefahrgüter der Klasse 9 (umweltgefährlich) gelten. *Die Liste wurde im Verkehrsblatt veröffentlicht (erhältlich beim Verkehrsblatt-Verlag, Dortmund, Telefon 0180/5 34 01 41).* (II 3.1)

#### Zwischenaufenthalt von gefährlichen Gütern

Regelungen für Risiken der Gefahrgüter, die im Verlauf der Beförderung für eine gewisse Zeit in Verschiebebahnhöfen, Hafenanlagen oder Raststätten bleiben, finden sich sowohl im Recht des Gefahrguttransports und dem Recht der Gefahrgutlagerung. Die Frage, ob auf den so genannten transportbedingten Zwischenaufenthalt von Gefahrgütern die Rechtsvorschriften des Verkehrsrechts oder die strengeren Vorschriften des anlagenbezogenen Umweltrechts Anwendung finden, wurde im Auftrag des UBA vom TÜV Nord in Zusammenarbeit mit Prof. Gerald Spindler, Universität Göttingen, rechtssystema-

#### Schätzung der Grundwasser-gefährdung durch organische Stoffe

Das Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg, hat im Auftrag des UBA das Grundwassergefährdungspotenzial von organischen Stoffen anhand von Modellrechnungen geschätzt. Das in der Pflanzenschutzmittel-Zulassung eingesetzte Modell PELMO (**P**esticide **L**eaching **M**odel) wurde dahingehend erweitert, dass neben dem chromatographischen Transport auch eine schnelle Stoffverlagerung durch offene Bodenstrukturen wie Tier- und Wurzelgänge berechnet werden kann. Sie gilt auch für den trägergebundenen Transport organischer nichtpolarer Substanzen in tiefere Bodenschichten. Zusätzlich wurden Anpassungen in Bezug auf die spezielle Fragestellung der Beurteilung von Reststoffen, wie Klärschlamm, vorgenommen. *Der Abschlussbericht ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser), verfügbar, Stichwort: „Publikationen – Stoffeinträge in Gewässer“. Außerdem kann er unter der Nummer FB 000103 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 120) entliehen werden.* (II 3.1)

#### Internationaler Hochwasserschutz an der Oder

Durch das Oderhochwasser im Sommer 1997 sind Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Oder, das sich in das deutsche, das polnische und das tschechische Staatsgebiet erstreckt, als ein wichtiges umweltpolitisches Thema erkannt worden. Sie können nur erfolgreich sein, falls die Schutzanstrengungen international koordiniert werden. Um das gegenseitige Verständnis der unterschiedlichen Rechtstraditionen und Verwaltungsstrukturen in den Anliegerstaaten zu verbessern, hat das UBA ein rechtsverglei-

chendes Gutachten über nationale und internationale Regelungen zum Hochwasserschutz in den drei Staaten in Auftrag gegeben, das unter Beteiligung von polnischen und tschechischen Fachleuten vom Internationalen Hochschulinstitut Zittau erarbeitet wurde. *Die Studie „Gewässerschutz und Hochwasserschutzrecht – Ein Vergleich zwischen Deutschland, Polen und Tschechien“ ist in der „Gabler Edition Wissenschaft – Studien zum internationalen Innovationsmanagement“ des Deutschen Universitätsverlags erschienen und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-8244-7286-4).* (II 3.1)

### Emissionsinventar Wasser

In der Vergangenheit stellten punktförmige industrielle und kommunale Abwassereinleitungen den größten Teil der Gewässerverschmutzung. Obwohl es heute in Deutschland eine weitgehend flächendeckende Behandlung von Abwässern gibt, gelangt noch immer eine Vielzahl von Stoffen aus Industriebetrieben und Kommunen in die Gewässer. Dabei haben diffuse Einträge an Bedeutung gewonnen – mit negativen Folgen für die Gewässerqualität.

Eine bundesweite, flächendeckende Darstellung von Schadstoffeinträgen und der relevanten Eintragspfade in die Gewässer wurde erstmals vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI), Karlsruhe, im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) erstellt. Für Deutschland wurden die direkten industriellen und kommunalen sowie die diffusen Schadstoffeinträge in Gewässer zusammen-

gestellt und sowohl nach Herkunftsbereichen (Branchen) und Emissionspfaden als auch nach den großen Flussgebieten Donau, Rhein, Ems, Weser, Elbe, Oder, Nordsee und Ostsee aufgeschlüsselt.

Bezugszeitraum für dieses Inventar sind die Jahre 1993 bis 1997 für die diffusen und kommunalen Einträge, für die industriellen Direkteinleitungen das Jahr 1997. Es umfasst Stickstoff, Phosphor, adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) und die Schwermetalle Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei und Zink (Tabelle 11).

Der mittlerweile hohe Stellenwert der diffusen Einträge ist sowohl bei den Nährstoffen als auch bei den Schwermetallen erkennbar. Mit Ausnahme der halogenorganischen Verbindungen liegen die Einträge durch kommunale Kläranlagen deutlich höher als die industrieller Direkteinleitungen. Der Anteil industrieller Indirekteinleiter an den Einträgen aus den kommunalen Kläranlagen darf indes nicht unterschätzt werden. Abbildung 29 zeigt die Aufteilung der Einträge auf die Flussgebiete und die unterschiedlichen Eintragspfade beispielhaft für den Parameter Phosphor. *Die Studie „Emissionsinventar Wasser für die Bundesrepublik Deutschland“ (TEXTE 53/00) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 120) erhältlich.* (II 3.2)

### Identifikation gefährlicher Stoffe in Gewässern

Artikel 16 der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRR, siehe Kapitel 9) sieht vor, Qualitätsstandards und Emis-

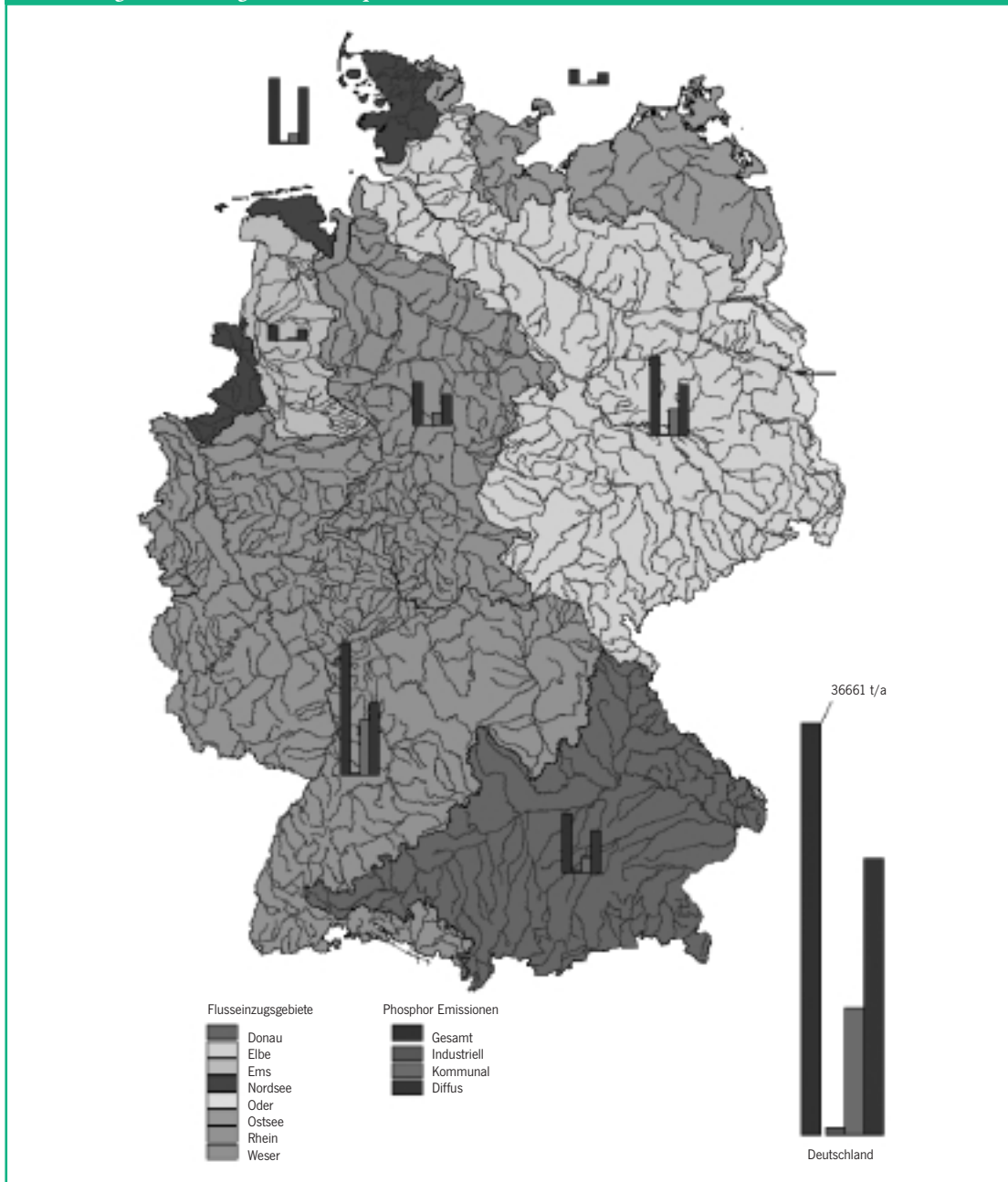
**Tabelle 11: Einträge von Schadstoffen aus industriellen und kommunalen Einleitungen sowie diffusen Quellen 1993 bis 1997\*\***

	<b>N</b> t/a	<b>P</b> t/a	<b>AOX</b> t/a	<b>As</b> kg/a	<b>Cd</b> kg/a	<b>Cr</b> kg/a	<b>Cu</b> kg/a	<b>Hg</b> kg/a	<b>Ni</b> kg/a	<b>Pb</b> kg/a	<b>Zn</b> kg/a
Industrielle Einleitungen	27.015	671	416,9	1.824	1.016	20.435	32.646	223	22.659	23.752	159.099
Kommunale Einleitungen	204.860	11.350	419,9	–*	3.049	49.173	123.994	2.773	85.634	38.679	689.620
diffuse Einträge	586.280	24.640	–*	–*	14.377	351.125	604.870	4.010	281.596	442.496	3.378.559
Gesamt einträge-	818.135	36.661	–*	–*	18.441	420.732	761.510	7.006	389.890	504.927	4.227.279

\* Konnte aufgrund fehlender Daten nicht ermittelt werden.

\*\* Bezugszeitraum für industrielle Einleitungen: 1997

Abbildung 29: Einträge von Phosphor in die deutschen Gewässer



sionsbegrenzungen für eine ausgewählte Anzahl von vorrangigen (prioritären) Stoffen gemeinschaftsweit festzulegen. Die EU-Kommission hat einen ersten Vorschlag erstellt, in dem 32 Stoffe und Stoffgruppen als prioritär identifiziert wurden (Tabelle 12).

Die Rangfolge beruht auf der Gefährlichkeit der betrachteten Stoffe (Wirkung auf Wasserorganismen und auf den Menschen), aus Befunden aus der

Überwachung dieser Stoffe in Gewässern sowie weiteren nachgewiesenen Faktoren, die auf eine weitverbreitete Verschmutzung schließen lassen. Hierzu gehören Produktionsdaten und Verteilungsmuster in der Umwelt. In den abschließenden Verhandlungen zur WRR spielte die Strategie der OSPAR-Kommission (siehe Kapitel 1) zur Beendigung der Emissionen, Einträge und Verluste gefährlicher Stoffe eine wichtige Rolle. Das von OSPAR angewandte Auswahlver-

fahren basiert auf den Eigenschaften von über 180.000 Stoffen. Bei der Einschätzung ihrer Bedeutung musste aufgrund häufig fehlender Monitoringdaten im Meeresbereich das Vorkommen der Stoffe

in der Regel modellhaft über Produktionsdaten geschätzt werden. Die aktuelle Vorschlagsliste enthält 27 Stoffe, wovon 15 bereits identifiziert sind. Zwölf stammen aus der Neuauswahl.

**Tabelle 12: Vorschlag der Europäischen Kommission für eine Liste prioritärer Stoffe**

- (1) Alachlor
- (2) Anthracen
- (3) Atrazin
- (4) Benzol
- (5) Bromierte Diphenylether
- (6) Cadmium und Cadmiumverbindungen
- (7) C<sub>10-13</sub>-Chloralkane
- (8) Chlorfenvinphos
- (9) Chlorpyrifos
- (10) Dichlormethan
- (11) 1,2-Dichlorethan
- (12) Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)
- (13) Diuron
- (14) Endosulfan  
(alpha-Endosulfan)
- (15) Hexachlorbenzol
- (16) Hexachlorbutadien
- (17) Hexachlorcyclohexan  
(gamma-Isomer, Lindan)
- (18) Isoproturon
- (19) Blei und Bleiverbindungen
- (20) Quecksilber und Quecksilberverbindungen
- (21) Naphthalin
- (22) Nickel und Nickelverbindungen
- (23) Nonylphenole  
(4-(para)-Nonylphenol)
- (24) Octylphenole  
(4-tert-octylphenol)
- (25) Polyaromatische Kohlenwasserstoffe  
Benzo(a)pyren  
Benzo(b)fluoranthene  
Benzo(g,h,i)perylene  
Benzo(k)fluoranthene  
Fluoranthene  
Indeno(1,2,3-cd)pyrene
- (26) Pentachlorbenzol
- (27) Simazin
- (28) Pentachlorphenol
- (29) Tributylzinnverbindungen  
(Tributylzinn-kation)
- (30) Trichlorbenzole  
(1,2,4-Trichlorbenzol)
- (31) Trichlormethan (Chloroform)
- (32) Trifluralin

Die OSPAR-Strategie wurde in der WRR insofern berücksichtigt, als in der Liste der prioritären Stoffe zusätzlich „prioritär gefährliche“ Stoffe zu identifizieren sind, für die ein strengeres Reduktionsziel gilt. Die Emissionen, Einträge und Verluste dieser Stoffe sind spätestens nach 20 Jahren auf Null zu senken. Die Auswahl der Liste der prioritären Stoffe einschließlich der prioritär gefährlichen Stoffe wird voraussichtlich im Sommer 2001 abgeschlossen sein. (II 3.2)

### Desinfektionsmittel in Krankenhäusern

Der Einsatz von Desinfektionsmitteln in Krankenhäusern ist nötig, um dem Infektionsrisiko für Patienten und Personal entgegenzuwirken. Bei der erwünschten desinfizierenden Wirkung muss jedoch auch eine mögliche Gefährdung für Mensch und Umwelt beachtet werden.

Im Rahmen des Umweltforschungsplanes (UFOPLAN) hat die Hydrotex GmbH, Freiburg, eine Bilanzierung der abwasserrelevanten Flächen-, Instrumenten- und Hautdesinfektionsmittel für verschiedene Krankenhäuser vorgenommen. Es ergab sich ein mittlerer Gesamtverbrauch von 4,4 Gramm pro Bett und Tag.

Die unter anderem durch Desinfektionsmittel bedingte Ökotoxizität der Krankenhausabwässer wird in den kommunalen Kläranlagen vollständig eliminiert. Offen bleibt jedoch, ob lokal im Zulauf zur Kläranlage Konzentrationen, die schädigend auf die Bakterienflora wirken, erreicht werden. Die Studie „Umweltverträgliche Desinfektionsmittel im Krankenhausabwasser“ (Texte 1/00) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 120) erhältlich. (II 3.2)

### Anforderungen für die Offshore-Öl- und Gasindustrie

Mit dem OSPAR-Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (siehe Kapitel 1) haben sich die Vertragsparteien verpflichtet, alle notwendigen Schritte zum Schutz des Meeresgebietes vor nachteiligen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten zu unternehmen. Für die im Offshore-Bereich tätige Öl- und Gasindustrie hat die OSPAR-Kommis-

sion am 30. Juni 2000 detaillierte Regelungen für die Verwendung und Einleitung von Offshore-Chemikalien sowie von Bohrspülungen und Bohrklein verabschiedet:

- Empfehlung 2000/4: Abgestimmtes Formblatt zur Notifizierung von Offshore-Chemikalien.
- Beschluss 2000/2: Abgestimmtes verbindliches System zur Regelung der Verwendung von Offshore-Chemikalien und der Verringerung ihrer Einleitung.

Ziel ist es, besonders umweltrelevante Offshore-Chemikalien, die bei der Öl- und Gasförderung eingesetzt werden und zum Teil ins Meer gelangen, durch weniger gefährliche oder vorzugsweise ungefährliche zu ersetzen. Dazu werden Offshore-Chemikalien anhand der Kriterien Toxizität (Giftigkeit), Akkumulation (Anreicherung) und Persistenz (Beständigkeit) bewertet und geeignete Maßnahmen abgeleitet. Im einzelnen: Genehmigung, Substitution durch Ersatzstoff, Genehmigung für begrenzte Zeitdauer oder Verweigerung der Genehmigung. An der Erarbeitung der fachlichen Grundlagen war das UBA beteiligt.

Auch eine Verringerung der Einleitung von Bohrklein, das mit ölbasierten Bohrspülungen oder Bohrspülungen mit organischer Phase (zum Beispiel auf Basis von Mineralölen, Olefinen und Estern) verunreinigt ist, ist gefordert. Gemäß OSPAR-Beschluss 2000/3 „Verwendung von Bohrspülungen mit organischer Phase (OPF) und Einleitung von mit OPF kontaminiertem Bohrklein“ dürfen Bohrspülungen mit organischer Phase nur noch mit vorheriger Genehmigung verwendet werden. Dabei sollen die Kriterien des Beschlusses 2000/2 zu Offshore-Chemikalien, die besten verfügbaren Techniken und eine Abfallentsorgungshierarchie zugrunde gelegt werden.

### Offshore-Windenergieanlagen

Aufgrund der finanziellen Förderung von Offshore-Windenergieanlagen durch das *Erneuerbare-Energien-Gesetz* (EEG, siehe dazu auch Seite 109) wurden im Offshore-Bereich der Nord- und Ostsee im Jahr 2000 für über 2.000 Windenergieanlagen mit einer Ausdehnung von 2.000 Quadratkilometern (km<sup>2</sup>), Genehmigungen beantragt. Die Zuständigkeit für die Genehmigung liegt innerhalb der 12 Seemeilen-Zone bei den jeweiligen Küstenländern, in der ausschließlichen Wirtschaftszone (der 12- bis 200-Seemeilen-Zone) ist das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Genehmigungsbehörde. Bisher

wurden in Deutschland noch keine Offshore-Windenergieanlagen genehmigt.

Das BSH bittet unter anderem das UBA um Stellungnahme im Genehmigungsverfahren. Unter Berücksichtigung der Sachlage, dass ein großes umweltpolitisches Interesse am Ausbau der Windenergienutzung besteht, aber auch wichtige Fragen zu den standortspezifischen Umweltauswirkungen im Offshore-Bereich der Nord- und Ostsee theoretisch nur unzureichend beantwortet werden können, hat sich das UBA dafür eingesetzt, zunächst mit kleineren Pilotanlagen standortspezifische, wissenschaftliche Erkenntnisse zu umwelt- und naturschutzfachlichen Aspekten zu gewinnen. Erst nach Auswertung der Ergebnisse im Hinblick auf die Erheblichkeit des Eingriffs sowie auf Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Belastungen, kann über eine Genehmigung weiterer Ausbaustufen unter Auflagen entschieden werden. Im Interesse des Meeresschutzes hält es das UBA für angebracht, verfahrensmäßig und methodisch nach den rechtlichen Grundsätzen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) vorzugehen, weil die Errichtung und der Betrieb von Offshore-Windenergieparks ein großflächiger und langfristiger Eingriff in die Meeresumwelt sind.

Zur Unterstützung der Arbeit des UBA wurde im November 2000 das Forschungsprojekt „Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee“ begonnen. Es wird von einem interdisziplinär zusammengesetzten Projektteam bearbeitet, das vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) geleitet wird. Der Schwerpunkt liegt in den Bereichen Rast- und Zugvögel, Meeresbodenfauna und Fische, Schallausbreitung und Meeressäuger. Außerdem wird das Kollisionsrisiko für Schiffe berücksichtigt. (II 3.3)

### Belastung der Oberflächengewässer mit Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen

Die hohe Bedeutung der Pflanzenschutzmittel (PSM) für Gütedefizite in den Gewässern wird zunehmend erkannt. Die Erprobung der Zielvorgaben wasserwirtschaftlich relevanter PSM-Wirkstoffe zeigte, dass im Zeitraum 1996 bis 1998 die Zielvorgaben für 5 der 38 Wirkstoffe häufig und für weitere 27 Wirkstoffe vereinzelt überschritten wurden (siehe UBA-Jahres-



bericht 1999, Seite 60 f). An zwei Drittel der Messstellen traten Überschreitungen auf.

Den Ursachen ging eine im Auftrag des UBA unter Leitung der Universität Giessen bearbeitete Studie mittels mathematischer Modelle nach. Für die 42 PSM-Wirkstoffe, die 1993/94 in der Landwirtschaft am häufigsten angewandt wurden, errechneten sich Einträge in die Gewässer von etwa 30 Tonnen pro Tag (t/a) mit einem relativ großen Unsicherheitsbereich zwischen 10 und 70 t/a. Das sind etwa 0,1 % der angewandten Mengen. Abbildung 30 zeigt, dass der Oberflächenabfluss und die Hofabläufe die bedeutendsten Eintragswege sind. Die Frachten der deutschen Flüsse liegen in der gleichen Größenordnung wie die im Modell ermittelten Einträge.

Die Abschwemmung ist bedeutend bei Weinbauflächen, in Börde-, Löss- und Marschgebieten mit hohem Anteil an Reinkulturen (Zuckerrübenanteil, Mais) sowie in klimatisch ungünstigen Mittelgebirgs-lagen, sofern sie ackerbaulich genutzt werden (Abbildung 31). Die Hofabläufe haben hohe Anteile bis zu 90 % im Süden und Südwesten Deutschlands, wo die Feldspritzendichte deutlich über dem Durchschnitt liegt und ein Mehrfaches der Werte der neuen Länder erreicht. Der Abfluss ist dort zu beachten, wo Böden mit hohem Versickerungspotenzial in Flussniederungen gedrängt wurden (zum Beispiel im Münsterland, im Oberrheingraben und in der Laisitz). Die Abtrift ist nur in den Obstbaugebieten in den Marschen mit ihrem dichten Netz von Entwässerungsgräben sehr wichtig. Monitoringprogramme und intensive Beratungen sollten sich daher auf die genannten Gebiete konzentrieren und speziell auf die dort auftretende Gewässergefährdung ausgerichtet sein. Die Studie „Schätzung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer Deutschlands“ (BERICHTE 3/00) ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-503-05865-6).

(II 3.4)

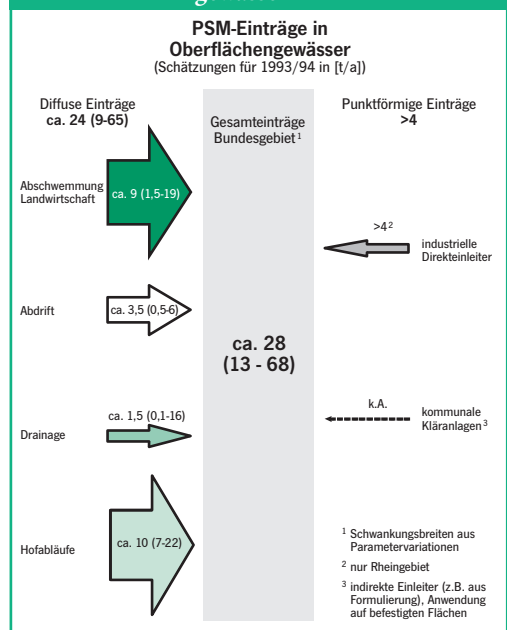
### Qualitätsziele zum Schutz von Oberflächengewässern

Seit über zehn Jahren erarbeitet das UBA in enger Zusammenarbeit mit der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Zielvorgaben für gefährliche Stoffe zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaften und bestimmter Nutzungen – wie Trinkwasserversorgung und Fischerei. Bislang wurden Zielvorgaben für 28 Industriechemikalien, 6 Schwer-

metalle und etwa 40 Pestizide abgeleitet und anhand von Gewässerzustandsdaten auf Einhaltung oder Überschreitung an den Messstellen des LAWA-Messstellennetzes regelmäßig überprüft. Stoffliche Probleme gibt es hiernach insbesondere mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Schwermetallen, hingegen nur vereinzelt mit Industriechemikalien (siehe UBA-Jahresbericht 1999, S. 60 f).

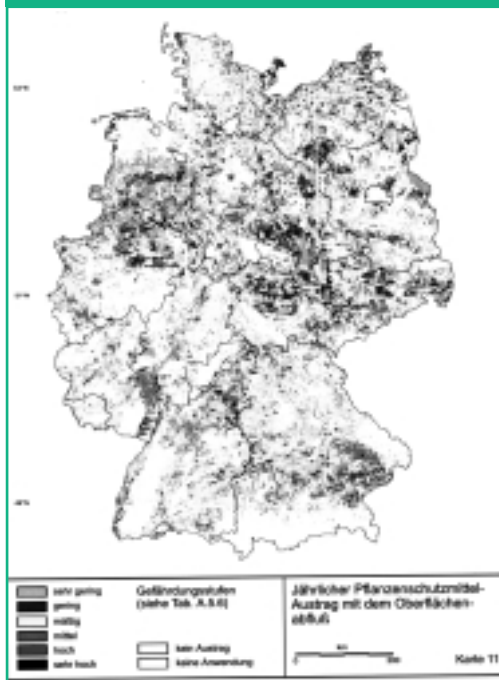
Aufgrund von Anforderungen aus der EG-Gewässerschutzrichtlinie (76/464/EWG) wurden erstmals Qualitätsziele erarbeitet, die in einer Musterverordnung der Länder zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme und Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe übernommen wurden. Die Qualitätsziele berücksichtigen die Schutzgüter „aquatische Lebensgemeinschaften“ und „menschliche Gesundheit“. Aus Vorsorgegründen wurde bei der Ableitung des Qualitätsziels das jeweils sensiblere Schutzgut zugrunde gelegt. Die fachlichen Vorgaben für die Qualitätszielableitung orientieren sich an den national (im Rahmen des Chemikalien- und PSM-Rechts) und international (im Rahmen der Organisation für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit, OECD, sowie des EG-Altstoff- und Pflanzenschutzmittelzulassungsrechts) festgelegten Kriterien für die Stoffbewertung. Sie entsprechen

**Abbildung 30: Pflanzenschutzmittel-Einträge in Oberflächengewässer**





**Abbildung 31: Jährlicher Pflanzenschutzmittel-Austrag mit dem Oberflächenabfluss**



chen auch den Vorgaben der *EG-Wasserrahmenrichtlinie* (WRR, siehe Kapitel 9).

Bei den Qualitätszielen handelt es sich um Konzentrationswerte für die Beschaffenheit des Wassers oder der im Wasser schwebenden Partikel, den Schwebstoffen. Die Qualitätsziele werden mit dem Mittelwert als Jahreskennwert auf Einhaltung geprüft. Dies entspricht den Vorgaben der Richtlinie.

Die folgenden Qualitätsziele beruhen auf Bewertungen der aquatischen Ökotoxizität, wobei unter Berücksichtigung des Schutzgutes Trinkwasserversorgung zwei Regelungen Anwendung fanden, die aus Vorsorgegesichtspunkten zu einer Festlegung von Obergrenzen führen:

- Obergrenze für PSM jeweils 0,1 Mikrogramm pro Liter ( $\mu\text{g/l}$ ), auch wenn die ökotoxikologischen Anforderungen für PSM zu höheren Werten führen.
- Obergrenze für sonstige naturfremde gefährlichen Stoffe jeweils 10  $\mu\text{g/l}$ , auch wenn die ökotoxikologischen Anforderungen zu höheren Werten führen.

Erste Auswertungen mit Gewässergütedaten der Erhebungsjahre 1996 bis 1998 ergeben für insgesamt 17 der 99 EG-Stoffnummern (Tabelle 13) Überschreitungen der Qualitätsziele an einzelnen Messstellen des LAWA-Messstellennetzes. Von den acht PSM hatten die zwei Wirkstoffe Disulfoton und Mevinphos keine Zulassung. (II 3.4)

### Forschungsaktivitäten zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die seit 22. Dezember 2000 geltende *EG-Wasserrahmenrichtlinie* (WRR, siehe Kapitel 9) sieht eine umfassende biologische Bewertung der Gewässer vor, die sich an den naturraumtypischen Lebensgemeinschaften als Leitbild orientiert. Auf Grundlage der systematischen Erfassung der im Wasser schwebenden Algen (Phytoplankton), der großen Wasserpflanzen (Makroflora), der am Gewässerboden lebenden wirbellosen Tiere (Makrobenthos) und der Fischfauna erfolgt eine fünfstufige ökologische Klassifizierung der Fließgewässer und Seen im Hinblick auf bestehende menschliche (anthropogene) Einflüsse. Die Klasse I entspricht dabei dem anthropogen weitgehend unbeeinflussten Zustand (hohe Gewässerqualität), die Klasse II dem Qualitätsziel der WRR (gute Gewässerqualität).

Bislang existieren in Deutschland keine Verfahren, die den Kriterien und der Spezifikation der WRR gerecht werden. Das UBA fördert daher im Bereich Fließgewässerökologie zwei Projekte zur leitbildorientierten biologischen Fließgewässerbewertung mittels Makrozoobenthos. Weitere Vorhaben zur Entwicklung von Bewertungssystemen für die Gewässerflora (Makrophyten, Phytobenthos), das Phytoplankton und die Fischfauna werden von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und dem Bundesforschungsministerium (BMBF) finanziert.

Neben der Biologie ist für Umsetzung der WRR auch die chemische Gewässerbeschaffenheit von Bedeutung. Die physikalisch-chemischen Referenzbedingungen in den verschiedenen Gewässertypen werden zur Zeit in einem weiteren UBA-Projekt ermittelt. Die Richtlinie sieht vor, die Auswirkungen der menschlichen Tätigkeit auf den Zustand der Oberflächengewässer zu überprüfen. Es wurden daher ebenfalls Arbeiten zur Identifizierung signifikanter anthropogener Belastungen und möglicher Gefährdungen der guten Gewässerqualität initiiert.

**Tabelle 13: Qualitätsziele für Stoffe der EG-Gewässerschutzrichtlinie (76/464/EWG) im Wasser (µg/l) und im Schwebstoff (mg/kg oder µg/kg)**

EG-Nr.	Stoffname	Einheit	EG-Nr.	Stoffname	Einheit
2	2-Amino-4-chlorphenol	10 µg/l	67	1,3-Dichlorpropen	10 µg/l
3	Anthracen	0,01 µg/l	68	2,3-Dichlorpropen	10 µg/l
4	Arsen	40 mg/kg	69	Dichlorprop	0,1 µg/l
7	Benzol	10 µg/l	72	Diethylamin	10 µg/l
8	Benzidin	0,1 µg/l	73	Dimethoat	0,1 µg/l
9	Benzylchlorid (alpha-Chlortoluol)	10 µg/l	74	Dimethylamin	10 µg/l
10	Benzylidenchlorid (alpha, alpha-Dichlortoluol)	10 µg/l	75	Disulfoton	0,004 µg/l
11	Biphenyl	1 µg/l	78	Epichlorhydrin	10 µg/l
14	Chloralhydrat	10 µg/l	79	Ethylbenzol	10 µg/l
15	Chlordan	0,003 µg/l	82	Heptachlor (+Heptachlorepoxyd)	0,1 µg/l
16	Chloressigsäure	10 µg/l	86	Hexachlorethan	10 µg/l
17	2-Chloranilin	3 µg/l	87	Isopropylbenzol	10 µg/l
18	3-Chloranilin	1 µg/l	88	Linuron	0,1 µg/l
19	4-Chloranilin	0,05 µg/l	90	MCPA	0,1 µg/l
20	Chlorbenzol	1 µg/l	91	Mecoprop	0,1 µg/l
21	1-Chlor-2,4-dinitrobenzol	5 µg/l	93	Methamidophos	0,1 µg/l
22	2-Chlorethanol	10 µg/l	94	Mevinphos	0,0002 µg/l
24	4-Chlor-3-methylphenol	10 µg/l	95	Monolinuron	0,1 µg/l
25	1-Chlornaphthalin	1 µg/l	96	Naphthalin	1 µg/l
26	Chlornaphthaline (technische Mischung)	0,01 µg/l	97	Omethoat	0,1 µg/l
27	4-Chlor-2-nitroanilin	3 µg/l	98	Oxydemeton-methyl	0,1 µg/l
28	1-Chlor-2-nitrobenzol	10 µg/l	99	PAH <sup>6</sup>	i.d.R. 0,1 µg/l
29	1-Chlor-3-nitrobenzol	1 µg/l	101	PCB (einschließlich PCT) <sup>7</sup>	je 20 µg/kg
30	1-Chlor-4-nitrobenzol	10 µg/l	103	Phoxim	0,008 µg/l
31	4-Chlor-2-nitrotoluol	10 µg/l	104	Propanil	0,1 µg/l
32	Chlornitrotoluole (andere als Nr. 31) <sup>1</sup>	je 1 µg/l	105	Pyrazon (Chloridazon)	0,1 µg/l
33	2-Chlorphenol	10 µg/l	107	2,4,5-T	0,1 µg/l
34	3-Chlorphenol	10 µg/l	108	Tetrabutylzinn	0,001 µg/l
35	4-Chlorphenol	10 µg/l			40 µg/kg
36	Chloropren (2-Chlorbuta-1,3-dien)	10 µg/l	109	1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1 µg/l
37	3-Chloropropen (Allylchlorid)	10 µg/l	110	1,1,2,2-Tetrachlorethan	10 µg/l
38	2-Chlortoluol	1 µg/l	112	Toluol	10 µg/l
39	3-Chlortoluol	10 µg/l	113	Triazophos	0,03 µg/l
40	4-Chlortoluol	1 µg/l	114	Tributylphosphat (Phosphorsäuretributylester)	0,1 µg/l
41	2-Chlor-p-toluidin	10 µg/l	116	Trichlorfon	0,002 µg/l
42	Chlortoluidine (andere als Nr. 41) <sup>2</sup>	je 10 µg/l	119	1,1,1-Trichlorethan	10 µg/l
43	Coumaphos	0,07 µg/l	120	1,1,2-Trichlorethan	10 µg/l
44	Cyanurchlorid (2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin)	0,1 µg/l	122	Trichlorphenole <sup>8</sup>	je 1 µg/l
45	2,4D	0,1 µg/l	123	1,1,2-Trichlortrifluorethan	10 µg/l
47	Demeton und Verb. <sup>3</sup>	je 0,1 µg/l	128	Vinylchlorid (Chlorethylen)	2 µg/l
48	1,2-Dibromethan	2 µg/l	129	Xylole <sup>9</sup>	je 10 µg/l
49-51	Dibutylzinn-Kation	0,01 µg/l	132	Bentazon	0,1 µg/l
52	Dichloraniline <sup>4</sup>	je 1 µg/l			
53	1,2-Dichlorbenzol	10 µg/l			
54	1,3-Dichlorbenzol	10 µg/l			
55	1,4-Dichlorbenzol	10 µg/l			
56	Dichlorbenzidine	10 µg/l			
57	Dichlordiisopropylether	10 µg/l			
58	1,1-Dichlorethan	10 µg/l			
60	1,1-Dichlorethylen (Vinylidenchlorid)	10 µg/l			
61	1,2-Dichlorethylen	10 µg/l			
62	Dichlormethan	10 µg/l			
63	Dichlornitrobenzole <sup>5</sup>	je 10 µg/l			
64	2,4-Dichlorphenol	10 µg/l			
65	1,2-Dichlorpropan	10 µg/l			
66	1,3-Dichlorpropan-2-ol	10 µg/l			

<sup>1</sup> 2-Chlor-4-nitrotoluol, 2-Chlor-6-nitrotoluol, 3-Chlor-4-nitrotoluol, 4-Chlor-3-nitrotoluol, 5-Chlor-2-nitrotoluol

<sup>2</sup> 3-Chlor-o-toluidin, 3-Chlor-p-toluidin, 5-Chlor-o-toluidin

<sup>3</sup> Demeton, Demeton-o, Demeton-s, Demeton-s-methyl, Demeton-s-methyl-sulphon

<sup>4</sup> 2,4-&2,5-Dichloranilin (2 µg/l), 2,3-Dichloranilin, 2,4-Dichloranilin, 2,5-Dichloranilin, 2,6-Dichloranilin, 3,4-Dichloranilin, 3,5-Dichloranilin

<sup>5</sup> 1,2-Dichlor-3-nitrobenzol, 1,2-Dichlor-4-nitrobenzol, 1,3-Dichlor-4-nitrobenzol, 1,4-Dichlor-2-nitrobenzol

<sup>6</sup> Summe Benzo-b-fluoranthren, Benzo-g,h,i-perylen, Benzo-k-fluoranthren, Fluoranthren (oder jeweils 0,025 µg/l); Indeno-1.2.3-cd-pyren 0,025 µg/l; Benzo-a-pyren 0,01 µg/l

<sup>7</sup> PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153, PCB-180, PCB-28, PCB-52

<sup>8</sup> 2,4,5-Trichlorphenol, 2,4,6-Trichlorphenol, 2,3,4-Trichlorphenol, 2,3,5-Trichlorphenol, 2,3,6-Trichlorphenol, 3,4,5-Trichlorphenol

<sup>9</sup> 1,2-Dimethylbenzol, 1,3-Dimethylbenzol, 1,4-Dimethylbenzol

Die WRR gestattet den Mitgliedsstaaten, „erheblich veränderte Gewässer“ (heavily modified waters) auszuweisen, für die sich die ökologische Bewertung und die sich daraus ergebenden Maßnahmenpläne nicht am Referenzzustand, sondern am „höchsten ökologischen Potenzial“ orientieren. Die EU-Kommission hat ein Projekt zur Präzisierung der Kriterien für die Ausweisung „erheblich veränderter Gewässer“ initiiert. Das UBA (für Deutschland) sowie das Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research (SNIFFER) und die Environment Agency for England and Wales (für das Vereinigte Königreich) leiten es gemeinsam. Bestandteil des im April 2000 gestarteten Projektes sind eine Reihe von Fallstudien an Fließgewässern in verschiedenen europäischen Ländern, darunter drei vom UBA finanzierte Fallstudien an einem großen, einem mittleren und einem kleinen Fließgewässer mit unterschiedlichen Nutzungsansprüchen.

(II 3.4)

### Pflanzenschutzmittelfunde der Länder

Pflanzenschutzmittel (PSM) dürfen in der Landwirtschaft nur zugelassen werden, wenn bei sachgerechter Anwendung keine schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten sind. Dies wird durch umfangreiche Grundwasseruntersuchungsprogramme der Länder überwacht.

Seit 1989 stellen die Länder jährlich ihre Messergebnisse dem UBA zur Verfügung, um sie zusammenzuführen und so für die Aufgaben der Bewertungs- und Zulassungsstellen für PSM zu nutzen.

Überschreitungen des Trinkwassergrenzwertes, der als Bemessungsgrundlage für erhöhte Belastungen herangezogen wird, sind nach wie vor häufig bei Atrazin und seinen Abbauprodukten (Metaboliten). Weitere Stoffe, die häufig in erhöhten Konzentrationen von den Ländern gemeldet werden, sind Bromacil, Diuron, Lindan, Mecoprop, 1,2-Dichlorpropan und 2,6-Dichlorbenzamid.

Von den betroffenen Wirkstoffen unterliegen einige einem Anwendungsverbot: Atrazin (seit 1991), Bromacil und 1,3-Dichlorpropan. Die Funde dieser Wirkstoffe sowie ihrer Verunreinigungen und Abbauprodukte zeigen deutlich, dass Belastungen des Grundwassers noch lange nachwirken. Einsatzbeschränkungen gibt es auch für Lindan, dessen Anwendung nur noch bis 2001 möglich ist.

(II 3.5)

## Abteilung II 4:

### Trink- und Badebeckenwasserhygiene

#### WHO-Kooperationszentrum Wasser

Das Kooperationszentrum der Weltgesundheitsorganisation für Forschung auf dem Gebiet der Trinkwasserhygiene (WHO Collaborating Centre for Research in Drinking-water Hygiene) besteht seit 1995. Es ist bei der Außenstelle Bad Elster des Umweltbundesamtes (UBA) angesiedelt.

Einige aktuelle Themen der gemeinsamen Arbeit mit der WHO sind die kontinuierliche Überarbeitung und Erweiterung der Trinkwasserleitlinien der WHO, die wissenschaftliche Untersuchung mikrobieller Risiken bei beeinträchtigter Trinkwasserqualität, die Erforschung neuer Kontrollansätze für fortbestehende Übertragungswege bestimmter Infektionskrankheiten über das Trinkwasser, die Harmonisierung mikrobieller Testmethoden, die Fortsetzung von Untersuchungen zu Herkunft, Vorkommen und Natur von Blaualgengiften und die Erarbeitung von Umweltschutzkonzepten zum Schutz von Trinkwasserreserven vor mikrobieller Verunreinigung.

Aufbau und Inhalte der dritten Auflage der WHO-Trinkwasserleitlinien wurden während einer vom UBA fachlich und organisatorisch betreuten Tagung der WHO im Juni 2000 in Berlin abgestimmt.

(II 4.1/WHO Wasser)

#### Trinkwasserkommission des UBA

Mit der Umsetzung der *EG-Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG)* in deutsches Recht hat sich die Trinkwasserkommission (TWK) des UBA im Jahr 2000 intensiv beschäftigt. Damit konnte die novellierte *Trinkwasserverordnung (TrinkwV)*, siehe Kapitel 9) im Herbst 2000 dem Bundesrat zugeleitet werden. Er hat ihr mit Änderungen und einer Entschließung zugestimmt. Darin wird die Bundesregierung gebeten, nach Möglichkeiten zu suchen, bestimmte, jetzt strafbare Tatbestände nur als Ordnungswidrigkeiten zu behandeln.

Von ausschlaggebender Bedeutung in der novellierten TrinkwV ist der vollzogene Paradigmenwechsel vom „Trinkwasser als Lebensmittel“ zum „Wasser für den menschlichen Gebrauch“. Damit wird die tatsächliche, umfassende Bedeutung des Trinkwas-



Die UBA-Außenstelle Bad Elster. Hier hat die Trinkwasser-Forschung ihren Schwerpunkt. (Foto: UBA/Piepenburg)

sers widerspiegelt. Trinkwasser ist aufgrund seiner vielfältigen Verwendung und Bedeutung lebensnotwendig und kann nicht ersetzt werden. Es muss daher genussstauglich, rein und frei von gesundheitsgefährdenden Inhalten, vor allem in seuchenhygienischer Hinsicht, sein. Seine Qualität orientiert sich am Grundwasser aus dem natürlichen Wasserkreislauf. (II 4)

- Probennahme von Böden,
- Verfahren und Methoden zur Quantifizierung von Stoffen in Böden,
- Qualitätssicherung und Ergebnisunsicherheit für Bodenuntersuchungsverfahren.

Die Evaluierung vorhandener Verfahren des Anhangs 1 der BBodSchV und Entwicklung neuer Verfahren wird sich auch an den Vorgaben des Bundesrates zu orientieren haben.

## Abteilung II 5:

### Boden

#### Fachbeirat Bodenuntersuchungen

Anhang 1 der *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV) fordert, für die Anwendung fortschrittlicher und praxisbewährter Methoden zur Untersuchung von Böden, Altlasten und Altablagerungen einen Kreis von Fachleuten aus Bund und Ländern zu berufen. Das Bundesumweltministerium (BMU) hat hierzu beim UBA den „Fachbeirat Bodenuntersuchungen“ beim UBA eingerichtet. Er hat zur Zeit drei Arbeitsgruppen:

Die Erweiterung der Liste der Vorsorgewerte sowie die Liste der Prüf- und Maßnahmewerte für die Wirkungspfade „Boden-Mensch“, „Boden-Pflanze“ und „Boden-Grundwasser“ impliziert, entsprechende Untersuchungsverfahren festzulegen und zu kommentieren. In einem jährlich zu aktualisierenden Arbeitsprogramm wird der Fachbeirat die konkreten Aufgaben unter Berücksichtigung der Anforderungen des Vollzugs festlegen. (II 5.1)

#### NATO-Studie zur Altlastensanierung

Im Rahmen des „NATO Committee on the Challenges of Modern Society“ (NATO/CCMS, siehe Kapitel 1) wurde bereits 1998 die Phase III der internationalen

Pilotstudie „Innovative Techniken zur Altlastensanierung“ begonnen. Die fünfjährige Pilotstudie wird von den USA (Environmental Protection Agency, EPA), den Niederlanden (Organisation für angewandte naturwissenschaftliche Forschung, TNO) und von Deutschland (UBA) gemeinsam geleitet. Auf Einladung des BMU, des UBA und mit Unterstützung des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten fand die 3. internationale Konferenz der Pilotstudie vom 25. bis 30. Juni 2000 im Hessischen Landtag in Wiesbaden statt. Im Verlauf der Konferenz wurden von den mehr als 20 Teilnehmerstaaten Projekte vorgestellt und diskutiert, mit denen innovative Techniken zur Boden- und Grundwasseranierung erprobt und demonstriert werden. Nach den Themen „Reaktive Wände“ und „Natürlicher Rückhalt und Abbau“ stand das Thema „Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung“ im Mittelpunkt der diesjährigen Konferenz. (II 5)

### Altlasteninformationssystem (ALIS)

Im September 2000 wurde das Forschungsprojekt „Aufbau eines Altlasteninformationssystems“ nach vierjähriger Laufzeit abgeschlossen. Mit der Entwicklung und Realisierung des ALIS war die Firma Stoller Ingenieurtechnik (SIG), Dresden, beauftragt.

Die Umsetzung erfolgte auf Grundlage eines kooperativen Datenaustausches verschiedener Behörden auf Bundes- und Länderebene. Fachdaten

- der Oberfinanzdirektion (OFD) Hannover,
- der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg,
- des Sächsischen Landesamtes für Umweltschutz und Geologie (LfUG),
- des Landesumweltamtes (LUA) Nordrhein-Westfalen und
- des BMU/UBA

wurden dabei aufbereitet und zusammengeführt.

Als Ergebnis liegen vier Datenbanken und wissensbasierte Anwendungen vor (Abbildung 32), die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

**STARS – Stoffdatenbank für Altlastenrelevante Schadstoffe:** Hierin werden zur Zeit Daten für rund 1.000 Stoffe abgebildet, zu denen etwa 60.000 Merkmalsangaben recherchiert und abgefragt werden können. Die Merkmalsangaben der Stoffe sind zu folgenden Sachgebieten verfügbar:

- Physikalisch- chemische Parameter,
- Umweltverhalten,
- Toxikologie,
- Ökotoxikologie,
- stoffspezifische Regelwerke,
- Arbeitssicherheit,
- Prüf-, Maßnahmen- und Vorsorgewerte der *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung*,
- Länderlisten,
- Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden u.a.

Zu allen Daten wird die Originalquelle geführt.

Im Internet wurde eine Demoversion der STARS bereitgestellt, die unter der Adresse: [www.stoller-dresden.de/stars.html](http://www.stoller-dresden.de/stars.html) einsehbar ist.

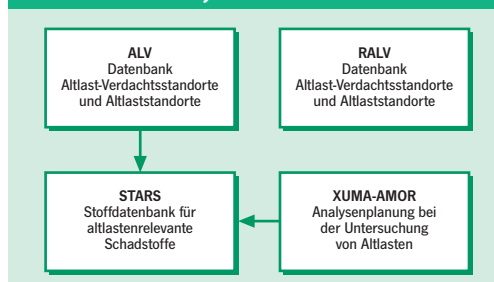
### RALV – Datenbank zu den Rüstungsaltlast-Verdachtsstandorten in Deutschland:

Der gegenwärtige Datenbestand umfasst Angaben zu rund 6.000 Standorten. Von diesen werden etwa 3.300 als Rüstungsaltlast-Standorte oder Rüstungsaltlast-Verdachtsstandorte eingestuft. Die Datenbank wurde den zuständigen Behörden der Länder mit dem landesspezifischen Datenbestand zur Verfügung gestellt.

### ALV – Datenbank Altlaststandorte und Altlast-Verdachtsstandorte:

Die Entwicklung von ALV basiert auf der Datenbank RALV. ALV ist jedoch eine Programmversion ohne Dateninhalte. Mit ALV wird die Eingabe und Verwaltung von Standortdaten zu altlastverdächtigen Flächen und Altlasten unterstützt. So können Ergebnisse der historischen Erkundung (unter anderem Geologie, Hydrogeologie, Nutzungen am Standort und Eigentumsverhältnissen), die Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Flächen,

Abbildung 32: Altlasteninformationssystem ALIS





Angaben zum Stand der Sanierung (einschließlich der Art der Maßnahme), sowie Angaben zum Stand notwendiger oder durchgeführter Maßnahmen verwaltet und ediert werden.

**XUMA-A<sup>MOR</sup> – ein Programm zur Analysenplanung bei der Untersuchung von militärischen Altlasten, ostdeutschen Branchen und Rüstungsaltlasten:** XUMA-A<sup>MOR</sup> unterstützt das Erstellen von Analysenplänen auf Grundlage vorliegender Daten zu Produktionsverfahren und Prozessabläufen. Dabei werden die eingesetzten Stoffe, Zwischen- und Abfall-, als auch Abbauprodukte, mit zeitlichen Bezügen und medienbezogenen Untersuchungsparametern in Verbindung gesetzt. Weiterhin bietet es Informationen und Möglichkeiten zur Recherche über allgemeine Branchen-, Nutzungs- und Stoffbeschreibungen. Die Entwicklung von XUMA-A<sup>MOR</sup> basiert auf dem seit Januar 1998 verfügbaren Programm XUMA-Analysenplan, das in Zusammenarbeit der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg und dem Sächsischen Landesamt für Umweltschutz und Geologie (LfUG) entwickelt worden ist.

### Verfügbarkeit der Altlastenprogramme

Die Datenbanken sind grundlegend als Client-Server-Datenbanken für das Datenbankmanagementsystem ORACLE konzipiert und realisiert worden. In dieser Form werden sie auch im UBA eingesetzt. Durch die Überführung der Datenbanken in lizenzfreie Formate können alle Anwendungen jedoch auch auf dem Einzelplatz-PC genutzt werden. Diese als „Programmversionen“ zu bezeichnenden ALIS-Datenbanken können einzeln oder in Kombination zweier oder mehrerer Datenbanken in Programmpaketen bestellt werden (Abbildung 33). *Der Vertrieb der Programmversionen des ALIS auf CD-ROM, die Datenbankpflege und die Weiterentwicklung der Programme liegt bei der Firma Stoller Ingenieurtechnik, Bärensteiner Straße 27-29, 01277 Dresden, Tel. 0351/ 2 12 39 30, Fax: 0351/ 2 12 39 59.* (II 5.2)

### Handbuch der Bodenuntersuchung

Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) benennt im Anhang 1 die Verfahren, die im praktischen Vollzug anzuwenden sind. Das

**Abbildung 33: Programmversionen des Altlasten-Informationssystems**



„Handbuch der Bodenuntersuchung“ stellt diese Verfahren zusammen. Das Labor für Bodenanalytik des UBA ist im Herausgeberbeirat und im Fachbeirat für Bodenuntersuchungen vertreten. Das Handbuch umfasst zur Zeit etwa 100 Verfahrensvorschriften (Normen, Merkblätter, Richtlinien) und wird halbjährlich um fachlich anerkannte Verfahren der Bodenuntersuchung ergänzt. Wesentliches Auswahlkriterium sind die Empfehlungen des Fachbeirates für Bodenuntersuchungen (siehe Seite 75). *Das Loseblattwerk „Handbuch der Bodenuntersuchung – Terminologie, Verfahrensvorschriften und Datenblätter, Physikalische, chemische, biologische Untersuchungsverfahren, Gesetzliche Regelwerke“, Herausgeber: Deutsches Institut für Normung, ist im Beuth Verlag, Berlin, Wien, Zürich (ISBN 3-410-14202-9) sowie bei Wiley-VCH, Weinheim (ISBN 3-527-19080-5) erschienen. Es ist im Buchhandel erhältlich.*

(II 5.4)

## Abteilung II 6:

### Luft

### Auswirkungen des Luftverkehrs auf die stratosphärische Ozonschicht

Kann der Ausstoß von Schadstoffen aus den Triebwerken von Flugzeugen, der oberhalb der Tro-



popause erfolgt, also in mittleren Breiten in Luftschichten oberhalb von etwa 10 bis 12 Kilometer Höhe, Ozon in der Stratosphäre abbauen? Dieser Frage ist die Ludwigs-Maximilians-Universität München im Auftrag des UBA nachgegangen. Untersucht werden sollte auch, welche chemischen und physikalischen Prozesse dabei eine Rolle spielen. Der Hauptuntersuchungsgegenstand des Forschungsprojekts: Welche Teilchen bilden sich aus den Abgasen von Flugzeugtriebwerken, und welche chemischen Reaktionen finden auf den Oberflächen dieser Teilchen statt? Außer Verbesserungen der globalen Computermodelle zur Simulation der Auswirkungen von Flugzeugabgasen auf die Atmosphäre zeigen die Ergebnisse: Cirrusbewölkung und Kondensstreifen haben durchaus das Potenzial, Ozon abzubauen. Nicht klar ist indes, in welchem Ausmaß diese Prozesse zum Abbau stratosphärischen Ozons beitragen. Es bleibt offen, wie viel zusätzliche Cirrusbewölkung als Folge von Flugzeugabgasen entsteht. *Der Abschlussbericht „Auswirkungen der Emissionen des Luftverkehrs oberhalb der Tropopause auf die stratosphärische Ozonschicht“ kann unter der Nummer FB 000097 beim Fachgebiet II 6.1 des UBA (Adresse Seite 120) entliehen werden.* (II 6.1)

### Umweltoptimierte Flugstrecken

Im Mittelpunkt eines Forschungsprojekts, das an AvioPlan, München, vergeben wurde, standen Untersuchungen, die auf die Minderung der Klimawirksamkeit von Emissionen des Luftverkehrs zielen. Flugzeuge stoßen Gase und Partikel in Höhen von etwa 8 bis 14 km direkt in die obere Troposphäre und unterste Stratosphäre aus, wodurch die atmosphärische Zusammensetzung beeinflusst wird. Das im Ergebnis vorliegende Modell zur Optimierung von Flugprofilen berücksichtigt Flugzeit und Kraftstoffverbrauch während des Fluges als ökonomische Kriterien sowie die Klimawirksamkeit der emittierten Gase als ökologisches Kriterium. Die Klimawirksamkeit umfasst die Auswirkungen von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>, siehe Kapitel 7), die Bildung von Kondensstreifen und die chemische Wirkung der Emissionen, die unter anderem die Ozonkonzentrationen beeinflussen. *Der Abschlussbericht „Modellsystem zur routinemäßigen Ermittlung umweltoptimierter Flugstrecken als Beitrag zum Schutz des Klimas“ kann unter der Nummer FB 000030 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 120) entliehen werden.*

(II 6.1)

### Überwachung der Luftreinhalte

Die Forderung nach dem Einsatz geeigneter Mess- und Auswerteeinrichtungen in den Verordnungen und Verwaltungsvorschriften zum *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* soll sicherstellen, dass die im Regelwerk festgelegten Messaufgaben mit ausreichender Genauigkeit erfüllt werden. Ob eine Messeinrichtung für eine bestimmte Messaufgabe geeignet ist, wird in einer umfassenden Eignungsprüfung ermittelt.

Die Mindestanforderungen zur Überwachung von Emissionen sind durch die Novellierung der einschlägigen staatlichen Vorschriften und deren Notifizierung bei der Europäischen Union (EU) aktualisiert worden. Diese Mindestanforderungen kommen voll zum Tragen, wenn in Kürze die *Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)* und die *Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV)* novelliert werden.

Wenn auch die Anforderungen an die Luftqualität und deren Bestimmung untrennbar sind – Prinzip der Einheit von Grenzwert und Bestimmungsverfahren – und somit letztverantwortlich in staatlicher Hand liegen müssten, wurde eine Arbeitsgruppe der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und dem Deutschen Institut für Normung (DIN) beauftragt, Mindestanforderungen an Immissionsmeseinrichtungen zu formulieren. Eine weitere Arbeitsgruppe der KRdL erarbeitet Prüfpläne. Das sind Festlegungen, wie die einzelnen Mindestanforderungen von kontinuierlichen Messeinrichtungen experimentell zu prüfen sind. Beide Arbeitsgruppen werden von Mitarbeitern des UBA geleitet.

In den Richtlinienreihen *VDI 4202 „Mindestanforderungen an kontinuierlich registrierende Immissionsmeseinrichtungen bei der Eignungsprüfung“* und *VDI 4203 „Prüfpläne für kontinuierlich registrierende Messeinrichtungen“* werden die Arbeitsergebnisse veröffentlicht.

Im Jahr 2000 sind bereits zwei Entwürfe erschienen:

- VDI 4203 Blatt 1 (April 2000) behandelt die Grundlagen der Prüfungen, das Verfahren der Eignungsprüfung und Anforderungen an die Prüfinstitute und an die Berichterstattung.
- VDI 4202 Blatt 1 (Dezember 2000) legt Mindestanforderungen an kontinuierlich registrierende Immissionsmeseinrichtungen mit punktförmiger Probenahme fest, also an Geräte, die klassische Messprinzipien verwenden.

Prüfpläne für Emissions-Auswerteeinrichtungen und Immissions-Messeinrichtungen werden als nächste Projekte bearbeitet. Die bereits vorliegenden Richtlinien sind für die europäische und internationale Normung bedeutsam, weil auch andere Mitgliedstaaten der EU ein starkes Interesse daran haben, vergleichbare Regelungen einzuführen. Diese Tendenz hat das Europäische Komitee für Normung (CEN) aufgenommen, so dass in zahlreichen Normen für Messverfahren Mindestanforderungen festgelegt werden. Schließlich soll eine europäische Norm zur Zertifizierung von Messeinrichtungen erarbeitet werden. *Die VDI-Richtlinien und Richtlinienentwürfe sind beim Beuth Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich.* (II 6.3)

### **Qualitätssicherung und Harmonisierung bei Benzol-Messungen**

Die 2. Tochterrichtlinie der EG-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität, die im Dezember 2000 erschienen ist, regelt die Feststellung der Immissionsbelastung durch Benzol und legt dazu Datenqualitätsziele fest, für die Qualitätssicherungsprogramme bezüglich der Einhaltung der zulässigen Unsicherheit durchzuführen sind. Der Benzolgrenzwert beträgt 5 Mikrogramm pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) als Jahresmittelwert, was hohe Ansprüche an die Qualität der Messwerte stellt. Benzol ist eine Luftverunreinigung mit krebserzeugendem Potenzial.

Ein wichtiger Bestandteil solcher Qualitätssicherungsprogramme sind Vergleichsmessungen mehrerer Messverfahren bei Ringversuchen. Im Jahr 2000 fand im Technikum des EU-Referenzlabors des UBA in Langen (siehe auch Seite 126) ein dreiteiliger Ringversuch für die Analyse von Benzol in Luft für die Staatlichen Immissionsmessstellen der Länder statt. Teil 1 und 2 waren in Messprogramm und Ablauf auf kontinuierlich aufzeichnende Benzol-Monitore abgestimmt. Der 3. Teil war für Laborverfahren mit aktiver Probenahme auf Adsorptionsröhrchen und für Langzeitprobenahme ausgelegt.

Betrachtet man den sehr niedrigen Konzentrationsbereich und berücksichtigt dabei die Messunsicherheit der gaschromatographischen Verfahren, so ist der Ringversuch als erfolgreich zu bewerten.

Darüber hinaus nimmt das EU-Referenzlabor selbst an internationalen Ringversuchen teil. So fand im zweiten Halbjahr 1999 ein internationaler Ringver-

such der normsetzenden Institute zur Validierung von Prüfgasen aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol oder Xylol (BTX) statt. Die Messwerte des UBA-Labors lagen innerhalb der Messunsicherheit beim Referenzwert. (II 6.3)

### **Korngröße von Schwebstaubinhaltsstoffen**

Langjährige Messungen der Pilotstation des UBA in Langen zeigen eine Anreicherung verschiedener Inhaltsstoffe des Schwebstaubes abhängig von ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften in unterschiedlichen Partikelgrößen. Zur Beurteilung der Wirkung einer Chemikalie auf Mensch und Umwelt ist es wichtig zu wissen, ob diese im Feinstaub (Durchmesser der Teilchen unterhalb 2,5 Mikrometer,  $\mu\text{m}$ ) oder im Grobstaub (Teilchendurchmesser oberhalb 2,5  $\mu\text{m}$ ) enthalten ist. Feinstaubpartikel dringen beim Atmen tief in die Lunge ein und werden in der Außenluft aufgrund ihrer Kleinheit und geringer Masse und deshalb großer Verweilzeit von mehreren Tagen überregional verfrachtet. Grobstaubpartikel dagegen bleiben meist im Nasen-Rachen-Trakt haften und sinken bei ihrer Ausbreitung in der Außenluft bereits im Verlauf einiger Stunden zu Boden. Sie entwickeln dort mit angelagerten Schadstoffen ihre schädliche Wirkung.

Organische Inhaltsstoffe sind vor allem an Partikel unterhalb 1  $\mu\text{m}$  Durchmesser (Submikronbereich) gebunden. Es handelt sich hierbei um eine Vielzahl schwerflüchtiger, sowohl schwer als auch leicht wasserlöslicher organischer Verbindungen wie hochsiedende n-Alkane, polyzyklische Aromaten (PAK), Carbon- und Dicarbonsäuren, chlorierte PAH, chlorierte Dibenzofurane. Auch Rußteilchen, auf deren Oberfläche organische Verbindungen angelagert (adsorbiert) sind, befinden sich hauptsächlich unter den Feinstaubpartikeln.

Die im Submikronbereich enthaltenen organischen Verbindungen stammen als Primäraerosole direkt aus Verbrennungsquellen, können jedoch auch als Sekundäraerosole durch chemische Reaktionen in der Luft gebildet werden.

Anorganische Säuren und Salze, die zusammen 20 bis 60 % der Feinstaubmasse ausmachen, sind in Partikelgrößen zwischen 0,3 und 2  $\mu\text{m}$  angesiedelt. Aufgrund ihrer mehrtägigen Verweilzeit sowie ihrer Herkunft aus anthropogenen und natürlichen Quellen sind diese Stoffe überregional verbreitet und be-

einträchtigen durch Eutrophierung und Säureeintrag Ökosysteme wie zum Beispiel die biologische Vielfalt nährstoffarmer Böden.

In Grobstaubpartikeln sind überwiegend Metalloxide enthalten, die durch Abrieb, Staubaufwirbelungen aber auch Verbrennungsquellen in die Außenluft gelangen. Da die Verweilzeit der Grobstaubpartikel in der Luft weniger als ein Tag beträgt, werden sie lokal oder regional im Umfeld ihrer Quellen abgelagert. Beim Einatmen bleiben die Grobstaubpartikel im Nasen-Rachen-Trakt haften und werden meist über die Verdauungsorgane abgeschieden. (II 6.3)

### Information der Öffentlichkeit über die Verunreinigung der Luft

Die EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1999/30/EG) vom 22. April 1999 sieht eine zentrale Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Schadstoffkonzentrationen in der Luft vor. Diese Unterrichtung muss routinemäßig jeweils im Sommer eines Folgejahres und erstmals spätestens bis zum 19. Juli 2001 erfolgen. In Gesprächen mit den Ländern hat das UBA erreicht, dass

- die routinemäßige Information via Internet sechsmal täglich aktuell vom UBA bereitgestellt wird ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)),
- weiterführende Informationen zusätzlich bei den Bundesländern abgerufen werden können,

- bei einer Überarbeitung von in der Richtlinie vorgesehenen Alarmschwellen die Bundesländer die Bevölkerung über Presse, Rundfunk und Fernsehen informieren.

(II 6.4)

### Internationaler Ozon-Workshop

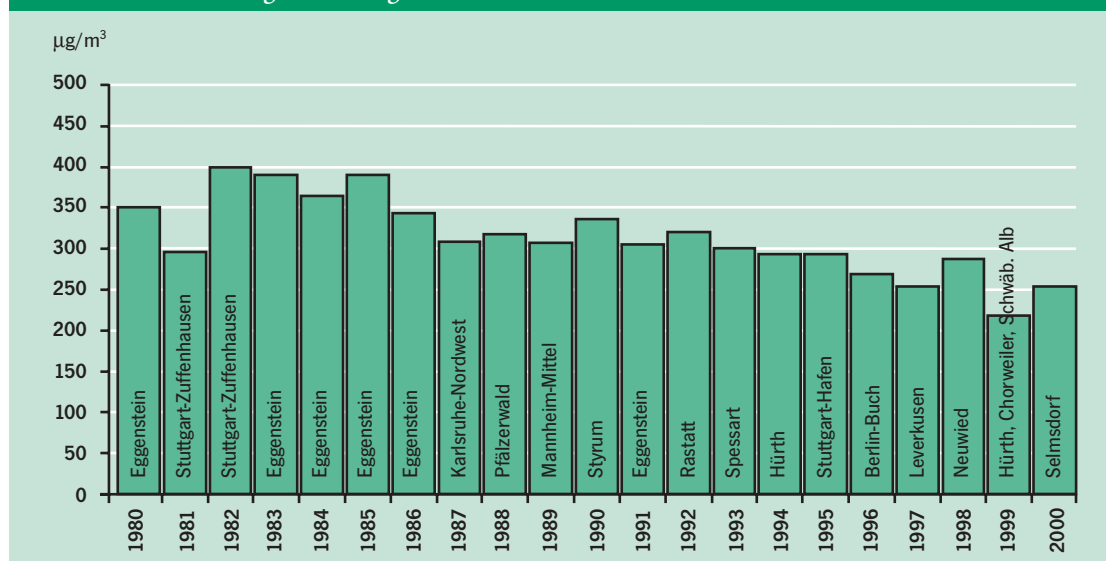
Das UBA hat im Rahmen des Europäischen Monitoring- und Auswertungsprogramms (European Monitoring and Evaluation Program, EMEP) einen internationalen Ozonworkshop zur Analyse von Ozone Trends veranstaltet. Er fand vom 9. bis 11. November 2000 in Köln statt, wo er von 47 Teilnehmern aus 14 Ländern besucht wurde. Ziel war die Analyse und Interpretation der Trends von Ozon und seinen Vorläufersubstanzen. Ziele, Ablauf, Ergebnisse und auf dem Workshop gehaltene Vorträge sind im Internet unter der Adresse [www.air-information.de](http://www.air-information.de) verfügbar.

(II 6.4)

### Ozonbelastung im Sommer 2000

Zwar gab es im Jahr 2000 in Deutschland im Vergleich zu 1999 wieder häufiger hohe Ozonwerte über 240 Mikrogramm pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Luft. Doch der Trend der letzten zehn Jahre bleibt ungebrochen: Die Spitzenkonzentrationen des gesundheitsschädlichen Sommersmogs gehen zurück (Abbildung 34).

Abbildung 34: Jährliche maximale Ozonkonzentrationen in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mit Angabe der registrierenden Messstelle



349 Messstellen betrieben die Bundesländer im Jahr 2000 zur Überwachung der Ozonkonzentration. Hinzu kommen 21 Stationen des UBA zur Untersuchung der weiträumigen Luftverunreinigung.

Der Informationsschwellenwert von 180 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – entsprechend der gültigen *EG-Ozon-Richtlinie* (92/72/EWG) – wurde als Einstunden-Mittelwert in den Monaten Mai, Juni und August an insgesamt 233 der 370 Messstellen über einen Zeitraum von 1588 Stunden, verteilt auf 24 Tage, überschritten, während der Wert zur Auslösung des Warnsystems ( $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – wie in den vorangegangenen Jahren – nicht erreicht wurde.

Die Daten des Sommers 2000 wurden auch gemäß dem Gemeinsamen Standpunkt des Umweltministerrates der Europäischen Union zu einer neuen EG-Ozon-Richtlinie analysiert. Die neue Richtlinie sieht – wie die bereits geltende – die Information und Alarmierung der Bevölkerung vor, falls bestimmte Schwellenwerte überschritten werden. Darüber hinaus werden Zielwerte, deren Einhaltung ab dem Jahr 2010 geprüft wird, sowie Langfristziele definiert. Bei Zielwerten und Langfristzielen wird zwischen Werten zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation unterschieden. Der Informationsschwellenwert von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Einstunden-Mittelwert) stimmt mit dem bisherigen überein. Der Alarmschwellenwert wird in der künftigen EU-Richtlinie von  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  herabgesetzt, wobei ab einer Dauer von drei Stunden kurzfristige Maßnahmen dann zu ergreifen sind, wenn damit – nach Prüfung durch die Mitgliedstaaten – ein signifikantes Potenzial zur Minderung der Überschreitung des Schwellenwertes verbunden ist. Im Sommer 2000 gab es in Deutschland nur in einem Fall eine solche, über drei Stunden dauernde Überschreitung des Schwellenwertes.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit soll langfristig das Tagesmaximum der über acht Stunden gemittelten Ozonkonzentration den Wert von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht überschreiten. Der Zielwert lässt eine Ausnahme an 25 Tagen pro Jahr zu. An etwa drei Viertel aller Messstellen in Deutschland ist dieser Zielwert (einschließlich der Ausnahmen) eingehalten worden. Die Beurteilungsschwellen zum Schutz der Vegetation basieren auf dem so genannten AOT-Konzept (**A**ccumulation **O**ver **T**hreshold). Dabei werden die Konzentrationen oberhalb einer festgelegten Schwelle während eines definierten Jahres- und Ta-

geszeitraumes – der Haupt-Wachstumsphase – zusammengezählt. Damit wird der Erkenntnis Rechnung getragen, dass eine länger dauernde Belastung oberhalb einer bestimmten Schadstoffkonzentration die Pflanzen maßgeblich schädigen kann. An 81 % der deutschen Messstellen wurde der definierte Summen-Zielwert ( $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Stunden über } 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) eingehalten.

Um einen Vergleich zu den Vorjahren zu ermöglichen, wurde schließlich auch nach den Kriterien des ehemaligen *Ozon-Gesetzes* ausgewertet, das bis zum 31. Dezember 1999 gültig war. Obwohl der Auslösewert von  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an acht Messstellen, verteilt auf vier Tage, erreicht wurde, wären die weiteren Bedingungen zur Auslösung von Ozon-Alarm und somit für Fahrverbote im Jahr 2000 an keinem Tag erfüllt gewesen. *Der Kurzbericht „Ozonsituation 2000 in der Bundesrepublik Deutschland“ ist beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 120) kostenlos erhältlich. Die Ozonprognosen des UBA (während des Sommers) sowie weitere Informationen zur Immissionsbelastung durch Ozon sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/aod.htm](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/aod.htm) verfügbar.* (II 6.4)

### **CO<sub>2</sub>-Messkampagne auf dem Feldberg/Schwarzwald**

Im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Klimagasmessung wurde vorgeschlagen, die Standorte für diese Messaufgabe zu optimieren. Im Jahr 2000 wurden deshalb vom März bis November Messungen des wichtigsten Klimagases, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub> – siehe Kapitel 7) auf dem Feldberg/Schwarzwald parallel zu den Routinemessungen auf dem Schauinsland vorgenommen. Damit sollte geklärt werden, ob und in welcher Größenordnung Unterschiede in der Beeinflussung durch lokale Gegebenheiten im Vergleich zum Schauinsland festzustellen sind.

Die Station Schauinsland befindet sich 1.205 Meter über Normal-Null (NN) und ist von Wäldern und landwirtschaftlich genutzten Wiesen umgeben. Die Messungen auf dem Feldberg wurden auf dem Sendeturm des Südwestrundfunks (SWR) in 1.500 m Höhe über NN durchgeführt. Der Sendeturm befindet sich oberhalb der Baumgrenze und ist von allen Himmelsrichtungen frei anströmbar. Der Feldberg liegt vom Schauinsland ungefähr 10 km Luftlinie entfernt in südöstlicher Richtung.

**Tabelle 14: Monatliche Tagesgänge von Kohlendioxid auf dem Schauinsland und dem Feldberg im Schwarzwald für März bis November 2000**

Monatsmittel	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Schauinsland	376	375	371	367	365	364	366	370	372
Feldberg	376	375	372	370	365	364	365	370	373
Standardabw.									
Schauinsland	3	3	5	5	5	5	6	4	2
Feldberg	3	3	4	5	4	3	5	3	1

Die Ergebnisse der Messkampagne sind für die einzelnen Monate als mittlerer Tagesgang in Tabelle 14 dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass in den biologisch aktivitätsarmen, kühleren Monaten an beiden Messorten kaum unterschiedliche Tagesgänge und CO<sub>2</sub>-Mischungsverhältnisse auftreten. Mit einsetzendem Vegetationswachstum bilden sich Unterschiede heraus. Die Unterschiede sind aber selbst in den Sommermonaten minimal, was in einem Vergleich der Monatsmittel und Standardabweichungen in ppm (parts per million) zum Ausdruck kommt.

Mit der Kampagne auf dem Feldberg als Vergleichsmessung zum Schauinsland zeigte sich, dass – trotz unterschiedlicher Höhenlage und lokaler Unterschiede bezüglich der Vegetation sowie der Geländesituation – beide Messorte im Wesentlichen vergleichbaren Störeinflüssen unterliegen. Eine Veränderung des Messstandortes würde deshalb keinen Qualitätssprung für die Messergebnisse mit sich bringen.

(II 6.5)

## UV-B-Messungen

Der Besorgnis erregende Abbau der stratosphärischen Ozonschicht, hauptsächlich hervorgerufen durch Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Anstieg der ultravioletten (UV) B-Strahlung (290 bis 320 Nanometer, nm) an der Erdoberfläche und damit zu einer Gefährdung der Biosphäre. Das UBA betreibt seit 1993 gemeinsam mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ein UV-Messnetz mit vier Stationen. Hauptziel ist es, einen Langzeittrend der UV-Strahlung als Folge der auch über Deutschland beobachteten Abnahme der stratosphärischen Ozonschicht festzustellen.

Mit einem in der UBA-Außenstelle Langen entwickelten, neuen Verfahren konnte der Jahresgang der Ozonsäulendichte – im Wesentlichen stratosphärisches Ozon – an den vier Stationen im UV-Messnetz aus Messungen der Globalstrahlung bestimmt und eine inverse (gegenläufige) Beziehung zwischen Ozongehalt und UV-B-Strahlung nachgewiesen werden. Die Messungen am Schauinsland aus dem Jahre 1999 haben beispielsweise ergeben, dass eine Abnahme der Ozonsäule um 20 % etwa eine Verdoppelung der Strahlung bei der sehr kurzen Wellenlänge von 300 nm verursachte, während die entsprechende Zunahme für die gesamte UV-B-Strahlung zwischen 290 und 320 nm nur etwa 20 % betrug.

Die Frage, ob und wie viel die UV-B-Strahlung als Folge der abnehmenden stratosphärischen Ozonschicht zugenommen hat, kann auf der Basis der UV-Messungen im UBA/BfS-Messnetz angesichts der kurzen Dauer von nur sieben Jahren sowie der erheblichen natürlichen Variabilität der UV-Strahlung bisher noch nicht beantwortet werden. Eine ausführliche Darstellung ist im „Jahresbericht 1999 aus dem Messnetz des Umweltbundesamtes“ (TEXTE 58/00) enthalten. Er ist beim Fachgebiet II 6.5 des UBA (Adresse Seite 120) kostenlos erhältlich.

(II 6.5)

## Fachbereich III: Umweltverträgliche Technik – Verfahren und Produkte

### Abteilung III 1:

#### Technik und Produktbewertung

##### **Biotechnische Alternativen zu chemisch-technischen Verfahren**

Biotechnische Verfahren nutzen das Potenzial von Organismen, um Stoffe umzuwandeln. Sie wurden in der chemischen Industrie bislang vornehmlich genutzt, um kontaminierte Böden zu sanieren oder Abwasser und Abluft zu reinigen. Dies wird als nachsorgender oder „End of Pipe“-Umweltschutz bezeichnet. Heute ist man verstärkt bemüht, biotechnologische Verfahren in den Produktionsprozess zu integrieren, um schon hier zu verhindern, dass Umweltbelastungen entstehen. Die griffige Bezeichnung dafür lautet: produktionsintegrierter Umweltschutz.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) hat die Prognos AG, Basel, untersucht, wie sich chemisch-technische Prozesse durch biotechnische Verfahren ersetzen lassen. Am Beispiel ausgewählter Grund- und Feinchemikalien haben die Autoren 54 solcher

Zu vielen Themen sind ausführliche Berichte und Hintergrundinformationen erhältlich. Kostenpflichtige Informationsmaterialien des Umweltbundesamtes (UBA) sind erhältlich bei der Firma Werbung und Vertrieb, Ahornstraße 1–2, 10787 Berlin, Telefon 030/2 11 60 61, Fax 2 18 13 79. Kostenfreie Materialien gibt es beim Zentralen Antwortdienst des UBA, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin, Telefon 030/89 03-2400, 2422, -2304, Fax 89 03-2912. Dort ist auch ein Verzeichnis aller Veröffentlichungen des UBA kostenlos erhältlich. Informationen über das gesamte Angebot sowie Kurzfassungen ausgewählter Veröffentlichungen sind auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Veröffentlichungen“, verfügbar.

Stoffe ermittelt, die im industriellen Maßstab produziert werden, und für die es zugleich eine biotechnologische Alternative gibt. Bei den sauerstoffhaltigen Grundchemikalien handelt es sich überwiegend um Alkohole, organische Säuren und um Propylenoxid. Unter den chlororganischen Grundchemikalien wurde nur Epichlorhydrin identifiziert. Zu den unter Verwendung von Chlor hergestellten Grund- und Feinchemikalien gehören – neben dem bereits erwähnten Propylenoxid – Vitamin B<sub>2</sub>, 2,3-Butandiol und L-Phenylalanin. *Die Studie „Substitution chemisch-technischer Prozesse durch biotechnische Verfahren am Beispiel ausgewählter Grund- und Feinchemikalien“ (TEXTE 16/01) ist bei Werbung + Vertrieb (siehe Kasten) erhältlich.* (III 1.1)

##### **Investitionen mit Demonstrationscharakter**

Das UBA betreut und begutachtet fachlich das Programm des Bundesumweltministeriums (BMU) zur Förderung von Demonstrationsvorhaben. Seit Beginn dieses Programms 1979 wurden rund 600 Projekte mit insgesamt mehr als 1,7 Milliarden DM gefördert. Förderfähig sind modellhafte Demonstrationsprojekte, die erstmalig in Deutschland großtechnisch umgesetzt werden und durch deren Einsatz

- die Emissionen von Schadstoffen in Luft, Wasser oder Boden,
  - die Abfälle nach Art und Menge,
  - die Lärmemissionen oder
  - die Beeinträchtigungen des Bodens und deren Folgen
- erheblich vermindert werden.

Diese Anlagen und Verfahren müssen einem fortschrittlichen Stand der Technik entsprechen, eine neuartige Verfahrenskombination im ausgewählten Anwendungsbereich aufweisen oder besonders fortschrittliche, möglichst in die Produktionsprozesse integrierte Verfahren darstellen. In Tabelle 15 sind alle im Jahr 2000 bewilligten Investitionsprojekte aufgeführt. Tabelle 16 zeigt die 2000 abgeschlossenen Projekte. (III 1.1)



## Sicherheit bei gefährlichen Arbeitsprozessen

Die Prognos AG, Basel, hat mit der Eco Team GmbH, Trier, untersucht, wie sich Fehlbedienungen in gefährlichen Arbeitsprozessen vermeiden lassen. Das Forschungsprojekt im Auftrag des UBA nahm dabei den „Faktor Mensch“ ins Visier. Die Untersuchungen in der chemischen Industrie ergaben, dass der bedienende Mensch üblicherweise neben dem planmäßigen Fahren einer Anlage auch unvorhergesehene Situationen beherrschen muss. In der Regel wird aber nicht geprüft, inwieweit die an den Bediener gestellten Anforderungen erfüllbar sind – im Hinblick auf seine körperlichen und psychischen Leistungsgrenzen, die maßgeblich durch das technische System und die Organisationsumwelt bestimmt werden. Die Erkenntnisse aus der praktischen Erprobung wurden in einem Leitfaden dokumentiert. Er enthält eine Darstellung der Leistungen und Leis-

tungsgrenzen des Menschen sowie Checklisten, um den „Faktor Mensch“ in der betrieblichen Praxis zu prüfen. Das betrifft zum Beispiel Anlagendesign, Leitwartengestaltung und die Personalauswahl. Der Forschungsbericht „Strategien zur Verhinderung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ (TEXTE 11/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 148) erhältlich. Er steht auch im Internet unter [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) zur Verfügung. Den „Leitfaden zur Berücksichtigung der Human Factor Aspekte in verfahrenstechnischen Anlagen“ (TEXTE 12/01) gibt es ebenfalls bei Werbung + Vertrieb. (III 1.2)

## Zentrale Meldestelle für Störfälle (ZEMA)

41 Störfälle und sicherheitsbedeutsame Störungen teilten die Betreiber von rund 7.800 Anlagen in

Tabelle 15: Bewilligte Investitionsprojekte 2000

Thema	Zuwendungsempfänger
Produktionsanlage zur Herstellung von 7-ACA	BC Biochemie GmbH
Beschichtungsanlage auf Basis elektrolytischer Alu-Abscheidung auf Schüttgut	Aluminal Oberflächentechnik GmbH
Energiekonzept Krankenhaus Wiesloch PZN	PZN Psychiatrisches Zentrum Nordbaden
Modulziegelwerk für Planziegel	JUWÖ Porotonwerke Ernst Jungk & Sohn GmbH
Verfahren zur Aufarbeitung von Rückständen aus der Titandioxid-Pigmentproduktion	Sachtleben Chemie GmbH
Energieautarke Schwermaschinenbau-Fabrik	Wasserkraft Volk AG
Methanisierung und Verstromung von Biomasse in Wietzendorf	Shieer Agrar Biorecycling GmbH
Bio-Energiewerk Warendorf	Bio-Energiewerk Warendorf (BEW) GmbH & Co. KG i.Gr.
Verfahren zur umweltfreundlichen Beschichtung von Alu-Felgen	BBS Kraftfahrzeugtechnik AG
Abluftreinigungsanlage mit Ionisationseinrichtung in Alu-Produktionsanlage	Gottschol Alucom Aluminium Produktions GmbH
Lösemittelfreies Verfahren zur Herstellung von technischen Klebebändern	Beiersdorf AG
Sanierung des Kanalnetzes mittels neuartiger Wasserglasinjektionsgele	Henkel KgaA
Einsatz und Betrieb von elf CNG-Bussen	Stadtverkehr Hildesheim GmbH
Nanofiltration mit Konzentratbehandlung	Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG

Deutschland, die der *Störfall-Verordnung* unterliegen, 1999 mit (Abbildung 35). Dabei gab es zwei Todesfälle, 157 Menschen wurden verletzt. Die 1999 erfassten 14 Störfälle und 27 sicherheitsbedeutsamen Störungen wurden vor allem aus Chemieanlagen gemeldet. Rund 39 % der gemeldeten Ereignisse

traten während des Normalbetriebs der Anlagen auf. Die Ursachen waren zumeist technische Fehler an Apparaten und Armaturen. Häufigste Folge war die Freisetzung von Gefahrstoffen, seltener gab es Brände oder Explosionen. Die geringe Zahl der Ereignisse vor 1993 lässt sich durch das noch nicht konse-

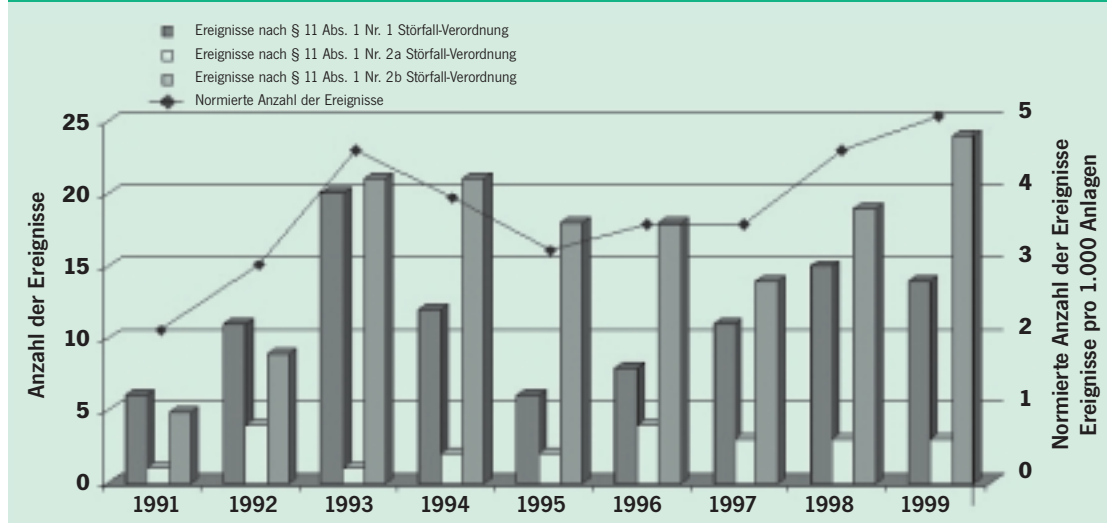
**Tabelle 16: Abgeschlossene Investitionsprojekte 2000**

Thema	Firma
ORC-Anlage	Heidelberger Zement Group Technical Center GmbH, Werk Lengfurt
Umweltfreundliche Bleigewinnung	Metaleurop Weser Blei GmbH
Energiezentrum Mohndruck mit KWK-K-Anlagen und kooperativem Energieverbund	Mohndruck Graphische Papiere GmbH
Schmelzreaktor zur Aufbereitung industrieller Reststoffe mit niedrigen Zinkgehalten	Harzer Zink GmbH
Zerlegung asbesthaltiger Nachtstrom-speicherheizgeräte	Wieler + Durian GmbH Umwelttechnik
Weitergehende Sulfatfällung im Abwasser durch Einsatz von Calciumaluminaten bei der Herstellung von Bleiakкумуляoren	Hagen Batterie AG
Weitergehende Abwasserreinigung durch Einsatz von Tauchkörpern und unter Berücksichtigung der biologischen Phosphorelimination	Wasserver- und Abwasserentsorgungsgesellschaft „Thüringer Holzland“ mbH
Verminderung der Insektenraumbegasung mit Methylbromid durch Einsatz einer Adsorptionsanlage	Schulz & Berger GmbH
Reinigung lösemittelhaltiger Abluft aus der Herstellung von Tiefdruck- und Flexodruckfarben durch Biofilter	Druckfarbenfabrik Gebr. Schmidt GmbH
Aufbereitung von unteren und mittleren Altpapierqualitäten als Zellstoffersatz für die Herstellung von Druck-, Presse- und graphischen Papieren	WEPA Papierfabrik P. Kreusel GmbH & Co. KG
Gewebefilter zur Entstaubung einer Zementklinkerofenanlage	Alsen AG

**Entwurf liegt vor:**

Thema	Firma
Beschichtungsanlage auf Basis elektrolytischer Alu-Abscheidung auf Schüttgut	Aluminal Oberflächentechnik GmbH
Druckmaschine im Computer to plate-Verfahren	Citydruck GmbH Heidelberg

Abbildung 35: Meldungen nach der Störfall-Verordnung



quente Melden der Anlagenbetreiber zu Beginn der Meldepflicht erklären. Der ZEMA-Jahresbericht 1999 ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst erhältlich (Kasten Seite 148). (III 1.2)

kument ist im Internet unter der Adresse [eippcb.jrc.es](http://eippcb.jrc.es) verfügbar. Es ist auch beim Fachgebiet III 1.2 des UBA (Adresse Seite 148) erhältlich. (III 1.2)

### Merkblatt für Industrielle Kühltürme

Die EG-IVU-Richtlinie (96/61/EG, siehe Seite 102) hat das Ziel, umweltrelevante Emissionen und den Ressourcenverbrauch zu mindern. Maßstab sind die Besten Verfügbare Techniken (BVT) für einzelne Industriebereiche (Seite 156 ff., 158) und die Landwirtschaft (Seite 102). Sie werden in speziellen Merkblättern der Europäischen Union definiert – BVT-Merkblätter, englisch: BAT Reference Documents, BREF).

Das erste industriebereichsübergreifende BREF, im November 2000 fertiggestellt, beschreibt BVT bei industriellen Kühltürmen. Sie sind vor allem in den Industriezweigen Chemie, Lebensmittel, Glas, Eisen und Stahl, Raffinerien, Papier- und Zellstoff, Verbrennungsanlagen und im Kraftwerksbereich installiert.

Das Merkblatt gibt einen Überblick über verfügbare Rückkühlsysteme, jedoch keine Technik- oder Systemvorschläge für konkrete Anlagentypen. Das liegt daran, dass beim Bau und beim Betrieb von Kühltürmen neben den üblichen systembestimmenden rechtlichen und technischen Randbedingungen zusätzlich die besonderen klimatischen, meteorologischen und wasserbaulichen Gegebenheiten am Anlagenstandort berücksichtigt werden müssen. Das Do-

### „Blauer Engel“: Dynamische Entwicklung

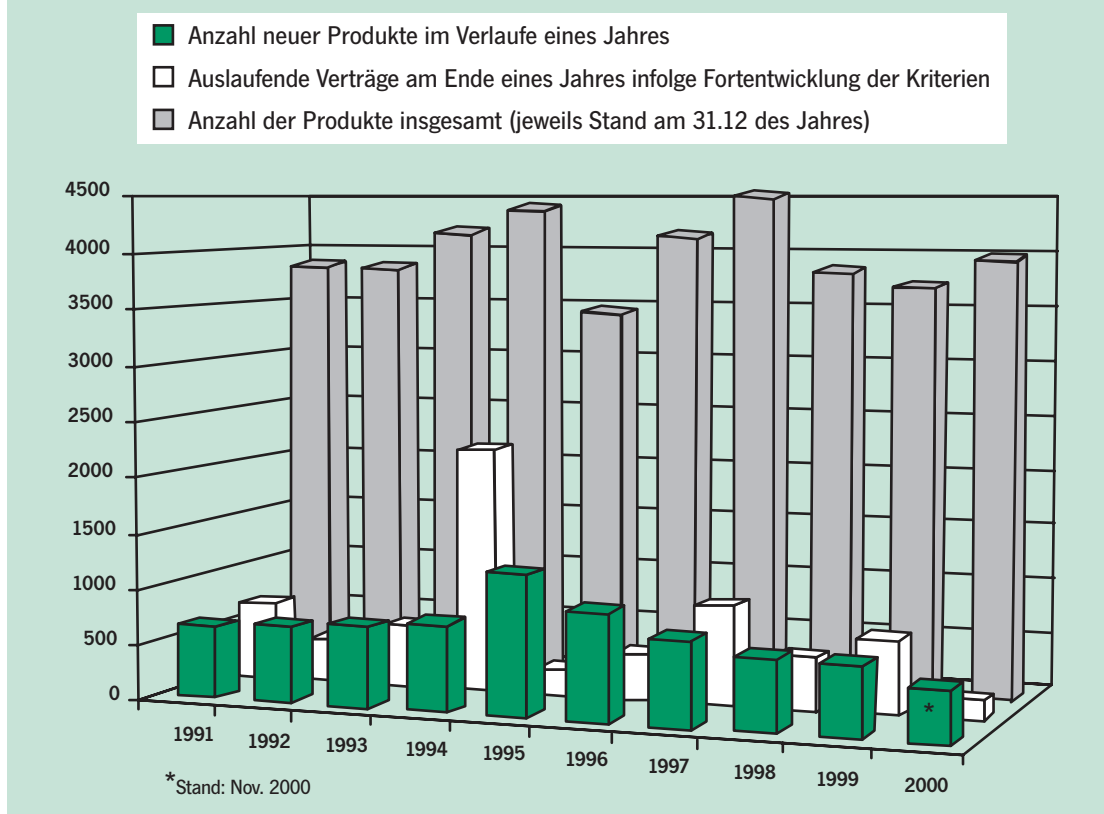
Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ entwickelte sich auch 2000 sehr dynamisch. Das liegt an den jährlich neu hinzukommenden und gekündigten Zeichennutzungsverträgen (siehe auch Kapitel 8). Derzeit nutzen 790 Anbieter aus dem In- und Ausland den „Blauen Engel“ für über 3.900 umweltfreundliche Waren und Dienstleistungen. Damit hat sich im Vergleich zum Vorjahr die Zahl der Produkte, die mit dem „Blauen Engel“ gekennzeichnet sind, um 469 erhöht, was im langjährigen Trend liegt (Abbildung 36, Seite 152). Diese Entwicklung zeigt: Das Interesse der Hersteller und des Handels am Umweltzeichen ist anhaltend hoch. (III 1.3)

### Neue Umweltzeichen geplant

Um die Vergabe des Umweltzeichens „Blauer Engel“ für neue Produktgruppen vorzubereiten, sind gemäß der Norm DIN EN ISO 14024 „Umweltkennzeichen Typ I“ Machbarkeitsstudien vorgesehen. Ihr Ziel besteht darin, eine Entscheidungsgrundlage zu erarbeiten: Inwiefern ist ein Umweltzeichen für ausgewählte Produktgruppen sinnvoll und machbar? Dafür werden unter anderem folgende Aspekte untersucht:

- Auswahl geeigneter Produktkategorien,
- Konsultation der interessierten Kreise,

Abbildung 36: Anzahl der Produkte mit dem Umweltzeichen



- Markterhebung und Produkthanbieter,
- Umweltauswirkungen der Produkte,
- Potenzial und Bedarf an Produktverbesserungen,
- Festlegung des Geltungsbereiches,
- Gebrauchstauglichkeit und Produktqualität,
- Rechtliche Bestimmungen und Vereinbarungen.

2000 gab es vier Machbarkeitsstudien: Für Mini-Blockheizkraftwerke, für photovoltaische Produkte und Anlagen (Auftragnehmer jeweils: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW, Heidelberg); für Multifunktionsgeräte für Bürokommunikation (Institut für Zukunftstechnologie IZT, Berlin) sowie für Recycling-Bauprodukte (Schießl & Raupach, Aachen). Hier sei beispielhaft auf die Multifunktionsgeräte eingegangen: Für die Vergabe des Umweltzeichens wird vorgeschlagen, solche Geräte zu kennzeichnen, die mindestens zwei der Funktionen Drucken, Kopieren, Faxen und Scannen anbieten. Die Kriterien umfassen Anforderungen an einen minimalen Energieverbrauch, geringst mögliche

Geräuschemissionen, recyclinggerechte Konstruktion, die Vermeidung von Schadstoffen und eine minimale Abgabe von Staub, Ozon und organischen Verbindungen. (III 1.3)

### Tafelwasseranlagen

Die Jury Umweltzeichen hat in ihrer Sitzung im Mai 2000 die Kriterien für den „Blauen Engel“ für Tafelwasseranlagen beschlossen. Die Tafelwasseranlagen, mit denen Verbraucher aus Leitungswasser ein sprudelndes Tafelwasser herstellen können, sind aus Sicht der Jury eine „günstige Alternative zu Einweg- und Mehrwegsystemen“. Die Vergabegrundlage formuliert konkrete Anforderungen an die Geräte. Bei den Tafelwasseranlagen müssen, unter anderem, die Kohlendioxid-Patronen nachfüllbar sein. (III 1.3)

### Nassreinigungsanlagen

In ihrer Sitzung im Januar 2001 hat die Jury Umweltzeichen über die Vergabe des „Blauen Engels“

für Nassreinigungssysteme entschieden. Die Nassreinigung ist eine umweltschonende Alternative zur chemischen Reinigung, da sie auf den Einsatz von Lösemitteln verzichtet. Das Reinigungsgut wird hier ausschließlich mit Wasser schonend gereinigt. Die Vergabekriterien enthalten strenge Anforderungen an den Energie- und Wasserverbrauch. Die Nassreinigungsanlagen müssen bestimmte technische Voraussetzungen erfüllen, wie zum Beispiel eine programmierbare Steuerung und eine Dosiereinrichtung für Waschpulver. (III 1.3)

### Global Ecolabelling Network (GEN):

Das Global Ecolabelling Network (GEN) wurde 1994 gegründet. Sein Ziel ist ein weltweiter Informationsaustausch über alle nationalen Umweltzeichen-Aktivitäten. Deutschland trat – neben bisher weiteren 23 Staaten oder nationalen Organisationen – als Mitglied bei, unter anderem, um die im deutschen System gewonnenen Erfahrungen einzubringen und die hier entwickelten Kriterien international bekannt zu machen. Durch weltweite Koordination sollen die Umweltzeichen-Programme der verschiedenen Staaten, besonders derjenigen, die ein Umweltzeichensystem erst aufbauen wollen, abgestimmt werden.

Im November 2000 fand das Jahrestreffen in Phuket (Thailand) statt. Aus deutscher Sicht von besonderem Interesse: Der „Blaue Engel“ als ältestes Umweltzeichen (er wurde 1978 ins Leben gerufen) genießt international hohes Ansehen. Dabei wird neben den anspruchsvollen Anforderungen in den Vergabegrundlagen als besonderer Vorteil gesehen, dass die Vergabe durch ein unabhängiges Gremium, die Jury Umweltzeichen, erfolgt. Dies ist in manchen asiatischen Ländern, so in Thailand, nicht der Fall. Hier erfolgt die Vergabe durch Regierungskommissionen. Das Schema des „Blauen Engels“ wurde von einigen Staaten als Grundlage herangezogen, darunter von Kroatien, Taiwan und Indonesien. (III 1.3)

### Wie wirksam ist Umweltberatung?

Im Rahmen eines Projekts des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) hat die Universität des Saarlandes, Lehrstuhl Soziologie, 30 Umweltberatungsprojekte aus den letzten zehn Jahren bewertet. Dabei wurden die internen und externen Wirkungen von geförderten Beratungsleistungen untersucht.

Die internen Projektwirkungen, die zu Veränderungen in den geförderten Verbänden und Trägerorganisationen führen, werden als sehr erfolgreich bewertet. Der Grund: es wurden Stellen, Zuständigkeiten und Netzwerke für Umweltthemen geschaffen. Das Förderprogramm hat in den Verbänden wesentlich zur Verankerung von Umweltberatung beigetragen.

Den externen Wirkungen, Diffusionswirkungen, die auf Zielgruppen der Verbände ausstrahlen und dort zu Veränderungen führen, wurde zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Der fehlende externe Wirkungsnachweis wird auch wegen des Legitimationsbedarfs von Umweltberatung in den Verbänden als problematisch angesehen.

Die Verbände wurden entsprechend ihrer Umweltorientierung und finanziellen Voraussetzungen in fünf Typen eingeteilt:

- Umweltorientierte Verbände mit guter Finanzausstattung
- Umweltorientierte Verbände mit niedrigen Finanzressourcen
- Verbände mit hohen Finanzressourcen und Umweltinstitution
- Verbände mit hohen Finanzressourcen ohne Umweltinstitution
- Verbände mit niedrigen Finanzressourcen ohne Umweltinstitution.

Für diese Verbändetypen werden unterschiedliche, an die jeweiligen Voraussetzungen angepasste Förderstrategien empfohlen. Darüber hinaus werden für das Förderprogramm Umweltberatung folgende Empfehlungen abgeleitet:

- eine zielorientierte Projektplanung mit längerfristiger Perspektive entwickeln, indem ein projektbegleitendes Qualitätsmanagement eingeführt wird;
- eine kontinuierliche Erfolgskontrolle mit Schwerpunkt auf die Zielgruppen der Verbände einrichten;
- den Förderschwerpunkt von strukturorientierten Maßnahmen zum Aufbau und zur Erhaltung des Bestandes von Umweltberatung zu zielgruppenorientierten Maßnahmen verlagern;
- Bedarfsanalysen zur Akzeptanz der Projektziele und Eignung der Maßnahmen bei den Zielgruppen erstellen. *Der Abschlussbericht soll in der Reihe TEXTE erscheinen. Er wird bei Werbung + Vertrieb erhältlich sein.* (III 1.3)

### **Umweltinformationen für das Handwerk**

Für kleine und mittlere Handwerksbetriebe ist es besonders schwierig, die notwendigen Informationen zu berufsspezifischen Umweltschutzproblemen zu erhalten. Um diese Betriebe zu unterstützen, wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts für 21 Branchen (Gewerke) Informationsschriften erstellt. Diese Informationsblätter geben in knapper Form direkt umsetzbare Hinweise zu den wichtigsten, für den Umweltschutz relevanten Themen.

Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Informationsblätter besteht in der Aufarbeitung neuerer abfallrechtlicher Bestimmungen für die betroffenen Handwerksbetriebe. Außerdem wird auf die Bereiche Gewässerschutz (Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Reduzierung des Wasserverbrauchs usw.), Immissionsschutz, Lärmschutz und Energieeinsparung eingegangen. *Die Informationen werden über die Handwerkskammern und Innungen kostenlos verteilt, so bei der Handwerkskammer Hamburg, ZEWU, Buxtehuder Str.76, 21073 Hamburg, Telefon: 040/3 59 05-834, Fax: -858. Sie sind auch im Internetportal zur deutschen Umwelttechnik unter der Adresse [www.cleaner-production.de](http://www.cleaner-production.de), Stichwort „Branchen/Sonstige“, verfügbar.* (III 1.1)

### **Reduzierung der Lösemittel-Emissionen**

Das UBA hat wiederholt empfohlen, den Lösemittelgehalt von Produkten zu begrenzen. Diese flüchtigen organischen Verbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) tragen zur Bildung des gesundheits-schädlichen Sommersmogs bei. Sie zu reduzieren ist notwendig, um die Ziele der zukünftigen *EG-Richtlinie über nationale Emissionshöchstgrenzen für bestimmte Luftschadstoffe (NEC-Richtlinie)* und der zukünftigen *EG-Ozonrichtlinie* zu erfüllen.

Die Möglichkeiten für nationale Maßnahmen hat das UBA vom Institut für Ökologie und Politik (ÖKOPOL), Hamburg, untersuchen lassen. Die Studie beschreibt Spielräume für produktbezogene Regelungen zur Reduzierung von flüchtigen organischen Verbindungen, die von den europäischen Verträgen grundsätzlich ermöglicht werden und die im Immissionsschutzrecht umgesetzt werden könnten. *Die Studie „Produktbezogene Maßnahmen zur Umsetzung der EG Lösemittelrichtlinie“ (TEXTE 9/00) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich.* (III 1.4)

### **Ersatzkältemittel für R 22**

Chlordifluormethan (R 22) gehört zu den teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen (H-FCKW). Es wird vorwiegend in Kälte- und Klimaanlage als Kältemittel eingesetzt. Mit dem endgültigen Verwendungs- und Inverkehrbringungsverbot der vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) innerhalb der EU seit 1. Januar 2001 durch die *EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (2037/2000/EG)*, gehört R 22 zu den wenigen, die Ozonschicht schädigenden Stoffen, die in Deutschland noch verwendet werden dürfen. Dies bezieht sich aber ausschließlich auf bestehende Kälte- und Klimaanlage. In ihnen ist die Verwendung noch so lange erlaubt, bis Ersatzkältemittel mit geringerem Ozonabbaupotenzial nach dem Stand der Technik einsetzbar sind. Derartige Ersatzkältemittel sind vom UBA bekannt zu geben. Das Inverkehrbringen und Verwenden von R 22 und R 22-haltigen Gemischen in Neuanlagen ist nach der *FCKW-Halon-Verbots-Verordnung* seit dem 1. Januar 2000 in Deutschland nicht mehr erlaubt.

Um den aktuellen Stand der Umrüstung bei bestehenden Anlagen zu ermitteln, hat das Forschungszentrum für Kältetechnik und Wärmepumpen GmbH, Hannover, eine Studie erarbeitet. Danach stehen inzwischen für alle Anwendungsbereiche von R 22 Ersatzkältemittel zur Verfügung. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (H-FKW) deren toxikologischen Eigenschaften bereits ausreichend geprüft wurden. Durch das internationale Klimaschutzprotokoll von Kyoto (siehe Kapitel 7) sind jedoch weitere Anforderungen an mögliche Ersatzstoffe für H-FCKW hinzugekommen. *Die Studie „Ersatz des Kältemittels R 22 in bestehenden Kälte- und Klimaanlage.“ (TEXTE 5/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 184) erhältlich.* (III 1.4)

### **Ersatz von umweltrelevanten Flammschutzmitteln**

Die Ausrüstung von brennbaren Werk- und Kunststoffen mit Flammschutzmitteln ist ein übliches Verfahren des vorbeugenden Brandschutzes. Funde von toxikologisch und ökotoxikologisch bedenklichen Flammschutzmitteln und ihren Abbauprodukten in der Umwelt haben indes Anlass zur Diskussion gegeben.

Das UBA hat in diesem Zusammenhang das Forschungsprojekt „Erarbeitung von Bewertungsgrund-



lagen zur Substitution umweltrelevanter Flammschutzmittel“ abgeschlossen. Es wurde als Kooperationsprojekt von der Öko-Recherche GmbH, Frankfurt/Main in Verbindung mit dem Institut für Toxikologie der Universität Kiel und dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH, Frankfurt/Main bearbeitet. Untersucht wurden der derzeitige Stand sowie Trends und Alternativen beim Einsatz von Flammschutzmitteln in ausgewählten Produkten aus dem Baubereich, der Elektrotechnik und Elektronik, dem Schienenfahrzeugbereich und der Textilindustrie.

1999 wurden in Deutschland 100.000 Tonnen Flammschutzmittel verbraucht. Davon entfielen etwa die Hälfte auf mineralische, 30 Prozent auf halogenierte oder Antimon-Halogen-Systeme und 20 auf halogenfreie Phosphor- und sonstige Verbindungen.

Insgesamt zeigt sich bei der Bewertung der ausgewählten Flammschutzsysteme, dass sowohl die bromierten als auch die phosphororganischen Flammschutzmittel in unterschiedlichem Maß toxikologische und ökotoxikologische Wirkungen zeigen und bei einer Reihe von ihnen daher Substitutionsbedarf besteht. Zugleich zeigt die anwendungsorientierte Betrachtung der Flammschutzmittelausrüstung, dass sich in fast allen Anwendungsbereichen der Flammschutzmitteleinsatz vermindern lässt. *Die Studie „Erarbeitung von Bewertungsgrundlagen zur Substitution umweltrelevanter Flammschutzmittel“ (TEXTE 25/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich.* (III 1.4)

## Abteilung III 2:

### Industriezweige

#### Novellierung der TA Luft

Die *Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)* aus dem Jahr 1986 muss novelliert werden. Die Novelle wird nach § 48 *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* von der Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise mit Zustimmung des Bundesrates erlassen. Die TA Luft regelt die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Anlagen, die im Sinne des BImSchG genehmigungsbedürftig sind. Sie enthält Emissionswerte zur

Auswurfbegrenzung von Stoffmengen am Entstehungsort. Außerdem enthält sie Immissionswerte, um die auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden oder Gegenstände einwirkenden Luftverunreinigungen zu begrenzen. Beide Werte müssen bei der Errichtung und beim Betrieb von Anlagen eingehalten werden. Die gültige TA Luft muss in vielen Bereichen an den fortentwickelten Stand der Technik und an neue europarechtliche Vorgaben angepasst werden. Neben der *EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität* und ihren *Tochterrichtlinien* sind dabei vor allem medienübergreifende Anforderungen an die Emissionswerte von Anlagen umzusetzen, die sich aus der *EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie, 96/61/EG)* ergeben.

Der große Erfolg der geltenden TA Luft beruht darauf, dass Emissionswerte nach dem Stand der Technik für fast alle genehmigungsbedürftigen Anlagen in Industrie und Gewerbe in einer einzigen Vorschrift nach einem einheitlichen, nachvollziehbaren Konzept festgelegt sind. Deshalb wird das bisherige Konzept mit folgenden Kernelementen bei der Novellierung der TA Luft beibehalten:

- Nach dem Prinzip der risikoproportionalen Vorsorge werden schärfere emissionsbegrenzende Anforderungen für gefährliche Stoffe festgelegt als für weniger gefährliche Stoffe.
- Die Emissionen von krebserzeugenden, erbgutverändernden oder reproduktionstoxischen Stoffen sowie von schwer abbaubaren, leicht anreicherbaren und hochtoxischen organischen Stoffen sind nach dem Emissionsminimierungsgebot soweit wie möglich zu begrenzen. Aus diesem Emissionsminimierungsgebot leitet sich auch das Vermeidungs- und Substitutionsgebot für besonders gefährliche Stoffe in der TA Luft ab.
- An große Anlagen mit hohen Emissionsmassenströmen werden in der Regel weitergehende Anforderungen gestellt als an kleine Anlagen.
- Es wird ein Sanierungskonzept für bestehende Anlagen aufgenommen. Danach sollen Altanlagen in der Regel innerhalb von fünf Jahren nach Inkrafttreten der novellierten TA Luft auf den Stand der Technik nachgerüstet werden.

Als weitere wesentliche Neuerungen sind Vereinfachungen und Erleichterungen hervorzuheben, die

sich für Anlagenbetreiber und Vollzugsbehörden ergeben, insbesondere bei den Mess- und Beurteilungsverfahren oder bei der Durchführung von Kontrollmessungen für die Vielzahl organischer Stoffe. Das UBA hat besonders zu den Emissionsbegrenzungen die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen sowie konkrete Regelungsvorschläge erarbeitet.

(III 2.1)

### Europäische Konferenz zum Sevilla-Prozess

Mit der Unterstützung vom Bundesumweltministerium (BMU), der Europäischen Kommission, dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg sowie der Firma ecologic, Berlin, hat das UBA im April 2000 in Stuttgart die Europäische Konferenz „Der Sevilla-Prozess: Motor für Umweltschutz in der Industrie“ veranstaltet. Vor rund 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus ganz Europa berichteten wesentliche Akteure des Informationsaustausches nach Artikel 16 (2) der *EG-IVU-Richtlinie* über die Entwicklung der Arbeiten sowie über die geplante Nutzung der BVT-Merkblätter (BREF, siehe Seite 151) in verschiedenen EU-Mitgliedstaaten. *Der Tagungsband „The Sevilla Process: A Driver for Environmental Performance in Industry. Conference Proceedings“ (TEXTE 16/00) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich.*

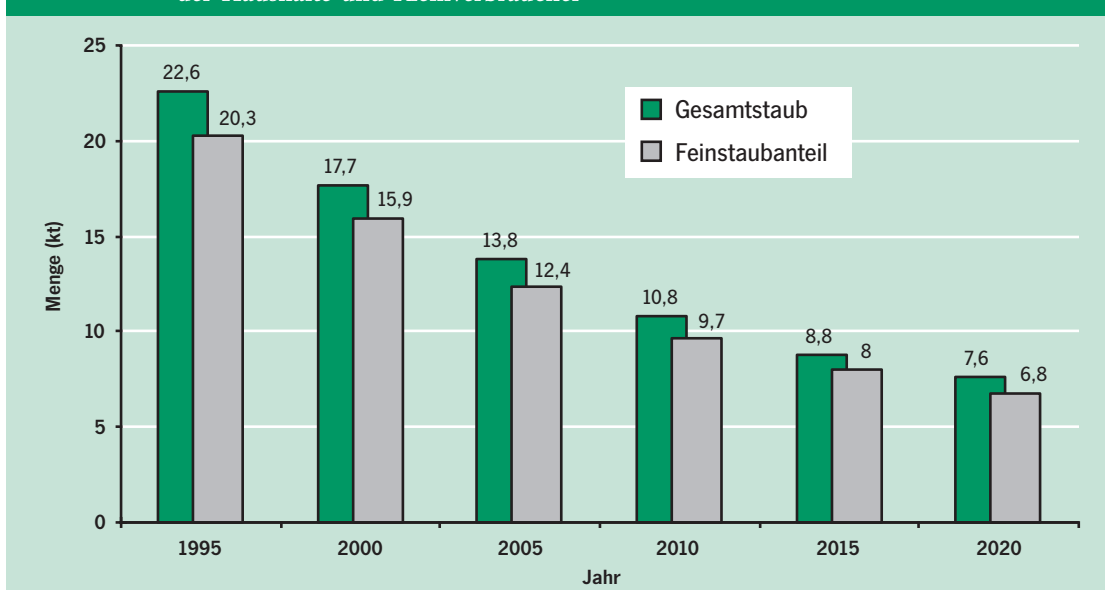
(III 2.1)

### Feinstaubemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass lungengängige Feinstaubpartikel (Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer,  $\mu\text{m}$ ) gesundheitsgefährdend sind und zu Erkrankungen der Atemwege führen können (siehe Seite 144). Diesen Erkenntnissen tragen die jüngsten Beschlüsse der Europäischen Union zur Verbesserung der Luftqualität Rechnung. So werden in der *1. EG-Tochterrichtlinie zur Luftqualität (99/30/EG)* unter anderem Immissionsgrenzwerte für Feinstaub festgelegt.

Um diese Richtlinie erfolgreich in nationales Recht umzusetzen, ist eine fundierte Datenbasis nötig. Sie soll zeigen, wie hoch der Partikelaußstoß der relevanten Emissionsquellen ist und wie stark er sich mindern lässt. Die Universität Stuttgart, Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen, untersuchte im Auftrag des UBA die aktuelle und künftige Emissionssituation von Kleinfeuerungsanlagen von Haushalten und Kleinverbrauchern. Bis 2020 werden die Feinstaubemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen nach den heute bekannten Entwicklungstendenzen indes um etwa zwei Drittel abnehmen (Abbildung 37). Diese Entwicklung ist zu erwarten, weil mit einem Rückgang von Kohle- und Heizölheizungen und dem Ersatz von Altanlagen durch Neuanlagen

**Abbildung 37: Entwicklung der Partikelemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen der Haushalte und Kleinverbraucher**



gen zu rechnen ist. *Der Abschlussbericht „Ermittlung der mittleren Emissionsfaktoren ...“ (TEXTE 14/00) ist bei Werbung + Vertrieb (siehe Kasten Seite 148) erhältlich.* (III 2.2)

### Minderung von Staub und Dioxinen bei Sinteranlagen

Bei Eisenerzsinteranlagen können höhere Emissionen an gesundheitsgefährdenden staubförmigen Stoffen sowie an Dioxinen und Furanen auftreten. Diese Stoffe entstehen ausschließlich als unerwünschte Nebenprodukte.

In einem mit Mitteln aus dem Investitionsprogramm zur Verminderung von Umweltbelastungen geförderten Forschungsprojekt bei den Stahlwerken Bremen wurde nach einem vorhandenen Elektrofilter ein besonders wirksamer Gewebefilter nachgerüstet. Damit wurden erstmals Staubemissionswerte unter zehn Milligramm pro Kubikmeter ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) im Dauerbetrieb sicher unterschritten. Giftige Schwermetalle, wie Blei, Cadmium und Thallium, werden gleichzeitig effizient abgeschieden. Durch Zudosierung von Kalkhydrat und Herdofenkoks werden die Emissionen an Dioxinen und Furanen drastisch gesenkt. In Vorversuchen wurden Konzentrationen von Dioxin und Furan im Reingas unter 0,1 Nanogramm je Kubikmeter ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) erreicht. *Der Abschlussbericht „Maßnahmen zur Verbesserung der Entstaubung einer Eisenerzsinteranlage mit nachfolgenden Untersuchungen zur Minderung der PCDD/PCDF-Emissionen“ kann unter der Nummer 1123 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 148) entliehen werden.* (III 2.2)

### „Saugrüssel“ mit Mängeln

Die Umweltministerkonferenz (UMK) hat im Frühjahr 2000 die Bundesregierung aufgefordert, die *Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen (21. BImSchV)* zu verschärfen. Bei Kontrollmessungen der Länder waren bis zu 30 % Totalausfälle der Gasrückführungssysteme („Saugrüssel“) an Tankstellen festgestellt worden. Dies führte zu einem erhöhten Ausstoß von gesundheitsschädlichen Benzindämpfen und als Folge zu erhöhten Ozonbelastungen. Das UBA hat fachliche Vorschläge für die Novellierung erarbeitet. Am 15. November 2000 fand die Anhörung der betroffenen Kreise zur Änderungsverordnung zur 21. BImSchV statt. Die Schwerpunkte der Änderun-

gen zielen darauf, die Überwachung der „Saugrüssel“ zu verbessern. So wird zukünftig gefordert, dass

- automatische Überwachungssysteme zur Kontrolle der Saugrüssel installiert werden,
- Zapfsäulen bei länger anhaltenden Störungen abgeschaltet werden,
- die Überwachung durch Fachbetriebe und die Betreiber selbst verbessert wird.

Mit dem Inkrafttreten der Änderungsverordnung zur 21. BImSchV ist im Sommer 2001 zu rechnen. Die Maßnahme dient vor allem dazu, die bodennahen Ozonkonzentrationen zu mindern. (III 2.3)

### Integrierter Umweltschutz bei Mineralölraffinerien

Zur Umsetzung der *EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie, 96/61/EG)* wird ein Merkblatt zur Beschreibung der besten verfügbaren Techniken (BVT) zur Emissionsminderung in der Mineralölindustrie erarbeitet. Um die technischen Grundlagen als deutschen Beitrag für das entsprechende BVT-Merkblatt (BREF, siehe Seite 151) zu erstellen, hat R+D Ingenieurleistungen, Uslar, im Auftrag des UBA eine Studie erarbeitet. Dabei wird der Stand der Emissionsminderung bei ausgewählten deutschen Raffinerien dargestellt. *Der Abschlussbericht in deutscher und englischer Sprache kann unter der Nummer 000043 aus der Bibliothek des UBA entliehen werden.* (III 2.3)

### Ökobilanz in der Altölverwertung

In Deutschland werden jährlich etwa 500.000 Tonnen (t) Altöl entsprechend der gesetzlichen Vorschriften gesammelt. Etwa 65 % davon werden zu Grundölen für neue Schmierstoffe, Heizölen, Fluxölen (Zuschlagstoff für Bitumen) aufgearbeitet. Etwa 34 % gehen als Ersatz für die Brennstoffe Kohlenstaub oder schweres Heizöl in die Zementindustrie. Das *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)* vom 27. September 1994 ermächtigt die Bundesregierung, der umweltverträglicheren Verwertungsart von Abfällen Vorrang einzuräumen.

Arcadis Trischler und Partner, Darmstadt, und das IFEU-Institut, Heidelberg, bewerteten im Auftrag des UBA vier Verwertungsverfahren anhand einer Ökobilanz: die Aufarbeitung zu Grundölen, zu Heizölen und zu Methanol sowie die energetische Verwertung in Zementwerken.

Die Auswertung der Ökobilanzdaten wurde vom UBA selbst nach einer für alle Ökobilanzen des Amtes entwickelten Methode vorgenommen. Die Auswertung ergab keine klare Rangfolge der Verwertung der Verfahren, da jedes Verfahren bei mindestens einem Wirkungsparameter Vorteile gegenüber den anderen Verfahren aufweist. *Die Studie „Ökologische Bilanzierung von Altöl-Verwertung“ (TEXTE 20/00) ist bei Werbung + Vertrieb (siehe Kasten Seite 148) erhältlich.* (III 2.3)

### Emissionsminderungen in der Pharma- und Spezialitätenchemie

Die schon mehrfach angesprochene *EG-IVU-Richtlinie (96/91/EG)* fordert für die Genehmigung der erfassten Industrieanlagen, die Emissionspfade ganzheitlich zu bewerten. In einem Forschungsprojekt, das vom Institut für Umwelttechnik und Management der Universität Witten/Herdecke im Auftrag des UBA ausgeführt wurde, wurden Grundlagen für die Umsetzung dieser Forderung in die genehmigungsrechtliche Praxis erarbeitet. Dazu haben die Autoren in verschiedenen Betrieben der Pharma- und Spezialitätenchemie untersucht, wie sich zusätzliche Abwasser- und Abluftbehandlungs-Maßnahmen, die Rückgewinnung von Wertstoffen zur energetischen Verwertung und die Umstellung des Produktionsverfahrens gegenseitig beeinflussen und wie sie insgesamt zur Entlastung der Umwelt beitragen. *Der Abschlussbericht „Möglichkeiten medienübergreifender Emissionsminderungen am Beispiel von Betrieben der Pharma- und Spezialitätenchemie“ wird in der Reihe TEXTE veröffentlicht werden und bei Werbung und Vertrieb (siehe Kasten Seite 148) erhältlich sein.* (III 2.3)

### Europaweiter anlagenbezogener Umweltschutz

Die Federführung für die Erarbeitung der BVT-Merkblätter (BREF, siehe Seite 151) liegt beim Europäischen IPPC-Büro (IPPC = Integrated Pollution Prevention and Control) in Sevilla (Spanien). Das UBA hat sich als „National Focal Point“ für Deutschland aktiv am Informationsaustausch beteiligt. Gemeinsam mit den Ländern und der Industrie wurden Daten über den in Deutschland angewandten Stand der Technik gesammelt, aufbereitet und Vorschläge für die Gestaltung der BREF erarbeitet.

Im Jahr 2000 wurden die ersten acht BREF zu folgenden Industriesektoren fertiggestellt:

- Eisen- und Stahlindustrie,
- Zement- und Kalkindustrie,
- Papier- und Zellstoffherstellung,
- Nichteisenmetall-Industrie,
- Glasindustrie,
- Metallverarbeitende Industrie,
- Chloralkali-Industrie,

außerdem die auf Seite 151 erwähnten Industriellen Rückkühlsysteme als branchenübergreifendes BREF. Für die Sektoren Intensivtierhaltung, Gerbereien, Organische Grundchemikalien, Raffinerien (siehe Seiten 102 und 157), Abwasser- und Abluftbehandlung in der chemischen Industrie sowie für das Querschnitts-BREF „Überwachung von Emissionen“ wurden Entwürfe vorgelegt. *Eine aktuelle Übersicht über den Stand der Arbeiten gibt es im Internet unter der Adresse [eippcb.jrc.es](http://eippcb.jrc.es). Dort sind auch die fertigen BREF und die Entwürfe verfügbar.* (III 2.1)

### EG-Lösemittelrichtlinie in Lettland

Auf Wunsch des lettischen Umweltministeriums wird ein Kooperationsprojekt eines lettischen und eines deutschen Beratungsbüros zur Umsetzung der *EG-Luftreinhaltungsrichtlinie zur Verminderung von Lösemittelemissionen aus Anlagen (1999/13/EG)* im Rahmen des Beratungshilfe-Programms gefördert. Ziel der Richtlinie ist die Verminderung von VOC-Emissionen, die grenzüberschreitend zur Bildung bodennahen Ozons beitragen. Das lettische Beratungsunternehmen Elle, Riga, wird dabei von den Erfahrungen des deutschen Partners, Ökopool, Hamburg, ebenso profitieren können wie umgekehrt die deutsche Seite von dem Einblick in die Verfahrensweisen in dem baltischen Land. Teil des Projekts sind mehrere Workshops in Riga unter Beteiligung der Umweltbehörden, einschließlich der Überwachungsbehörden, der statistischen Ämter und Vertretern der Industrie. (III 2.4, I 1.2)

### Datenbank zum Verpackungsaufkommen in Rumänien und Bulgarien

Deutschland ist Partner der EU-Beitrittskandidaten Bulgarien und Rumänien im Rahmen von Twinning-Projekten (siehe Kapitel 1) in der Abfallwirtschaft. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Projekte ist es, die *EG-Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle* in nationales Recht zu überführen und in die Praxis umzusetzen. Die jeweiligen Verpackungsverordnungen haben einen wesentlichen

Einfluss auf die nationale Abfallwirtschaft, aber auch auf die Wirtschaft insgesamt. Aufgrund der politischen und wirtschaftlichen Entwicklung der letzten zehn Jahre liegen in beiden Ländern indes keine verlässlichen Daten über Verpackungen und Verpackungsabfälle vor.

Deutschland hat daher angeboten, die notwendigen Daten im Rahmen von bilateralen, von Deutschland finanzierten Vorhaben zu erarbeiten. Auf der Grundlage verfügbarer nationaler Statistiken, schriftlicher und mündlicher Befragungen der Industrie, des Handels und der Gebietskörperschaften sollen statistische Daten über Verpackungsherstellung und Verpackungsprodukte, über Import und Export von Verpackungen, über die Verpackungs-Branchenstruktur, die Zahl der betroffenen Unternehmen und deren Größe, über Mengen und Zusammensetzung von kommunalen Abfällen erhoben und ausgewertet werden. Darauf aufbauend, sollen Mengenflussmodelle und vorrangige (prioritäre) Materialflüsse erarbeitet werden. Ein methodischer Ansatz für Verpackungen soll erarbeitet und mit den betroffenen Kreisen diskutiert werden.

Ein wichtiger, aber problematischer Arbeitsschritt werden die Methoden zur Schätzung des aktuellen Verpackungsverbrauchs sein. Das Gesamtkonzept muss mit den betroffenen Kreisen erörtert und auf seine Praxistauglichkeit hin getestet werden. Die Zwischen- und Abschlussergebnisse werden in zwei Workshops verglichen und analysiert. Diese Workshops haben eine besondere Bedeutung, da sie neben den bilateralen Aktivitäten zwischen Deutschland einerseits und Rumänien und Bulgarien andererseits eine abfallwirtschaftliche Kooperation zwischen Rumänien und Bulgarien bewirken.

(III 2.4, III 2.5)

### **Twinning-Projekt zur Abfallwirtschaft in Rumänien: ein Praxisbericht**

Im Rahmen eines Twinning-Projekts, für das Deutschland den Zuschlag erhalten und das im November 1999 begonnen hat, soll das europäische Abfallrecht auf Rumänien übertragen werden. Ein Langzeitexperte aus Brandenburg und drei Kurzzeitexperten aus Niedersachsen, aus Berlin und aus dem UBA helfen, die nationale Abfallwirtschaftsstrategie zu überprüfen, das europäische Abfallrecht mit allen relevanten Richtlinien in rumänisches Recht zu übertragen, Möglichkeiten der Finanzierung der Ab-

fallwirtschaft zu entwickeln und Kooperationsmodelle mit der Wirtschaft sowie den regionalen Umweltbehörden zu erarbeiten. Dazu sollen abfallwirtschaftliche Datenbanken und Grundlagen für die notwendige Öffentlichkeitsarbeit entstehen.

Das Projekt gibt den beteiligten deutschen Experten die Möglichkeit, ihr Wissen an Länder mit schwierigen Randbedingungen weiterzugeben. Es erlaubt ihnen umgekehrt, Erfahrungen für die eigene Arbeit in Deutschland zu sammeln.

Die Experten sahen sich mit einer extrem schwierigen Ausgangslage in Rumänien und im zuständigen Umweltministerium konfrontiert. Die Personalausstattung im dortigen Ministerium ist knapp, eine eigenständige Abfallabteilung fehlt, die Bezahlung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist schlecht. Die Zuständigkeiten für Abfallfragen sind auf sieben Ministerien verteilt. Die Abfallbeseitigung des Landes steht auf sehr niedrigem technischen Niveau, die Abfallverwertung ist nach der politischen Wende zusammengebrochen. Das Bruttoinlandprodukt nimmt weiterhin deutlich ab, eine Finanzierung der Abfallwirtschaft über Gebühren ist zur Zeit nicht oder nur unter größten Schwierigkeiten realisierbar.

Trotzdem ist es gelungen, interministerielle Arbeitsgruppen zu gründen, einen intensiven Dialog zwischen den unterschiedlichen rumänischen Partnern und den deutschen Experten zu beginnen sowie für fast alle abfallrelevanten EU-Richtlinien erste Entwürfe rumänischer Verordnungen zu erarbeiten. Dieser Prozess wird durch die genannten Schwierigkeiten immer wieder beeinträchtigt, ist aber insgesamt wieder Erfolge erfolgreich. Die hauptsächlichsten Probleme liegen bei allen Maßnahmen vor allem in grundsätzlichen Entscheidungen über Planung, Genehmigung, Betrieb und vor allem Finanzierung abfallwirtschaftlicher Maßnahmen. Der hierfür notwendige Dialog zwischen allen Partnern, einschließlich Kommunen, Wirtschaft, Öffentlichkeit und Nicht-Regierungsorganisationen (NRO) ist in ersten Schritten begonnen worden, muss aber noch deutlich verstärkt werden.

(III 2.4)

### **Projektträger „Abfallwirtschaft und Altlastensanierung“: eine Bilanz**

Als Projektträger im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hat das UBA seit 1976 den Förderschwerpunkt „Abfallwirtschaft



und Altlastensanierung“ betreut. Ziel war es, das Ministerium bei der Vorbereitung und Umsetzung von umweltrelevanten Fördermaßnahmen zu unterstützen. Hierzu gehörte es, Förderinitiativen zu konzipieren und zu entwickeln und Fördermaßnahmen vorzubereiten, fachlich zu begleiten und auszuwerten. Ebenso war der Projektträger dafür verantwortlich, die Forschungsergebnisse durch Veröffentlichungen, Arbeitsgespräche, Statusseminare und Vorträge zu verbreiten.

In den 25 Jahren seines Bestehens hat die enge Einbindung des Projektstabes in das UBA stets dafür gesorgt, dass die Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten direkt in die Praxis von Unternehmen, Behörden sowie in Bildung und Ausbildung eingeflossen sind. Sie haben damit auf die Entwicklung von Umweltnormen und -regeln ausgestrahlt.

Allein im Jahr 2000 wurden 188 Projektvorschläge geprüft, 35 Projekte mit dem Ziel der Bewilligung bearbeitet und über 140 laufende Vorhaben betreut. Es wurden acht Statusseminare und drei Fachgespräche und Workshops organisiert und sieben ausgewählte Abschlussberichte in der „grün-weißen Reihe“ des BMBF veröffentlicht.

Die Arbeitsschwerpunkte im BMBF haben sich verändert – bis zum Ende des Jahres 2001 wird der Projektträger schrittweise aufgelöst. Damit wird eine 25 Jahre andauernde, erfolgreiche Projektträger-tätigkeit abgeschlossen.

Ein wichtiger Arbeitsschwerpunkt bestand im Jahr 2000 darin, einen reibungslosen Übergang der vom Projektträger im UBA konzipierten Fördermaßnahmen und Projekte an andere im Bereich der Umweltforschung das BMBF tätigen Projektträger für Mitte 2001 vorzubereiten. Diese Projektträger sind im Zusammenhang mit den im Folgenden dargestellten Arbeitsschwerpunkten des Jahres 2000 benannt. *Die Informationen werden zum Zeitpunkt der Auflösung des Projektträgers auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) veröffentlicht.* (III 2.6)

**Forschungsverbund „Schaumbitumen“:** Die im Juli 2000 begonnenen vier Teilprojekte des Verbundes „Prozess- und Verfahrenstechnik für die umweltschonende Straßensanierung durch Kaltrecycling mit Schaumbitumen“ sind der letzte Teil ei-

nes größeren Forschungsverbundes mit dem Titel „Reststoffverwertung im Straßenbau“, der aus acht Einzelprojekten besteht. Ziel des Verbundes ist die praktische Umsetzung des Kaltrecycling-Verfahrens mit Schaumbitumen zur Straßensanierung. Dabei arbeiten drei Unternehmen und ein Universitätsinstitut mit eigenen Arbeitsschwerpunkten zusammen: Der Betrieb Wirtgen, Windhagen, bereitet den Aufbau und die Erprobung einer Maschine als Versuchsmuster vor und hat hierzu den Umbau und die Anpassung von konventionellen Maschinenaggregaten übernommen. Untersucht werden die Vorgänge während der Durchmischung, der Schadstoffausstoß, das Verhalten der Rohstoffe sowie Aspekte der Kreislaufschließung. Die Gesellschaft für Automatisierung, Prozesssteuerung und Schweißtechnik APS, Aachen, übernimmt die Lösung der Probleme, die mit der rechnergestützten Prozesssteuerung verbunden sind. Endanwender des Recyclates ist das Unternehmen Schmitt, Horhausen, das zusammen mit dem Institut für Straßenwesen und Eisenbahnbau der Universität Bochum die baustoff- und verarbeitungstechnischen Eigenschaften des Recyclates bewertet. Der Forschungsverbund soll Mitte 2003 mit praktischen Erprobungstests des entwickelten Gesamtapparates abschließen. Der gesamte Verbund „Reststoffverwertung im Straßenbau“ wird vom UBA an den Projektträger Biologie, Energie und Ökologie beim Forschungszentrum Jülich (FZJ/PT BEO) abgegeben. (III 2.6)

**Möglichkeiten und Grenzen von neuen Nutzungsstrategien – Regionale Ansätze:** Im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltiges Wirtschaften“ hat der Projektträger das Projekt „Nutzungsintensivierung, Teil A: Regionale Ansätze“ konzipiert und ausgeschrieben. In zwei Gutachterrunden wurden aus den 63 Projektskizzen 12 Forschungsprojekte für eine Antragstellung ausgewählt, in denen untersucht wird, inwieweit die Bildung regionaler Netzwerke nachhaltigere Produktnutzungen durch Reparieren, Aufrüsten, Ersatz durch Dienstleistung, Gemeinschaftsnutzungen und Ähnliches fördern und die Entwicklung neuer Nutzungsstrategien durch Kommunikation, Organisation und Information initiieren und dauerhaft etablieren kann. Der Forschungsansatz in diesen Projekten ist transdisziplinär, das heißt es arbeiten Wissenschaftlerteams aus verschiedenen Disziplinen mit unterschiedlichen Praxispartnern zusammen. In einer intensiven Begleitforschung sollen die prozessorientierten Forschungsprojekte begleitet und ausgewertet werden.



Die Umsetzung wird der Projektträger Umwelt und Klimaforschung beim Forschungszentrum Umwelt und Gesundheit (GSF/PT UKF) vom UBA übernommen. (III 2.6)

#### **Technologieregister zur Altlastensanierung:**

Das neue Datenbanksystem TERESA 2.1 wurde von der FOCON GmbH, Aachen, entwickelt. Die Datenbank steht nunmehr als Arbeitshilfe für Sanierungspflichtige, Sanierungsfirmen, Gutachter und Behörden sowie die interessierte Öffentlichkeit zur Verfügung. Mit dem auf CD-ROM vorliegenden Datenbanksystem werden der in Deutschland erreichte hohe technische Standard in der Altlastensanierung dokumentiert und effektive Auswertungen ermöglicht. Das System ist erweiterungsfähig und genügt den Anforderungen eines modernen Informationsmanagements. Grundlage für die Datenbank ist ein spezieller Erfassungsbogen, der den definierten Mindestanforderungen für eine Charakterisierung der Sanierungsverfahren enthält. Er entstand in Zusammenarbeit mit Unternehmen und Behörden. Die Datenbank gibt derzeit einen Überblick über 116 Sanierungsfirmen, beschreibt 189 Sanierungsverfahren und verzeichnet 680 Referenzen für die Altlastensanierung. *Die CD-ROM TERESA 2.1 ist kostenlos beim Fachgebiet I 1.1 des UBA (Adresse Seite 148) erhältlich.* (III 2.6)

**Reinigungswände für die Sanierung von Altlasten:** Reinigungswände bestehen aus in den Grundwasserleiter eingebrachten Sperrwandsystemen mit durchlässigen Bereichen (Gates), die Reaktionsmittel zur Bindung von Schadstoffen enthalten.

Ziel des Verbundprojekts ist es, die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen sowie die Leistungsfähigkeit von Reinigungswänden – besonders im Hinblick auf eine Kostenreduzierung bei der Altlastensanierung – zu demonstrieren.

Der Forschungsverbund wird vom UBA an den Projektträger Wassertechnologie beim Forschungszentrum Karlsruhe (FKZ/PT WT) abgegeben. (III 2.6)

#### **Natürlicher Schadstoffrückhalt und -abbau:**

Im Ergebnis des Verbundprojekts „Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen bei der Sanierung kontaminierter Böden und Grundwässer“ wurden 184 eingereichte Projektskizzen begutachtet und 46 Projektvorschläge für die Antragstellung ausgewählt. Ziel ist die Erforschung, Bewer-

tung und gezielte Nutzung der im Untergrund ablaufenden natürlichen Abbau- und Rückhaltprozesse sowie die Erarbeitung der dafür notwendigen Bewertungsmethoden. Die hierfür erforderlichen Untersuchungen sollen für branchentypische Schadstoffe auf 40 gut erkundeten Altlastenstandorten, die für Deutschland typisch sind, stattfinden.

Die Fördermaßnahme wird an den Projektträger Wassertechnologie beim Forschungszentrum Karlsruhe (FKZ/PT WT) abgegeben. (III 2.6)

#### **Forschung zu vorsorgendem Bodenschutz und nachhaltiger Bodennutzung:**

In Abstimmung mit dem BMBF wurde ein Förderschwerpunkt „Bodenforschung zu vorsorgendem Bodenschutz und nachhaltiger Bodennutzung“ vorbereitet. Ziel des Förderschwerpunktes ist es, sowohl für Deutschland als auch für Regionen mit anderen klimatischen, sozialen, strukturellen und ökonomischen Verhältnissen, Grundlagen für einen zumindest mittelfristig nachhaltigeren Umgang mit der Ressource Boden zu erarbeiten und Beispiellösungen für die Umsetzung zu schaffen.

In Fortschreibung der bisherigen vom BMBF geförderten Altlasten- und Deponieforschung, die notwendigerweise auf Problemstellungen reagieren musste und sich primär auf den Rückhalt und die Entfernung unerwünschter organischer und anorganischer Schadstoffe aus dem Boden konzentrierte, soll die neue Bodenschutzforschung aktiv und vorsorgend auf die Erhaltung und eine nachhaltige Verbesserung der Bodenfunktionen hin wirken. Dabei sollen auch die Einflüsse der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Randbedingungen (Raumplanung, Flächennutzung, Flächenrecycling) berücksichtigt werden. *Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.kompetenznetz.de](http://www.kompetenznetz.de) verfügbar.*

Der Schwerpunkt „nachhaltige Bodennutzung“ knüpft an der derzeitigen Ausdifferenzierung des fachlichen und untergesetzlichen Instrumentariums durch Bodenschutzgesetzgebung und Planungsrecht an. Er zielt auf die Schaffung eines wissenschaftlich begründeten Vorlaufes für die Fortentwicklung dieser Instrumentarien.

Der Förderschwerpunkt wird zukünftig federführend durch den Projektträger Biologie, Energie und Ökologie beim Forschungszentrum Jülich (FZJ/PT BEO) betreut. (III 2.6)

### **Erkundung des Untergrundes von Deponie- und Altablagerungsstandorten in Thailand:**

Mit dem im Jahr 2000 gestarteten Verbundprojekt soll eine nachhaltige Sicherung eines sauberen Grund- und Oberflächenwassers zur Trinkwassergewinnung in Thailand erreicht werden. Handlungsempfehlungen für einen ökologisch wirksamen und ökonomisch vertretbaren Methodeneinsatz sollen zu einer Kostensenkung für Umweltschutzmaßnahmen im Deponie- und Altanlagenbereich beitragen.

Im Rahmen des Einsatzes von sechs deutschen Firmen wird das deutsche Fachwissen auf thailändische Verhältnisse angepasst, werden Fachkräfte vor Ort ausgebildet und eine wesentliche Grundlage für zukünftige Zusammenarbeit und für länderübergreifende Umweltstandards geschaffen.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) leitet die Projektkoordinierung und die Organisation der Zusammenarbeit der deutschen Partner untereinander und mit den thailändischen Partnern. Die deutschen Partner prüfen, inwieweit das deutsche Multi-Barrieren-Prinzip für die Trinkwasseraufbereitung (siehe Kapitel 9) auf Thailand übertragbar ist.

Der Verbund wird vom UBA an den Projektträger Wassertechnologie beim Forschungszentrum Karlsruhe (FKZ/PT WT) übergeben. (III 2.6, III 2.4)

**Deutsch-amerikanische Forschungskoope-  
 ration im Flächenmanagement:** Seit zehn Jahren besteht eine Forschungskoope-  
 ration des BMBF, vertreten durch den Projektträger im UBA mit der amerikanischen Umweltbehörde (US-EPA) zum Themenbereich Altlastensanierung. In Phase I und II der bilateralen Zusammenarbeit (1989 bis 2000) wurden zunächst innovative Technologien zur Sanierung von Altlasten gemäß den Standards des Partnerlandes untersucht. Auf dieser Grundlage wurden von der Arbeitsgemeinschaft Probiotec/FOCON GmbH, Düren/Aachen, zusammen mit deutschen Firmen Empfehlungen für einen **Deutschen Technikstandard Altlasten – Dekontamination (DETAD)** sowie zum **Monitoring sanierter Altlastenstandorte (DEMAS)** entwickelt. *Die Ergebnisse des im Jahr 2000 abgeschlossenen Projekts sind als CD-ROM beim Fachgebiet III 2.6 des UBA (Adresse Seite 148) kostenlos erhältlich. Die CD enthält auch alle Testablaufpläne und Testberichte der Phase II.*

Das BMBF und die US EPA wollen diese erfolgreiche Zusammenarbeit fortsetzen. Hierzu wird derzeit Phase III vorbereitet, die sich mit dem komplexen Themenfeld Flächenmanagement und Flächenrecycling befassen soll.

Das vom Projektträger dafür erarbeitete Konzept orientiert sich an den Erfordernissen einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung. Es zielt auf einen Forschungsverbund zur Entwicklung von Strategien zur verstärkten Brachflächennutzung und damit zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme ebenso wie zur Aktivierung der Altlastensanierung.

Das Konzept, das für die bilaterale Kooperation durch zwei Machbarkeitsstudien, durchgeführt von der Probiotec GmbH, Düren, und dem Deutschen Institut für Urbanistik (Difu), Berlin, abgerundet wird, ist damit gleichermaßen die Grundlage für einen nationalen Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Flächenmanagement“.

Der Förderschwerpunkt und die bilaterale Forschungskoope-  
 ration werden vom UBA an den Projektträger Umwelt und Klima-  
 forschung beim GSF (PT UKF/GSF) übergeben. (III 2.6)

## **Abteilung III 3:**

### **Abfall- und Abwasserwirtschaft**

#### **Grenzüberschreitende Abfalltransporte**

Das Umweltbundesamt (UBA) ist zuständig für die Genehmigung der Durchfuhr von gefährlichen Abfällen durch Deutschland. Im Jahr 2000 wurden 226 Anträge bearbeitet, von denen 225 genehmigt wurden. Gegen einen Antrag wurden Einwände erhoben. Mit der Genehmigung erteilt das UBA zugleich Auflagen und Hinweise auf besondere in Deutschland zu beachtende Regeln.

Die im Transit durch Deutschland transportierte Menge hat im Vergleich zu den Vorjahren stark zugenommen (Abbildung 38). Im Jahr 2000 waren es etwa 330.000 Tonnen (t). Das liegt daran, dass in diesem Jahr sehr große Mengen an behandeltem Holz vor allem aus den Niederlanden (230.000 t) und aus Belgien (43.000 t) nach Italien befördert wurden.

Die Zuständigkeit für die Genehmigung von Exporten und Importen ist auf 45 Behörden der Länder verteilt, was zu einer Verzögerung der Datenerfassung führt. Deshalb liegen jetzt nur die Zahlen für 1999 vor.

Der genehmigungspflichtige Abfallimport stieg seit Inkrafttreten der *EG-Abfallverbringungsverordnung* von Jahr zu Jahr an. 1999 betrug er 1.060.000 t. Nach den Anträgen und Genehmigungen wurden vor allem als gefährlich eingestufte Metallabfälle, das heißt vor allem Stäube und Schlämme (210.000 t), Rückstände aus der Abfallverbrennung (160.000 t), Gülle (84.000 t), Lösemittel (45.000 t), verunreinigter Boden (63.000 t), behandeltes Holz (55.000 t) und Klärschlamm (33.000 t) importiert. Importiert wurde vor allem aus den Niederlanden (410.000 t), gefolgt von Belgien, Schweiz, Luxemburg und Österreich mit jeweils 100.000 t. Der Import aus nichteuropäischen Staaten war mit insgesamt weniger als 3.000 t sehr gering.

Der genehmigungspflichtige Abfallexport stagniert zur Zeit. Er lag 1999 bei 1.277.000 t. Exportiert wurden vor allem behandeltes Holz (521.000 t), metallhaltige Abfälle mit Dispersionsrisiko (140.000 t), Gipsabfälle aus der Rauchgasentschwefelung (78.000 t) und verunreinigter Boden (73.000 t). Exportiert wurde vor allem nach Italien (390.000 t) und Frankreich (230.000 t), gefolgt von Schweden, den Niederlanden, Belgien mit jeweils 100.000 t. Der Export von gefährlichen Abfällen in Entwicklungsländer ist verboten. Die Ausfuhr in außereuropäische Industriestaaten entsprach mit lediglich 3.000 t der geringen Einfuhr aus diesen Ländern. Das Genehmigungsverfahren erfasste außerdem 140.000 t nach EG-Recht nicht gefährliche Abfälle (vor allem Altglas, Altpapier und Altkleider), die in verschiedene osteuropäische Staaten befördert wurden.

1999 gab es nur wenige meldepflichtige Unregelmäßigkeiten, darunter zwei Unfälle mit einer Abfall-

menge von maximal 20 t sowie acht Transporte, die nach erteilter Genehmigung aufgrund unvorhergesehener Schwierigkeiten nachträglich unterbunden werden mussten – so genannte gescheiterte Verbringungen. Die illegale Abfalleinfuhr, -ausfuhr und -durchfuhr ist seit 1996 Straftatbestand nach § 326 *Strafgesetzbuch (StGB)*. Die detaillierte Statistik ist dem „*Bericht zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung*“ zu entnehmen, der in der Reihe *TEXTE* erscheinen und bei Werbung + Vertrieb erhältlich sein wird. Eine ausführliche Anleitung zur Beantragung einer Genehmigung einschließlich aktueller Gesetzestexte enthält das „*Praxishandbuch zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung*“, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2000, ISBN 3-503-05957-1 (Bezug über den Buchhandel). (III 3.1)

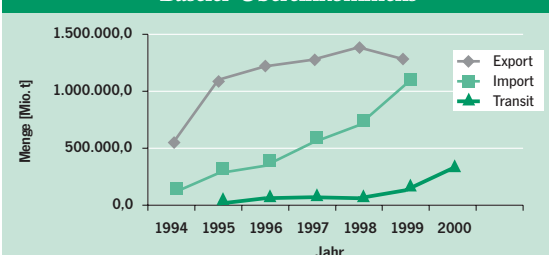
### Bestandsaufnahme PCB-haltiger Geräte

Die EG-Richtlinie über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle (PCB) und polychlorierter Terphenyle (PCT) (Richtlinie 96/59/EG) – zum Teil umgesetzt durch die *PCB/PCT-Abfallverordnung* vom 26. Juni 2000 – schreibt eine Bestandsaufnahme der einzelnen Geräte vor, die mehr als fünf Liter PCB enthalten. Außerdem dürfen PCB-haltige Geräte seit dem 1. Januar 2000 nur noch mit einer Ausnahmegenehmigung nach der *Gefahrstoffverordnung* betrieben werden. Das UBA hat im Hinblick auf die Berichtspflicht gegenüber der Europäischen Union zunächst im Rahmen eines Forschungsprojektes die Gesamtmenge der Ende 1999 noch zu entsorgenden PCB-Mengen ermitteln lassen. In einem weiteren Schritt hat das UBA dann gemeinsam mit den Umweltministerien der Bundesländer die Ausnahmegenehmigungen für den Weiterbetrieb PCB-haltiger Geräte und die noch zu beseitigenden Mengen an PCB-haltigen Geräten und Flüssigkeiten zum Stichtag 31. Dezember 2000 erfasst. Es hat sich gezeigt, dass der weitaus größte Teil der unter die Verbotsregelung fallenden Geräte inzwischen außer Betrieb und bereits entsorgt ist. Die noch zu entsorgenden Restmengen sind mit den vorhandenen Entsorgungskapazitäten problemlos zu bewältigen. (III 3.2)

### Entsorgung von Tiermehl und Tierfetten

Anlässlich des ersten im November 2000 aufgetretenen Falles von BSE (Bovine spongiforme Enzephalopathie, „Rinderwahnsinn“) in Schleswig-Holstein

**Abbildung 38: Grenzüberschreitende Abfallverbringung seit der EU-weiten Umsetzung des Baseler Übereinkommens**



trat am und mit Wirkung vom 1. Dezember 2000 das *Gesetz über das Verbot des Verfütterns, des innergemeinschaftlichen Verbringens und der Ausfuhr bestimmter Futtermittel* in Kraft. Seitdem ist der bisher als Verwertungskreislauf genutzte Weg der Tierkörperbeseitigung über die Herstellung von Futtermitteln und Verfütterung an landwirtschaftliche Nutztiere unterbrochen. Es mussten innerhalb kürzester Zeit neue Wege gefunden werden, Futtermittel und Vorstufen davon auf andere Art zu entsorgen. Aufgrund des hohen Heizwertes von Tiermehlen und Tierfetten ist der Einsatz als Brennstoff möglich – hier bietet sich eine energetische Verwertung in thermischen Anlagen an. Als thermische Anlagen kommen Abfallverbrennungsanlagen, Zementwerke, Kohlekraftwerke, Klärschlamm-Verbrennungsanlagen und großtechnische Vergasungsverfahren in Frage. Um schnellstmöglich einen Überblick über den Stand der Erkenntnisse bei der Verbrennung oder Mitverbrennung von Tiermehl zu erhalten und Empfehlungen zu erarbeiten, wurde zum Jahresende kurzfristig ein Forschungsprojekt begonnen. Der *„Leitfaden zur Tiermehl-/Tierfettverbrennung“ einschließlich Listen geeigneter Anlagen und einer Einstufung von Tiermehlen und -fetten ist seit Februar 2001 im Internet unter den Adressen [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) und [www.bmu.de](http://www.bmu.de) verfügbar.* (III 3.3)

### Biologische Testverfahren zur Beurteilung der Wassergefährdung von Abfällen

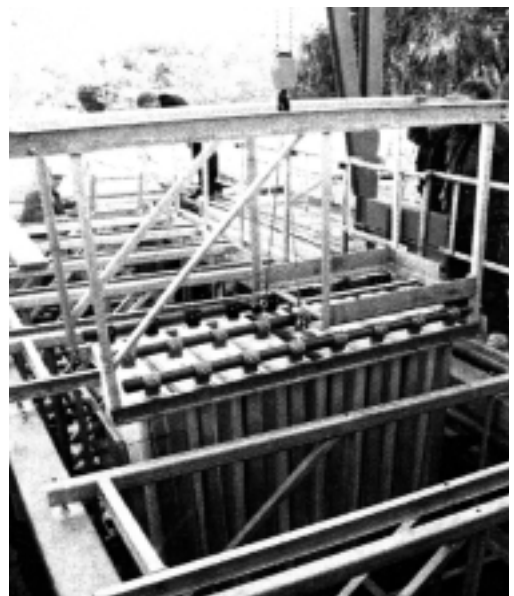
Zum Schutz der Gewässer vor stofflichen Verunreinigungen aus technischen Anlagen kennt das *Wasserhaushaltsgesetz (WHG)* den Begriff des wassergefährdenden Stoffs. Die Einstufung von Stoffen und Gemischen in Wassergefährdungsklassen (WGK) ist in der *Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)* auf Grundlage des europäischen Gefahrstoffrechts geregelt. Ziel eines Eigenforschungsprojekts des UBA war es, für nicht definierte und heterogene Vielstoffmischungen am Beispiel von Abfällen zunächst die wassergefährdenden Eigenschaften zu ermitteln und darauf aufbauend ein Einstufungsmodell zur Bestimmung der WGK zu entwickeln.

Sechs Abfallproben – zweimal Klärschlämme, je einmal Flugasche, Schmelzgranulat, Galvanik- und Lackrückstände – wurden ausgewählt. Grundlage der Untersuchungen waren Einfach- und Mehrfache-lutionen mit Wasser bei verschiedenen pH-Werten

(„neutrale“ und „saure“ Elution). Die Eluate wurden in verschiedenen aquatischen Biotesten untersucht, darunter dem Akuten Daphnientest nach der Norm DIN 38412 Teil 30, dem Leuchtbakterientest (DIN 38412 – L 34 / L 341) und dem *Pseudomonas*-Zellvermehrungshemmtest (DIN 38412 Teil 8). Sie wurden außerdem physikalisch-chemisch charakterisiert. Nach einem Bewertungsvorschlag, der noch abschließend mit der Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe (KBwS) diskutiert werden muss, sind die untersuchten Abfallproben als wassergefährdend im Sinne der Paragraphen 19 g ff. WHG einzustufen. (III 3.6)

### Sächsisches Klärwerk setzt Maßstäbe mit Bio-Membran-Technik

Die Membrantechnik leistet bei der kommunalen Abwasserbehandlung gute Dienste. Ihre Vorteil: Sie entfernt praktisch vollständig Krankheitserreger und antibiotikaresistente Mikroorganismen aus dem gereinigten Abwasser (Jahresberichte 1996 und 1997). Durch die Wahl ausreichend kleiner Poren in einer Membran wird erreicht, dass lediglich gereinigte Abwasser, nicht aber Mikroorganismen oder andere Partikel die Filter passieren können. Gewässer, insbesondere Badegewässer, werden nicht mehr mit Krankheitserregern, Fäkalkeimen und anderen Abwasserbakterien belastet – eine sinnvolle Maßnahme der Gesundheitsvorsorge.



Einbau eines Membranfilterpaketes in die Kläranlage Markranstädt (Foto: UBA)

Einen Schritt weiter geht eine Kläranlage, wenn sie die Membranfilter direkt in den **BELEBTSCHLAMM** der biologischen Klärstufe hängt und somit das gereinigte Abwasser unmittelbar aus der Biomasse filtriert. Die sonst übliche, leider unvollkommene Abtrennung des Belebtschlammes von gereinigtem Abwasser in Nachklärbecken kann entfallen. Die Menge an Abwasserbakterien kann vervielfacht werden, ohne dass Ausschwemmverluste zu befürchten sind. Dadurch wird das Abwasser erheblich besser und sicherer gereinigt.

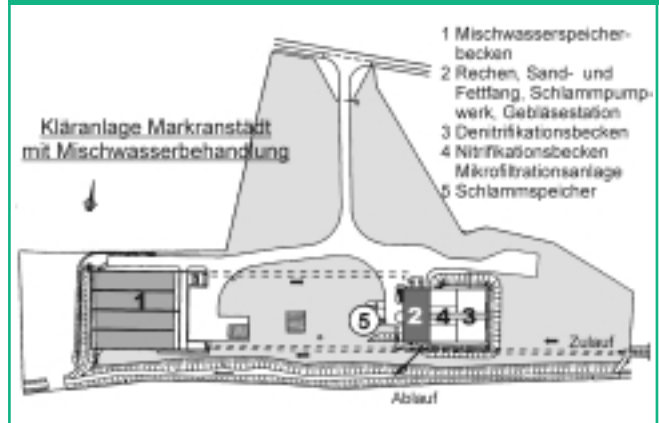
Die Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH, zuständig für die Abwasserbehandlung der Nachbargemeine Markranstädt, hat den Neubau der Kläranlage Markranstädt nach dem skizzierten Verfahrensprinzip gestaltet. Die für rund 12.000 Einwohner ausgelegte Kläranlage ist am 1. September 2000 offiziell in Betrieb gegangen. Sowohl der vorangegangene Probebetrieb als auch der laufende Betrieb bestätigen, dass die dort eingesetzte Bio-Membran-Technik neue Maßstäbe für die Reinigung kommunalen Abwassers setzt. Das gefilterte Abwasser ist praktisch frei von Trübstoffen und Keimen. Die bessere Reinigungsleistung beim Abbau organischer Schadstoffe ist am Parameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) ablesbar: Statt 75 Milligramm pro Liter (mg/l) – dem niedrigsten Grenzwert der *Abwasserverordnung* für diesen Parameter – erreicht die neue Anlage 21 bis maximal 26 mg/l. Damit liegt die organische Restbelastung des gereinigten Abwassers nur noch wenig über der unteren amtlichen Messgrenze der CSB-Analytik (15 mg/l).

Ein weiterer Vorteil: Die Anlage spart Fläche und Behandlungsvolumen. Für einen konventionellen Neubau hätte das Gelände nicht ausgereicht. Durch die Bio-Membran-Technik konnte hingegen zusätzlich noch die Regen-/Mischwasserbehandlung untergebracht werden. Abbildung 39 zeigt den Lageplan der Anlage.

(III 3.5)

**Belebtschlamm:** Die Summe aller in der biologischen Reinigungsstufe vorkommenden Mikroorganismen, die zum kleinen Teil mit dem Rohwasser eingeschwemmt werden, zum größeren Teil dort aufwachsen (Biomasse). Durch den Abbau des größten Teils der organischen Abwasserinhaltsstoffe entziehen die Abwasserbakterien dem Abwasser Schmutzstoffe und reinigen es dabei.

Abbildung 39: Lageplan (Flächennutzung) der Kläranlage Markranstädt



### Biologische Phosphor-Elimination in Blankenburg (Harz)

Mit dem Neubau der für 30.000 Einwohner ausgelegten Kläranlage Blankenburg sollte eine weitergehende Reinigung der Abwässer der Stadt Blankenburg und der umliegenden Gemeinden in den Landschaftsschutzgebieten Harz und Nördliches Harzvorland kurzfristig erreicht werden. Für den Bau der Kläranlage waren folgende Behandlungsstufen vorgesehen:

- vorgeschaltete biologische Phosphorelimination (Bio-P-Elimination),
- gezielte Nitrifikation und intermittierende Denitrifikation,
- nachgeschaltete Mikrosieb-anlage,
- Schönungsteich.

Außerdem sollten zwei Regenüberlaufbecken errichtet werden.

Das Projekt wurde im Rahmen des Investitionsprogramms zur Verminderung von Umweltbelastungen im Bereich Wasserreinhaltung durch das Bundesumweltministerium in Verbindung mit dem UBA mit einem Zinszuschuss von rund 4,8 Millionen DM gefördert. Die Verfahrenskombination sollte die Prozessstabilität verbessern und die biologische Phosphorelimination mit weniger Fällmitteln und Schlamm-anfall erreichen.

Das Ziel wurde erreicht. Auf den Bau der Mikrosieb-anlage konnte sogar verzichtet werden, wodurch der Investitionsaufwand um 800.000 DM sank. Die Kläranlage Blankenburg leistet einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Gewässerqualität. Sie ent-



spricht somit der Zielsetzung, die Stoffeinträge in die Gewässer aus dem kommunalen Bereich zu verringern, wie es der Maßnahmeplan „Nachhaltige Wasserwirtschaft“ fordert. Er wurde im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, der Universität-Gesamthochschule Kassel und dem Büro für Ökologie und Planung, Göttingen, erarbeitet. *Der Abschlussbericht „Biologische P-Elimination, Nitrifikation und intermittierende Denitrifikation auf dem Gruppenklärwerk Blankenburg“ wird in Kürze in der Reihe TEXTE veröffentlicht und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich sein.* (III 3.4)

### **Bewachsene Bodenfilter**

Bewachsene Bodenfilter (Pflanzenkläranlagen) sind hinsichtlich der überwachungs- und abgabepflichtigen Abwasserparameter oder der Verminderung der Nährstoffgehalte gut untersucht. Diese langjährigen Untersuchungen bestätigen die grundsätzliche Eignung bestimmter Anlagentypen zur Reinigung häuslicher Abwässer. Um die Eliminationsleistung solcher Anlagen im Hinblick auf Krankheitserreger im Abwasser zu beurteilen, existieren dagegen nur wenige Studien. Eine Einschätzung des seuchenhygienischen Risikos ist daher nur vereinzelt möglich. Für den gesundheitlichen Vorsorgegedanken sind solche Untersuchungen zwingend geboten, weil der Bau und Betrieb von bewachsenen Bodenfiltern wesentlich zugenommen hat und die Einleitung der Abläufe in ökologisch oder umwelthygienisch belastungsempfindliche Vorfluter wie Bachoberläufe, stehende Gewässer einschließlich Trinkwassertalsperren und Badegewässer oder die Versickerung in Boden und Grundwasser erfolgt.

Mehrere Fachgebiete des UBA arbeiten an einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekt, in dem in überwiegend mit häuslichen Abwasser beschickten, mehrstufigen Anlagen die Konzentrationen von Indikatororganismen (zum Beispiel *Escheria coli*, Enterokokken, Coliphagen) und Krankheitserregern (zum Beispiel Salmonellen, *Campylobacter*, Cryptosporidien, Giardien) bestimmt werden.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass Bewachsene Bodenfilter wesentlich günstigere Eliminationsleistungen gegenüber Indikatororganismen und Krankheitserregern als klassische biologische Abwasserbehandlungsanlagen aufweisen.

Hinsichtlich der Indikatororganismen erreichen die Eliminationsraten drei bis vier Zehnerpotenzen für mehrstufige Vertikal- und Horizontalbodenfilter. Bei den Krankheitserregern zeigt sich ein tendenziell gleiches Bild für die jeweiligen Anlagenstufen. So werden die *Campylobacter* im Bodenfiltersystem um vier Zehnerpotenzen reduziert. Im Ablauf der Bodenfilter sind Salmonellen, Cryptosporidien und Giardien nicht mehr nachweisbar.

Fazit: Bewachsene Bodenfilter, die dem Stand der Technik entsprechen, sind inzwischen eine fachtechnisch gleichwertige Alternative zur zentralen konventionellen Abwasserbehandlung. (III 3.5, II 2.4, II 4.6)

### **Alternative zum Tierversuch: der Fischei-Test**

Nach dreijähriger Entwicklung und Normung unter Beteiligung der Länder, Industrie und Universitäten wurde die Norm DIN 38415-T6 Bestimmung der nicht akut giftigen Wirkung von Abwasser auf die Entwicklung von Fischeiern über Verdünnungsstufen (siehe UBA-Jahresbericht 1999) fertiggestellt. Damit kann der zur Zeit noch vorgeschriebene akute Fischtest in der *Abwasserverordnung (AbwV)* und im *Abwasserabgabengesetz (AbwAG)* ersetzt werden.

Die Auswertung des im Rahmen des Normungsverfahrens vorgeschriebenen Ringtests unter Beteiligung der Länder und der Industrie ergab sehr gute Resultate sowohl für die Wiederholbarkeit als auch für die Vergleichbarkeit zwischen den Laboratorien. Der Fischei-Test unterliegt nicht dem Tierschutzgesetz. Bei den Bundesländern überwiegt daher die Tendenz, den Test nach Vorlage der Norm möglichst schnell anzuwenden. Die Industrie hat sich größtenteils bereits darauf eingestellt, in Zukunft den Fischei-Test an Stelle des akuten Fischtests durchzuführen. (III 3.6)

### **Elimination von Arzneimitteln aus Abwasser**

Spurenstoffe mit funktionellen Wirkungen, zum Beispiel Arzneimittelwirkstoffe, Stoffe mit Wirkungen auf den Hormonhaushalt, gelangen durch die Kläranlagenabläufe in die Oberflächengewässer und erreichen auf diesem Wege das Uferfiltrat, das zur Gewinnung von Trinkwasser und zur Anreicherung des Grundwassers genutzt wird. Um unerwünschte Wir-



kungen im Stoffwechsel von Mensch und Tier zu vermeiden, sollten diese Stoffe nicht in den Trinkwasserkreislauf gelangen können und bereits in den Abwasserbehandlungsanlagen zurückgehalten werden. Die Arzneimittel Phenazon, Diclophenac und Ibuprofen sowie Bezafibrat und Clofibrinsäure wurden deshalb vergleichend auf ihr Eliminationsverhalten in Konzentrationen von 1 bis 5 Mikrogramm pro Liter ( $\mu\text{g/l}$ ) in einer konventionellen Laborkläranlage und im membranunterstützten Belebungsverfahren (siehe oben) untersucht.

Bei Ibuprofen war in beiden Anlagen eine Eliminationsrate von 95 % erreichbar. Diclophenac war dagegen weniger gut auf biologischem Wege zu eliminieren. In der konventionellen Laborkläranlage wurden 57 % Elimination erzielt, in der Bio-Membran-Filtrationsanlage dagegen knapp 70 %. Im Gegensatz dazu wurde Phenazon (Antipyrin) in der konventionellen Laborkläranlage mit 92 % intensiver aus der wässrigen Phase entfernt als in der Biomembrananlage (75 % Elimination). Bezafibrat konnte dagegen vollständig mit der Bio-Membran-Filtrationsanlage eliminiert werden. Mit der konventionellen Laborkläranlage waren dagegen nur 79 % des Bezafibrats aus der wässrigen Phase entfernbar. Für den in Kläranlagen aufzufindenden Metaboliten (Abbauprodukt) des Clofibrats, der Clofibrinsäure konnten nur geringe Eliminationsraten von 25 % bis 36 % mit beiden Verfahrenstechniken bestätigt werden.

Neben der oft höheren Eliminationsleistung des Bio-Membran-Filtrationsverfahrens liegt ein zusätzlicher Vorteil der Biomembrantechnik bei der Abwasserbehandlung in der Rückhaltung von antibiotikaresistenten Mikroorganismen, deren ständige Zunahme im Auslauf von Abwasserbehandlungsanlagen belegt ist.

(III 3.5, II 1.5)

## Phosphor in Schlämmen

Die *Klärschlammverordnung (AbfKlärV)* definiert, wie bestimmte Inhaltsstoffe zu analysieren sind. Zur Bestimmung des Phosphors werden zwei Methoden angewendet, die beide den gesamten im Schlamm enthaltenen Phosphor beurteilen können. Der organische Phosphor und andere schwerer zugängliche Phosphorverbindungen werden damit erfasst. Erst nach einer Umwandlung, sei es durch biologischen Abbau oder eine Überführung in löslichere Phosphate, steht der Gesamtposphor in der gesamten Masse den Pflanzen als Nährstoff zur Verfügung.

In orientierenden Versuchen wird zur Zeit an verschiedenen Schlämmen untersucht, inwieweit der Phosphat-Phosphor als Nährstoff pflanzenverfügbar ist. Dazu wird die in der *AbfKlärV* zur Untersuchung des Bodens auf „pflanzenverfügbares Phosphat“ genannte und für die Düngeberatung herangezogene Calcium-Acetat-Lactat-Methode (CAL-Methode) benutzt. Diese Methode wurde speziell zur Bestimmung der pflanzenverfügbaren Nährstoffe entwickelt. Das Puffersystem besteht aus Salzen organischer Karbonsäuren, die auch im Wurzelbereich von Pflanzen ausgeschieden werden, um die Phosphatlöslichkeit zu verbessern. Unter definierten Bedingungen (pH, Temperatur, Mengenverhältnis) wird ein wässriger Extrakt des Schlammes hergestellt und der Phosphatgehalt photometrisch bestimmt.

Je nach Herkunft des Schlammes und Abwasserbehandlung bei und nach der chemischen oder biologischen Phosphatelimination lag der Gesamtposphorgehalt der untersuchten Schlämme zwischen 0,8 und 2,1 % – bezogen auf die Trockenmasse. Der nach der CAL-Methode bestimmte pflanzenverfügbare Phosphatgehalt wurde mit 0,2 bis 0,4 % der Trockenmasse analysiert. Auf den in den Schlämmen enthaltenen Gesamtposphor bezogen entspricht dies 20 bis 25 %. Ein Bruchteil des Phosphors ist demnach als pflanzenverfügbares Phosphat einzuordnen.

Diese Untersuchungen bestätigen, dass die *AbfKlärV* durch eine falsche Phosphor-Analysemethode einen fünfmal höheren Wert für pflanzenverfügbaren Phosphor vortäuscht. Der richtig gemessene Phosphorwert stellt die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in Frage, weil ein „wesentlicher Nutzen“ nicht mehr begründet werden kann.

(III 3.6)

## Fachbereich IV: Chemikalien- sicherheit und Gentechnik

### Abteilung IV 1:

#### Chemikaliensicherheit – Umweltprüfung

##### Umweltbewertung von Arzneimitteln

Seit Anfang der 90er-Jahre haben wiederholte Funde von Arzneimittelwirkstoffen im Grundwasser und in Oberflächengewässern das öffentliche Interesse geweckt. Mögliche Risiken für die Umwelt, die von der sachgerechten Anwendung von Tierarzneimitteln ausgehen können, werden vom Umweltbundesamt (UBA) seit der Änderung des *Arzneimittelgesetzes* von 1998 im Rahmen der Zulassung von Arzneimitteln geprüft. Die Prüfung von Humanarzneimitteln ist in Vorbereitung.

Zu vielen Themen sind ausführliche Berichte und Hintergrundinformationen erhältlich. Kostenpflichtige Informationsmaterialien des Umweltbundesamtes (UBA) sind erhältlich bei der Firma Werbung und Vertrieb, Ahornstraße 1–2, 10787 Berlin, Telefon 030/2 11 60 61, Fax 2 18 13 79. Kostenfreie Materialien gibt es beim Zentralen Antwortdienst des UBA, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin, Telefon 030/89 03-2400, 2422, -2304, Fax 89 03-2912. Dort ist auch ein Verzeichnis aller Veröffentlichungen des UBA kostenlos erhältlich. Informationen über das gesamte Angebot sowie Kurzfassungen ausgewählter Veröffentlichungen sind auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Veröffentlichungen“, verfügbar.

Im Jahr 2000 hat das Amt 20 Anträge auf Zulassung von Tierarzneimitteln bearbeitet. Bei elf Anträgen wurden aufgrund unvollständiger Unterlagen Nachforderungen erhoben. Bei drei Präparaten wurden Auflagen zum Schutz der Umwelt erteilt, und bei zwei Präparaten hat das UBA im Rahmen des dezentralen Zulassungsverfahrens auf europäischer

Ebene einer Zulassung wegen zu erwartender schädlicher Effekte, insbesondere auf Gewässer, nicht zugestimmt

Das UBA hat aktiv dazu beigetragen, die Leitlinie der Europäischen Union zur Umweltbewertung von Tierarzneimitteln fortzuschreiben. Hinsichtlich der Umweltbewertung der Humanarzneimittel wurde an Bewertungskonzepten und -kriterien gearbeitet, die künftig eine Umweltbewertung im Rahmen des Zulassungsverfahrens ermöglichen. Ein zweijähriges Forschungsprojekt zur Erhebung von Verbrauchsmengen von Wirkstoffen in Humanarzneimitteln und ausgewählten Tierarzneimitteln wurde beim Institut für Umweltschutz und Qualitätssicherung Dr. Kriegel, Potsdam, in Auftrag gegeben, um mögliche Risikofelder für die Umwelt identifizieren zu können.

(IV 1.1)

##### Bewertung der Risiken neuer Stoffe

Das UBA bewertet die Umweltrisiken neuer Stoffe (siehe dazu Kapitel 11), die nach dem *Chemikaliengesetz* vom Hersteller oder Importeur anzumelden sind. 2000 wurden in Deutschland 108 neue Stoffe angemeldet. Sie verteilen sich auf zehn Anwendungsbereiche (Abbildung 40).

Für neun Stoffe wurden aufgrund fehlerhafter oder unvollständiger Unterlagen Nachforderungen erhoben. Risikobewertungen wurden für 59 Stoffe erstellt, 37 wurden als „umweltgefährlich“ eingestuft und müssen gekennzeichnet werden. Die Ergebnisse der Risikobewertungen der angemeldeten Neustoffe sind wie folgt:

*Schlussfolgerung I:* Kein zusätzlicher Informationsbedarf vor Erreichen der Vermarktungsmenge von 100 Tonnen im Jahr (t/a) = 40 Stoffe

*Schlussfolgerung II:* Bei Erreichen der Vermarktungsmenge von 10 t/a sind weitere Informationen/Prüfnachweise erforderlich = 11 Stoffe

*Schlussfolgerung III:* Sofortige weitere Informationen und Prüfnachweise sind erforderlich = 6 Stoffe

*Schlussfolgerung IV:* Sofortige Risikominderungsmaßnahmen sind erforderlich, Einleitung des Dialogs mit dem Anmelder = 2 Stoffe

In anderen EU-Mitgliedstaaten wurden 291 neue Stoffe angemeldet. Dabei erreichten 19 Stoffe EU-weit 1999 die Vermarktungsstufe 1 (100 t/a) und 1 Stoff die Vermarktungsstufe 2 (1.000 t/a). (IV 1.1)

### Prüfrichtlinienprogramm der OECD

Chemikalien werden nach international anerkannten und harmonisierten methodischen Standards bewertet. Nach diesen Standards werden bewertungsrelevante Daten zu physikalisch-chemischen Eigenschaften, zur Abbaubarkeit und Anreicherung sowie zu möglichen Wirkungen der fraglichen Stoffe auf Umwelt und Gesundheit ermittelt. Die internationale Anerkennung und die Harmonisierung der angewandten Methoden sind die Voraussetzung dafür, dass die Testergebnisse weltweit von den Regulierungsbehörden akzeptiert werden. Doppelarbeit und unnötige Tierversuche für die Chemikalienbewertung können so vermieden werden. Die Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) bietet mit ihrem Prüfrichtlinienprogramm (Test Guidelines Programme, TGP) ein wichtiges „organisatorisches Dach“ für Entwicklung, Überarbeitung und Verabschiedung von Prüfmethoden für Chemikalien an. Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.oecd.org/ehs/test](http://www.oecd.org/ehs/test) verfügbar.

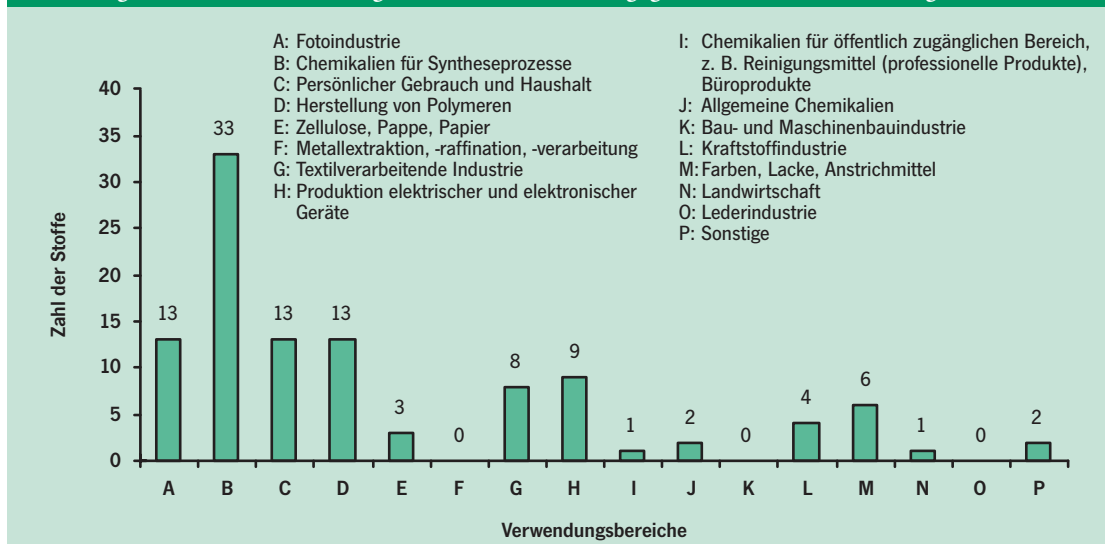
Die Koordination der OECD-Arbeiten auf nationaler Ebene ist Aufgabe der „National Co-ordinators“ (NC). Sie nominieren die Experten, bringen Vorschläge aus dem eigenen Land ins TGP ein und erarbeiten auf Grundlage fachlicher Stellungnahmen der Experten nationale Positionen ([www.oecd.org/ehs/test/flags.htm](http://www.oecd.org/ehs/test/flags.htm)). In Deutschland hat das UBA diese Funktion.

Vom Entwurf einer neuen Prüfmethode über ihre internationale Diskussion und Abstimmung ist es ein langer Weg bis zur offiziellen Verabschiedung als *OECD-Testrichtlinie*. Um diese Prozedur effizienter und transparenter zu gestalten, wurden im Jahr 2000 neue Verfahrensweisen eingeführt.

Für jeden Vorschlag gibt es eine knappe Projektbeschreibung mit Angaben zum voraussichtlichen Nutzen der Methode für die Chemikalienbewertung, zur Breite der Anwendbarkeit, zu noch erforderlichem Zeit- und Bearbeitungsaufwand und zu Aspekten des Tierschutzes. Auf der Basis dieser Projektbeschreibungen und vor dem Hintergrund landesspezifischer Interessen vergeben die NCs den Projektvorschlägen Prioritäten (hoch, mittel, niedrig). Aus allen Prioritätsangaben erstellt das OECD-Sekretariat jährlich eine Rangfolge und einen Arbeitsplan, mit denen die vorhandenen Arbeitskapazitäten zugeordnet werden.

Ebenfalls systematischer strukturiert sind jetzt die Beteiligung des Expertennetzwerks und die Erstellung des verabschiedungsreifen Prüfmethodenentwurfs.

Abbildung 40: Zahl der 2000 angemeldeten Neustoffe, gegliedert nach Verwendungsbereichen



Die neu eingeführten Verfahrensweisen tragen dazu bei, dass nur genügend ausgereifte Methodenvorschläge in das Programm eingebracht werden.

Im Jahr 2000 sind insgesamt zehn OECD-Testrichtlinien und Richtliniendokumente offiziell verabschiedet worden. Weitere 39 Entwürfe befanden sich am Ende des Jahres im Diskussions- und Abstimmungsverfahren. Ein Schwerpunkt der Arbeiten ist die konzentrierte Validierung (Bewertung) und Weiterentwicklung von Prüfmethoden zur Bewertung endokriner (hormoneller) Wirkungen. *Einen aktuellen Überblick gibt es im Internet unter der Adresse [www.oecd.org/ehs/test/testlist.htm](http://www.oecd.org/ehs/test/testlist.htm). Alle Entwürfe sind dort als vollständige Textfassungen verfügbar.*

(IV 1.1)

### **Risikobewertung und Risikominderung im Rahmen der EG-Altstoffverordnung**

Im Jahr 2000 hat die EU-Kommission die 4. Prioritätsliste für Altstoffe (siehe dazu Kapitel 11) veröffentlicht, sodass nunmehr insgesamt 140 prioritäre (vorrangige) Stoffe gemäß *EG-Altstoffverordnung* für die Bereiche Umwelt, menschliche Gesundheit und Arbeitsschutz geprüft werden.

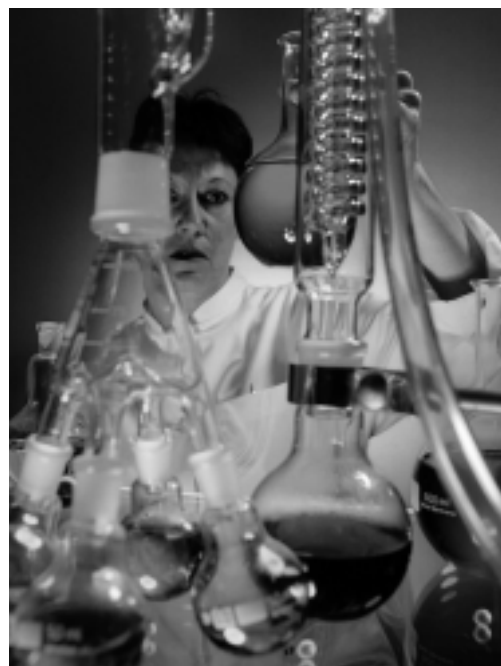
Für 78 Stoffe haben die Mitgliedstaaten Entwürfe der Risikobewertungen erarbeitet, für 41 Stoffe ist die wissenschaftlich-technische Diskussion in den „Technischen Treffen“ (Technical Meetings) auf EU-Ebene abgeschlossen. Von diesen 41 Risikobewertungen kommen drei zu dem Ergebnis, dass kein weiterer Handlungsbedarf besteht. Für fünf Stoffe werden weitere Daten gefordert, bevor endgültige Schlussfolgerungen gezogen werden können. *Die Zusammenfassungen der Risikobewertungen sind im Internet unter der Adresse [ecb.ei.jrc.it/existing-chemicals](http://ecb.ei.jrc.it/existing-chemicals) verfügbar.*

Für 33 Stoffe haben die Risikobewertungen Handlungsbedarf ergeben, sodass die federführenden Mitgliedstaaten Risikominderungsstrategien erstellen müssen. Bei zehn Stoffen ist dies bereits geschehen. Das vollständige Verfahren bis zur Veröffentlichung der Empfehlungen der EU-Kommission haben sechs Stoffe durchlaufen.

Das UBA hat im Jahr 2000 die Risikobewertungen für den Bereich Umwelt für folgende acht Stoffe fertiggestellt:

- Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) und Natriumsalz (NaEDTA)
- Benzol
- Ethylhexylacrylat
- Phenol
- 2-Ethoxyethanol
- 2-Ethoxyethylacetat
- n-Propanol.

Die Risikobewertungen werden EU-einheitlich nach den Vorgaben des diesbezüglichen technischen Leitfadens (TGD) erstellt. Die im Leitfaden zur Risikobewertung aufgeführten Vorgaben ermöglichen es in erster Linie, das Risiko einer chemischen Substanz für das Umweltkompartiment Oberflächengewässer zu beurteilen. Für die übrigen Bereiche (Sediment, Boden, Luft, aber auch die marine Umwelt) existieren nur grobe Modelle, die bestenfalls eine näherungsweise Einschätzung der Umweltgefährdung ermöglichen. Da jedoch die zu bearbeitenden prioritären Altstoffe zum Teil in sehr großen Mengen in diese Kompartimente eingetragen werden und oft auch Expositions- und Wirkdaten inklusive Messungen in der Umwelt verfügbar sind, müssen Verfahren für eine europaeinheitliche Bewertung sowie gegebenenfalls für Teststrategien entwickelt werden. Daher hat das UBA neue Bewertungskonzepte für Sedi-



*Die Risiken vieler Altstoffe sind noch nicht bewertet worden. (Foto: BMU)*

ment, Meer, Boden und die Anreicherung über die Nahrungskette („Secondary Poisoning“) entwickelt, die in EU-Beratungen auf Expertenebene eingeflossen sind.

Kommt eine Risikobewertung zu dem Ergebnis, dass Regulierungsbedarf besteht, erstellt der zuständige Mitgliedstaat den Entwurf einer Strategie für eine EU-weite Risikominderung. In diesen Risikominderungsstrategien werden geeignete Minderungsmaßnahmen identifiziert und die Möglichkeiten für ihre Umsetzung (Implementierung) untersucht. Dabei werden Maßnahmenoptionen anhand der Kriterien Effektivität, Praktikabilität, ökonomische Auswirkungen und Überwachungsmöglichkeiten bewertet. Werden Beschränkungen des Inverkehrbringens oder der Verwendung eines Stoffes vorgeschlagen, müssen die Vor- und Nachteile dieser Maßnahme möglichst quantitativ analysiert und die Verfügbarkeit von alternativen Stoffen untersucht werden.

Für drei der von Deutschland federführend bearbeiteten Stoffe – Methacrylsäure, Acrylsäure und Methylmethacrylat – ist die Risikobewertung so weit fortgeschritten, dass das UBA damit beginnen konnte, Risikominderungsstrategien für den Umweltbereich zu entwickeln.

Zunächst wurden die Möglichkeiten zur Verminderung der Risiken der Verwendung von Acrylsäure und Methacrylsäure als Bodeninjektionsmittel bei Bauvorhaben – insbesondere im Tunnelbau – untersucht und Maßnahmen zum Schutz der Umwelt vorgeschlagen. Der Entwurf der Risikominderungsstrategie wird 2001 auf EU-Ebene diskutiert.

(IV 1.2, IV 1.4)

### **Pflanzenschutzmittel: Schutz der Flora**

Pflanzenschutzmittel können bei ihrem Einsatz auch in Areale eingetragen werden, die an die behandelten landwirtschaftlichen Flächen angrenzen. Dort können sie Pflanzen schädigen, die nicht bekämpft werden sollen – die so genannten Nichtzielpflanzen. Dies bestätigen erneut Untersuchungen aus den Niederlanden und Großbritannien. Auch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) verweist auf den Einsatz von Herbiziden als einen der Gründe für die Verarmung unserer Flora.

Die *EG-Pflanzenschutzrichtlinie (91/414/EWG)* schreibt vor, die Auswirkungen auf die nicht zu den

Zielgruppen gehörende Flora und Fauna zu prüfen. Die ebenfalls in dieser Richtlinie festgelegten „einheitlichen Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in den EU-Mitgliedstaaten“ liefern jedoch keine konkreten Kriterien zur Bewertung von Auswirkungen auf Nichtzielpflanzen. Daher hat das UBA einer gemeinsamen Arbeitsgruppe mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) das „Verfahren zur systematischen Prüfung und prospektiven Beurteilung des Risikos für die Flora“ entwickelt und in das Zulassungsverfahren integriert. Diese Vorgehensweise umfasst konkrete und transparente Vorgaben für die Hersteller und liefert den verantwortungsvollen Anwendern wichtige Hinweise dafür, wie sie sachgerecht mit den betreffenden Mitteln umgehen. *Das Verfahren soll 2001 im Bundesanzeiger veröffentlicht werden.* (IV 1.3)

### **Wasch- und Reinigungsmittel**

Im Jahr 2000 wurden in Deutschland über 5.600 neue Wasch- und Reinigungsmittel oder neue Zusammensetzungen bestehender Marken in Verkehr gebracht. Dabei sind alle Produkte aus dem häuslichen, gewerblichen und industriellen Bereich berücksichtigt, die nach dem üblichen Gebrauch in Abwässer oder Gewässer gelangen können und deren Rahmenrezepturen dem UBA nach dem *Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)* mitgeteilt werden müssen. Körperpflegemittel und Kosmetika gehören nicht dazu.

Die beim UBA erfassten Mitteilungen zeigen, dass Ende 2000 insgesamt etwa 54.000 Wasch- und Reinigungsmittel von rund 4.500 Firmen auf dem deutschen Markt waren. Allein die Waschmittel kommen auf eine jährliche Gesamtmenge von über 600.000 Tonnen. Dass die Gesamtmenge in den letzten Jahren nicht zunahm, liegt an dem steigenden Anteil der kompakten Waschmittel. 308 Firmen haben erstmalig Produkte gemeldet, darunter war etwa jede vierte eine ausländische.

Die Überwachung nach dem WRMG obliegt dem Bundesland, in dem die Hersteller und Vertrieber ihren Sitz haben. Die Überwachungsbehörden haben 2000 bundesweit mindestens 170 Proben von Wasch- und Reinigungsmitteln untersucht. Bei der analytischen Überprüfung bezüglich ausgewählter Einzelstoffe wurden 17 Überschreitungen der dem UBA gemeldeten Rahmenrezepturen und sechs

Überschreitungen der in freiwilligen Selbstverpflichtungen festgelegten Werte für Inhaltsstoffe festgestellt. (IV 1.4)

### **Antibakterielle Reinigungsmittel: Überflüssig und schädlich**

Seit mehreren Jahren wächst der Markt für antibakterielle Reinigungsmittel. Dabei wird immer mehr mit bakterizider, antibakterieller und antimikrobieller Wirkung geworben. Aus Sicht des UBA ist der Einsatz von antibakteriell wirksamen Stoffen in Wasch- und Reinigungsmitteln unerwünscht, da ein Teil dieser Wirkstoffe unter Umweltaspekten bedenklich ist und bereits im Rahmen internationaler Abkommen zum Schutz der Meere als gefährliche Stoffe identifiziert wurde. Insbesondere können biozide Wirkstoffe, die Phenole und Halogene enthalten, in ausreichend hohen Konzentrationen die Arbeit biologischer Kläranlagen beeinträchtigen. Dadurch wird die Reinigungsleistung der Kläranlagen verringert, und Schadstoffe gelangen in die Flüsse und Seen. Dort können sie Wasserorganismen schädigen sowie die Trinkwasseraufbereitung beeinträchtigen.

Gemeinsam mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) und dem Robert Koch-Institut (RKI) hat das UBA darauf hingewiesen, dass antibakterielle Reinigungsmittel im Haushalt grundsätzlich nicht erforderlich sind. Vielmehr reichen die Reinigung mit Wasser, herkömmlichen Mitteln, die Fett und Eiweiß lösen, sowie eine kräftige Oberflächenbehandlung völlig aus, um Verschmutzungen zu beseitigen und ein gesundheitlich unbedenkliches Niveau zu erzielen.

(IV 1.4)

### **Listen amtlich anerkannter Schädlingsbekämpfungsmittel aktualisiert**

Die 17. Ausgabe der Liste der geprüften und anerkannten Entwesungsmittel und -verfahren sowie die 14. Ausgabe der geprüften und anerkannten Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von Wirbeltieren gemäß § 10 c *Bundes-Seuchengesetz* (nunmehr § 18 *Infektionsschutzgesetz*) wurden 2000 fertiggestellt. Die Aktualisierung der Listen durch das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) erfolgte im Einvernehmen mit dem UBA, das die Wirksamkeit der Mittel und die Auswirkungen auf die Umwelt geprüft hatte.

Die Listen wurden als „Supplementum“ zu Bundesgesundheitsblatt vom Dezember 2000 veröffentlicht und sind erstmals auch im Internet verfügbar. Die Adresse: [www.bgvv.de](http://www.bgvv.de). (IV 1.5)

## **Abteilung IV 2:**

### **Stoffbewertung, Gentechnik**

#### **Informationssystem Chemikaliensicherheit**

Im Rahmen seiner stoffbezogenen Vollzugsaufgaben verfügt das Umweltbundesamt (UBA) über Daten zu Identität und Bewertung von Neustoffen (siehe Kapitel 11) sowie zu Pflanzenschutz- und Arzneimitteln und ihren Wirkstoffen. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, diese Daten in einem gemeinsamen „Informationssystem Chemikaliensicherheit“ (ICS) verfügbar zu machen. 2000 wurde damit begonnen, die bisher verteilt gehaltenen Daten in das Informationssystem zu übertragen. ICS soll Identitätsdaten, Faktendaten und Bewertungsdokumente bereitstellen. Zusätzlich sind spezielle Teilsysteme für die im jeweiligen Gesetzesvollzug erforderlichen administrativen Abläufe und Bewertungsverfahren verwirklicht, die die Vorgangsbearbeitung unterstützen. Für eine möglichst vollständige Integration der Datenquellen, die dem Fachbereich IV des UBA zur Verfügung stehen, sollen auch die Daten der Datenbank IUCLID für alte Stoffe gemäß *EG-Altstoffverordnung* sowie die Daten für biozide Wirkstoffe eingebunden werden. (IV 2.1)

#### **Geographische Informationssysteme bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln**

Am 7. und 8. Juni 2000 veranstalteten das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) und das UBA ein Fachgespräch. Thema: die Möglichkeiten der lokal differenzierten Bewertung der Umwelt-**EXPOSITION** von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen durch den Einsatz geographischer Informationssysteme (GIS).

Im Vordergrund stand die Nutzung von GIS als Grundlage für eine Flexibilisierung der mit der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) erteilten Anwendungsbestimmungen, die eine Minderung des



Eintrags von PSM in angrenzende Biotope bewirken sollen. Angestrebt wird, thematische Risikokarten zu erstellen, die auch für eine den örtlichen Verhältnissen besser angepasste Kontrolle der Pflanzenschutzdienste der Länder von Nutzen sind. In solchen Risikokarten würden die Oberflächengewässer in Abhängigkeit von hydrologischen Daten, Morphologie und dauerhafter Ufervegetation kategorisiert. Auch die Landoberfläche wird berücksichtigt: Landwirtschaftliche Kleinstrukturen werden in Abhängigkeit von Zahl und Flächenverteilung quantifiziert. Mit diesen Methoden soll eine höhere Transparenz und Akzeptanz der Zulassungsaufgaben sowie eine höhere Effizienz der Überwachungsbehörden erreicht werden. Im Rahmen einer Pilotstudie im Jahr 2001 wird die Einsatzfähigkeit von GIS auf diesem Gebiet untersucht. *Der Bericht über das Fachgespräch ist beim Fachgebiet IV 2.2 des UBA (Adresse siehe Seite 168) kostenlos erhältlich.* (IV 2.2, IV 1.3)

**Exposition:** Die Belastung von Wasser, Sediment, Boden, Grundwasser und Luft mit von Menschen erzeugten (anthropogenen) chemischen Stoffen.

### Expositionsschätzung von Bioziden

Für die meisten der 23 Produktgruppen der *EG-Biozid-Richtlinie (98/8/EG)* liegen bisher keine international harmonisierten Methoden zur Schätzung der Exposition vor. Emissions-Szenarien beschreiben die Quellen und Eintragswege der Stoffe in die Umwelt aus relevanten Lebenszyklusphasen. Darunter ist die Herstellung, Formulierung, Verwendung, Produktanwendung und Entsorgung zu verstehen. Die Szenarien geben Formeln an, um die Eintragsmenge pro Zeiteinheit (Kilogramm pro Tag) zu berechnen. Im Auftrag des UBA hat das Institut für Umweltforschung der Universität Dortmund die bereits vorliegenden Ansätze und Methoden für Emissionsszenarien von Bioziden gesammelt und verglichen. *Der Untersuchungsbericht ist im Internet unter der Adresse [www.oekopro.de](http://www.oekopro.de) verfügbar.*

(IV 2.2)

### Ökotoxizitätstest mit Einzellern

Neue Ergebnisse der Umweltforschung haben gezeigt, dass Protozoen – einzellige Lebewesen mit Zellkern wie beispielsweise Pantoffeltierchen – eine wichtige unterstützende Rolle beim biologischen Ab-

bau von Schadstoffen durch Bakterien in Wasser und besonders in Kläranlagen spielen. Protozoen bauen Schadstoffe zwar selbst kaum oder gar nicht ab, sorgen aber für vitalere und leistungsfähigere Bakterienpopulationen, indem sie geschädigte oder gestorbene Bakterien auffressen. Dies führt zu erheblich besseren Abbauleistungen. Aus diesem Grund wurde von der Europäischen Union auf Initiative des UBA eine Technische Empfehlung ausgesprochen, nach der die Wirkung der Umweltchemikalien auf Protozoen geprüft und bewertet werden soll. Vorstudien zur Entwicklung eines standardisierten Testsystems für einen Ökotoxizitätstest mit Protozoen wurden in Zusammenarbeit mit der Freien Universität Berlin bereits abgeschlossen. Im Rahmen eines Forschungsprojekts werden nun geeignete Testsysteme erprobt und dann mittels eines Ringtests unter Beteiligung mehrerer Laboratorien in der EU auf ihre Praxistauglichkeit überprüft. Die daraus entstehende standardisierte OECD-Prüfrichtlinie, die entsprechende Bewertungskriterien einschließt, wird eine wesentliche Lücke bei der Beurteilung der ökotoxikologischen Wirkung und der biologischen Abbaubarkeit von Stoffen in der Umwelt schließen.

(IV 2.3)

### Einfluss von Pflanzenschutzmitteln auf die Ackerrandstreifenflora

Die „Umweltprüfung“ durch das UBA im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) erstreckt sich auch auf die Auswirkungen auf Nicht-Zielpflanzen (siehe Seite 171) auf der Landoberfläche. Die Risikobewertung wird dadurch erschwert, dass im Freiland in feldnahen Flächen eine erhebliche Fluktuation der Populationsdichten und Spezieshäufigkeiten zu beobachten ist. In einem Gutachten der Universität Gießen wurde die Wirkung des Einsatzes von PSM für den beobachteten Rückgang einzelner Arten und die Variabilität und Vielfalt der Ackerrandstreifenflora mit anderen Einflussgrößen, insbesondere veränderte Bewirtschaftungsform (Fruchtfolge, Düngemittleinsatz, Art der Bodenbearbeitung), verglichen.

Wenn in den verschiedenen Anwendungsperioden kontinuierlich unterschiedliche Wirkstoffe angewendet wurden, konnte ein Artenrückgang beobachtet werden, der jedoch nicht auf eine einzelne Anwendung eines bestimmten Mittels zu einem bestimmten Zeitpunkt, sondern auf den PSM-Einsatz insgesamt zurückzuführen war. An den Ackerrändern von Flächen, die zwei Jahre herbizidfrei bewirtschaftet wurden, ergaben sich

signifikant höhere Artenzahlen und Deckungsgrade krautiger Pflanzen als bei angrenzenden herbizidbehandelten Abschnitten. Allerdings verursacht die Art der Bewirtschaftung eine ausgeprägtere Wirkung auf die Artenzahl als der Eintrag von PSM. Es zeigt sich, dass bei der Zulassung von PSM der in der Agrarlandschaft seit vielen Jahren feststellbare Rückgang einheimischer Arten, der offensichtlich auch auf die Verwendung von PSM zurückzuführen ist, nicht ausreichend berücksichtigt wird. Der Anspruch auf einen integralen Schutz der Ökosysteme wird durch die gegenwärtige Prüfung an Laborpopulationen nicht gewährleistet. Das Gutachten schlägt deshalb eine mehrstufige Untersuchung der Wirkung von PSM auf Landpflanzen vor. (IV 2.4)

### **Umweltauswirkungen gentechnisch veränderter Pflanzen**

Das Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) nach Marktzulassung wird, nicht zuletzt aufgrund der Anforderungen der neuen *EG-Gentechnik-Freisetzungs-Richtlinie (2001/18/EG)*, siehe Kapitel 11) immer wichtiger. Weil sich aus der freisetzungsbegleitenden Forschung Hinweise auf unerwünschte Umweltwirkungen ergeben haben, die bei bevorstehenden Markt- und Sortenzulassungen berücksichtigt werden müssen, besteht dringender Handlungsbedarf.

Das UBA hat daher EU-weit als erste Institution im November 2000 einen Workshop zum Monitoring von GVP organisiert. An ihm nahmen über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der Europäischen Kommission, den zuständigen Behörden der EU-Mitgliedstaaten und Beitrittskandidaten sowie der Schweiz und Norwegen teil. Außerdem waren verschiedene wissenschaftliche Institutionen, Umweltverbände sowie deutsche und europäische Industrieverbände beteiligt. Das wichtigste Ergebnis des Workshops: Vor dem Hintergrund der baldigen Umsetzung der neuen Richtlinie soll der inhaltliche Austausch zwischen den Experten der Mitgliedstaaten verstärkt werden. Es wird zudem empfohlen, EU-Arbeitsgruppen einzusetzen, mit dem Ziel, die in Anhang VII der Richtlinie niedergelegten Anforderungen an ein Monitoring inhaltlich zu konkretisieren und eine einheitliche Verfahrensweise zu vereinbaren.

Ein zentraler Punkt sind die Bewertungsmethoden. Sie müssen etabliert und allgemein gebilligt sein, da

ohne anerkannte Bewertung der Ergebnisse keine verbindliche Handlungsgrundlage geschaffen werden kann. Das heißt, es müssen bei der Entscheidungsfindung Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse erarbeitet und Schutzziele festgelegt werden, einschließlich der Definition der Begriffe „unerwünschter Effekt“ und „Umweltschaden“. Hierbei ist besonders das Vorsorgeprinzip zu berücksichtigen.

**Clearing House Mechanismen:** Informationssysteme für die Öffentlichkeit, in der Regel auf elektronischer Basis. Ein Clearing House Mechanismus existiert beispielsweise im Internet für die biologische Vielfalt ([www.dainet.de/bmu-cbd](http://www.dainet.de/bmu-cbd)).

Hinsichtlich der anfallenden Daten muss zuvor geklärt werden, wie diese national und EU-weit gesammelt und verbreitet werden. Sie sollten auch in die **CLEARING HOUSE MECHANISMEN** eingespeist werden, die als Informationssysteme für die Öffentlichkeit zur Verfügung stehen. Schließlich sollten alle diesbezüglichen Aktivitäten mit anderen relevanten Bereichen verknüpft werden, wie zum Beispiel Risikoabschätzung, Rückverfolgbarkeit und Biodiversitätsforschung. Zur breiteren Unterstützung sollte weitere Forschung zum Monitoring auch in der Zeit vor der Umsetzung durchgeführt werden. *Der Tagungsbericht ist voraussichtlich ab Juni 2001 beim Fachgebiet IV 2.5 des UBA (Adresse Seite 168) erhältlich.* (IV 2.5)

### **Einstufung von Stoffen in Wassergefährdungsklassen**

Zum Schutz von Umwelt und Gesundheit werden in Deutschland seit über 20 Jahren Stoffe in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft. 1999 wurde das neue System der Einstufung auf der Basis von Gefahrensätzen (R-Sätzen) eingeführt. Das Regelverfahren sieht vor, dass Hersteller und Vertrieber ihre auf dieser Basis ermittelten WGK bei der Dokumentations- und Auskunftsstelle wassergefährdende Stoffe im UBA anmelden. Nach Prüfung und Bestätigung durch das UBA wird die WGK veröffentlicht. Voraussetzung ist eine Dokumentation, die Informationen zur Identität des Stoffes, eingestufte R-Sätze, gegebenenfalls zugeordnete Vorgabewerte (bei Datenlücken), die errechnete Gesamtpunktzahl und die sich ergebende WGK sowie die Anschrift des Anmel-

ders enthalten muss. Für die Einstufung „nicht wassergefährdend“ sind zusätzliche, umfangreichere Angaben erforderlich. Nähere Informationen zum Einstufungs- und Dokumentationsverfahren können dem Internet unter [www.umweltbundesamt.de/wgk.htm](http://www.umweltbundesamt.de/wgk.htm) entnommen werden. (IV 2.6)

### Anmeldungen zur Einstufung

Die Dokumentations- und Auskunftsstelle wassergefährdender Stoffe im UBA hat in dem Zeitraum von der Einführung des neuen Systems am 17. Mai 1999 bis 21. August 2000 (neuere Zahlen sind noch nicht verfügbar) insgesamt 1.100 Anmeldungen bearbeitet. Insgesamt mussten 222 Anmeldungen zumindest vorläufig abgelehnt werden, zu weiteren 41 Anmeldungen bestanden trotz plausibler Einstufung Nachfragen formeller Art. Häufigste Ablehnungsgründe waren mangelhafte Angaben zur Identität des Stoffes, Widersprüche zur offiziellen Einstufung gemäß *Gefahrstoffverordnung*, unzulässige Analogieschlüsse (soweit erkennbar) und unterschiedliche Einstufungsvorschläge durch mehrere Antragsteller (Doppel- oder Dreifachanmeldungen). Von den abgelehnten Stoffen konnten nach Korrektur der Anmeldung oder anhand nachgereichter Unterlagen deutlich mehr als die Hälfte anerkannt werden. Damit ergeben sich für den Prüfzeitraum insgesamt 1.013 bestätigte Anmeldungen.

Insgesamt findet die neue Verwaltungsvorschrift bei Herstellern und Vertreibern große Akzeptanz. Innerhalb eines Jahres wurden mehr Einstufungen dokumentiert und veröffentlicht als nach dem alten Verfahren in einem Jahrzehnt. Es wird auch deutlich, dass die neue Regelung aufgrund der Harmonisierung mit dem europäischen Gefahrstoffrecht für ausländische Hersteller und Vertreiber besser verständlich und einfacher vermittelbar ist.

Die gelegentlichen Probleme kleinerer in- und ausländischer Unternehmen stehen meist in Zusammenhang mit der Komplexität der Einstufung nach Gefahrstoffrecht und nicht mit der Ableitung der WGK nach der *Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)*.

Da die WGK-Zuordnung ausschließlich der Eigenverantwortung der Betreiber, Hersteller und Inverkehrbringer überlassen wird, ist eine Überprüfung der Richtigkeit der übermittelten Stoffdaten nicht mög-

lich. Die bisherigen Erfahrungen bei der Anmeldung mit unterschiedlichen Einstufungen identischer Stoffe und mit einzelnen, nicht plausiblen Dokumentationen lassen die Frage aufkommen, ob bei der WGK-Einstufung verfahren werden sollte wie im Weißbuch der EU-Kommission zur Chemikalienpolitik vom Februar 2001 (siehe Kapitel 11) für die Registrierung vorgesehen. Demnach sind die Unternehmen zwar für die eingereichten Dokumentationen eigenverantwortlich, die Behörden haben aber die Möglichkeit, stichprobenartig die Einstufungsgrundlagen zu überprüfen. Dies würde sicher auch die Akzeptanz des WGK-Klassifizierungsverfahrens in Europa unterstützen. (IV 2.6)

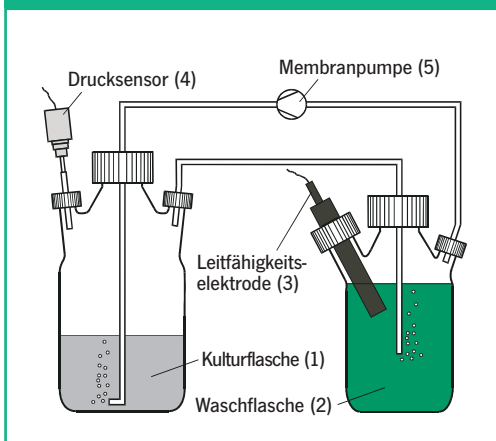
### Prüfung der biologischen Abbaubarkeit

Die Abbaubarkeit organischer Substanzen ist in der Stoffbewertung ein wesentliches Kriterium, um die Umweltgefährlichkeit zu beurteilen. Während für die Prüfung der leichten biologischen Abbaubarkeit eine Vielzahl standardisierter Testverfahren zur Verfügung steht, ist die Auswahl für die Bestimmung der inhärenten biologischen Abbaubarkeit, das heißt der Prüfung, ob eine Chemikalie prinzipiell abbaubar ist, deutlich geringer. Eine Übersicht mit Erläuterungen zu den am häufigsten verwendeten Testverfahren ist im Internet unter der Adresse [www.wgks.de/abbau.htm](http://www.wgks.de/abbau.htm) zu finden.

In einem eigenen experimentellen Entwicklungsvorhaben hat das UBA den bekannten Abbautest nach Zahn und Wellens (OECD 302 B oder ISO EN DIN 9888) so modifiziert, dass eine Prüfung der vollständigen Mineralisierung solcher Stoffe möglich wird.

Dieses Ziel lässt sich durch ein geschlossenes Testsystem mit Luftzirkulation erreichen (Abbildung 41). Die im System vorhandene Luft wird im Kreislauf durch die Testlösung (1) und anschließend durch eine Absorberlösung (2) geleitet. Der durch die Bakterien verbrauchte Sauerstoff wird als Unterdruck über Drucksensoren (4) gemessen. Das durch biologischen Abbau entstandene Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) wird in der Absorberlösung aufgefangen und führt zu einer elektrischen Leitfähigkeitsänderung, die mit Hilfe von Konduktometern (3) verfolgt wird. Beide Messgrößen lassen sich parallel und halbkontinuierlich computergestützt bestimmen. Das Testsystem bedarf während des 28-tägigen Prüf-

**Abbildung 41: Schematischer Versuchsaufbau des modifizierten Zahn-Wellens-Tests**



zeitraums keiner intensiven Betreuung, ist einfach zu handhaben, kostengünstig, automatisierbar und setzt sich aus laborüblichen Geräten und Materialien zusammen.

Das Testsystem wird vom UBA als Verfahrensvorschlag in die internationale Normung eingebracht.

(IV 2.6)

## Leitungsschwerpunkt IV L:

### Aufbau des Vollzugs Biozidgesetz

#### Risikominderung bei Triorganozinnverbindungen

Von Tributylzinn (TBT) ist bekannt, dass es bereits in geringsten Konzentrationen die Regulation der Sexualhormone in Meeresschnecken stört. Ferner sind immunotoxische, also das Immunsystem schädigende, Wirkungen dokumentiert. Ähnliche Eigenschaften sind für andere Triorganozinnverbindungen nicht auszuschließen. Auch für Mono- und Diorganozinnverbindungen ist das toxikologische Langzeit-Wirkungsprofil noch nicht abschließend geklärt (siehe zu diesem Thema auch Beitrag auf Seite 122).

Vor dem Hintergrund geplanter Maßnahmen zur Beschränkung des Inverkehrbringens und der Verwendung zinnorganischer Verbindungen veranstaltete

das UBA gemeinsam mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgV) am 14. März 2000 eine fachöffentliche Anhörung zum Thema „Produktion und Verwendung zinnorganischer Verbindungen in Deutschland“. Auslöser dieser Anhörung waren unter anderem Untersuchungen von Sportkleidung, die den Nachweis von TBT erbracht hatten. Bei dieser Veranstaltung mit Vertretern der Industrieverbände, Umweltverbände und Ministerien sollten Produktionsmengen und Einsatzbereiche der zinnorganischen Verbindungen sowie Möglichkeiten ermittelt werden, sie zu ersetzen.

Während Mono- und Diorganozinnverbindungen als Stabilisatoren und Katalysatoren von Kunststoffen Verwendung finden – in Europa etwa 16.000 Tonnen im Jahr (t/a) – werden Triorganozinnverbindungen, vor allem TBT, vorwiegend aufgrund ihrer bioziden Wirkung eingesetzt. Von den rund 3.000 t TBT, die pro Jahr in Europa hergestellt werden, gehen 1.700 t in den Export. Die verbleibenden 1.300 t werden als biozide Komponenten in Schiffsanstrichen nahezu ausschließlich verwendet, um das „Fouling“, den Bewuchs mit Organismen, zu unterbinden. Andere biozide Anwendungen von TBT (zum Beispiel Desinfektionsmittel, Topfkonservierer, Konservierung von Schwertextilien, Holzschutzmittel) wurden – zumindest in Deutschland – in den letzten Jahren weitgehend eingestellt. Bezüglich Schiffsanstrichen wurde festgestellt, dass es bereits TBT-freie Ersatzprodukte mit vergleichbarer Wirkungsdauer auf dem Markt gibt.

Die Bundesregierung hat Anfang 2001 der Europäischen Kommission den Entwurf einer nationalen TBT-Verbotsverordnung mit der Bitte um Zustimmung zugeleitet. Er sieht eine weitere Einschränkung des Inverkehrbringens und des Verwendens zinnorganischer Verbindungen vor. Um ein von der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) angestrebtes globales Verbot der Verwendung von Schiffsanstrichen mit zinnorganischen Verbindungen wie TBT zu unterstützen, soll diese Verwendung ab 1. Januar 2003 vollständig verboten werden. Außerdem soll das Inverkehrbringen zinnorganischer Verbindungen zur bioziden Behandlung von Schwertextilien (Zeltplanen, Lkw-Planen) und von bestimmten Bedarfsgegenständen (Kleidung, Windeln) sowie zur Verwendung als Holzschutzmittel untersagt werden.

(IV L)

# Zentralabteilung

## Abteilung Z 1:

### Verwaltung und Projektbetreuung

#### Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die Zahl der Stellen des Umweltbundesamtes (UBA) hat sich bis Ende 2000 gegenüber 1999 um 1,6 % auf 1.015 vermindert (Tabelle 17). Zum Vergleich: 1994 waren es noch 1.099 Stellen.

**Tabelle 17: Planstellen/Stellen (Haushaltssoll)**

Jahr	Gesamt	Beamte	Angestellte	Arbeiter
1998	1.043	476	490	77
1999	1.032	397	556	79
2000	1.015	390	549	76

Die Zahl der weiblichen Beschäftigten ist – wie in den Vorjahren – weiter gestiegen. Der Anteil in den verschiedenen Laufbahn- und Vergütungsgruppen ergibt sich aus Tabelle 18. (Z 1.1, Z 1.3)

#### Ausbildung

Das UBA bildete 2000 insgesamt zwölf Schulabgänger für den Beruf „Verwaltungsfachangestellte/r“ aus. Vier Auszubildende wurden neu eingestellt. Die Ausbildung fand überwiegend in der Zentralabteilung statt. Daneben betreuten die Fachbereiche insgesamt zehn Auszubildende der Berufsrichtung „Chemielaborant/in“.

Darüber hinaus erhielten elf Rechtsreferendare und 69 Hochschulpraktikanten sowie sieben Absolventinnen des Freiwilligen Ökologischen Jahres die Gelegenheit, ihre Hospitationen in der Verwaltung sowie Praktika im UBA zu leisten. Im Amt wurden ferner vier Hospitanten, drei Diplomanden, ein Stipendiat sowie 21 Schulpraktikanten betreut.

(Z 1.1)

## Haushalt

Dem UBA standen 2000 insgesamt rund 170 Millionen DM als Haushalt zur Verfügung (Tabelle 19). Die Erhöhung gegenüber 1999 erklärt sich dadurch, dass die Investitionen für Baumaßnahmen an die tatsächliche Terminplanung angepasst wurden.

(Z 1.2)

## Abteilung Z 2:

### Dokumentation, Datenverarbeitung und Anwenderbetreuung

#### Entwicklung der Informationstechnik im Amt

Die Informationstechnik (IT) ist im Jahr 2000 weiter an die Bedürfnisse der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA angepasst worden. Zielsetzung ist es, eine moderne, flächendeckende und sichere IT zu gewährleisten.

Mit den neuen Informations- und Kommunikationstechniken ist eine neue Arbeitsform, die Telearbeit, entstanden, die Chancen eröffnet, kommunikative und interaktive Arbeitsabläufe effizient und dienstleistungsbezogen zu gestalten. Mit der Einrichtung von Telearbeitsplätzen wurden erste Erfahrungen gesammelt. Weiterreichende Strategien, die eine Steigerung

**Tabelle 18: Anteil der weiblichen und männlichen Mitarbeiter**

Laufbahngruppe	Gesamtzahl	Mitarbeiterinnen	Mitarbeiter
Höherer Dienst (Leitung)	146	21	125
Höherer Dienst	347	150	197
Gehobener Dienst	324	181	143
Mittlerer Dienst	356	280	76
Einfacher Dienst/Arbeiter/-innen	99	37	62
<b>Summe</b>	<b>1.272</b>	<b>669</b>	<b>603</b>

**Tabelle 19: Haushalt des Umweltbundesamtes**

	<b>Soll 1999 TDM</b>	<b>Soll 2000 TDM</b>
<b>I. Haushalt Umweltbundesamt</b>		
<b>I.1 Gesamtausgaben</b>	<b>148.603</b>	<b>169.916</b>
darunter		
- Personalausgaben	95.744	98.105
- Investitionsausgaben	18.634	38.578
- Kosten wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Dokumentation	563	563
- Informations- und Dokumentationssystem Umwelt (UMPLIS)	4.533	4.681
- Kosten der Datenverarbeitung	6.550	5.759
<b>I.2 Durchführung von Aufträgen für Bundesbehörden und Dritte</b>		
- Bundesbehörden	2.353	2.359
- EU, sonstige	3.330	4.748
<b>II. Zur Bewirtschaftung übertragene Gelder unter anderem für</b>		
- Investitionen zur Verminderung der Umweltbelastungen	10.150	7.505
- Vergabe von Forschungsvorhaben (UFOPLAN)	45.625	49.800
- Umweltprobenbank	8.770	6.770
- Zuschüsse an Vereine, Verbände, sonstige Vereinigungen		
- Institutionelle Förderung	3.583	3.583
- Projektförderung	9.147	9.147
- Aufklärungsmaßnahmen	2.393	2.833
- Beratungshilfe in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion und Staaten Mittel- und Osteuropas	689	518
- Beratungshilfe für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie in den neuen Unabhängigen Staaten (NUS)	0	2.351
- Internationale Zusammenarbeit	1.775	1.042
<b>Summe der insgesamt zur Bewirtschaftung übertragenen Mittel</b>	<b>82.132</b>	<b>83.549</b>

der Wirksamkeit von Verwaltungsabläufen zum Ziel haben, setzen eine leistungsfähige und sich ständig entwickelnde Informationstechnik voraus. (Z 2)

### **Internationale Zusammenarbeit bei den Umweltinformationssystemen**

Die kontinuierliche Beobachtung der Umwelt, das Sammeln von Daten und das Generieren der Umweltinformationen sowie die sinnvolle Verknüpfung

dieser Informationen sind eine wesentliche Grundlage, um politische Handlungsziele zu formulieren. Deshalb ist es wichtig, Umweltinformationssysteme zu entwickeln und zu betreiben. Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit (siehe dazu Kapitel 1 und 2) konnte ein Transform-Projekt begonnen werden, mit dem das UBA das slowenische Umweltministerium dabei unterstützt, ein solches Umweltinformationssystem zu entwickeln. Slowenien verfügt in weiten Teilen über funktionierende Monitoring-Sys-



teme, wie eine Luftqualitätsüberwachung, eine Fließgewässerqualitätsüberwachung und flächendeckende kartographische Grundlagendaten. Bislang fehlt es jedoch an der Erfahrung, diese gesammelten Informationen nicht nur singulär zu betrachten, sondern in geeigneter Form zusammenzufassen, zum Beispiel in Karten, und mit anderen Fachdaten zu verknüpfen. Hier wird das Projekt eine wesentliche Hilfestellung leisten.

Bereits seit mehreren Jahren bestehen Kontakte nach Syrien und in den Libanon. Die dortigen Umweltministerien sind ebenfalls am Aufbau von Umweltinformationssystemen interessiert. Die Grundvoraussetzungen sind deutlich weniger ausgeprägt als in Slowenien. Bislang gibt es nur vereinzelte Messkampagnen zur Untersuchung der Luftqualität und der Fließgewässerqualität. Besonders die Verschmutzung der natürlichen Wasserressourcen durch unkontrollierte Mülldeponien und übermäßige Einleitung von Schadstoffen in die Gewässer ist für beide Länder ein großes Problem. Die Umweltministerien Syriens und des Libanon haben gemeinsam mit dem UBA einen Antrag an die Europäische Union für ein Forschungsprojekt gestellt. Damit sollen Grundlagen für ein Umweltinformationssystem in diesen Ländern entwickelt werden sollen. (Z 2.1)

## IT-Ausstattung und Schulung

Die Aufgaben des Amtes setzen zunehmend auf eine Unterstützung durch Informationstechnik. Die IT-Anwendungen werden auf einer verteilten Plattform betrieben, die alle Standorte miteinander verbindet und es erlaubt, die netzbasierten Dienste von jedem Büroarbeitsplatz aus zu nutzen. Besonders häufig werden moderne Kommunikationsformen (zum Beispiel e-Mail) zur Unterstützung der vielfältigen nationalen und internationalen Kooperation genutzt. Die technische Betreuung der standortbezogenen und zentralen Dienste auf rund 40 Servern unterschiedlicher Leistungsfähigkeit (zum Beispiel zur Nutzung von Intranet und Internet) erfolgt durch das Rechenzentrum.

Ein fachgerechter und effizienter Einsatz der vorhandenen Informationstechnik wird durch eine bedarfsgerechte Aus- und Fortbildung gesichert. So wurden im Jahr 2000 rund 830 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bereich der Standardsoftware und Fachanwendungen geschult. Darüber hinaus werden die Anwender der rund 1.200 PCs durch einen standort-

bezogenen Vor-Ort-Service und den zentralen IT-Anwenderservice unterstützt. (Z 2.2, Z 2.3)

## Gemeinsamer Stoffdatenpool Bund/Länder

Gesicherte, aktuelle und umfassende Informationen über umweltrelevante Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen sind für alle Bereiche des Umweltschutzes und zur Gefahrenabwehr unverzichtbar. Um diese Informationen zusammenzutragen und zu pflegen, haben 1994 die Umweltministerien der Länder und des Bundes eine Verwaltungsvereinbarung (VwV) zum Aufbau eines Gemeinsamen Stoffdatenpools des Bundes und der Länder (GSBL) abgeschlossen, die zur Erarbeitung eines gemeinsamen Stoffdatenbestandes führte.

Der GSBL enthält derzeit Stoffinformationen zu 45.000 chemischen Substanzen und weiteren 22.000 chemischen Stoffklassen. Zweimal jährlich werden den Vertragsparteien die aktualisierten Informationen durch das UBA zugesandt. Zugang zu den Daten des GSBL erhalten Einrichtungen des Bundes (Bundesumweltministerium, Bundesverkehrsministerium, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung), der Länder und Gemeinden.

Für den Stoffdatenpool wird eine eigene Software erstellt. Zur fachlichen Überprüfung der Daten dienen spezielle Prüfroutinen, die fachliche Zusammenhänge innerhalb eines Datensatzes und zwischen verschiedenen Datensätzen prüfen (Eingangsprüfung und Checkmodul). Beziehungen zwischen den einzelnen Stoffen, zum Beispiel zwischen chemisch reinen Substanzen (Einzelinhaltsstoff, wie Schwefelsäure) und Zubereitungen (Komponentenstoff, wie 10 % wässrige Schwefelsäure) werden durch das Thesaurusmodul hergestellt. Zusammen mit sieben Ländern entwickelt das UBA eine neue Rechercheanwendung für die Daten des GSBL, die auch als Intranet-Version genutzt werden kann. Der gemeinsame unternommene Beta-Test wurde im Dezember erfolgreich abgeschlossen.

Entscheidungen für den GSBL trifft der Lenkungsausschuss (LA). Im UBA, Fachgebiet Z 2.4, ist eine zentrale Koordinierungsstelle eingerichtet, die den Datenflusses zwischen den Partnern koordiniert, das jährliche Arbeitsprogramms überwacht, die Einhal-

tung der Qualitätsregeln sichert, die Geschäfte des LA führt und die Finanzen abrechnet. Fachkonzepte, wie die Festlegung der Qualitätsstandards, werden in Arbeitsgruppen des GSBL erstellt. Das UBA arbeitet in allen Arbeitsgruppen mit. (Z 2.4)

### Gefahrstoffschnellauskunft

Als Vorläufer des GSBL ist im UBA seit Dezember 1989 die Gefahrstoffschnellauskunft (GSA) in Betrieb. Derzeit sind 103 externe Online-Nutzer registriert, darunter staatliche oder kommunale Umweltämter sowie Leitstellen der Feuerwehr. Ungefähr 8.600 unterschiedliche Stoffe sind recherchierbar. 2000 wurden rund 1.500 Stoffanfragen an die GSA gestellt und beantwortet. (Z 2.4)

### Umweltliteratur- und Umweltforschungsdatenbank

Das UBA betreibt seit Jahren die Umweltliteraturdatenbank ULIDAT und die Umweltforschungsdatenbank UFORDAT (siehe Kapitel 4). Diese zentralen Nachweisdatenbanken werden der Öffentlichkeit online über Hosts, als CD-ROM und im Internet unter der Adresse [isis.uba.de:3001](http://isis.uba.de:3001) angeboten. Der Umfang der Dateninhalte ist auch 2000 erheblich gestiegen (Tabelle 20). (Z 2.5)

### Umweltrechtsdatenbanken

Die Umweltrechtsdatenbanken (URDB) werden seit Mai in einer Partnerschaft zwischen öffentlicher Verwaltung und Privatwirtschaft (Public-Private-Partnership) betrieben. Der Erich Schmidt Verlag (ESV), Berlin, bietet sie unter dem Namen Umweltrechtssystem (URIS) an. URIS vereinigt die URDB (Rechts- und Verwaltungsvorschriften der EG, des Bundes, der Länder, völkerrechtliche Übereinkommen und Rechtsprechung) des UBA mit der bestehenden Volltextsammlung des ESV. Der ESV erstellt die URIS-CD-ROM und betreibt das Internetangebot ([www.umweltonline.de](http://www.umweltonline.de)) mit den aktuellen

Rechtstexten. Dem UBA obliegt die inhaltliche Qualitätssicherung des Informationssystems. (Z 2.5)

### Dokumentation Wasser/Abfall im Internet

Nachdem die gedruckte Version der „Dokumentation Wasser/Abfall“ eingestellt wurde, bietet das UBA im Internet aktuelle Literaturhinweise zu den Themen „Wasser und Umwelt“ sowie „Abfall und Umwelt“ aus der Umweltliteraturdatenbank ULIDAT an ([www.umweltbundesamt.de/uba-datenbanken/d-db-uba.htm](http://www.umweltbundesamt.de/uba-datenbanken/d-db-uba.htm)). (Z 2.5)

### Fachbibliothek Umwelt

Die Fachbibliothek Umwelt ist eine Service-Einrichtung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Amtes und darüber hinaus für die interessierte Öffentlichkeit des In- und Auslandes. Sie ist für externe Benutzer in den Berliner Dienstgebäuden Bismarckplatz 1 und Corrensplatz 1 sowie in der Außenstelle Bad Elster während der üblichen Dienstzeit geöffnet. Im Jahr 2000 hat die Bibliothek ihren Bestand um 8.000 auf etwa 367.000 Bände erhöht. Zu den umweltrelevanten Wissensgebieten werden etwa 840 Zeitschriften laufend gehalten. Im Jahre 2000 wurde damit begonnen, den Online-Zugriff auf Zeitschriften zu ermöglichen. Zur Zeit verfügt das UBA über einen Volltext-Zugriff auf 65 Zeitschriften in elektronischer Form.

Die Dienste der Bibliothek wurden von rund 24.000 Nutzerinnen und Nutzern in Anspruch genommen, 30.000 Monographien wurden ausgeliehen. In der Benutzerdatei sind rund 10.000 externe Benutzerinnen und Benutzer verzeichnet. Die Zahl der Nutzungen des Zeitschriftenbestandes in den Dienstgebäuden durch Zeitschriftenumläufe liegt bei 60.000. Die Aktualität des Bibliotheksbestandes wird unter anderem durch einen umfangreichen Schriftentausch mit etwa 440 Tauschpartnern in den Behörden des Bundes, der Länder und wissenschaftlichen Institutionen im In- und Ausland gewahrt. (Z 2.6)

**Tabelle 20: Entwicklung der Datenbanken ULIDAT und UFORDAT**

Datenbank	Bestand (Datensätze)	Zuwachs 2000 (Datensätze)
ULIDAT	400.000	30.000
UFORDAT	65.000	5.000

### Bibliothek und EDV

Um die wichtigsten bibliothekarischen Geschäftsfunktionen zu unterstützen, wird das mit der Software aDIS entwickelte Bibliotheksverwaltungssystem aDIS/BMS eingesetzt: Es erlaubt, den Literatur- und Zeitschriftenbestand durchgängig zu bearbeiten.

Aus der Bibliotheksdatenbank BIBLIODAT werden neben der monatlichen Neuerwerbungsliste für inzwischen über 100 Einzelbenutzer und Institutionen auch 18 Auswahlbibliographien zu Themen wie Ökobilanzen, Umweltpolitik und nachhaltige Entwicklung ausgedruckt oder online im Intranet oder Internet zur Verfügung gestellt.

Neben dem Online-Bibliothekskatalog (OPAC) stehen den Benutzern weitere Recherche-PCs zur Verfügung, mit denen im so genannten Einfachdialog auf die Umweltliteraturdatenbank ULIDAT sowie auf ausgewählte CD-ROM-Datenbanken zugegriffen werden kann, die im Rechenzentrum des Amtes vorgehalten werden. (Z 2.6)

### Umwelt in der Informationsgesellschaft: Vierte Dessauer Gespräche

„Informationsgesellschaft – Konsequenzen für den Umweltschutz“: Unter diesem Motto standen die 4. Dessauer Gespräche am 8. September 2000 in der Stadtparkasse Dessau. An der Podiumsdiskussion unter der Leitung von Prof. Dr. Andreas Troge, Präsident des Umweltbundesamtes (UBA), nahmen teil: Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher, Direktor des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung, Ulm; Dr. Reinhard Höhn, Unternehmensbevollmächtigter Umweltschutz und Produktsicherheit von IBM Deutschland; Dr. Karlheinz Steinmüller, Projektmanager am „Sekretariat für Zukunftsforschung“, Gelsenkirchen; Dr. Gerhard Finking, wissenschaftlicher Mitarbeiter der SPD-Bundestagsfraktion.

Die kontrastreiche Diskussion machte eines deutlich. Die Informations- und Kommunikationstechniken (IuK-Techniken) sind ein grundsätzliches Instrument der Globalisierung. Der Einsatz dieser Techniken hat erhebliche ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen. Um dem Leitbild einer nachhaltigen Informationstechnik zum Durchbruch zu verhelfen, ist ein geschlossenes politisches Handeln und Gestalten erforderlich.

Im Rahmen des Gespräches wurde konkreter Forschungsbedarf formuliert (Ökobilanzen für Produkte der IuK-Technik, Beobachtung von Lebensstilen). Ferner wurde deutlich, dass eine Stärkung der Umweltbildung eine wichtige Rolle für eine nachhaltige Informationsgesellschaft spielen wird. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Formulierung der Rahmen-

bedingungen für eine nachhaltige Informationstechnik nur im internationalen Kontext erfolgreich sein wird. Nationale Regelungen greifen zu kurz. (Z 2)

### Leitungsschwerpunkt ZL KLR:

#### Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung

Um die Einsatzmöglichkeiten der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) weiter zu konkretisieren, wurde ein Prototyp mit dem ausgewählten Softwaresystem erstellt. Er ermöglicht es, das weitgehend von einer Beratungsfirma erstellte KLR-Konzept praxisnah zu erproben. Bei der KLR werden die Kosten den Leistungen gegenübergestellt, damit die Wirtschaftlichkeit präziser erfasst und auch verbessert werden kann. Der Probelauf umfasste zwei Bereiche der KLR: die Zeit- und Mengenerfassung für die fachliche Arbeit und die Eingabe der Daten in das Informationstechnik-(IT) System.

Da dieses System auch Module enthält, die für die Aufgaben der Haushaltsplanung und des Haushaltsvollzuges sowie für die Beschaffung und Inventarisierung gemäß der traditionellen Buchführung der Behörden – der Kameralistik – geeignet sind, wurde auch für diese Arbeitsbereiche ein Prototyp erstellt. Anhand dieses Prototyps haben die teilnehmenden



Vierte Dessauer Gespräche: Nationale Regelungen greifen zu kurz.  
(Foto: UBA/Rosenbusch)

Arbeitseinheiten einen Anforderungskatalog erarbeitet.

Am Probelauf nahmen 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fachbereiche und etwa 25 der Verwaltungsbereiche teil. Er wurde für etwa zehn Prozent der Produkte des UBA vom 10. Juli bis 15. September 2000 vorgenommen. Vor und während des Probelaufes erfolgten Schulungen und Beratungen.

Die Ergebnisse der Arbeit mit dem Prototyp ergaben die Eckpunkte des endgültigen KLR-Konzepts. Alle wesentlichen Komponenten haben sich mit dem eingesetzten IT-System bewährt und können nach einigen Verbesserungen in den Wirkbetrieb gehen. Im Einzelnen ergaben sich folgende Verbesserungsmöglichkeiten gegenüber dem verwendeten Prototyp:

- Die Zeit- und Mengendaten sollen online am Arbeitsplatz erfasst und im hausinternen Netz an die KLR-Zentrale übermittelt werden.
- Der Arbeitsaufwand der Zeit- und Mengenerfassung soll durch einfachere und gestraffte Erhebungsunterlagen verringert werden.
- Der Produktkatalog soll optimiert werden, besonders hinsichtlich der Relevanz, der Trennschärfe und der Vollständigkeit.
- Die Zahl der Produkte wird auf rund 300 für das UBA verringert; Einige Produkte werden zu Produktgruppen und Produktbereichen für Innensteuerung und Außendarstellung zusammen gefasst.
- Die Leistungsrechnung oder Leistungsbetrachtung für das UBA als eine wissenschaftliche Oberbehörde des Bundes soll detailliert werden.
- Die Mengenerfassung bei den repetitiven Produkten soll verbessert werden.

(ZL KLR)

## Präsidialbereich/Pressestelle

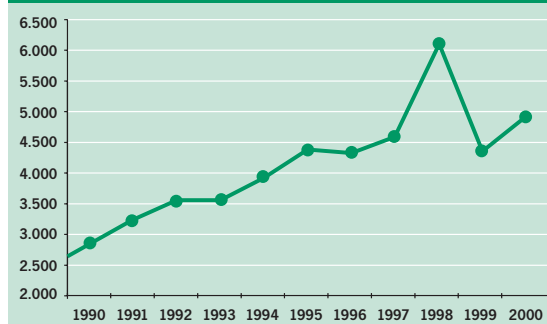
Das Umweltbundesamt (UBA) erzielte 2000 mit den Themen Ökosteuer, Klimawandel und Klimaschutz starke Medienresonanz. Sehr gefragt waren zwei fundierte Analysen des Amtes: die Ökobilanz für Altpapier sowie, vor dem Hintergrund der Diskussion eines Pflichtpfandes für Einwegflaschen, die Ökobilanz für Getränkeverpackungen. Der Leitfaden zur Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden (Seite 127) löste ebenfalls eine rege Nachfrage nach Hintergrundinformationen aus. Eine Thema, das über längere Zeit einen starken Widerhall in der Presse fand, waren Tierarzneimittelfunde im Boden – stark befördert durch die anhaltende Krise der Fleischwirtschaft infolge von BSE (Bovine spongiforme Enzephalopathie, „Rinderwahnsinn“) und Medikamentenmissbrauchs in der Schweinemast.

Der Trend geht dahin, verstärkt Hintergründe und Zusammenhänge beim UBA zu erfragen. Die Pressestelle reagiert darauf mit Hintergrundpapieren, die per Post und Fax verschickt und im Internet bereitgestellt werden. Hier sind die umfassenden Informationen zur Ökologischen Steuerreform, zu den Ökobilanzen, zur Klimakonferenz in Den Haag und zu Ökologischen Geldanlagen zu nennen. Aber auch praktische, verbrauchernahe Infos sind immer wieder gefragt, so nach umweltfreundlichen Produkten, nach Haushaltstipps und Gütesiegeln. Der Medienworkshop zum Thema „Boden“ war ein weiteres Angebot für Journalistinnen und Journalisten, Hintergrundinformationen aus erster Hand zu bekommen. Tradition hat die Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, die die Pressestellen des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), des Robert Koch-Instituts (RKI), des Paul-Ehrlich-Instituts (PEI) und des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) sowie des UBA jährlich gemeinsam ausrichten.

Insgesamt gingen im Jahr 2000 rund 4.800 schriftliche (Post, Fax, e-Mail) und telefonische Anfragen bei der Pressestelle ein. Ein Anstieg um 500 – im Jahr 1999 waren es 4.300 gewesen (Abbildung 42). Von einem nachlassenden Interesse an Umweltthemen (siehe Kapitel 4) ist insofern nichts zu spüren.

Gesunken, obwohl nur leicht, ist die Zahl der Interviews: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA standen 310 mal im Hörfunk und im Fernsehen Rede und Antwort (1999: 330). Hinzu kamen 46 Interviews und Kurzbeiträge in Printmedien (1999: 55).

Abbildung 42: Pressekontakte 1990 bis 2000



Insgesamt wurden 99 Presseinformationen per Post, Fax und e-Mail verschickt (1999: 97). Neben nummerierten Presse-Informationen, die in den gesamten Presseverteiler gehen, verschickt das UBA gezielt Presse-Informationen mit spezifischen Inhalten an ausgewählte Fachmedien, zum Beispiel die Landwirtschaftspresse oder Zeitschriften zu Abfall und Entsorgung. Alle Presse-Informationen können per e-Mail abonniert werden und sind aktuell im Internet verfügbar: Im Archiv stehen alle Presse-Infos seit 1996 bereit ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Presse“).

Nach wie vor begehrt ist die Liste mit Internet-Adressen im Umweltschutz („Umwelt im Netz“). Die neueste Fassung vom März 2001 enthält über 270 Adressen (März 2000 über 220). Kriterium der Pressestelle ist dabei nicht die Masse, also eine möglichst hohe Zahl von Einträgen. Vielmehr ist die Qualität ausschlaggebend – also ein substanzreiches Informationsangebot. Die aktuelle Fassung von „Umwelt im Netz“ ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. In Papierform ist sie bei der Pressestelle des UBA (Adresse Seite 2) kostenlos erhältlich.

(PB/Pressestelle)

## Aufbaustab Dessau

Am 6. Oktober 2000 hat das Staatshochbauamt Dessau dem Umweltbundesamt (UBA) den Wörlitzer Bahnhof zur Nutzung übergeben (siehe Foto auf Seite 8). Seither haben der Vizepräsident und der Aufbaustab Dessau in dem denkmalgeschützten Gebäude ihren Dienstsz.

Parallel dazu sind die Planungen für den Neubau des Dienstgebäudes, der an das alte Bahnhofsgelände angrenzen wird, weiter vorangeschritten. Das Büro sauerbruch hutton architekten (sha), die Ingenieure und die Bauverwaltung haben die erforderlichen Planungsunterlagen, die so genannte Haushaltsunterlage Bau (HU Bau), erarbeitet. Das UBA hat dabei wichtige Zielvorgaben getroffen und präzisiert. Mit der Anfang 2001 erteilten Genehmigung können nun die konzeptionellen und ökologischen Anforderungen, die mit dem Modellvorhaben verknüpft sind, umgesetzt werden:

- Die Vorgaben der geltenden Wärmeschutzverordnung werden um 43 Prozent unterschritten. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Bauwerks können damit auch die Anforderungen der künftigen *Energieeinsparverordnung* übererfüllt werden.



Blickfang im Dessauer Gasviertel: Hinweis auf die Ausstellung des UBA am zukünftigen Standort. (Foto: UBA/Hagbeck)

- Nach derzeitigem Stand wird mit einem jährlichen Stromverbrauch von 35 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche gerechnet. Darin sind sowohl die Arbeitshilfen, wie Computer, als auch die Kantine enthalten.
- Für die Lüftung des Gebäudes werden Erdwärmetauscher eingesetzt. Die Wärme der Abluft wird über eine Wärmerückgewinnung genutzt.

Dessau und die Region standen als Korrespondenzregion auch im Zeichen der Weltausstellung EXPO 2000. Aus diesem Anlass hat das UBA den Neubau des Dienstgebäudes als ökologisches Modellvorhaben in einer Ausstellung in Dessau präsentiert. In der Ausstellung, die vom 9. Juni bis 31. Oktober 2000 täglich geöffnet war, wurden neben Bildern und textlichen Erläuterungen Simulationen durchgeführt, Modelle und Modellbauteile des künftigen Amtes gezeigt. 3.500 Gäste aus dem In- und Ausland machten sich hier ein Bild von dem Projekt.

Der UBA-Neubau wurde im Oktober auch auf einer Ausstellung des Niederländischen Bau- und Umweltministeriums anlässlich einer internationalen Konferenz zum Nachhaltigen Bauen in Maastricht vorgestellt.

Die Verlagerung des Amtes nach Dessau bedeutet für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einen großen Einschnitt. Um die weiteren Schritte zu klären, wie zum Beispiel die Sicherung der Verkehrsverbindungen oder personalwirtschaftliche Vorkehrungen, wurden die Beschäftigten zu Beginn des Jahres 2000 erneut nach ihren persönlichen Umzugsplänen befragt. Dabei bestätigte sich, dass der größte Teil auch nach der Ansiedlung des UBA in Dessau nicht vorhat, den Wohnort zu wechseln. Die meisten beabsichtigen, in unterschiedlichen zeitlichen Rhythmen mit der Bahn an den neuen Dienstsz Dessau zu pendeln.

*Der Ausstellungskatalog zum Neubau in Dessau ist zwischenzeitlich in zweiter Auflage erschienen. Eine englische Fassung ist ebenfalls erhältlich. Beide sind beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 2) kostenlos erhältlich.* (AS DE)



# Abkürzungen

<b>AA</b>	Auswärtiges Amt, Berlin	<b>BgVV</b>	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin
<b>AbwV</b>	Abwasserverordnung	<b>BlmSchG</b>	Bundes-Immissionsschutzgesetz
<b>ACEA</b>	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, Verband der europäischen Automobilhersteller, Brüssel	<b>BlmSchV</b>	Bundes-Immissionsschutzverordnung
<b>ACK</b>	Amtscheffkonferenz	<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt
<b>AEGL</b>	Acute Exposure Guideline Levels	<b>BIS</b>	Bodeninformationssystem
<b>AGLV</b>	Arbeitsgemeinschaft Lampen-Verwertung	<b>BJA</b>	Bundeskriminalamt, Wiesbaden
<b>ALIS</b>	Altlasteninformationssystem	<b>BKG</b>	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt/Main
<b>AMG</b>	Arzneimittelgesetz	<b>BLAK UIS</b>	Bund-Länder-Arbeitskreis Umweltinformationssysteme
<b>AOLG</b>	Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden	<b>BMBF</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn/Berlin
<b>AOX</b>	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen	<b>BMG</b>	Bundesministerium für Gesundheit, Bonn/Berlin
<b>APEO</b>	Alkylphenoethoxylate	<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn/Berlin
<b>APUG</b>	Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit	<b>BMVBW</b>	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin
<b>ARGEBAU</b>	Arbeitsgemeinschaft der Baubehörden der Länder	<b>BMVEL</b>	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Bonn/Berlin
<b>BAM</b>	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin	<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin
<b>BaP</b>	Benzo(a)pyren	<b>BMZ</b>	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit, Bonn/Berlin
<b>BattV</b>	Batterieverordnung	<b>BNatSchG</b>	Bundes-Naturschutzgesetz
<b>BauGB</b>	Baugesetzbuch	<b>BPR</b>	EG-Bauproduktenrichtlinie
<b>BauNVO</b>	Baunutzungsverordnung	<b>BREF</b>	BAT Reference Documents, BVT (siehe dort) Merkblätter
<b>BBA</b>	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig	<b>BSE</b>	Bovine spongiforme Enzephalopathie
<b>bBIS</b>	Bundesweites Bodeninformationssystem	<b>BSeuchG</b>	Bundes-Seuchengesetz
<b>BBodSchG</b>	Bundes-Bodenschutzgesetz	<b>BSH</b>	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg
<b>BBodSchV</b>	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung	<b>B.t.</b>	Bacillus thuringiensis
<b>BDE</b>	Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft, Köln	<b>BTEX</b>	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
<b>BDI</b>	Bundesverband der Deutschen Industrie, Berlin	<b>BUA-GDCh</b>	Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe bei der Gesellschaft Deutscher Chemiker
<b>BEF</b>	Baltic Environmental Forum, Riga	<b>BUND</b>	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Berlin
<b>BfArM</b>	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Berlin	<b>BVB</b>	Bundesverband Boden
<b>BfN</b>	Bundesamt für Naturschutz, Bonn	<b>BvS</b>	Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben, Berlin
<b>BfS</b>	Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter		
<b>BGBI.</b>	Bundesgesetzblatt		
<b>BGR</b>	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover		

<b>BVT</b>	Best Beste verfügbare Techniken (engl. Best Available Techniques, BAT)	<b>EAK</b>	Europäischer Abfallkatalog
<b>CAEP</b>	Committee on Aviation Environment Protection, Komitee für Umweltschutz im Luftverkehr (der ICAO)	<b>EAS</b>	European Approval System
<b>CC</b>	Collaborating Center	<b>EBWE</b>	Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung, engl. EBRD, London
<b>CCMS</b>	Committee on the Challenges of Modern Society, Umweltausschuss (der NATO)	<b>ECE</b>	siehe UN-ECE
<b>Cd</b>	Cadmium	<b>EDTA</b>	Ethylendiammintetraessigsäure
<b>CDM</b>	Clean Development Mechanism	<b>EG</b>	Europäische Gemeinschaft = Rechtsbereich der Europäischen Union (EU)
<b>CEN</b>	Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung, Brüssel	<b>EEA</b>	European Environmental Agency, Europäische Umwelt-Agentur (EUA), Kopenhagen
<b>CH<sub>4</sub></b>	Methan	<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>ChemG</b>	Chemikaliengesetz	<b>EFTA</b>	European Free Trade Association, Europäische Freihandelsvereinigung
<b>CHEMIS</b>	Chemikalien-Informationssystem	<b>EINECS</b>	European Inventory of Existing Chemical Substances, Europäisches Altstoffverzeichnis
<b>CIPRA</b>	Commission Internationale pour la Protection des Alpes, Internationale Alpenschutzkommission, Schaan (Liechtenstein)	<b>EIPPCB</b>	European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau, Sevilla
<b>CIVS</b>	Chemikalieninformationssystem für verbraucherrelevante Stoffe	<b>EMAS</b>	Eco-Management and Audit Scheme, EG-Umweltaudit-Verordnung
<b>CLARINET</b>	Concerted Action on Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies	<b>EMEP</b>	European Monitoring and Evaluation Program
<b>CMR</b>	Kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch	<b>EN</b>	Europäische Norm
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid	<b>EP</b>	Europäisches Parlament
<b>CPG</b>	Cleaner Production Germany	<b>EPA</b>	siehe US EPA
<b>Cr</b>	Chrom	<b>EPER</b>	European Pollutant Emission Register, Europäisches Schadstoffregister
<b>CSB</b>	Chemischer Sauerstoffbedarf	<b>EHD</b>	Environmental Help Desk (des CEN)
<b>CSD</b>	siehe UN-CSD	<b>ETC</b>	Europäisches Themenzentrum (der EEA)
<b>CTI</b>	Climate Technology Initiative (der OECD)	<b>ETRA</b>	European Tyre Recycling Association
<b>DDT</b>	Dichlor-diphenyl-trichlorethan	<b>EU</b>	Europäische Union
<b>DBU</b>	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	<b>EUA</b>	siehe EEA
<b>DETAD</b>	Deutscher Technikstandard Altlasten-Dekontamination	<b>EuGH</b>	Europäischer Gerichtshof
<b>DfE</b>	Design for Environment	<b>EUROSTAT</b>	Amt für statistische Veröffentlichungen (der EU)
<b>DFG</b>	Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn	<b>FAO</b>	Food and Agricultural Organization, Organisation für Ernährung und Landwirtschaft, Rom
<b>Difu</b>	Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin	<b>FB</b>	Fachbereich
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung, Berlin	<b>FCKW</b>	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
<b>DME</b>	Dimethylether	<b>FFH</b>	Fauna-Flora-Habitat (Richtlinie)
<b>DtA</b>	Deutsche Ausgleichsbank, Bonn	<b>FG</b>	Fachgebiet
<b>DUX</b>	Deutscher Umweltindex	<b>FIS</b>	Fachinformationssystem
<b>DVL</b>	Deutscher Verband für Landschaftspflege	<b>FKW</b>	Fluorierte Kohlenwasserstoffe
<b>DzU</b>	Daten zur Umwelt	<b>FKZ</b>	Förderkennzeichen
<b>EAP</b>	Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe, Umweltaktionsprogramm für Mittel- und Osteuropa	<b>FuE</b>	Forschung und Entwicklung
		<b>GefStoffV</b>	Gefahrstoffverordnung
		<b>GDL</b>	Gefahrstoffdatenbank der Länder

<b>GEIN</b>	German Environmental Information Network, Umweltinformationsnetz Deutschland	<b>IKSE</b>	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe, Magdeburg
<b>GEN</b>	Global Ecolabelling Network	<b>IKSD</b>	Internationale Kommission zum Schutz der Donau
<b>GFK</b>	Gemeinschaftliches Förderkonzept	<b>IKSO</b>	Internationale Kommission zum Schutz der Oder, Wroclaw (Breslau)
<b>GFZ</b>	Geschossflächenzahl	<b>IKSR</b>	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Basel
<b>GIS</b>	Geographisches Informationssystem	<b>IMO</b>	International Maritime Organization, Internationale Seeschiffahrtsorganisation, London
<b>GISU</b>	Geographisches Informationssystem Umwelt	<b>ISO</b>	International Organization for Standardization, Internationale Normungsorganisation, Genf
<b>GNG</b>	Gesundheitseinrichtungs-Neuordnungsgesetz	<b>ITUT</b>	Verein zur Förderung des internationalen Transfers von Umwelttechnologie, Leipzig
<b>GPS</b>	Globales Positionierungssystem	<b>IUCLID</b>	Europäische Altstoffdatenbank
<b>GSA</b>	Gefahrstoffschnellauskunft	<b>IVU-Richtlinie</b>	EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
<b>GSBL</b>	Gemeinsamer Stoffdatenpool des Bundes und der Länder	<b>IWAE</b>	Internationaler Warn- und Alarmplan Elbe
<b>GTZ</b>	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn	<b>JI</b>	Joint Implementation, gemeinsame Umsetzung (von Klimaschutzmaßnahmen durch zwei oder mehr Staaten)
<b>GVO</b>	Gentechnisch veränderte Organismen	<b>KBE</b>	Koloniebildende Einheiten
<b>GVP</b>	Gentechnisch veränderte Pflanzen	<b>KEA</b>	Kumulierter Energieaufwand
<b>GWB</b>	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen	<b>KLR</b>	Kosten- und Leistungsrechnung
<b>HBM</b>	Human Biomonitoring	<b>KrW-/AbfG</b>	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
<b>HC</b>	Hydrocarbons, Kohlenwasserstoffe	<b>KTBL</b>	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
<b>HCB</b>	Hexachlorbenzol	<b>KTW</b>	Kunststoffe für Trinkwasser
<b>HCH</b>	Hexachlorcyclohexan	<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>HCP</b>	Hexachlorphenol	<b>LABO</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Boden
<b>HELCOM</b>	Helsinki-Kommission/Abkommen	<b>LAGA</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
<b>H-FKW</b>	Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe	<b>LAS</b>	Lineares Alkylbenzolsulfonat
<b>Hg</b>	Quecksilber	<b>LAUG</b>	Länder-Arbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz
<b>HSC</b>	Hazardous Substances Committee, Gefahrstoffkomitee (von OSPAR)	<b>LAWA</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser und Abwasser
<b>HWL</b>	Hazardous Waste List, Liste der gefährlichen Abfälle	<b>LRTAP-Konvention</b>	UN-ECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Verschmutzungen
<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization, Internationale Zivilluftfahrtorganisation, Montreal	<b>LVP</b>	Leichtverpackungen
<b>ICCP</b>	Intergovernmental Committee for the Cartagena Protocol on Biosafety	<b>MBA</b>	Mechanisch-biologische Abfallbehandlung
<b>ICLEI</b>	International Council of Local Environmental Initiatives, Internationaler Rat für Kommunale Umweltinitiativen, Freiburg	<b>MCS</b>	Multiple Chemikaliensensitivität
<b>ICS</b>	Informationssystem Chemikaliensicherheit	<b>MEPC</b>	Maritime Environmental Protection Committee, Meeresumweltschutzkomitee der IMO
<b>IEA</b>	Internationale Energieagentur, Paris		
<b>IEF</b>	Information Exchange Forum		
<b>IfBt</b>	Institut für Bautechnik, Berlin		
<b>IfSG</b>	Infektionsschutzgesetz		
<b>IGS</b>	Informations- und Kommunikationssystem gefährliche/umweltrelevante Stoffe in Nordrhein-Westfalen		

<b>MTBE</b>	Methyl-tertiär-butylether	<b>PPC</b>	Project Preparation Committee
<b>MVA</b>	Müllverbrennungsanlage	<b>PRTR</b>	Pollutant Release and Transfer Register
<b>MVOC</b>	Microbiological Volatile Organic Compounds	<b>PSM</b>	Pflanzenschutzmittel
		<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid
<b>N</b>	Stickstoff	<b>RALV</b>	Datenbank Altlastverdachtsstandorte und Altlaststandorte
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Distickstoffoxid, Lachgas	<b>RBBau</b>	Richtlinien für die Bauten des Bundes
<b>NABU</b>	Naturschutzbund Deutschland, Bonn	<b>RDF</b>	Resource Description Framework
<b>NATO</b>	North Atlantic Treaty Organization, Nordatlantikpakt, Brüssel	<b>REC</b>	Regional Environment Centre for Central and Eastern Europe, Szentendre
<b>NEUT</b>	Working Group on Nutrients and Eutrophication, Arbeitsgruppe über Nährstoffe und Eutrophierung der PARCOM	<b>RESY</b>	Rufbereitschafts- und Ersteinsatz-Informationssystem
<b>NF<sub>3</sub></b>	Stickstofftrifluorid	<b>RIGOLETTO</b>	Datenbank für wassergefährdende Stoffe
<b>NFP</b>	National Focal Point, Nationale Anlaufstelle (der EEA)	<b>RKI</b>	Robert Koch-Institut, Berlin
<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniak	<b>SETAC</b>	Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Wissenschaftliche Gesellschaft für Umwelttoxikologie und -chemie
<b>NN</b>	Normal-Null	<b>SF<sub>6</sub></b>	Schwefelhexafluorid
<b>NO<sub>x</sub></b>	Stickoxide	<b>SNIFFER</b>	Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research
<b>NRO</b>	Nicht-Regierungsorganisation	<b>SO<sub>2</sub></b>	Schwefeldioxid
<b>NUS</b>	Neue unabhängige Staaten (der ehemaligen Sowjetunion = Kaukasus-Republiken)	<b>SRU</b>	Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Wiesbaden
<b>OECD</b>	Organization for Economical Cooperation and Development, Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Paris	<b>STARS</b>	Stoffdatenbank für altlastenrelevante Schadstoffe
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr	<b>StBA</b>	Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
<b>OPAC</b>	Online-Bibliothekskatalog	<b>StGB</b>	Strafgesetzbuch
<b>OSPAR</b>	Oslo-Paris-Kommission/Abkommen	<b>StVZO</b>	Straßenverkehrs-Zulassungsordnung
<b>P</b>	Phosphor	<b>TA Luft</b>	Technische Anleitung für die Reinhaltung der Luft
<b>PAK</b>	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	<b>TASi</b>	Technische Anleitung Siedlungsabfall
<b>Pb</b>	Blei	<b>TBT</b>	Tributylzinn
<b>PBDE</b>	Polybromierte Diphenylether	<b>TLG</b>	Treuhandliegenschaftsgesellschaft, Berlin
<b>PBT</b>	persistent, bioakkumulierend, toxisch	<b>TRD</b>	Tolerierbare resorbierbare Dosen
<b>PC</b>	Personal Computer	<b>TREMOD</b>	Transport Emission Estimation Model
<b>PCB</b>	Polychlorierte Biphenyle	<b>TrinkwV</b>	Trinkwasserverordnung
<b>PCDD</b>	Polychlorierte Dibenzodioxine	<b>TWG</b>	Technical Working Group, Technische Arbeitsgruppe
<b>PCDF</b>	Polychlorierte Dibenzofurane	<b>TWK</b>	Trinkwasserkommission (des UBA)
<b>PCP</b>	Pentachlorphenol	<b>UBA</b>	Umweltbundesamt, Berlin/Dessau
<b>PCT</b>	Polychlorierte Terphenyle	<b>UDK</b>	Umweltdatenkatalog
<b>PDS</b>	Point and Diffuse Sources, Punkt- und diffuse Quellen, Arbeitsgruppe von OSPAR	<b>UFOPLAN</b>	Umweltforschungsplan des Bundesumweltministeriums
<b>PEI</b>	Paul-Ehrlich-Institut, Langen	<b>UFORDAT</b>	Umweltforschungsdatenbank
<b>PELMO</b>	Pesticide Leaching Model	<b>UIS</b>	Umweltinformationssysteme
<b>PEV</b>	Primärenergieverbrauch	<b>ULIDAT</b>	Umweltliteraturdatenbank
<b>PMI</b>	Project Management Invest	<b>UMID</b>	Umweltmedizinischer Informationsdienst
<b>POP</b>	Persistent Organic Pollutants, persistente organische Stoffe	<b>UMINFO</b>	Umweltmedizinisches Informationsforum

<b>UMK</b>	Umweltministerkonferenz
<b>UMPLIS</b>	Informations- und Dokumentationssystem Umwelt
<b>UNCED</b>	United Nations Conference on Environment and Development, Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung 1992 („Rio-Konferenz“)
<b>UN-CSD</b>	UN Commission on Sustainable Development, UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung
<b>UN-ECE</b>	UN Economic Commission for Europe, Wirtschaftskommission der UN für Europa
<b>UNEP</b>	United Nations Environmental Programme, Umweltprogramm der UN, Nairobi
<b>URDB</b>	Umweltrechtsdatenbank
<b>URIS</b>	Umweltrechtswissenschaften
<b>US EPA</b>	United States Environmental Protection Agency, Washington
<b>UTD</b>	Untertagedeponie
<b>UV</b>	Ultraviolett
<b>UZ</b>	Umweltzeichen
<b>VDA</b>	Verband der Deutschen Automobilindustrie, Frankfurt/Main
<b>VDI</b>	Verein Deutscher Ingenieure
<b>VOC</b>	Volatile Organic Compounds, flüchtige organische Verbindungen
<b>VSK</b>	Vertragsstaatenkonferenz
<b>VwVwS</b>	Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe
<b>WaBoLu</b>	(Institut für) Wasser-, Boden- und Luftthygiene
<b>WBB</b>	Wissenschaftlicher Beirat Bodenschutz beim BMU
<b>WGK</b>	Wassergefährdungsklasse
<b>WHG</b>	Wasserhaushaltsgesetz
<b>WHO</b>	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation, Genf
<b>WRMG</b>	Wasch- und Reinigungsmittelgesetz
<b>WRR</b>	EG-Wasserrahmenrichtlinie
<b>WTO</b>	World Trade Organization, Welthandelsorganisation, Genf
<b>XML</b>	Extensible Markup Language
<b>XUMA-A<sup>MOR</sup></b>	Programm zur Analysenplanung bei der Untersuchung von militärischen Altlasten, ostdeutschen Branchen und Rüstungsaltlasten
<b>ZAD</b>	Zentraler Antwortdienst (des UBA)

<b>ZEBUM</b>	Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden (des RKI)
<b>ZEMA</b>	Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (im UBA)
<b>ZEWU</b>	Zentrum für Energie-, Wasser- und Umwelttechnik der Handwerkskammer Hamburg

### Maßeinheiten

<b>dB</b>	Dezibel
<b>kg</b>	Kilogramm
<b>km/h</b>	Kilometer pro Stunde
<b>kt</b>	Kilotonne = 1.000 Tonnen
<b>KWh</b>	Kilowattstunde
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	Äquivalenter Lärmdauerschallpegel
<b>L<sub>m</sub></b>	Lärm-Mittelungspegel
<b>µg</b>	Mikrogramm = 1 Tausendstel Gramm
<b>µm</b>	Mikrometer = 1 Tausendstel Millimeter
<b>ppb</b>	parts per billion = 1 Milliardstel
<b>PM<sub>10</sub></b>	Particulate Matter (Partikelgröße) von unter 10µm Durchmesser
<b>ppm</b>	parts per million = 1 Millionstel
<b>t</b>	Tonne
<b>TE</b>	Toxizitäts-Äquivalent
<b>TWh</b>	Terawattstunde = 1 Milliarde Kilowattstunden

# Register

Abbaubarkeit	175
Abfall	88, 110, 148, 159, 162 ff.
Abfallablagungsverordnung (AbfAbV)	62, 93
Abgas	111 ff., 143
Abwasser	70, 93, 110, 132, 165, 166, 171
Acute Exposure Guideline Level	26
adsorbierbares organisch gebundenes Halogen	132
Agenda	21 28, 37, 106
Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit	63, 125
Alarmschwellenwert	146
Algen	137
Alkohol	148
Alpenkonvention	21, 121
Altauto	88
Alter Stoff	83, 136, 170
Altglas	92, 163
Altholz	90
Altkleider	163
Altlast	77, 140, 141, 142, 161
Altöl	157
Altpapier	163
Altreifen	92
Aluminium	61
Ammoniak	24
Anlage	149, 152
Anlagensicherheit	23, 24
Antarktis	22, 108
Antarktis-Schutzgebietsverordnung	108
Antarktis-Umweltschutzprotokoll	108
Antimon-Halogen-System	155
Århus-Konvention	17, 34, 37, 43
Aromaten	113, 144
Arsen	132
Arzneimittel	166, 168
Arzneimittelgesetz	168
Atemwegserkrankung	127
Atrazin	139
Außenluft	128
B.t.-Mais	86
Badegewässer	128, 164, 166
Bahn	49, 98, 116, 117
Baia Mare	23 ff.
Baltic	21 22
Baugesetzbuch	31
Bauprodukt	18, 66
Benzol	113, 144, 170
Beschäftigung	44
Beste Verfügbare Techniken	151 ff.
Besucher	97, 99
Bezafibrat	167
Bio-Membran-Technik	164, 167
Biodiversität	17
Biodiversitätsabkommen	103, 120, 122
Biozid	126
Bisphenol A	122
Blauer Engel	53, 60, 67, 151 ff.
Blei	71, 122, 132, 157
Blut	123

Boden	19, 35, 38, 40, 75, 78, 140, 142, 148, 161, 163, 170, 171, 173
Bohrklein	135
Brandschutz	154
Bromacil	139
BSE	35, 163
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung	75, 140 ff.
Bundes-Bodenschutzgesetz	75
Bundes-Immissionsschutzgesetz	43, 119, 143, 155
Bundes-Seuchengesetz	172
BVT-Merkblätter	151, 156, 158
Cadmium	71, 122, 132, 157
Campylobacter	166
Car-Sharing	46, 48
Cartagena-Protokoll zu Biosafety	18
CE-Zeichen	18
Chemikalie	64, 81, 83, 169
Chemikaliengesetz	168
chemische Industrie	148, 149
Chlor	24, 71, 148
Chlordifluormethan	154
Chlorkohlenwasserstoff	125
Chrom	76, 132
CIT	126
Cleaner Production Germany	42
Clearing House Mechanismus	174
Clofibrinsäure	167
Coliphagen	166
Critical Loads	121
Cryptosporidien	166
Datenbank	141
DDT	82, 123
Desinfektionsmittel	134, 176
Deutscher Umweltindex	39
Dibenzofuran	144
Diclophenac	167
Diesel	113
Dioxin	125, 157
Direkteinleitung	132
Diskothekenlärm	130
Dispersionsfarbe	126
Distickstoffoxid	62
Diuron	139
Donau	132
EcoDesign	51
EG-Abfallverbringungsverordnung	163
EG-Altauto-Richtlinie	47
EG-Bauproduktenrichtlinie	18
EG-Biozid-Richtlinie	173
EG-Gentechnik-Freisetzung-Richtlinie	85, 174
EG-Gewässerschutzrichtlinie	136
EG-Grundwasserrichtlinie	72
EG-IVU-Richtlinie	151, 156, 158
EG-Kraftstoffrichtlinie	113
EG-Luftreinhalterichtlinie	158
EG-Öko-Audit-Verordnung	42
EG-Ozon-Richtlinie	146, 154
EG-Pflanzenschutzrichtlinie	171



EG-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität	144	Fluglärm	116
EG-Richtlinie 2000/32/EG	131	Flugzeug	98
EG-Richtlinie über ... Umweltinformationen	34, 37	Fluorchlorkohlenwasserstoff	60, 154
EG-Richtlinie über die Ableitung ...	72	fluoriertes ... Gas	60
EG-Richtlinie über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle (PCB) ...	163	Flussgebietskommission	25, 72
EG-Richtlinie über die Ermittlung und Bekämpfung des Umgebungslärms	119	Formaldehyd	18, 65
EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung	43, 102, 107, 155, 157	Fouling	176
EG-Richtlinie über die UVP	107	Furan	125, 157
EG-Richtlinie über Grenzwerte	145	G-Kat	114
EG-Richtlinie über Maßnahmen	112	Gebietsfremder Organismus	122
EG-Richtlinie über nationale Emissionshöchstgrenzen für bestimmte Luftschadstoffe	154	Gefahrgutrecht	131
EG-Richtlinie über nationale Emissionsobergrenzen ... (NEC-Richtlinie)	109	Gefahrstoffverordnung	163, 175
EG-Richtlinie über Oberflächenwasser	72	GEIN	40
EG-Richtlinie über Verpackungen	158	Gemeindeverkehrsplanungsgesetz	32
EG-Richtlinie ... zur Verwendung im Freien vorgesehene Geräten und Maschinen	118	Gemeinsamer Stoffdatenpool	40
EG-Tochterraichtlinie zur Luftqualität	156	gentechnisch veränderte Pflanze	85, 174
EG-Trinkwasserrichtlinie	69, 72, 139	gentechnisch veränderter Organismus	85
EG-Umweltaudit-Verordnung	13	Geräuschminderung	116 f.
EG-Verordnung über den Europäischen Fonds	96	Geruch	68
EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen	154	Geschlechterverhältnis	102
EG-Verpackungsrichtlinie	90	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkung	73
EG-Wasserrahmenrichtlinie	69, 72, 132, 137	Gesetz über das Verbot des Verfütterns, ...	164
Elbe	132	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm	116
Elektrogerät	88	Gesundheits- und Umwelt-Survey	124
Elektroindustrie	123	Gesundheitsbeobachtung	123
Elektronik	155	Gewässer	132, 154, 164, 166, 171
Elektrotechnik	155	Giardien	166
EMAS	13, 42	Globalisierung	104
Emission	111, 113, 133, 148, 155, 158, 173	Grobstaub	144, 145
Ems	132	Grundsteuer	105
endokrine (hormonelle) Wirkung	170	Grundwasser	131, 139, 168
Energie	29, 36, 46, 108, 110, 127, 152	Grüne Gentechnik	101
Energieeinsparverordnung	57	Grüner Strom	37
Enterokokken	166	Güteanforderung	70
Entsorgung	173	Halogen	172
Entwesungsmittel	172	Handel	159
Entwurf einer nationalen TBT-Verbots- verordnung	176	Handwerk	154
Epichlorhydrin	148	Hausstaub	123
Erdgasfahrzeug	115	Heizöl	157
Erneuerbare-Energien-Gesetz	56, 109	HELCOM	21, 72, 82
Erosion	78	Hexachlorbenzol	123
Escheria coli	166	Hochwasserschutz	106, 131
Espoo-Konvention	17	Holz	67, 163
Ethoxyethanol	170	Holzschutzmittel	176
Ethoxyethylacetat	170	Hormon	166
Ethylbenzol	144	hormonell wirkende Chemikalie	122, 123
Ethylendiamintetraessigsäure	170	Ibuprofen	167
Ethylhexylacrylat	170	Indirekteinleiter	132
EU-Umweltzeichen	17	Industrie	40, 57, 103, 136, 151, 158, 159, 176
Euroblume	54	Industriekonvention	17, 27
FCKW-Halon-Verbots-Verordnung	154	Infektionskrankheit	139
Feinstaub	144, 156	Infektionsschutzgesetz	69, 172
Fernerkundung	78	Innenraumluft	19, 64, 67, 127
Fischei-Test	166	Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene	8, 65, 125
Flächen	29 f., 77 f., 78, 162	Integrierte Produktpolitik	50
Flammschutzmittel	154	Intensivtierhaltung	102
flüchtige organische Verbindung	19, 68, 154	International Code of Conduct	103
Flugasche	164	Inverkehrbringen	171
		Kälte- und Klimaanlage	61, 154
		Kälteanlage	61
		Katastrophenschutz	23
		Kinder	125, 127
		Kläranlage	132, 134, 165, 172, 173
		Klärschlamm-Verbrennungsanlage	164

Klärschlammverordnung	167	Neozoen	122
Kleidung	176	Neuer Stoff	83
Kleinfeuerungsanlage	156	Nickel	132
Klimarahmenkonvention	58	Niedrigdosis-effekt	122
Klimaschutz	17, 29, 35, 40, 49, 55, 64, 108	Nordsee	132, 135
Kohlekraftwerk	164	Nutzfahrzeug	111 ff.
Kohlendioxid	56, 60, 65, 110, 146, 175		
Kohlenmonoxid	65	Oberflächengewässer	135, 136, 168
Konservierungsmittel	67	Obstbau	136
Konsum	103	Oder	131, 132
Kontaktallergen	126	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	49
Konusglas	92	Offshore	109, 134, 135
Kraft-Wärme-Kopplung	57, 109	Ökobilanz	84, 157
Kraftfahrzeug	116	Ökologische Geldanlage	105
Kraftfahrzeugsteueränderungsgesetz	112	ökologische Steuerreform	56, 104
Kraftrad	113	Ökosteuer	36, 60
Kraftstoff	60, 111	Ökosystem	18, 109, 120 f.
Krankenhaus	134	Ökotoxizität	85, 134, 173
Krankheitserreger	164, 166	Öl- und Gasindustrie	134
Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz	43, 88, 90, 157	Ölunfall	26
Kunststoff	48, 89, 154, 176	organische Verbindung	152
Kunststoff-für-Trinkwasser-Empfehlung	72	OSPAR	21, 72, 82, 133, 134
Kupfer	132	Ostsee	132, 135
Kyoto-Protokoll	55	Ottokraftstoff	113
		Ozon	85, 109, 142, 145, 152, 154, 157, 158
Lachgas	62	Ozon-Gesetz	146
Länderarbeitsgemeinschaft Boden	75		
Landschaft	38, 40	Papier	48
Landwirtschaft	21, 40, 78, 101, 136, 139	PCB/PCT-Abfallverordnung	91, 163
Lärm	111 f., 116, 117, 129 f., 148	Pentachlorphenol	18, 65, 82
Laubblasgerät	117	Persistenz	81, 135
Lebenszyklus	50, 84, 173	Personalentwicklung	13
Leichtverpackung	89	Personennahverkehr	106
Leitsatz für die zentrale Versorgung	69	Pflanzenkläranlage	166
Leitungswasser	72, 152	Pflanzenschutzmittel	33, 71, 78, 123, 131, 135, 136, 139, 171 ff.
Liberalisierung	73	PHARE-Programm	97
Lindan	139	Phenazon	167
Lösemittel	154, 158	Phenol	170, 172
Luft	35, 40, 66, 110, 121, 126, 143, 145, 148, 156, 170	Phosphor	132, 155, 167
Luftreinhaltekonvention	17	Pipeline	25
Luftverkehr	112, 129, 142, 143	Planung	105
		Polen	106
Malaria	123	Pollutant Release and Transfer Register	43
mechanisch-biologische Verfahren	93	polybromierter Diphenylether	125
Mecoprop	139	polychloriertes Biphenyl	66, 81, 82, 123
Meer	21, 109, 171	Polykarbonat	122
Metallabfall	163	polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff	82, 123
Methan	62	POP-Konvention	81 ff.
Methanol	157	produktionsintegrierter Umweltschutz	148
Methyl-tertiär-Butylether	113	Propanol	170
Methylisothiazolinon	126	Propylenoxid	148
Mikroorganismus	67, 164	Protokoll zur biologischen Sicherheit	86
Mineralöl	25, 157	Protozoen	173
Mini-Blockheizkraftwerk	152	Pseudomona	164
MIT	126	Qualitätsziel	64, 136
Mobilität	31, 46, 103, 111	Quecksilber	71, 122, 132
Monitoring	134, 174		
Motorrad	113	R 22	154
Multi-Barrieren-Schutz	70	R-Satz	174
Multiple Chemikaliensensitivität	64	Radverkehr	112
Musterverordnung der Länder zur Verringerung der Gewässerverschmutzung	136	Rahmenrezeptur	171
		Rauchen	65
nachhaltige Entwicklung	7, 19, 28, 36 f., 50, 102, 105	Rauchgasentschwefelung	163
nachhaltige Verkehrsentwicklung	19	Raumluft	126
Nassreinigungssystem	153	Recycling	48
Natriumsalz	170	Regionalentwicklungsplan	96
Natur	17, 38, 40	Rhein	132
		Rohwasser	69

Ruhrgebiet	106	Umgebungsärm	119
Rumänien	159	Umwelt-Barometer	39
Ruß	144	Umwelt-Survey	123, 124
Russland	24	Umweltbeauftragte	13
Salmonelle	166	Umweltbeobachtung	120, 121
Saugrüssel	157	Umweltberatung	35, 51, 153
Schadstoff	112, 123, 125, 132, 145, 148, 161, 173	Umweltbewusstsein	34
Schadstoffemissionsregister	43	Umweltdatenkatalog	41
Schallschutz	118, 129 f.	Umweltdelikt	103
Schaumbitumen	160	Umweltinformationsgesetz	37
Schienenverkehrslärm	115	Umweltkommunikation	34, 36, 51
Schiffsanstrich	176	Umweltmanagementsystem	13, 16, 50
Schlämme	163, 167	Umweltmedizinischer Informationsdienst	125
Schmelzgranulat	164	Umweltprobenbank	125
Schwarzes Dreieck	97	Umweltqualität	35, 121
Schwebstaub	144	Umweltverband	176
Schwefel	113	Umweltverträglichkeitsprüfung	107, 108
Schwefeldioxid	65, 109, 126	Umweltzeichen	60, 67, 151, 153
Schwefelhexafluorid	60	UN-ECE-Konvention zum weiträumigen	
Schwermetall	78, 136, 157	Transport von Luftschadstoffen (LRTAP)	17, 81
Schwermetallprotokoll	122	UN-ECE-Multikomponenten-Protokoll	121
Schwerverkehrsabgabe	60, 111	UN-ECE-Übereinkommen über den	
Sediment	170	Zugang zu Informationen	17, 34
Sevilla	156, 158	UN-ECE-Übereinkommen über die	
Sommersmog	145	grenzüberschreitenden Auswirkungen	
Sonnenenergie	109	von Industrieunfällen	17, 27
Spermienqualität	123	UN-ECE-Übereinkommen über die	
Stadtbau	30	Umweltverträglichkeitsprüfung ... (Espoo-Konvention)	17, 107
Stahlbetonwand	110	UN-ECE-Übereinkommen zum Schutz	
Staub	152, 157, 163	und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe	17
Stickoxid	109, 113, 126	UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung	81
Stickstoff	132	Urin	123, 124
Stickstoffdioxid	65, 127	UV	147
Stoffstrom	84, 88		
Störfall	23, 149	Verband	7, 101, 153
Störfall-Verordnung	150	Verbraucherschutz	53
Straßenbahn	116	Verkehr	19, 29, 32,
Straßenverkehr	57, 111		57, 111, 128
Stromeinspeisungsgesetz	109	Verordnung über Anlagen zur biologischen	93
Synthesegas	91	Verordnung über die umweltverträgliche	
		Ablagerung von Siedlungsabfällen	93
		Verordnung über Immissionswerte	143
		Verordnung zur Begrenzung der	
		Kohlenwasserstoffemissionen	157
		Verpackung	159
		Verpackungsverordnung	36, 89
		Versauerung	109
		Verwaltungsvorschrift wassergefährdende	164, 175
		Wärme	68, 110
		Wasch- und Reinigungsmittel	171
		Wasch- und Reinigungsmittelgesetz	171
		Wasser	19, 38, 40, 69, 132,
			137, 139, 148, 173
		Wassergefährdungsklasse	164, 174
		Wasserhaushaltsgesetz	164
		Wasserqualität	128
		wasserverunreinigender Stoff	131
		Weißbuch	83, 175
		Weltausstellung EXPO 2000	40
		Weser	132
		Windenergie	109, 135
		Wohnungsbau	118
		Xylol	144
		Zementindustrie	164, 157
		Ziel 1-Gebiet	96
		Zink	132
UBA-Umweltleitlinie	13		
UFORDAT	40		
ULIDAT	40		

## Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbundesamtes

*Auszug aus der Umweltliteraturdatenbank ULIDAT.*

*Die Umlaute ä, ö, ü sind als ae, oe, ue wiedergegeben, ß durch ss.*

**Adler, G.H.\*; Bartels, H.\*; Behrens, J.\*; Burak, A.\*; Buskamp, R.\*; Eckelmann, W.\*; Mohaupt-Jahr, B.; u.a.\*:**

Hydrologischer Atlas von Deutschland (HAD). GETR. PAG; Bonn: Bundesministerium fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Selbstverlag) (2000)

**Ahlers, J.; Beulhausen, T.; Schwarz-Schulz, B.; Stolzenberg, H.-C.:**

Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. EU-Kommission und Bewertungspraxis. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (3); S. 149–151 (2000)

**Ahlers, J.:**

The Availability of Risk Information. (Die Veruegbarkeit von Risikoinformationen.) Risk Assessment and Risk Management of Toxic Chemicals in the European Community. Umweltrechtliche Studien Studies on Environmental Law. Bd. 25; S. 69–88; Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft (2000)

**Angrick, M.; Griesshammer, R.; Henseling, K.O.; Koehn, M.:**

Ohne Leitlinien bringt die Zukunftstechnologie keinen Fortschritt. Informationstechnologie. punkt.um, H. (1); S. 5–6 (2000)

**Angrick, M.:**

Foerderprogramme. Umweltschutz-Berater (Loseblattsammlung, begruendet 1990). Bd. 5.6.1; 19 S.; Koeln: Deutscher Wirtschaftsdienst John von Freyend (2000)

**Babisch, W.:**

Gehoerschaeden durch Musik in Diskotheken. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (2); S. 3–9 (2000)

**Babisch, W.; Bohn, B.\*:**

Schallpegel in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen. Teil II: Studie zu den Musikhoeergewohnheiten von Oberschuelern; Teil III: Studie zur Akzeptanz von Schallpegelbegrenzungen in Diskotheken. WaBoLu-Hefte. Bd. 4/00; 88 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Babisch, W.; Ising, H.; Gallacher, J.E.J.\*:**

Association Between Noise Annoyance and Incidence of Ischaemic Heart Disease in the Caerphilly and Speedwell Studies. (Verbindung zwischen Laermbelaestigung und Vorkommen ischaemischer Herzerkrankungen in den Caerphilly- und Speedwell-Studien.) 6 S.; 29. International Congress on Noise Control Engineering (INTER-NOISE 2000). Nice/F. 2000, 27.–31.Aug. (2000)

**Babisch, W.:**

Gesundheitliche Wirkungen von Umwelthaerm. Ein Beitrag zur Standortbestimmung. Zeitschrift fuer Laermbekaempfung, Bd. 47 (3); S. 95–102 (2000)

**Babisch, W.:**

Schallpegel in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen. Teil I: Gesundheitliche Aspekte. WaBoLu-Hefte. Bd. 3/00; 74 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Babisch, W.:**

Gesundheitliche Wirkungen von Verkehrslaerm. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene. Bd. 106; S. 178–192; (Tagung). Berlin. 1999, 9.–11.Jun.; Berlin (2000)

**Babisch, W.; Ising, H.\*:**

Gesundheitliche Belastungen durch Umwelthaerm. Laerm – Stress fuer Umwelt und Gesundheit. Seminar der Zentralen Informationsstelle, Umweltberatung Bayern. Band 16. GSF-Bericht. Bd. 5/00; S. 83–103; Oberschleissheim: GSF (Selbstverlag) (2000)

**Babisch, W.:**

Traffic Noise and Cardiovascular Disease: Epidemiological Review and Synthesis. (Verkehrslaerm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Epidemiologischer Ueberblick und Synthese.) Noise and Health, H. (8); S. 9–32 (2000)

**Bach, M.\*; Huber, A.\*; Frede, H.G.\*; Mohaupt, V.; Zullei-Seibert, N.\*:**

Schaetzung der Eintraege von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflaechengewasser Deutschlands. Berichte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 3/2000; XV, 272 S.; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Bachmann, G.:**

Umweltqualitaetsziele und Auswirkungen auf die Klaerschlammmentsorgung. Drei- und dreissigste (33.) Essener Tagung fuer Wasser- und Abfallwirtschaft 2000. Gewaesserschutz. Wasser. Abwasser. Bd. 177; S. 44/1–44/13; Aachen: Gesellschaft zur Foerderung der Siedlungswasserwirtschaft an der Technischen Hochschule Aachen (Vertrieb) (2000)

**Bachmann, G.:**

Vorsorge gegen neue Bodenschaden noetig. Vorsorge-Gutachten vom Wissenschaftlichen Beirat Bodenschutz uebergaben. Bodenschutz, Bd. 5 (2); S. 62 (2000)

**Bachmann, G.:**

Das Gesetz zum Schutz des Bodens und zur Sanierung von Altlasten – Entwicklung, Umsetzung und Forschungsbedarf. Brandenburgisches Symposium zur bodenschutzbezogenen Forschung. Tagungsbericht vom 22. Juni 2000. Studien und Tagungsberichte. Bd. 24; S. 10–14; Potsdam, 22.Jun.; Potsdam: Landesumweltamt Brandenburg (Selbstverlag) (2000)

**Bachmann, G.:**

Soil Protection Policy in Germany. (Bodenschutzpolitik in Deutschland.) II Seminario Internacional sobre Qualidade de Solos (e) Aguas Subterraneas. Proposta de Valores Orientadores para o Estado de Sao Paulo; Anais. 10 S.; Sao Paulo/BR. 2000, 14.Mar. (2000)

**Bandholtz, T.\*; Boes, R.; Ruether, M.:**

The German Environmental Information Network (GEIN). (Das Umweltinformationsnetz Deutschland (GEIN).) Umweltinformatik '00; Umweltinformation fuer Planung, Politik und Oeffentlichkeit. Band II. Umweltinformatik aktuell. Bd. 26; S. 632–645; 14. Internationales Symposium „Informatik fuer den Umweltschutz“ der Gesellschaft fuer Informatik (GI). Bonn. 2000.; Marburg: Metropolis Verlag fuer Oekonomie, Gesellschaft und Politik (2000)

**Bannick, C.G.; Bertram, H.U.\*:**

Aktuelle und kuenftige Entwicklungen der Verwertung von Abfaellen in und auf Boeden. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Bd. 93 (o.A.); S. 331–334 (2000)

**Bannick, C.G.; Bertram, H.U.\*; Dreher, P.\*; Koenig, W.\*:**

Verwertung von Abfaellen in und auf Boeden II. Anforderungen aus rechtlicher und technischer Sicht. BVB-Materialien. Bd. 5; 217 S.; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Bannick, C.G.:**

Paragraph 12 der Bodenschutzverordnung – Schnittstelle zum Abfall-, Duenge- und Bergrecht. Verwertung von Abfaellen in und auf Boeden. Anforderungen aus rechtlicher und technischer Sicht. BVB-Materialien. Bd. 5; S. 114–133; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Bannick, C.G.:**

Standardization – An Indispensable Tool for Environmental Protection in Europe. (Standardisierung – ein unverzichtbares Werkzeug fuer den Umweltschutz in Europa.) Workshop on Problems Around Sludge. Proceedings. S. 231–238; Stresa/I. 1999, 18.–19.Nov.; Luxemburg/L: Office for Official Publications of the European Communities (2000)

**Bartel, H.:**

Upgrading Public Water Supplies. (Sanierung von Anlagen der oeffentlichen Wasserversorgung.) Security of Public Water Supplies. NATO Science Series: 2. Environment. Bd. 66; S. 35–50; (NATO Advanced Research Workshop). Tihany/H. 1998, 30.Mai–4.Jun.; Dordrecht/NL: Kluwer Academic Publishers (2000)

**Batschi, W.D.; Legat, R.\*; Stallbaumer, H.\*:**

Datenrepraesentation und -visualisierung multilingualer Thesauri und Klassifikationen. Vortrag. 11 S.; 24. Jahrestagung der Gesellschaft fuer Klassifikation (Universitaet Passau). Passau. 2000, 15.–17.Mar. (2000)

**Beckmann, A.\*; Bueckmann, W.\*; Gerner, I.\*; Jaenicke, M.\*; Klocke, A.\*; Kofalk, S.\*; Litz, N.; u.a.\*:**

Verhaltenssteuerung zum Bodenschutz. Probleme eines Konzept-Transfers zwischen Deutschland und Ostasien. FAGUS-Schriften. Bd. 10; XIV, 395 S.; Berlin: Technische Universitaet Berlin (2000)

**Becker, R.\*; Block, J.\*; Schimming, C.G.\*; Spranger, T.; Wellbrock, N.\*:**

Critical Load-Kalkulationen an Level II-Dauerbeobachtungsflaechen. Forstarchiv. Bd. 71 (2); S. 54–58 (2000)

**Becker, R.\*; Block, J.\*; Schimming, C.G.\*; Spranger, T.; Wellbrock, N.\*:**

Critical Loads fuer Waldoekosysteme – Methoden und Ergebnisse fuer Standorte des Level-II-Programms. 71 S.; Bonn: Bundesministerium fuer Verbraucherschutz, Ernaehrung und Landwirtschaft (2000)

**Beek, B.; Boehling, S.; Bruckmann, U.; Franke, C.; Joehnecke, U.; Studinger, G.:**

The Assessment of Bioaccumulation. (Die Bewertung von Bioakkumulation.) Reactions and Processes. Bioaccumulation: New Aspects and Developments. Handbook of Environmental Chemistry. Bd. 2J; S. 235–276; Berlin: Springer-Verlag (2000)

**Beilke, S.:**

Langzeitentwicklung der Ozonbelastung im globalen, nationalen und regionalen Massstab. Eine kritische Bestandsaufnahme ueber Ursache, Wirkung und Abhilfemaassnahmen. Schriftenreihe der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN. Bd. 32; S. 55–81; (2000)

**Beilke, S.; Wallasch, M.:**

Die Ozonbelastung in Deutschland seit 1990 und Prognose der zukuenftigen Entwicklung. Immissionschutz, Bd. 5 (4); S. 149–155 (2000)

**Benndorf, R.:**

Situation und Strategien bei N2O-Emissionen in Deutschland. Lachgasemissionen und Klimaschutz. Innovationen fuer Wirtschaft und Klimaschutz. Bd. o.A.; S. 67–81; Wien/A: Service Fachverlag an der Wirtschaftsuniversitaet Wien (2000)

- Berghahn, R.:**  
Response to Extreme Conditions in Coastal Areas: Biological Tags in Flatfish Otoliths. (Auswirkungen extremer Bedingungen in Küstengebieten: Biologische Kennzeichen an den Otolithen von Plattfischen.) Marine Ecology Progress Series, Bd. 192 (o.A.); S. 277–285 (2000)
- Berghahn, R.; Breckling, P.:**  
Kinderstube oder „heisses Pflaster“ fuer Fische? Pflanzen- und Tierwelt im Wattenmeer. S. 72–83; Hamburg: Ellert und Richter (2000)
- Bergs, G.\*; Leschber, R.\*; Bannick, C.G.:**  
Stand der Angleichung der Klaerschlammsregelungen in Europa. Muell-Handbuch (Loseblattsammlung); Bd. 6826; 26 S.; Berlin: Schmidt, E. (2000)
- Bernem, K. van\*; Luebbe, T.P.\*; Brenk, V.; Bustorff, U.\*; Reichenbach, D.\*; Schroh, K.\*; Wunderlich, M.\*:**  
Dispergatoren als Option bei der Oelunfallbekaempfung. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung = Hydrology and Water Resources Management – Germany, Bd. 44 (6); S. 290–301 (2000)
- Beulshausen, T.:**  
An EU Approach to Marine Environment Risk Assessment. Chemikalienbewertung – Konzepte fuer Sedimente und marine Oekosysteme. 8. BUA-Kolloquium. GDCh-Monographie. Bd. 17; S. 31–53; Frankfurt am Main. 1999, 23.Nov.; Frankfurt am Main: Gesellschaft Deutscher Chemiker (2000)
- Bockey, D.\*; Kraus, K.:**  
PRO und CONTRA Biodiesel. Umwelt Technologie Aktuell, Bd. 11 (3); S. 150–151 (2000)
- Boehm, E.\*; Hillenbrandt, T.\*; Marscheider-Weidemann, F.\*; Schubert, D.:**  
Bewertung der Umweltgefaehrlichkeit von Stoffen. Erhebung und statistische Auswertung von Produktions- und Abwasserkenntwerten fuer die Branchen Papiererzeugung, Textilveredlung, Ledererzeugung. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (1); S. 21–26 (2000)
- Boettcher-Tiedemann, C.; Mahrwald, B.\*:**  
Nationale Umsetzung der EU-Loesemittelrichtlinie. Umwelt (VDI), Bd. 30 (4/5); S. 16–17 (2000)
- Bosse, K.:**  
Schwermetallhaltige Abwaesser aus der Oberflaechenbehandlung – Vermeidung, Verminderung, Behandlung. Behandlung von Abwaessern mit schwermmetallhaltigen Verbindungen = Treatment of Wastewaters Containing Heavy Metal Compounds. Schriftenreihe Biologische Abwasserreinigung (Sonderforschungsbereich 193 (Biologische Behandlung industrieller und gewerblicher Abwaesser) der TU Berlin). Bd. 14; S. 3–16; (Kolloquium an der TU Berlin). Berlin. 2000, 20.–21.Nov.; Berlin: Technische Universitaet Berlin (2000)
- Bracher, T.\*; Uricher, A.\*; Penn-Bressel, G.:**  
Bewertungs- und Berechnungsverfahren zur Flaechenbeanspruchung. Umweltentlastung durch Kostenminimierung: Least Cost Planning im Verkehr ; Schlussbericht Teil 3. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 41/00; 40 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)
- Brackemann, H.; Hagendorf, U.\*; Hahn, J.; Vogel, U.:**  
Untersuchung von Abfaellen mit biologischen Testverfahren zur Bewertung der Wassergefaehrung (Teil I). Teil I: Experimentelle Ergebnisse. Teil II: Zuordnung der toxischen Wirkungen und Ableitungen eines Bewertungsschemas. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (1); S. 5–12 (2000)
- Brackemann, H.; Eppertlein, K.; Grohmann, A.; Hoering, H.; Kuehleis, C.; Lell, O.; Rechenberg, J.; Weiss, N.:**  
Liberalisierung der deutschen Wasserversorgung. Auswirkungen auf den Gesundheits- und Umweltschutz, Skizzierung eines Ordnungsrahmens fuer eine wettbewerbliche Wasserwirtschaft. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 2/00; 86 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)
- Brackemann, H.; Hagendorf, U.\*; Hahn, J.; Vogel, U.:**  
Teil II: Zuordnung der toxischen Wirkungen und Ableitung eines Bewertungsschemas. Untersuchung von Abfaellen mit biologischen Testverfahren zur Bewertung der Wassergefaehrung. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (2); S. 69–73 (2000)
- Bunge, T.:**  
Verkehrsvermeidung in der oertlichen Gesamtplanung. Rechtliche Instrumente einer dauerhaft umweltgerechten Verkehrspolitik. Forum Umweltrecht. Bd. 33; S. 78–97; (Gemeinsames Symposium des Umweltbundesamtes und der Forschungsstelle Umweltrecht der Universitaet Hamburg). Hamburg. 1999, 10.–11.Jun.; Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft (2000)
- Buske, M.:**  
Richtige Lagerung und schneller Verbrauch beugen vor. Vorrats- und Materialschaeedlinge in Rodentiziden. Praktische Schaeedlingsbekaempfer, Bd. 52 (7); S. 24–27 (2000)
- Butz, W.:**  
Erforderliche Anforderungen an die Abluftbehandlung bei MBA. Wasser, Luft und Boden, Bd. 44 (1/2); S. 48–50 (2000)
- Carius, R.\*; Henschel, C.\*; Kastenholz, H.G.\*; Nothdurft, W.\*; Ruff, F.\*; Uth, H.J.; Wiedemann, P.M.\*:**  
Risikokommunikation fuer Unternehmen. 94 S.; Duesseldorf: VDI-Verlag (2000)
- Chorus, I.:**  
Algenbuerartige Schadstoffe – Auftreten, Wirkung und Bedeutung. Handbuch der Umweltveraenderungen und Oekotoxikologie. Band 3B: Aquatische Systeme: Biogene Belastungsfaktoren – Organische Stoffeintraege – Verhalten von Xenobiotika. S. 48–71; Berlin: Springer-Verlag (2000)
- Chorus, I.; Lange-Asschenfeldt, H.G.:**  
Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsbericht. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (1); S. 6–9; (2000)
- Chorus, I.:**  
Impact of Toxic Cyanobacteria on Recreational Water Use. (Einfluss von toxischen Cyanobakterien auf die Nutzung von Badegewaessern.) 8 S.; 10. World Water Congress. Melbourne/AUS. 2000, 11.–17.Mar. (2000)
- Chorus, I.; Falconer, I.R.\*; Salas, H.J.\*; Bartram, J.\*:**  
Health Risks Caused by Freshwater Cyanobacteria in Recreational Waters. (Gesundheitsrisiken durch Sueswasser-Cyanobakterien in Badegewaessern.) 23 S. (2000)
- Claussen, U.; Cohors-Fresenborg, D.; Irmer, U.; Leonhardt, H.; Markard, C.; Mehlhorn, B.; Moeller, H.W.; u.a.\*:**  
Environmental Quality Objectives and Action Targets for Water Protection. Status Report and Prospects. (Umweltqualitaets- und Umwelthandlungsziele im Gewaesserschutz.) Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 56/00; 91 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)
- Claussen, U.:**  
Eutrophierung deutscher Meeresgewaesser: Anlass zur Entwarnung? Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft fuer Meeresforschung, H. (3); S. 3–23 (2000)
- Diehl, K.; Hagendorf, U.; Hahn, J.:**  
Datensammlung Bioteste. Erhebungen, Bewertung, Empfehlungen. KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall, Bd. 47 (7); S. 1020–1029 (2000)
- Dieter, H.H.:**  
Trinkwasser: Marktfrei oder frei von Schadstoffen?. Umweltmedizin in Forschung und Praxis, Bd. 5 (6); S. 307–308 (2000)
- Dieter, H.H.:**  
Wie ist eine Belastung von Roh- und Trinkwasser mit Vinylchlorid und 1,2-cis-Dichlorethen zu bewerten?. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (1); S. 22–23 (2000)
- Dieter, H.H.:**  
Toxikologische Bewertung von Radium bzw. Uran in Trink- und Mineralwasser. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (2); S. 19 (2000)
- Dieter, H.H.:**  
Bewertung von PAK aus Teeranstrichen im Trinkwasser. Stellungnahmen. Umweltmedizin in Forschung und Praxis, Bd. 5 (5); S. 247 (2000)
- Dieter, H.H.:**  
Fertigwoerter – Fertigkost. Zeitschrift fuer Ernaehrungsökologie, Bd. 1 (3); S. 125–127 (2000)
- Diewitz, C.:**  
Foerderung im Rahmen des Investitionsprogramms des BMU. Stand der Moeglichkeiten von prozessintegrierten biotechnischen Praeventivtechniken zur Vermeidung oder Verringerung von Umweltbelastungen. Arbeitsgespraeche. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 4/00; S. 132–135; UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)
- Dubbett, W.:**  
Produktionsintegrierte Biotechnologie – Neue Wege zur Umweltentlastung? Eine Einfuehrung in die Thematik. Stand der Moeglichkeiten von prozessintegrierten biotechnischen Praeventivtechniken zur Vermeidung oder Verringerung von Umweltbelastungen. Arbeitsgespraeche. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 4/00; S. 15–18; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)
- Dubbett, W.:**  
Biotechnology to Help to Protect the Environment. (Biotechnologie im Umweltschutz.) Biotechnology 2000 – Book of Abstracts. The World Congress on Biotechnology ; 11th International Biotechnology Symposium and Exhibition; Volume 3: Poster Abstracts of Sections IV, V, VI ; Health Care ; Agriculture and Food; Environmental Biotechnology. Bd. 3; S. 327–328 (2000)
- Duerkop, J.:**  
Boden. Umweltvirologie. Viren in Wasser und Boden. S. 147–173; Wien/A: Springer-Verlag (2000)
- Duerkop, J.:**  
Bitte um Unterstuetzung bei der Erfassung umwelt-epidemiologischer Studien in Deutschland. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (2); S. 24 (2000)
- Egeler, P.\*; Roembke, J.\*; Meller, M.\*; Knacker, T.\*; Franke, C.; Studinger, G.\*; Nagel, R.\*:**  
Bioakkumulation: Vorstellung eines Sedimenttests mit benthischen Oligochaeten. Chemikalienbewertung – Konzepte fuer Sedimente und marine Oekosysteme. 8. BUA-Kolloquium. GDCh-Monographie. Bd. 17; S. 111–137; Frankfurt am Main: Gesellschaft Deutscher Chemiker (2000)
- Eggers, H.H.:**  
Oekobilanzen von Bauprodukten, Beispiel: Fensterrahmen. Bau-Zeitung, Bd. 54 (3); S. 50–52 (2000)



**Ehrmann, H.; Jakobi, H.:**

Maerke statt Mythen. Abfallpolitik muss dem Gebot der Umweltverträglichkeit folgen. Entsorga – Magazin, Bd. 19 (3); S. 22–27 (2000)

**Engelmann, B.:**

Die EU-Deponierichtlinie und ihre Umsetzung in Deutschland. 11 S.; Innovative Lösungen mit Geokunststoffen in der Ingenieur- und Umwelttechnik (Tagung). Fuerth. 2000, 16.Feb. (2000)

**Engelmann, B.:**

Anforderungen an die mechanisch-biologische Abfallbehandlung in Deutschland. Mit MBA-Technik ins naechste Jahrtausend. 3. Niedersaechsische Abfalltage ; Fachtagung. S. 6–12; Oldenburg. 2000, 8.–9.Mar. (2000)

**Engelmann, B.:**

Die mechanisch-biologische Abfallvorbehandlung – Anforderungen aus der Sicht des Umweltbundesamtes. Siedlungsabfallwirtschaft 2000 – Konzepte und Konflikte. Berichte aus dem Institut fuer Foerder- und Baumaschinentechnik, Stahlbau und Logistik. Reihe III Tagungsberichte. Bd. 13; S. 11–20; Magdeburg: Logisch (2000)

**Engelmann, B.:**

Vorschlaege zur Modifikation der TA Siedlungsabfall zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung. Deponietechnik 2000. Dokumentation der 2. Hamburger Abfallwirtschaftstage. Hamburger Berichte. Bd. 16; S. 93–103; Verlag Abfall aktuell (2000)

**Engelmann, B.:**

Zur Zukunft der Oberflaechenabdichtungen von Deponien. Die sichere Deponie – Sicherung von Deponien und Altlasten mit Kunststoffen. 16. Fachtagung 2000. S. A/1 – A/13; Wuerzburg. 2000, 10.–11.Feb. (2000)

**Englert, N.:**

Gesundheitsbezogene Grundlagen der Ableitung der neuen EU-Grenzwerte. Feinstaub – die Situation in Deutschland nach der EU-Tochter-Richtlinie. Bericht ueber ein Symposium 2000. WaBoLu-Hefte. Bd. 2/00; S. 17–32; UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Englert, N.; Muecke, H.G.; Seifert, B.:**

Feinstaub – die Situation in Deutschland nach der EU-Tochter-Richtlinie. Bericht ueber ein Symposium 2000. WaBoLu-Hefte. Bd. 2/00; 259 S.; UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Englert, N.:**

Richt- und Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Troposphaerisches Ozon. Eine kritische Bestandsaufnahme ueber Ursache, Wirkung und Abhilfemaessnahmen. Schriftenreihe der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN. Bd. 32; S. 215–229; (2000)

**Englert, N.:**

Ozon als Luftschadstoff. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Bd. 43 (7); S. 487–493 (2000)

**Englert, N.:**

Schwefeldioxid – Aktuelle Situation und gesundheitliche Auswirkungen. Umweltmedizin in Forschung und Praxis, Bd. 5 (3); S. 127–136 (2000)

**Faulstich, M.\*; Schenkel, W.; Weber, G.\*:**

Von schrumpfenden Muellmengen zu reduzierten Stoffstroemen. Schrumpfungen. Chancen fuer ein anderes Wachstum. Ein Diskurs der Natur- und Sozialwissenschaften. S. 173–193; Berlin: Springer-Verlag (2000)

**Fiedler, H.\*; Rottler, H.\*; Peichl, L.\*; Knetsch, G.; Basler, A.\*:**

Concentrations of PCDD/PCDF in Atmospheric Samples in Germany. (Konzentrationen von PCDD/PCDF in Atmosphaerenproben in Deutschland.) Dioxin 2000: 20th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and Persistent Organic Pollutants (POPs). Analysis ; Bioanalytical Approaches for POP Detection ; Environmental Fate and Transport ; PCDDs/PCDFs in the Atmosphere – Measurement, Trends, Sources, Fate. Organohalogen Compounds. Bd. 45; S. 264–268 Monterey, Ca/USA. 2000, 13.–17.Aug.; Davis, Ca/USA: University of California Davis (2000)

**Filip, Z.; Pecher, W.; Berthelin, J.\*:**

Microbial Utilization and Transformation of Humic-Acid-Like Substances Extracted from a Mixture of Municipal Refuse and Sewage Sludge Disposed Of in a Landfill. (Mikrobielle Ausnutzung und Umwandlung von Huminsaureaehnlichen Substanzen in Extrakten aus einer Mischung von deponiertem Siedlungsabfall und Klaerschlamm.) Environmental Pollution, Bd. 109 (o.A.); S. 83–89 (2000)

**Filip, Z.; Kanazawa, S.\*; Berthelin, J.\*:**

Distribution of Microorganisms, Biomass ATP, and Enzyme Activities in Organic and Mineral Particles of a Long-Term Wastewater Irrigated Soil. (Verteilung von Mikroorganismen, Biomasse-ATP und Enzymaktivitaeten in organischen und mineralischen Partikeln eines langfristig mit Abwasser berieselten Bodens.) Zeitschrift fuer Pflanzenernaehrung und Bodenkunde, Bd. 163 (2); S. 143–150 (2000)

**Fischer, K.:**

BMU-Foerderprogramm. Verstromung von Niedertemperaturabwaerme. Umwelt (VDI), Bd. 30 (1/2); S. 30 (2000)

**Fischer-Sheikh Ali, E.; Irmer Volker, K.P.:**

Legislation Concerning Construction Noise in Germany. (Gesetzgebung zu Bau-laerm in Deutschland.) 4 S.; NOISE-CON 2000. Newport Beach, Ca/USA. 2000, 3.–5.Dez. (2000)

**Freier, K.\*; Grimski, D.\*; Reppe, S.:**

Beitraege des Umweltbundesamtes zum Flaechenrecycling. altlastenspektrum, Bd. 9 (1); S. 5–10 (2000)

**Friedrich, A.:**

Die verkehrsbedingten Gesundheits- und Umwelt-schaeden und die volkswirtschaftlichen Folgekosten. Rechtliche Instrumente einer dauerhaft umweltge-rechten Verkehrspolitik. Forum Umweltrecht. Bd. 33; S. 39–53; (Gemeinsames Symposium des Umwelt-bundesamtes und der Forschungsstelle Umweltrecht der Universitaet Hamburg). Hamburg. 1999, 10.–11.Jun.; Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft (2000)

**Friedrich, A.:**

Die Zukunft des Verbrennungsmotors – Brennstoffzelle als Alternative?. Die Brennstoffzelle – Ende des Verbrennungsmotors. Automobilhersteller und Stakeholder im Dialog. Umwelt und Verkehr. Bd. 3; S. 69–77; (Tagung der Dr. Joachim und Hanna Schmidt Stiftung fuer Umwelt und Verkehr). Frankfurt am Main. 1999, 16.Mar.; Bern/CH: Haupt, P. (2000)

**Friedrich, A.:**

Bericht aus dem 2. Workshop: Oekonomische Konzepte und Telematik zur umweltvertraeglichen Steuerung des motorisierten Verkehrs in den Kommunen. Umweltgerechte Mobilitaet in Staedten und Regionen. rechtliche, planerische und oekonomische Instrumente fuer die kommunale Praxis ; Dokumentation der 6. umweltrechtlichen Jahrestagung e.V. in Kooperation mit dem Umweltbundesamt. S. 118–121; 6. umweltrechtliche Jahrestagung des Vereins fuer Umweltrecht. 1999, 7.–8.Okt.; Berlin: Rhombos-Verlag (2000)

**Fritz, K.; Henseling, K.O.:**

Stoffstromsteuerung durch Produktregulierung: Problemaufriss und -analyse. Stoffstromsteuerung durch Produktregulierung. rechtliche, oekonomische und politische Fragen. Umweltrechtliche Studien = Studies on Environmental Law. Bd. 26; S. 13–24; Baden-Baden: Nomos Verlags-gesellschaft (2000)

**Fuell, C.; Jung, S.; Schulte, C.:**

Plant Protection Products: Assessing the Risk for Terrestrial Plants. (Pflanzen-schutzmittel: Bewertung des Risikos fuer terrestrische Pflanzen.) Chemosphere, Bd. 41 (o.A.); S. 625–629 (2000)

**Gatchett, A.\*; Rabelt, V.; Steffens, K.\*; Argus, R.\*:**

United States/German Technical Bilateral Agreement: Past, Present and Future. (Bilaterales US-amerikanisch/deutsches Technologieabkommen: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.) Contaminated Soil 2000, Volume 1.S. 587–590; 7. International FZK/TNO Conference on Contaminated Soil (ConSoil 2000). Leipzig. 2000, 18.–22.Sep.; London/GB: Telford, T. (2000)

**Georgi, B.:**

Biodiversitaet – ein neuer Begriff, aber alte Inhalte? Wasser und Boden, Bd. 52 (1/2); S. 6–9 (2000)

**Gies, A.\*; Stewen, U.\*; Kuballa, J.\*; Schulte-Oehlmann, U.\*; Watermann, B.\*;**

**Oehlmann, J.\*; Allner, B.\*; u.a.\*:**

Wissenschaftliche Bestandsaufnahme. Ein Symposium zu TBT und anderen zinn-organischen Verbindungen (2000)

**Giesler, H.J.; Wende, H.:**

Zeitliche Veraenderung der Geraeuschemission von Eisenbahnen. Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvortraege und Fachbeitraege der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 754–755; – DAGA 2000 (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg. 2000; (2000)

**Giesler, H.J.:**

Geraeuschemissionen von S-Bahnen. Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvortraege und Fachbeitraege der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 458–459 (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg. 2000; (2000)

**Giesler, H.J.:**

Geraeuschemissionen von Strassenbahnen. Deutschlandweite messtechnische Erhebung. Nahverkehr, Bd. 18 (4); S. 10–14 (2000)

**Glatzel, W.D.:**

Perspectives and Ideas for Further CTI Capacity Building Activities. (Perspektiven und Ideen zu weiteren Kapazitaetsbildungsmassnahmen der CTI.) Best Practice in Climate Technology and Energy Efficiency in Central and Eastern Europe. Climate Technology Initiative Capacity Building Seminar ; Seminar Proceedings. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 27/00; S. 335–336 UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Glatzel, W.D.:**

Energy-Audits in Cooperation with CHP Subcon-tractors: Techniques, Principles and Lessons Learned. (Energieaudits in Zusammenarbeit mit Unterauftragnehmern im Bereich Kraft-Waerme-Kopplung.) Best Practice in Climate Technology and Energy Efficiency in Central and Eastern Europe. Climate Technology Initiative Capacity Building Seminar ; Seminar Proceedings. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 27/00; S. 247–261; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Gleis, M.:**

Untersuchung der Umweltauswirkungen bei der Entsorgung verbrennungsrelevanter Abfaelle ausserhalb thermischer Abfallverbrennungsanlagen. Thermische Industrie- und Gewerbeabfallentsorgung. Stand und Entwicklung ; Tagungsband des 13. Aachener Kolloquiums Abfallwirtschaft. Abfall – Recycling – Altlasten. Bd. 22;



S. 4/1–4/14; Aachen: Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der Technischen Hochschule Aachen (Vertrieb) (2000)

**Goertz, M.; Werner, J.:**  
Umweltdelikte 1999. eine Auswertung der Statistiken. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 51/00; X, 145 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Gohlisch, G.; Kaempf, K.\*:**  
Verkehrstelematik und Umwelt. Internationales Verkehrswesen, Bd. 52 (12); S. 543–546 (2000)

**Gottlob, D.:**  
Current Activities of the European Union Concerning Harmonised Noise Indicators and Prediction and Measurement Methods. (Laufende Aktivitäten der Europäischen Union zur Erstellung standardisierter Lärmindikatoren, Prognosen und Messmethoden.) Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvorträge und Fachbeiträge der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 100–101; (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg, 2000; (2000)

**Gottlob, D.:**  
Current Activities of the European Union Concerning Harmonised Noise Indicators and Prediction and Measurement Methods. (Aktuelle Aktivitäten der Europäischen Union im Bereich der Harmonisierung von Lärmindikatoren und Prognose- und Messverfahren.) Journal of the Acoustical Society of Japan (E), Bd. 21 (6); S. 355–359; (2000)

**Graff, A.:**  
Modellgestützte sowie feldexperimentelle Untersuchungen ueber die Wirksamkeit von Massnahmen zur Ozonminderung. Troposphärisches Ozon. Eine kritische Bestandsaufnahme ueber Ursache, Wirkung und Abhilfemassnahmen. Schriftenreihe der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN. Bd. 32; S. 249–262; (2000)

**Gregor, H.D.; Nagel, H.D.\*; Schuetze, G.\*:**  
Das Multikomponentenmodell. Umwelt – kommunale oekologische Briefe. Beilage Umweltarchiv, H. (8); S. I–IV (2000)

**Greiner, P.:**  
Developments and Perspectives of Environmental Risk Assessment of New Chemicals. (Entwicklungen und Perspektiven der Umweltverträglichkeitsbewertung von neuen Chemikalien.) 2 S.; Chemical Safety – Trends and New Policies (Workshop). Milano/I. 2000, 10. Nov. (2000)

**Grimski, D.; Ferber, U.\*:**  
Strategic Approach for Sustainable Land Development – Recommendations for Action for an Effective Brownfield Redevelopment. (Strategischer Ansatz fuer die nachhaltige Flaechenentwicklung – Empfehlungen fuer effektive Revitalisierungsmassnahmen von Brachflaechen.) Contaminated Soil 2000, Volume 2. S. 1358–1366; 7. International FZK/TNO Conference on Contaminated Soil (ConSoil 2000). Leipzig, 2000, 18.–22. Sep.; London/GB: Telford, T. (2000)

**Grohmann, A.:**  
Retrospektiven und Perspektiven einer nachhaltigen Wasserversorgung – Gebrauch statt Verbrauch. Trinkwasserhygiene ein weltweites Problem = Drinking Water Hygiene a Global Problem = Gigiena pit'ewoj wody global'naja problema. Symposium; Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene. Bd. 108; S. 11–15; Berlin: Verein fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Grohmann, A.; Petersohn, D.\*:**  
Sichere Wasserversorgung einer Grossstadt ohne Desinfektion am Beispiel Berlins. Trinkwasserhygiene ein weltweites Problem = Drinking Water Hygiene a Global Problem = Gigiena pit'ewoj wody global'naja problema. Symposium; Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene. Bd. 108; S. 53–59; Berlin: Verein fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Grunmt, T.:**  
Untersuchungen zur Genotoxizität der Gewässer. Verbundvorhaben „Erprobung, Vergleich, Weiterentwicklung und Beurteilung von Genotoxizitätstests fuer Oberflaechengewässer“ Foerderkennzeichen: 02WU956/3/2. Jahresbericht 1999/Arbeitsgemeinschaft der Rhein-Wasserwerke (ARW). 56. Bericht. S. 69–94 (2000)

**Grunmt, T.:**  
Genotoxische Stoffe in der Umwelt. Umweltthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene. Bd. 106; S. 63–69; Berlin: Verein fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Gryschko, R.\*; Kuhnle, R.\*; Tertyze, K.:**  
Methodenevaluierung zur Extraktion von mobilen Spurenelementen mit 1 molarer NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-Lösung nach DIN 19730. 61 S.; Stuttgart: Grauer, U.E. (2000)

**Hahn, J.:**  
Anforderungen an die schadlose Entsorgung von Abfaellen aus der Sicht des Umweltbundesamtes. Stand und Perspektiven der thermischen Restabfallbehandlung. Neues aus Forschung und Praxis. Bd. o.A.; S. 78–95; 1. Stassfurter Abfall- und Energieforum. Stassfurt, 2000, 6. Sep.; Wittenhausen: Wittenhausen-Institut fuer Abfall, Umwelt und Energie (2000)

**Hahn, J.:**  
Ausstieg aus der „landwirtschaftlichen Klaerschlammverwertung“ – eine notwendige Harmonisierung im vorsorgenden Umweltschutz. Bodenschutz, Bd. 5 (3); S. 72–73 (2000)

**Hahn, J.:**

Anforderungen an die mechanisch biologische Abfallbehandlung zur Sicherstellung der „Gleichwertigkeit“. Bio- und Restabfallbehandlung IV. biologisch – mechanisch – thermisch. Wittenhausen-Institut. Neues aus Forschung und Praxis. Bd. o.A.; S. 517–534; Wittenhausen: M.I.C. Baeza Verlag (2000)

**Hahn, J.:**

Zukunfftige Anforderungen und rechtlicher Rahmen der Abfallwirtschaft. Wasser und Boden, Bd. 52 (5); S. 4–6 (2000)

**Hanhoff-Stemping, I.:**

Fuenfundzwanzig (25) Jahre Umweltschutz in Deutschland – Anlass fuer einen Blick in die Zukunft. Symposium „Umweltschutz im 21. Jahrhundert“ zum 25jaehrigen Jubilaeum des Umweltbundesamtes in Berlin. Neue Zeitschrift fuer Verwaltungsrecht, Bd. 19 (1); S. 52–53 (2000)

**Helm, D.; Jantunen, M.\*; Rotko, T.\*:**

Reporting Personal Results to Participants of Exposure Studies. (Mitteilung personenbezogener Ergebnisse an Teilnehmer von Expositionsstudien.) Science of the Total Environment, Bd. 262 (o.A.); S. 191–195 (2000)

**Henseling, K.O.:**

UBA-Statement: Die Akteursebene – Sinnstiftung im Alltag. Strategien der Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Tagungsdokumentation ; Band II: Tagungsbeitraege. S. 194–196; 5. Fachgespraeche zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung. Strategien zur Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Berlin. 1999, 18.–20. Mar. (2000)

**Henseling, K.O.; Schneidewind, U.\*; Seuring, S.\*:**

Vielversprechende Landkarte. Der aktuelle Stand des Stoffstrommanagements in Deutschland. Oekologisches Wirtschaften, H. (1); S. 29–31 (2000)

**Hermann, J.:**

Taubenzeckenbekaempfung. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (3); S. 21–24 (2000)

**Herrmann, J.:**

Offener Brief an den Deutschen Schaedlingsbekaempfer-Verband. Praktische Schaedlingsbekaempfer, Bd. 52 (5); S. 35–36 (2000)

**Heumann, K.G.\*; Raedlinger, G.\*; Erbes, M.\*; Heiber, I.\*; Obst, U.\*; Filip, Z.; Claus, H.:**

Ageing of Dissolved Halogenated Humic Substances and the Microbiological Influence on This Process. (Alterung geloester halogener Huminstoffe und der mikrobielle Einfluss auf diesen Prozess.) Acta hydrochimica et hydrobiologica, Bd. 28 (4); S. 193–201 (2000)

**Hoffmann, C.\*; Boeken, H.; Metz, R.\*; Renger, M.\*:**

Verwendung von Geschiebemergel-Aushub zur Sicherung schwermmetallbelasteter, grossflaechiger Altlastenstandorte. Brandenburgisches Symposium zur bodenschutzbezogenen Forschung. Tagungsbericht vom 22. Juni 2000. Studien und Tagungsberichte. Bd. 24; S. 45–50; Landesumweltamt Brandenburg (Selbstverlag) (2000)

**Hoffmann, G.:**

Bekaempfung tierischer Hygieneschaedlinge in Innenraeumen – Ein komplexes Anwendungs- und Nachweisproblem. Umweltthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene. Bd. 106; S. 154–168; Berlin: Verein fuer Wasser, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Hoffmann, G.:**

Einsatz in Innenraeumen und Flugzeugen, Teil 1. Gruende, Probleme und Risiken der Schaedlingsbekaempfung. Praktische Schaedlingsbekaempfer, Bd. 52 (3); S. 17–23 (2000)

**Hoffmann, G.:**

Gesundheitsschaedlinge im internationalen Verkehr und deren Bekaempfung. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Bd. 43 (12); S. 923–939 (2000)

**Hoffmann, G.:**

Einsatz in Innenraeumen und in Flugzeugen, Teil 2. Gruende, Probleme und Risiken der Schaedlingsbekaempfung. Praktische Schaedlingsbekaempfer, Bd. 52 (4); S. 25–27 (2000)

**Hoffmann, K.; Krause, C.; Seifert, B.; Ullrich, D.:**

The German Environmental Survey 1990/1992 (GerES II): Sources of Personal Exposure to Volatile Organic Compounds. (Umwelt-Survey in der Bundesrepublik Deutschland 1990/1992 (GerES II): Quellen der personenbezogenen Exposition gegenueber fluechtigen organischen Verbindungen.) Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology, Bd. 10 (2); S. 115–125 (2000)

**Hoffmann, K.; Becker, K.; Friedrich, C.; Helm, D.; Krause, C.; Seifert, B.:**

The German Environmental Survey 1990/1992 (GerES II): Cadmium in Blood, Urine and Hair of Adults and Children. (Umwelt-Survey in der Bundesrepublik Deutschland 1990/1992 (GerES II): Cadmium in Blut, Urin und Haaren von Erwachsenen und Kindern.) Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology, Bd. 10 (2); S. 126–135 (2000)

**Hofmann, R.:**

Abfallhygiene. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene. Bd. 106; S. 126–136; Berlin: Verein fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene (2000)

**Horn, W.; Rosskamp, E.; Ullrich, D.; Seifert, B.:**

Biocide Emissions from Indoor Wall Paints. (Biozid-emissionen aus Anstrichen an Innenraumwaenden.) Healthy Buildings 2000: Materials, Design and Construction. Proceedings, Vol. 4. S. 397–402; Schneverdingen: Norddeutsche Naturschutzakademie (Selbstverlag) (2000)

**Huelsmann, W.:**

Germany: Federal Authority Support for Local Agenda 21 and National Conditions. (Deutschland: Unterstuetzung der Lokalen Agenda 21 durch Bundesbehoerden und die nationalen Bedingungen.) 3 S.; 3. Europaeische Konferenz zukunftsbestaendiger Staedte und Gemeinden. Hannover. 2000, 9.–12.Feb. (2000)

**Iglish, I.:**

Aufzucht von Voelkern der „Wegameise“ (*Lasius niger*). Wirksamkeit von Bekaeempfungsmitteln pruefen. Praktische Schaedlingsbekaempfer, Bd. 52 (12); S. 23–27 (2000)

**Irmer, U.:**

Die neue EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewertung der chemischen und oekologischen Qualitaet von Oberflaechengewaessern. Acta hydrochimica et hydrobiologica, Bd. 28 (1); S. 7–14 (2000)

**Irmer, V.:**

Aktuelle Initiativen der Europaeischen Union zur Laermbekaempfung. Laermminderungsplanung in Thueringen. Tagungsbericht. S. 1–12; Laermminderungsplanung in Thueringen (Tagung). Eisenach. 2000, 11.Mai. (2000)

**Irmer, V.K.P.:**

Assessment of Conflict Plans on the Basis of Noise Mapping in Germany. (Bewertung von Konfliktplaenen auf der Basis von Laermkarten in Deutschland.) Inter-Noise 2000. Proceedings ; Volume 3. S. 3595–3598; 29. International Congress on Noise Control Engineering (INTER-NOISE 2000). Nice/F. 2000, 27.–31.Aug.; Paris/F: Societe Francaise d'Acoustique (2000)

**Irmer, V.K.P.:**

Europaeisch denken – national handeln. Perspektiven der nationalen und europaeischen Laermeschutzpolitik. Bundesbaublatt, Bd. 49 (12); S. 14–16 (2000)

**Irmer, V.K.P.:**

Recent Development in European Noise Legislation Concerning Construction Equipment. (Aktuelle Entwicklung der europaeischen Laermgesetzgebung in Bezug auf Baumaschinen.) 6 S.; NOISE-CON 2000. Newport Beach, Ca/USA. 2000, 3.–5.Dez. (2000)

**Irmer, V.K.P.:**

Welche Perspektiven hat der Immissionschutz in Deutschland?. Zweiter (2.) Workshop Immissionsschutz. S. 71–79; (Ingenieurzentrum KOETTER). Rheine. 2000, 15.–16.Mar. (2000)

**Irmer, V.K.P.; Emond, J.P.\*:**

How Does European Noise Legislation Influence the Global Market?. (Wie beeinflusst die europaeische Laermgesetzgebung den Weltmarkt?.) Inter-Noise 2000. Proceedings ; Volume 3. S. 1893–1896; 29. International Congress on Noise Control Engineering (INTER-NOISE 2000). Nice/F. 2000, 27.–31.Aug.; Paris/F: Societe Francaise d'Acoustique (2000)

**Ising, H.:**

Akute und chronische Stresshormonerhoehungen bei Laermbelastung. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene. Bd. 106; S. 169–177; Berlin: Verein fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene (2000)

**Ising, H.; Babisch, W.:**

Hoerschadensrisiken durch Freizeitlaerm. Fortschritt und Fortbildung in der Medizin, Band 24 (2000/2001). Referate und Diskussionen des 24. Interdisziplinaren Forums der Bundesaerztekammer. S. 31–39; Koeln. 2000, 12.–15.Jan.; Koeln: Deutscher Aerzte-Verlag (2000)

**Jaeger, M.:**

Die Arbeitsgruppe „Schienenverkehrs-laerm“ der Europaeischen Kommission (WG Railway Noise). Neunte (9.) Konferenz Verkehrs-laerm 2000. S. 13 S.; (Hamann Consult). Dresden. 2000, 29.Sep.–1.Okt. (2000)

**Jaeger, M.:**

Strategies of the German Government for the Reduction of Railway Noise and Their European Context. (Strategien der deutschen Bundesregierung zur Minderung von Schienenverkehrs-laerm und ihr europaeischer Kontext.) 4 S.; 29. International Congress on Noise Control Engineering (INTER-NOISE 2000). Nice/F. 2000, 27.–31.Aug. (2000)

**Jaeger-Cueppers, M.; Stenschke, R.:**

Strassenverkehrs-laerm – Hauptquelle von Stoerungen im Wohnumfeld. Beeintraechtigungen, Rechtsschutz und Minderungsmaßnahmen. Bundesbaublatt, Bd. 49 (12); S. 34, 36–37 (2000)

**Jaeger-Cueppers, M.:**

Compliance Testing of Noise Emission Regulations For In-Use Vehicles. (Pruefung der Einhaltung von Laermemissionsvorschriften fuer Kraftfahrzeuge unter Betriebsbedingungen.) 5 S.; Vehicle In-Use Compliance Testing. Berlin. 2000, 15.–17.Okt. (2000)

**Jann, O.\*; Wilke, O.\*; Broedner, D.\*; Plehn, W.:**

Eco-Label for Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products (RAL-UZ 38) – Part 2: Test Procedure and Results. (Umweltzeichen fuer Holzprodukte und holzbasierte Produkte (RAL-UZ 38) mit niedrigen Emissionen – Teil 2: Pruefverfahren und Ergebnisse.) Healthy Buildings 2000: Materials, Design and Construction. Proceedings, Vol. 4. S. 525–530; Healthy Buildings 2000. Espoo/SF. 2000, 6.–10.Aug.; Helsinki/SF: SIY Indoor Air Information Oy (2000)

**Johnke, B.:**

Mitverbrennung von Klaerschlaemmen – die neue EU-Richtlinie. Wie ist der derzeitige Stand der neuen EU-Abfallverbrennungsrichtlinie?. Abfall-Brief, Bd. 7 (5); S. 13–14 (2000)

**Johnke, B.:**

Die Klimarelevanz der Emissionen aus der Verbrennung von Siedlungsabfaellen und ihr biogener, CO<sub>2</sub> neutraler Anteil. Abfallmanagement 2000. Begriffe/Rechtsvorgaben/neue Loesungswege/Maerkte. VDI Bildungswerk. Bd. BW-43-56-01; S. 1–12; Duesseldorf: VDI Bildungswerk (Selbstverlag) (2000)

**Johnke, B.:**

Art und Menge der Rueckstaende aus thermischen Prozessen. Untertaegiger Versatz – Verwertung von Nebenprodukten aus der thermischen Abfallverwertung. S. V1; Untertaegiger Versatz – Verwertung von Nebenprodukten aus der thermischen Abfallverwertung (Workshop im Bergwerk Bleicherode). Bleicherode. 2000, 23.Mar. (2000)

**Johnke, B.:**

Art und Menge der Rueckstaende aus thermischen Prozessen. Verbrennungsrueckstaende. Workshop. S. 1–17; Hamburg. 2000, 22.Mar. (2000)

**Johnke, B.:**

Klimarelevanter CO<sub>2</sub>-Bonus aus biogenem Anteil im Abfall. 19 S.; BAT- und preisorientierte Dioxin-/Gesamtemissionsminimierungstechniken 2000 (VDI-Bildungswerk BW 43-59-12). Muenchen. 2000, 14.–15.Sep. (2000)

**Johnke, B.:**

Situation der thermischen Klaerschlaemmsorgung und Mitverbrennung in Deutschland. Biogene Abfaelle/Holz/Klaerschlaemm – Verwertung – Behandlung – Beseitigung. VDI Bildungswerk. Bd. BW 43-36-20; S. 1–11; Duesseldorf: VDI-Verlag (2000)

**Johnke, B.:**

Referenzdokumente zur Beschreibung der besten verfuegbaren Technik BVT (BREF) bei MVA's. Abfallmanagement 2000. Begriffe/Rechtsvorgaben/neue Loesungswege/Maerkte. VDI Bildungswerk. Bd. BW-43-56-01; S. 1–9; Duesseldorf: VDI Bildungswerk (Selbstverlag) (2000)

**Jost, D.; Schaerer, B.:**

Use of Cost Data in Determining Clean-up Programmes for Air Pollution. (Nutzung von Kostendaten bei der Bestimmung von Clean-up-Programmen fuer Luftverunreinigung.) Pollution Atmospherique, Bd. 42 (Oktober); S. 19–26; (2000)

**Klenner, K.:**

Trends im Mediensystem und der Umweltschutz-Berichterstattung: Beobachtungen und Anmerkungen aus der Praxis. Strategien der Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. 5. UBA-Fachgespraeche zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung 1999 ; Tagungsdokumentation ; Band II: Tagungsbeitraege. S. 257–261; Strategien zur Popularisierung des Leitbilds „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Berlin. 1999, 18.–20.Mar. (2000)

**Klenner, K.:**

Minderung des Schienenlaerms. Laerm-Report, H. (1); S. 3 (2000)

**Knetsch, G.:**

Raumbezug in der Umweltbeobachtung des Bundes und der Laender. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (4); S. 235 (2000)

**Knetsch, G.:**

Erwartungen und Ziele an die Fernerkundung aus Sicht der Umweltbeobachtung. Einsatzmoeglichkeiten der Fernerkundung fuer Fragen des Bodenschutzes. Dokumentation eines Arbeitsgespraeches im Umweltbundesamt 1999; Materialiensammlung. S. 52–56; 1999, 25.Nov.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Knoth, W.; Rotard, W.; Christmann, W.; Pribyl, J.:**

Background Levels of PCDD/F in Ambient Air, Particulate Matter and Deposition in Germany. (Hintergrundwerte von PCDD/F in Umgebungsluft, partikelfoermigen Stoffe und Niederschlag in Deutschland.) Organohalogen Compounds. Bd. 46; S. 467–470; (2000)

**Koch, M.\*; Knoth, W.; Rotard, W.:**

Source Identification of PCDD/Fs in Sewer Biofilm of Industrial and Municipal Sewage. (Bestimmung der Quellen von PCDD/Fs in Sielhauten von Industrie- und Siedlungsabwasser) (2000)

**Koetz, W.D.; Wende, H.; Ortscheid, J.:**

Fluglärm: Anforderungen an den baulichen Schallschutz aus der Sicht der Laermwirkungsforschung. Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvorträge und Fachbeiträge der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 524–525; DAGA 2000 (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg, 2000.; Oldenburg: Deutsche Gesellschaft fuer Akustik (2000)

**Koetz, W.D.:**

Vorbeugender Schallschutz im Wohnungsbau. Meinungen – Vorschläge – Richtlinien. Bundesbaublatt, Bd. 49 (12); S. 42, 44–45 (2000)

**Kolke, R.:**

Umweltpolitische Zielsetzungen fuer den Bereich der Brennstoffzelle im Strassenverkehr. 17 S.; Brennstoffzellen fuer mobile Anwendungen (EUROFORUM Fachkonferenz). Stuttgart. 2000, 20.–21.Jan. (2000)

**Kolke, R.:**

Bewertungs- und Anwendungskriterien fuer neue Antriebstechnologien im Strassenverkehr am Beispiel der Brennstoffzellenfahrzeuge. 10 S.; Verbrennungsmotoren (Seminar an der Universitaet Karlsruhe). Karlsruhe. 2000, 8.Feb. (2000)

**Kolke, R.:**

The Contribution of Fuel Cells to Environmental Transport Goals. (Der Beitrag von Brennstoffzellen zur Erreichung umweltpolitischer Ziele im Verkehrsbereich.) 8 S.; Commercializing Fuel Cell Vehicles 2000. Berlin. 2000, 12.–14.Apr. (2000)

**Kolke, R.:**

Brennstoffzellenantriebe, die Loesung zukuenftiger Umweltprobleme? Umweltpolitische Rahmenbedingungen und Forderungen an die Automobilindustrie. Brennstoffzellen-Antriebe, Innovative Antriebskonzepte, Komponenten und Rahmenbedingungen; IIR Fachkonferenz, 29. und 31. Mai 2000. 9 S. (2000)

**Kolke, R.:**

Alternative Vehicles from the Environmental Perspective. (Alternative Automobile aus Umweltsicht.) 3 S.; Reinventing Mobility, Challenge for the 21st Century (Workshop). Bremen. 2000, 24.–27.Jun. (2000)

**Kolke, R.:**

Experience, Results and Recommendations for In-Use Compliance (IUC) Testing in Germany. (Erfahrungen, Ergebnisse und Empfehlungen fuer die Pruefung von Fahrzeugen unter Betriebsbedingungen.) 12 S.; Vehicle In-Use Compliance Testing. Berlin. 2000, 15.–17.Okt. (2000)

**Kolke, R.:**

Alternative Antriebe aus Umweltsicht: Vision oder Illusion?. 6 S.; Alternative Antriebssysteme im Automobilbau (Internationale Konferenz im Haus der Technik). Essen. 2000, 30.Nov.–1.Dez. (2000)

**Kollar, M.; Muecke, H.G.:**

Status Report on Quality Assurance and Quality Control in Air Monitoring Networks. Central and Eastern Countries of the WHO European Region. (Statusbericht zu Qualitaetssicherung und Qualitaetssicherung im Netzwerk zur Luftguteueberwachung.) Air Hygiene Report. Bd. 14; 74 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Kolossa, M.:**

Oekotoxikologische Bewertung umweltrelevanter Chemikalien. ATV-Fachgespräch „Krankenhausabwasser“. Vortragsmanuskripte der Tagung. Bayerisches Landesamt fuer Wasserversorgung. Materialien. Bd. 88; S. 148–153; (Selbstverlag) (2000)

**Konietzka, R.:**

Toxikologische Bewertung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) fuer die Beurteilung schaedlicher Bodenveraenderungen. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGV, RKL, UBA), H. (2); S. 13–16 (2000)

**Krause, C.; Schulz, C.:**

Umwelt-Survey: Exposition des Menschen im Umweltbereich. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene. Bd. 106; S. 26–41; (2000)

**Krause, C.; Becker, U.; Schulz, C.:**

Human-Biomonitoring. Ergebnisse aus dem Umwelt-Survey 1990/92. Allergien und Allergene. analytische Qualitaetssicherung ; Agenda 21. Umed Info. Bd. 10; S. 67–72; Stuttgart: Landesgesundheitsamt Baden-Wuerttemberg (Selbstverlag) (2000)

**Krause, C.:**

Zur umweltmedizinischen Beurteilung von Human-Biomonitoring-Befunden in der aertzlichen Praxis. Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes. Umweltmedizin in Forschung und Praxis, Bd. 5 (3); S. 177–180 (2000)

**Kussatz, C.:**

Zielvorgaben fuer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe zum Schutz oberirdischer Binnengewässer. Wasser und Abwasser. Umweltbrief (Industrie-Initiative fuer Umweltschutz Koeln), H. (2); S. 3–4 (2000)

**Lange, M.:**

The German Approach to the Use of BREFs at the National Level. (Der deutsche Ansatz zur Anwendung von BREFs auf der Bundesebene.) European Conference: The Sevilla Process: A Driver for Environmental Performance in Industry. Proceedings. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 16/00; S. 195–201; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Lange, M.:**

Beste Verfügbare Techniken (BVT) – Impulse zur Anwendung fortschrittlicher Umweltschutztechnologien in Europa. Chemie-Ingenieur-Technik, Bd. 72 (9); S. 944–945 (2000)

**Lange, M.:**

Deutsches Vorgehen bei der Nutzung der BVT-Merkblaetter auf nationaler Ebene. Der Sevilla-Prozess: Motor fuer Umweltschutz in der Industrie. Europaeische Konferenz zur Erarbeitung von Merkblaettern zu den Besten Verfügbaren Techniken (BVT) im Rahmen der IVU-Richtlinie ; Vorträge, Speeches, Presentations. S. 1–6; The Sevilla Process – A Driver for Environmental Performance in Industry (2000)

**Laskus, L.:**

CEN-Felduntersuchungen zur Standardisierung von PM 10- und PM 2,5-Messverfahren. Feinstaub – die Situation in Deutschland nach der EU-Tochter-Richtlinie. Bericht ueber ein Symposium 2000. WaBoLu-Hefte. Bd. 2/00; S. 125–133; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Laskus, L.; Bake, D.; Moriske, H.J.; Ullrich, D.; Weiland, S.\*; Seifert, B.:**

Trends und Risikofaktoren von Asthma und allergischen Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Atemwegsallergien, Luftschadstoffmessung. WaBoLu-Hefte. Bd. 1/00; 69 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Legat\*, Batschi, W.D.; Hashemi-Kepp, H.\*; Kruse\*, Nikolai\*, Nyhius\*, Pultz\*, u.a.\*:**

Der Umweltdatenkatalog UDK in Oesterreich. 5 Jahre Erfahrungen. Umweltdatenbanken im Web: Workshop-Beiträge und Ergebnisse. Workshop des Arbeitskreises Umweltdatenbanken. S. 83–107; Workshop des Arbeitskreises Umweltdatenbanken der GI-Fachgruppe 4.6.1 Informatik im Umweltschutz der Gesellschaft fuer Informatik. Karlsruhe. 1999, 10.–11.Jun.; Wien/A: UBA Wien (Selbstverlag) (2000)

**Lindemann, M.\*; Wittmann, U.:**

Fallstudie Spittelwasser in der Region Bitterfeld. Eine Altlast – vier Konzepte: Ein Nachtrag. TerraTech, Bd. 9 (6); S. 20–21 (2000)

**Litz, N.:**

Assessment of Organic Constituents in Sewage Sludge. (Bewertung organischer Schadstoffe in Klaerschläm.) Water Science and Technology, Bd. 42 (9); S. 187–193 (2000)

**Litz, N.; Struppe, T.\*:**

Ergebnisse zur Validierung der Abschaetzung von Eluat- und Sickerwasserkonzentrationen in Boeden beim medienuebergreifenden Stofftransport. Bodenschutz. Bodenschutztag Baden-Wuerttemberg und 32. Hohenheimer Umwelttagung. S. 121–128; Ostfildern: Heimbach, G. (2000)

**Litz, N.; Kerndorf, H.\*; Mueller-Wegner, U.\*:**

Boden- und Grundwasserhygiene – Aufgaben und Ziele – Probleme und Loesungsansätze. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene. Bd. 106; S. 100–111; Berlin: Verein fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Locher, B.:**

Energiesparend bauen in 16 Bundeslaender. Zur Genehmigung von Bauvorhaben nach den Landesbauordnungen. Neue Zeitschrift fuer Verwaltungsrecht, Bd. 19 (9); S. 1020–1022 (2000)

**Lohrer, W.:**

The German „Blue Angel“-Scheme. Brief Introduction Including News for the Gen Annual Meeting November 2000 in Phuket. (Das deutsche Umweltzeichen „Blauer Engel“.) 7 S.; GEN Annual Meeting 2000. Phuket/THA. 2000.; (2000)

**Lohse, S.:**

Umweltrecht fuer Umweltmanagement. Die „Einhaltung einschlaegiger Umweltvorschriften“ im Rahmen der Oeko-Audit-Verordnung ; Aktuelle Rechtsvorschriften des Bundes und der Laender, erschlossen fuer die betriebliche Praxis und die Umweltbetriebspruefung. X, 684 S.; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Lopez-Pila, M.; Szewzyk, R.:**

Estimating the Infection Risk in Recreational Waters from the Faecal Indicator Concentration and from the Ratio Between Pathogens and Indicators. (Abschaetzung des Infektionsrisikos in Badegewaessern mittels Faekalindikatorkonzentration und dem Verhaeltnis zwischen Pathogenen und Indikatoren.) Water Research, Bd. 34 (17); S. 4195–4200 (2000)

**Maeder, C.:**

Internationale Abkommen zum Klimaschutz. 29 S. (2000)

**Mahrwald, B.:**

EG-Loesemittelrichtlinie – Umsetzung in Deutschland und weitere Ziele. Oberflaeche und JOT, Bd. 40 (3); S. 22, 24, 26–27 (2000)

**Marohn, H.D.:**

Gesetzliche Regelungen zum Schutz vor Fluglärm in Deutschland. Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvorträge und Fachbeiträge der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 738–739; (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg; (2000)

**Mathews, J.:**

Probleme aus Sicht des Umweltbundesamtes zur Verfügbbarkeit von Umweltdaten/Geodaten im Internet – Loesungsmoeglichkeiten, Aktivitaeten des Bundes. Einsatzmoeglichkeiten der Fernerkundung fuer Fragen des Bodenschutzes. Dokumen-

tation eines Arbeitsgespräches im Umweltbundesamt 1999 ; Materialiensammlung. S. 82–89; Berlin. 1999, 25.Nov UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Meinecke, S.; Norr, C.; Brackemann, H.:**

Prüfung der biologischen Abbaubarkeit von schwerlöslichen und oberflächenaktiven Stoffen in einem neuen Testsystem auf Basis des Zahn-Wellens-Tests. Vom Wasser, Bd. 95; S. 177–190 (2000)

**Merz, H.U.\*; Schmickl, M.\*; Troesch, W.\*; Galander, C.:**

Dvoustupňová mezofilní-termofilní vyhnivání kalu. (Zweistufiges mesophil-thermophiles Verfahren zur Schlammfäulung erstmals in großtechnischem Massstab erprobt.) Sovak, Bd. 9 (5); S. 22–25 (2000)

**Metz, R.\*; Boeken, H.; Hoffmann, C.\*; Renger, M.\*:**

Einsatz von unbelastetem Bodenaushub zur Sicherung flächengrundig schadstoffkontaminierter Flächen in Berlin und Brandenburg. Umweltschonende Bodennutzungsstrategien im nordostdeutschen Tiefland – Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung von Agrarlandschaften. 6. Wissenschaftliche Jahrestagung des Fakultätsschwerpunktes Ökologie der Agrarlandschaften und Abschlusskolloquium der DFG-Forschergemeinschaft; Tagungsband. Ökologische Hefte der Landwirtschaftlich-Gaertnerischen Fakultät Berlin. S. 129–134 Nachhaltigkeit der Landnutzung. Berlin. 1999, 4.Nov.; Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin, Institut fuer Genossenschaftswesen (2000)

**Mierheim, H.; Wehrspaun, M.:**

Nur ein Beruhigungsmittel? Kommunikation ueber Nachhaltigkeit als politisches Instrument. Nachhaltigkeit oeffnet die Politik. Politische Ökologie. Bd. 17 (63/64); S. 15–18; Muenchen: oekom Verlag (2000)

**Mierheim, H.:**

Praktische Umweltpolitik und Umweltkommunikation. Strategien der Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. 5. UBA-Fachgespräch zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung 1999; Tagungsdokumentation ; Band II: Tagungsbeiträge. S. 318–319; Berlin. 1999, 18.–20.Mar. (2000)

**Mohaupt, V.; Herata, H.; Bach, M.\*; Behrendt, H.\*:**

Kläranlagen saniert – Woher kommen Gewässerbelastungen heute?. 12 S.; Wasser Berlin / IFW Berlin / IFG Berlin. Berlin. 2000, 23.–27.Okt. (2000)

**Mohaupt, V.; Bach, M.\*; Behrendt, H.\*:**

Overview on Diffuse Sources of Nutrients; Pesticides and Heavy Metals in Germany – Methods, Results and Recommendations for Water Protection Policy. (Überblick ueber diffuse Nährstoff-, Pestizid- und Schwermetallquellen in Deutschland – Methoden, Ergebnisse und Empfehlungen fuer die Wasserschutzpolitik.) Deutsche Gesellschaft fuer Limnologie (DGL): Tagungsbericht 1999. der Deutschen Gesellschaft fuer Limnologie (DGL) und der deutschen und oesterreichischen Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL) ; Band 1. S. 479–487; Tutzing: Deutsche Gesellschaft fuer Limnologie (Eigenverlag) (2000)

**Mohaupt, V.; Bach, M.\*; Behrendt, H.\*:**

Overview on Diffuse Sources of Nutrients; Pesticides and Heavy Metals in Germany – Methods, Results and Recommendations for Water Protection Policy. (Überblick ueber diffuse Nährstoff-, Pestizid- und Schwermetallquellen in Deutschland – Methoden, Ergebnisse und Empfehlungen fuer die Wasserschutzpolitik.) UNGEZ. S.; 4. International Conference on Diffuse Pollution. Bangkok/THA. 2000, 16.–21.Jan. (2000)

**Mohaupt, V.; Bach, M.\*:**

GIS-gestuetzte Schaetzung der Eintraege von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflaechengewasser Deutschlands. Moeglichkeiten der lokal differenzierten Bewertung der Umwelt-Exposition von Stoffen durch den Einsatz geographischer Informationssysteme (GIS). Ergebnisse des Fachgespräches. S. 37–39; (BBA/UBA GIS-Fachgespräch). Kleinmachnow. 2000, 7.–8.Jun. (2000)

**Mohaupt, V.; Sieber, U.\*; Roovaart, J. van den\*; Verstappen, C.G.\*; Langenfeld, F.\*; Braun, M.\*:**

Diffuse Sources of Heavy Metals in the Rhine Basin. (Diffuse Quellen von Schwermetallen im Rheineinzugsgebiet.) UNGEZ S.; 4. International Conference on Diffuse Pollution. Bangkok/THA. 2000, 16.–21.Jan. (2000)

**Mohaupt-Jahr, B.:**

CORINE Land Cover – Ein ueber Europas Grenzen hinaus harmonisierter Basisdatensatz zur Landnutzung/Bodenbedeckung. GIS-gestuetzte hydrologische Kartenwerke in Mitteleuropa. Beiträge zum internationalen Workshop. Bundesanstalt fuer Gewässerkunde. Mitteilung. Bd. 21; S. 116–129; Koblenz: Bundesanstalt fuer Gewässerkunde (2000)

**Mohaupt-Jahr, B.:**

Nutzung von Satellitenfernerkundung zur Erhebung von Bodenbedeckungsdaten als Basisdatensatz fuer viele Umweltfragestellungen. Einsatzmoeglichkeiten der Fernerkundung fuer Fragen des Bodenschutzes. Dokumentation eines Arbeitsgespräches im Umweltbundesamt 1999; Materialiensammlung. S. 26–40; 1999, 25.Nov.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Mordziol, C.:**

Neues zum Thema Leerlaufverluste (10). unter anderem zu dem Thema: International: Tagung am 31.8.1999 in Berlin. 40 S.; Berlin: Umweltbundesamt (2000)

**Mordziol, C.:**

Neues zum Thema Leerlaufverluste (11). unter anderem zu dem Thema: Deutschland: Bundesratsbeschluss zum Energy-Star-Programm. 18 S.; Berlin: Umweltbundesamt (2000)

**Mordziol, C.:**

Neues zum Thema Leerlaufverluste (12). unter anderem zu dem Thema: Deutschland: Informationskampagne fuer Schleswig-Holstein geplant. 22 S.; Berlin: Umweltbundesamt (2000)

**Mordziol, C.:**

Neues zum Thema Leerlaufverluste (13). unter anderem zu dem Thema: Deutschland: Gruendung einer Bundesenergieagentur, Informationskampagne in Schleswig-Holstein. 23 S.; Berlin: Umweltbundesamt (2000)

**Moriske, H.J.:**

Zum Auftreten von plötzlichen Staubimmissionen in Wohnungen – das Phänomen der „schwarzen“ Wohnungen. Schornsteinfegerhandwerk, Bd. 54 (8); S. 13–17 (2000)

**Moriske, H.J.:**

Schwarze Wohnungen und der „Fogging-Effekt“ – einem Phänomen auf der Spur. Caparol Werkstofftag 2000. S. 1–8 (2000)

**Moriske, H.J.:**

Das Phänomen „Schwarze Wohnungen“. Ein hygienisches und juristisches Problem. Neue Zeitschrift fuer Miet- und Wohnungsrecht, Bd. 3 (18); S. 894–897 (2000)

**Moriske, H.J.:**

Gesundes Bauen. Zusammenfassung der Ergebnisse der 7. WaBoLu-Innenraumtage vom 29. bis 31. Mai 2000 im Umweltbundesamt. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Bd. 43 (12); S. 996–1000. (2000)

**Moriske, H.J.:**

Schadstoffbelastungen in Wohnungen. Wie krank ist unser Gesundheitswesen?. Das Gesundheitswesen in Deutschland und Europa an der Schwelle zum 21. Jahrhundert. S. 389–400; Mainz: Merz Verlag (2000)

**Moriske, H.J.:**

Das „Fogging“-Phänomen in Wohnungen. Forum Wohnungsgesundheit, H. (3); S. 1–4 (2000)

**Moriske, H.J.:**

Biologische Test- und Bestimmungsverfahren. Handbuch fuer Bioklima und Luftthygiene. Mensch – Wetter – Klima – Innenraum- und Aussenluftthygiene; Grundlagen – Forschungsergebnisse – Trends (Loseblattsammlung.). Bd. III-6.3; 11 S.; Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2000)

**Moriske, H.J.; Turowski, E.; Klar, A.; Schoendube, M.; Ebert, G.; Konieczny, L.:**

Vergleichsuntersuchungen der Luftqualitaet an Nord- und Ostsee. Gesundheits-Ingenieur, Bd. 121 (1); S. 21–28 (2000)

**Moriske, H.J.; Rudolphi, A.\*; Salthammer, T.\*; Wensing, M.\*:**

Zum Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“ – aktueller Sachstandsbericht. Gesundheits-Ingenieur, Bd. 121 (6); S. 305–311 (2000)

**Moriske, H.J.:**

Plötzlich auftretende „schwarze“ Ablagerungen in Wohnungen – das „Fogging“-Phänomen. Grenzen der Energieeinsparung – Probleme im Gebäudeinneren. 26. Aachener Bausachverständigentage 2000. S. 86–91; Wiesbaden: Bauverlag (2000)

**Moriske, H.J.; Bake, D.:**

Mess- und Analysenverfahren fuer Staube und Staubinhaltsstoffe. Handbuch fuer Bioklima und Luftthygiene. Mensch – Wetter – Klima – Innenraum- und Aussenluftthygiene; Grundlagen – Forschungsergebnisse – Trends (Loseblattsammlung.). Bd. III-6.2.3; II, 15 S.; Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2000)

**Moriske, H.J.:**

Zum „Phänomen der Schwarzen Wohnungen“. Umfrage. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (1); S. 24–30 (2000)

**Moriske, H.J.:**

Siebente (7.) WaBoLu-Innenraumtage vom 29.5.–31.5.2000 „Gesundes Bauen“. Tagungsankuendigung. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA), H. (1); S. 23; Berlin. 2000, 29.–31.Mai. (2000)

**Muecke, H.G.; Kollar, M.; Kratz, M.; Medem, A.; Rudolf, W.; Stummer, V.; Sukale, G.:**

European Intercomparison Workshops on Air Quality Monitoring. Measuring NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub> ; Vol. 4. (Europaeischer Vergleichsworkshop zum Luftgütemonitoring.) Air Hygiene Report. Bd. 13; 83 S.; Mai; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Muecke, H.G.:**

Ambient Air Quality Programmes for Health Impact Assessment in the WHO European Region. (Luftgüeteprogramme zur Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen in der europaeischen Region der WHO.) Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju / Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, Bd. 51 (2); S. 257–264 (2000)

**Mueller, J.:**

Semivolatile Substances in PM 10 and PM 2.5. (Halbfluechtige Substanzen in PM 10 und PM 2.5.) Workshop on Particulate Matter Monitoring. S. 4 S.; Venezia/I. 2000, 12.–13.Jun. (2000)



**Mueller, J.:**

Classification of Aerosol Substances by Use of Specific Vapour Pressures. (Klassifikation von Aerosolsubstanzen durch Verwendung spezifischer Dampfdrucke.) Nucleation and Atmospheric Aerosols 2000. 15. International Conference. AIP Conference Proceedings. Bd. 534; S. 800–803; (American Institute of Physics – AIP). Rolla, Mo/USA. 2000, 6.–11.Aug.; New York, NY/USA: American Institute of Physics (2000)

**Mueller, J.:**

Relationship Between Gas-Particle Partitioning and Mass Median Diameter (MMD). (Beziehung zwischen Gas-Partikel-Verteilung und dem mittleren Massendurchmesser(MMD).) Journal of Aerosol Science. Supplement, Bd. 31 (1); S. S321–S322 (2000)

**Mueller, J.:**

Growth and Diminution of Aerosol Particles. (Wachstum und Verkleinerung von Aerosolpartikeln.) 4 S.; Aerosols and Health (Tagung im Forschungszentrum Karlsruhe, Fortbildungszentrum fuer Technik und Umwelt). Eggenstein-Leopoldshafen. 2000, 28.–29.Jun. (2000)

**Mulisch, H.M.\*; Winter, W.\*; Dieter, H.H.:**

Ermittlung von Gefahren fuer Trinkwasser aus militaerischen Altlasten. Wasser und Boden, Bd. 52 (5); S. 22–29 (2000)

**Mulisch, H.M.\*; Winter, W.\*; Dieter, H.H.:**

Beurteilung von Gefahren aus militaerischen Altlasten in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen auf der Basis eines Kriterienkataloges. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (5); S. 269–278 (2000)

**Nantke, H.J.:**

Das Umwelt-Barometer Deutschland. Konzeption und Zielsetzung. Allgemeines Statistisches Archiv, Bd. 84 (o.A.); S. 205–213 (2000)

**Nantke, H.J.:**

Umweltplan und Umweltqualitaetsziele als Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung. Auf dem Weg in die Nachhaltigkeit: Zukunftsrat fuer Deutschland. Dokumentation der Fachtagung. S. 12–17; Berlin. 1999, 13.Dez. (2000)

**Neitzel, H.:**

Oekologische Bewertung von Verfahren und Produkten. Stand der Moeglichkeiten von prozessintegrierten biotechnischen Praeventivtechniken zur Vermeidung oder Verringerung von Umweltbelastungen. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 4/00; S. 101–107; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Niederle, W.; Tappe, M.:**

Germany Demands Cleaner Vehicles and Fuels. Green Taxation in Germany. (Deutschland fordert umweltfreundlichere Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe. Oekologische Besteuerung in Deutschland.) Automotive Environment Analyst, H. (63); S. 20–23 (2000)

**Noeh, I.:**

Die Bund/Laender-Arbeitsgruppe „Monitoring der Umweltwirkungen von gentechnisch veraenderten Pflanzen (GVP). Biologische Sicherheitsforschung bei Freilandversuchen mit transgenen Organismen und anbaubegleitendes Monitoring. Proceedings zum BMBF-Statusseminar 1999. S. 201–211; Braunschweig. 1999, 29.–30.Jun.; Juelich: Forschungszentrum Juelich, Zentralbibliothek (Vertrieb) (2000)

**Noeh, I.:**

Gesetzliche Regelungen der Bio- und Gentechnologie. 10 S. (2000)

**Ortscheid, J.; Wende, H.:**

Fluglaerm: Schutzziele aus der Sicht der Laermwirkungsforschung. Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvortraege und Fachbeitraege der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 522; – DAGA 2000 (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg. 2000.; Oldenburg: Deutsche Gesellschaft fuer Akustik (2000)

**Ortscheid, J.; Wende, H.:**

Laermwirkungen und Laermsummation. Laermwirkungen bei mehreren und verschiedenartigen Quellen. LaermKongress 2000. Tagungsband. 4 S. \* (2000)

**Ortscheid, J.; Wende, H.:**

Fluglaermwirkungen. 39 S.; Berlin: Umweltbundesamt (2000)

**Pahlke, G.; Leonhard, H.; Tappe, M.:**

Moegliche Umweltbelastungen durch die Nutzung von MTBE als Kraftstoffzusatz in Deutschland und Westeuropa. Erdol-Erdgas-Kohle, Bd. 116 (10); S. 498–500, 502–504 (2000)

**Pegla, R.:**

EMAS Participants Want More Benefits, German Survey Finds. (EMAS-Teilnehmer wuenschen sich mehr Vorteile – laut einer deutschen Erhebung.) Business and the Environment's ISO 14000 Update, Bd. 6 (2); S. 3 (2000)

**Pegla, R.:**

The Number of ISO 14001/EMAS Certifications/Registrations Worldwide. (Die Anzahl von ISO 14001/EMAS-Zertifizierungen/Registrierungen weltweit.) Asia-Eco-Best, Bd. 3 (1); S. 9 (2000)

**Penn-Bressel, G.:**

Der Stellenwert des Umweltverbundes in der Stadt- und Verkehrsplanung der Zukunft. Vierter (4.) Bonner Fahrradkongress. Radverkehr foerdern – Wirtschaft umweltgerecht entwickeln; Dokumentation. Beitrage zur Stadtentwicklung, Stadtpla-

nung und zum Bauwesen. Bundesstadt Bonn. Bd. 14; S. 137–148; Stadt Bonn, Der Oberstadtdirektor (Selbstverlag) (2000)

**Penn-Bressel, G.:**

Die Teile des Ganzen. Die Laermminderungsplanung hat wichtige Impulse gegeben fuer eine umweltschonende Stadt- und Verkehrsplanung. Gemeinderat, Bd. 43 (3); S. 42–45 (2000)

**Penn-Bressel, G.:**

Aspekte der Laermvermeidung und Laermreduzierung in der Planung. Loesungsansaezte zum vorsorgenden Laermenschutz. Bundesbaublatt, Bd. 49 (12); S. 26, 28–29 (2000)

**Penn-Bressel, G.; Wagner, D.\*:**

Bewertung von Verkehrsplaern im Freiraum. Verfahrensvorschlag fuer die Ueberarbeitung des Bundesverkehrswegeplans. UVP-Report, Bd. 14 (2); S. 79–83 (2000)

**Penn-Bressel, G.:**

Noise Abatement Plans and Environmentally Compatible Urban Transport – Practical Experiences in German Towns. (Laermminderungsplaene und umweltfreundlicher Stadtverkehr – Praktische Erfahrungen in deutschen Staedten.) Inter-Noise 2000. Proceedings; Volume 2. S. 1005–1010; 29. International Congress on Noise Control Engineering (INTER-NOISE 2000). Nice/F. 2000, 27.–31.Aug.; Paris/F. Societe Francaise d'Acoustique (2000)

**Penn-Bressel, G.:**

Laermminderungsplaene und umweltschonender Stadtverkehr in Deutschland. Umweltgerechte Mobilitaet in Staedten und Regionen. rechtliche, planerische und oekonomische Instrumente fuer die kommunale Praxis; Dokumentation der 6. umweltrechtlichen Jahrestagung e.V. in Kooperation mit dem Umweltbundesamt. S. 50–54; 6. umweltrechtliche Jahrestagung des Vereins fuer Umweltrecht. Umweltgerechte Mobilitaet in Staedten und Regionen. Berlin. 1999, 7.–8.Okt.; Berlin: Rhombos-Verlag (2000)

**Plehn, W.; Jann, O.\*; Wilke, O.\*; Broedner, D.\*:**

Eco-Label for Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products (RAL-UZ 38) – Part 1: Criteria and Requirements for Labeling. Healthy Buildings 2000: Materials, Design and Construction. Proceedings, Vol. 4. S. 519–524; Healthy Buildings 2000. Espoo/SF. 2000, 6.–10.Aug.; Helsinki/SF: SIY Indoor Air Information Oy (2000)

**Poremski, H.J.; Wiandt, S.:**

OSPAR Programmes on Hazardous Substances – Dynamic Selection and Priorisation Procedure. (OSPAR-Programme zu Gefahrstoffen – Verfahren zur dynamischen Auswahl und Prioritaetensetzung.) Chemikalienbewertung – Konzepte fuer Sedimente und marine Oekosysteme. 8. BUA-Kolloquium. GDCh-Monographie. Bd. 17; S. 55–70; Frankfurt am Main. 1999, 23.Nov.; Frankfurt am Main: Gesellschaft Deutscher Chemiker (2000)

**Rechenberg, B.:**

Bewertung der Sedimentqualitaet mit Hilfe von Biotests mit Sedimentorganismen. Wirkungsbezogene Sedimentuntersuchungen zur Ableitung von Qualitaetsmerkmalen und Handlungsempfehlungen. Workshop. BfG Veranstaltungen. Bd. 5; S. 3 S.; Koblenz: Bundesanstalt fuer Gewaesserkunde (2000)

**Rechenberg, J.; Markard, C.; Irmer, U.:**

Die neue Wasserrahmenrichtlinie (II). wwt awt – Wasserwirtschaft-Wassertechnik mit awt – Abwassertechnik, H. (1); S. 41–42 (2000)

**Rechenberg, J.; Markard, C.; Irmer, U.:**

Die neue Wasserrahmenrichtlinie (III). wwt awt – Wasserwirtschaft-Wassertechnik mit awt – Abwassertechnik, H. (2); S. 44–46 (2000)

**Rechenberg, J.; Markard, C.; Irmer, U.:**

Die neue Wasserrahmenrichtlinie (Teil IV). wwt awt – Wasserwirtschaft-Wassertechnik mit awt – Abwassertechnik, H. (3); S. 41–42, 44 (2000)

**Rechenberg, J.; Markard, C.; Irmer, U.:**

Die neue Wasserrahmenrichtlinie (Teil V). wwt awt – Wasserwirtschaft-Wassertechnik mit awt – Abwassertechnik, H. (4); S. 36–37 (2000)

**Reichel, A.:**

Beste-Verfuegbare-Technik (BVT). Merkblaetter zur europaeischen IVU-Richtlinie. Umwelt (VDI), Bd. 30 (9); S. 42–44 (2000)

**Reichel, A.; Landgrebe, J.:**

Der Sevilla-Prozess: Motor fuer Umweltschutz in der Industrie. Ergebnisse der Europaesischen Konferenz zur Erarbeitung von Merkblaettern zu Besten Verfuegbaren Techniken (BVT) im Rahmen der IVU-Richtlinie vom 6.–7. April 2000 in Stuttgart. Immissionsschutz, Bd. 5 (3); S. 118–119; The Sevilla Process – A Driver for Environmental Performance in Industry (European Conference). Stuttgart. 2000, 6.–7.Apr. (2000)

**Remus, R.:**

Entstehung und Quellen der Feinstaub-Emissionen – Neue gesetzliche Regelungen fuer Feinstaub. Feinstaub – die Situation in Deutschland nach der EU-Tochter-Richtlinie. Bericht ueber ein Symposium 2000. WaBoLu-Hefte. Bd. 2/00; S. 99–108; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Richter, S.:**

Legislation and Technical Concept for Emission Control of PCDD/F and PAH from Stationary Sources in Germany. (Gesetzgebung und technisches Konzept fuer die Minderung von PCDD/F- und PAK-Emissionen aus stationaeren Quellen in Deutsch-

land.) Proceedings of the Workshop on Control Options/Technologies to Abate Heavy Metal and Persistent Organic Pollutant Emissions from Stationary Sources and Products. S. 8–11; (Workshop). Pruhonice/CZ. 2000, 26.–28.Apr.; Praha/CZ: Ministerstvo životního prostředí (2000)

**Riekert, W.F.\*; Treffler, P.:**

Georeferenzierung als Mittel zur Erschließung von Fachinformationen in Internet und Intranet. Umweltinformatik '00; Umweltinformation fuer Planung, Politik und Oeffentlichkeit. Band II. Umweltinformatik aktuell. Bd. 26; S. 413–421; 14. Internationales Symposium „Informatik fuer den Umweltschutz“ der Gesellschaft fuer Informatik (GI). Bonn. 2000,.; Marburg: Metropolis Verlag fuer Oekonomie, Gesellschaft und Politik (2000)

**Rodt, S.:**

Partikelemissionen des Strassenverkehrs – Was ist noch zu tun? Feinstaub – die Situation in Deutschland nach der EU-Tochter-Richtlinie. Bericht ueber ein Symposium 2000. WaBoLu-Hefte. Bd. 2/00; S. 109–121; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Roethke, P.:**

Aufstellung umweltorientierter Fernverkehrskonzepte und Anforderungen an den Bundesverkehrswegeplan 2002. UVP-Report, Bd. 14 (2); S. 65–67 (2000)

**Rudolph, D.\*; Schoknecht, U.\*; Reifstein, H.\*; Berger, G.; Boehringer, U.; Franke, C.; Giese, H.; u.a.\*:**

Specifications in the Application Form for Environmental Assessment of Wood Preservatives. (Spezifikationen fuer die Anwendungsform zur oekologischen Bewertung von Holzschutzmitteln.) Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 32/00; GETR. PAG.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Schaerer, B.:**

UN ECE Multipollutant-Protokoll und EU-NEC Richtlinie. Kostenminimierte Begrenzung der nationalen Emissionsfrachten in Europa nach oekologischen Zielvorgaben. Teil 1. Gefahrsstoffe – Reinhaltung der Luft (Air Quality Control), Bd. 60 (1/2); S. 33–37 (2000)

**Schellschmidt, B.\*; Dieter, H.H.:**

Gesundheitlich duldbare Höchstkonzentrationen fuer die Kontamination von Trinkwasser durch Pflanzenschutzmittel. Bundesgesundheitsblatt, Bd. 43 (7); S. 494–504 (2000)

**Schenkel, W.:**

Bodenschutz – ist die ATV-DVWK fuer diese neue Aufgabe geruestet? KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall, Bd. 47 (3); S. 313 (2000)

**Schenkel, W.:**

Address on the Subject „Comparative Investigations of Natural and Artificial Material Circulatory Systems“ on the Occasion of the World Engineer's Day. (Vergleichende Untersuchungen natuerlicher und kuenstlicher Stoffkreislaufsyste.) 19 S.; Weltingen/eurtag bei der EXPO. Mensch – Natur – Technik. Hannover. 2000, 19.–21.Jun. (2000)

**Schenkel, W.:**

Zehn Jahre Jahrbuch Oekologie. Anmerkungen zu einem Jubilaeum. 7 S. (2000)

**Schenkel, W.:**

Einige ernst zu nehmende Anmerkungen zum Thema Netzwerk und Zukunftsforschung. 5 S. (2000)

**Schenkel, W.:**

Geschwindigkeit als kritischer Faktor in der Oekologie. Schrumpfung. Chancen fuer ein anderes Wachstum. Ein Diskurs der Natur- und Sozialwissenschaften. S. 21–33; Berlin: Springer-Verlag (2000)

**Schenkel, W.:**

Was Muell und Museen verbindet im Rahmen des Projektes Kunst und Umwelt von Prof. Dr. H. Althofer. Muell und Abfall, Bd. 32 (3); S. 178–179 (2000)

**Schenkel, W.:**

Die Vision vom Kreislauf und ein paar Anmerkungen zur Realitaet. Verwertung von Abfaellen in und auf Boeden. Anforderungen aus rechtlicher und technischer Sicht. BVB-Materialien. Bd. 5; S. 28–45; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Schieferstein, B.:**

Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes im Rahmen der biologischen Sicherheitsforschung zu Freisetzen und zum Inverkehrbringen von gentechnisch veraenderten Organismen. Biologische Sicherheitsforschung bei Freilandversuchen mit transgenen Organismen und anbaubegleitendes Monitoring. Proceedings zum BMBF-Statusseminar 1999. S. 145–155; (BMBF-Statusseminar). Braunschweig. 1999, 29.–30.Jun.; Juelich: Forschungszentrum Juelich, Zentralbibliothek (Vertrieb) (2000)

**Schimmelpfennig, W.:**

Gastroenterologie. Praktische Umweltmedizin: Klinik – Methoden – Arbeitshilfen (Loseblattausgabe). Bd. 03.09; 30 S.; Berlin: Springer-Verlag (2000)

**Schimmelpfennig, W.:**

Umwelt und Gesundheit – Umweltmedizin und Sozialwissenschaften. Strategien der Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. 5. UBA-Fachgespraeche zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung 1999; Tagungsdokumentation; Band II: Tagungsbeitraege. S. 308–315; Strategien zur Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Berlin. 1999, 18.–20.Mar. (2000)

**Schleyer, R.; Raffius, B.\*:**

Stoffstroeme organischer Substanzen von der Atmosphaere in den Untergrund: Eine Gefaehrung fuer das Grundwasser? Umweltthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene. Bd. 106; S. 79–96; Berlin: Verein fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Schmidt, K.:**

Strategien zum nachhaltigen Konsum – Orientierungen und Massnahmen. Neue Wege zu nachhaltigem Konsumverhalten. eine Veranstaltung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt zur EXPO 2000. Initiativen zum Umweltschutz. Bd. 22; S. 27–42; Umwelt im Dialog – Neue Wege zu nachhaltigem Konsumverhalten (Kongress der Deutschen Bundesstiftung Umwelt zur EXPO 2000). Dresden. 1999, Okt.; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Schmidt, R.; Brockmeyer, R.\*:**

Arzneimittel in der Umwelt. Umweltthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene. Bd. 106; S. 49–58; Berlin: Verein fuer Wasser-, Boden- und Luftthygiene (2000)

**Schmitz, E.:**

Environmental Quality Objectives and Action Targets for Water Protection. Status Report and Prospects. (Umweltqualitaets- und Umwelthandlungsziele im Gewaesserschutz.) Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 56/00; 91 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Schmitz, S.:**

Das Konzept der oekologischen Bewertung im Methodensatz des Umweltbundesamtes und sein Stellenwert in der internationalen Diskussion. Oekobilanzen und Produktverantwortung. Dokumentation. S. 115–125; Hannover: Buchdruckereiwerkstaetten Hannover (2000)

**Schneider, J.:**

Effizienzsteigerung bei der Strombereitstellung. Ein Beitrag zum integrierten Umweltschutz und zur Ressourcenschonung. Energie im 21.Jahrhundert – Potentiale, Handlungsfelder, Strategien. 5. Internationale Sommerakademie St. Marienhal. S. 261–272; Ostritz. 1999, 25.–31.Jul.; Osnabrueck: Steinbacher, M. und Sohn (2000)

**Schnepel, C.:**

Der UBA-Leitfaden zur Entsorgung FCKW-haltiger Kaeltegeraete. Dritte (3.) Fachtagung – Verwertung und Entsorgung von Kuehlergeraeten. S. 1–5; 3 (Institut fuer Energie- und Umwelttechnik – IUTA). Duisburg. 2000, 5.Sep. (2000)

**Schreiber, H.:**

Aktivitaeten zur Umsetzung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit. Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA), H. (1); S. 4–5 (2000)

**Schreiber, H.:**

Aktivitaeten zur Umsetzung des Aktionsprogramms. Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG). Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA), H. (4); S. 3–5 (2000)

**Schroeter-Kermani, C.; Helm, D.; Herrmann, T.\*; Paepke, O.\*:**

The German Environmental Specimen Bank – Application in Trend Monitoring of Polybrominated Diphenyl Ethers in Human Blood. (Die deutsche Umweltprobenbank – Anwendung fuer das Trendmonitoring polybromierter Diphenylether in Humanblut.) Dioxin 2000: 20th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and Persistent Organic Pollutants (POPs). Analysis; Bioanalytical Approaches for POP Detection; Environmental Fate and Transport; PCDDs/PCDFs in the Atmosphere – Measurement, Trends, Sources, Fate. Organohalogen Compounds. Bd. 45; S. 49–52; Monterey, Ca/USA. 2000, 13.–17.Aug.; Davis, Ca/USA: University of California Davis (2000)

**Schubert, D.:**

Die „Predicted Environmental Concentration“ (PEC) als Bestandteil der Risikobewertung eines chemischen Stoffes (Hydrosphaere) ATV-Fachgespraeche „Krankenhausbwasser“. Vortragsmanuskripte der Tagung. Bayerisches Landesamt fuer Wasserwirtschaft. Materialien. Bd. 88; S. 154–158; Krankenhausabwasser (Expertengespraeche der ATV-Arbeitsgruppe 7.2.14 am Bayerischen Landesamt fuer Wasserwirtschaft). Muenchen. 1998, 17.–18.Sep.; Muenchen: Bayerisches Landesamt fuer Wasserwirtschaft (Selbstverlag) (2000)

**Schudoma, D.:**

Umweltqualitaetsziele fuer gefaehrliche Stoffe in Gewaessern. internationaler Vergleich der Ableitungsmethoden. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 24/00; VIII, 118 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Schuetze, G.\*; Gregor, H.-D.; Nagel, H.-D.\*:**

Wirkungsbezogene Grenzwerte fuer Schwermetalle. Umwelt Kommunal. Beilage Umweltarchiv, Bd. 5 (10); S. 11–14; Effects-Based Approaches for Heavy Metals (Workshop). Schwerin. 1999, 12.–15.Okt. (2000)

**Schulz, C.:**

Referenz- und Human-Biomonitoring-(HBM)-Werte. Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA), H. (1); S. 9–12 (2000)



**Schwarz-Schulz, B.; Riedhammer, C.:**

Risk Assessment fuer Sedimente. Chemikalienbewertung – Konzepte fuer Sedimente und marine Oekosysteme. 8. BUA-Kolloquium. GDCh-Monographie. Bd. 17; S. 139–157; Frankfurt am Main. 1999, 23. Nov.; Frankfurt am Main: Gesellschaft Deutscher Chemiker (2000)

**Seifert, B.; Becker, K.; Helm, D.; Krause, C.; Schulz, C.; Seiwert, M.:**

The German Environmental Survey 1990/1992 (GerES II): Reference Concentrations of Selected Environmental Pollutants in Blood, Urine, Hair, House Dust, Drinking Water and Indoor Air. (Umwelt-Survey in der Bundesrepublik Deutschland 1990/1992 (GerES II): Referenzkonzentrationen ausgewählter Umweltschadstoffe in Blut, Urin, Haar, Hausstaub, Trinkwasser, Innenraumluft.) Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology, Bd. 10 (o.A.); S. 1–14 (2000)

**Seifert, B.:**

Ways to Specify, Reach and Check Guideline Values for Indoor Air Quality. (Wege zur Spezifikation, Einhaltung und Kontrolle von Richtwerten fuer die Luftguete in Innenraeumen.) Healthy Buildings 2000: Materials, Design and Construction. Proceedings, Vol. 4. S. 3 ff.; Healthy Buildings 2000. Espoo/SF. 2000, 6.–10. Aug.; Helsinki/SF: SIY Indoor Air Information Oy (2000)

**Seifert, B.:**

Ways to Specify, Reach and Check Guideline Values for Indoor Air Quality. (Wege zur Spezifikation, Einhaltung und Kontrolle von Richtwerten fuer die Luftguete in Innenraeumen.) Newsletter (WHO), H. (26); S. 9–15; Healthy Buildings 2000. Espoo/SF. 2000, 6.–10. Aug. (2000)

**Seifert, B.:**

Innenraumlufthygiene. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser, Boden- und Lufthygiene. Bd. 106; S. 137–153; Berlin: Verein fuer Wasser, Boden- und Lufthygiene (2000)

**Seifert, B.; Becker, K.; Hoffmann, K.; Krause, C.; Schulz, C.:**

The German Environmental Survey 1990/1992 (GerES II): a Representative Population Study. (Umwelt-Survey in der Bundesrepublik Deutschland 1990/1992 (GerES II): eine repräsentative Bevoelkerungsstudie.) Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology, Bd. 10 (2); S. 103–114 (2000)

**Seifert, B.; Schreiber, H.; Bellach, B.; Gundert-Remy, U.; Jung, T. T.:**

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Bd. 5 (5); S. 323–327 (2000)

**Sojref, D.; Herzog, M.; Molitor, P.; Fleischhauer, E.; Tertytze, K.; Ricking, M.; Gorky, A.W.; u.a.:**

Beurteilung der Bodenqualitaet bei investitionsvorbereitenden Massnahmen insbesondere in Mittel- und Osteuropa. Ber. UBA-FB 000063/1 (FKZ=29871710); GETR. PAG. S. (2000)

**Spranger, T.:**

Methodische Ansaetze zur Ermittlung der Gesamtdeposition in Waldbestaenden. Forstarchiv, Bd. 71 (2); S. 39–41 (2000)

**Stein, B.:**

Wieviel Risiko ist vertretbar? – Sichtweise des Umweltbundesamtes -. Brauchen wir den chemischen Pflanzenschutz?. Workshop anlaesslich des 50-jaehrigen Bestehens der Aussenstelle Kleinmachnow der Biologischen Bundesanstalt fuer Land- und Forstwirtschaft. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt fuer Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Bd. 371; S. 46–51; Berlin: Parey Buchverlag (2000)

**Stenschke, R.; Vietzke, P.:**

Noise and Use Characteristics of Modern Car Tyres (State of the Art). (Laerm- und Nutzungsmerkmale moderner PKW-Reifen (Stand der Technik).) Proceedings of the Seventh International Congress on Sound and Vibration. Volume 5; Aerospace, Force-measurements, Trains and Railways, Vehicle Noise and Vibration, Non-linear Vibrations, Passive Control of Noise and Vibration, Tuned. Bd. 5; S. 2781–2788; Garmisch-Partenkirchen. 2000, 4.–7. Jul. (2000)

**Stenschke, R.; Vietzke, P.:**

Umwelt- und Gebrauchseigenschaften moderner Pkw-Reifen (Stand der Technik). Fortschritte der Akustik – DAGA 2000. Plenarvortraege und Fachbeitraege der 26. Deutschen Jahrestagung Akustik. S. 508–509; (Deutsche Gesellschaft fuer Akustik). Oldenburg. 2000.; Oldenburg: Deutsche Gesellschaft fuer Akustik (2000)

**Stick, C.; Beilke, S.; Uhse, K.; Adolphsen, A.; Hundhausen, E.; Wallasch, M.:**

Die lufthygienische Situation an der deutschen Nordseekueste im Hinblick auf SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub>. Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin, H. (10); S. 176–183 (2000)

**Stief, K.:**

Deponietechnik. Das Ende der kurzen Geschichte eines Abfallbeseitigungsverfahrens. Umwelt (VDI), Bd. 30 (12); S. 53–56 (2000)

**Stinshoff, K.; Marcinszke, K.:**

Gezielte Minderung. Laermdaempfung fuer Seiten- und Ueberkopflader. Entsorgung – Magazin, Bd. 19 (5); S. 70–73 (2000)

**Stolzenberg, H.C.:**

Risk Reduction in Germany for Chlorinated Paraffins Used in Metal Working Fluids: Regulator's View on Triggers, Driving Forces, Perspectives. (Risikominderung in

Deutschland fuer in der Metallbearbeitung genutzte chlorierte Paraffine.) Dioxin 2000: 20th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and Persistent Organic Pollutants (POPs). Polychlorinated Naphthalenes; Polybrominated Flame Retardants; Toxaphene; Polychlorinated Paraffins; POPs in Foods; POPs; Global POPs Treaty and Quality. Organohalogen Compounds. Bd. 47; S. 131–134; Monterey, Ca/USA. 2000, 13.–17. Aug.; Davis, Ca/USA: University of California Davis (2000)

**Suhr, M.:**

The BREF in the Pulp and Paper Industry. BAT for an Industry with a Large Variety of Raw Materials and Products. (Die BREF in der Kraftstoff- und Papierindustrie. BAT fuer eine Industrie mit einer grossen Vielfalt von Rohmaterialien und Produkten.) European Conference: The Sevilla Process: A Driver for Environmental Performance in Industry. Proceedings. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 16/00; S. 111–122; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Summerer, S.:**

UBA-Statement. Strategien der Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. 5. UBA-Fachgesprach zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung 1999; Tagungsdokumentation; Band II: Tagungsbeitraege. S. 43–45; Strategien zur Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Berlin. 1999, 18.–20. Mar. (2000)

**Szewzyk, R.; Feuerpfeil, I.:**

Antibiotikaresistenzen in der Umwelt. Umwelthygiene – Standortbestimmung und Wege in die Zukunft. Tagungsband. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser, Boden- und Lufthygiene. Bd. 106; S. 59–62; Berlin: Verein fuer Wasser, Boden- und Lufthygiene (2000)

**Szewzyk, U.; Szewzyk, R.; Manz, W.; Schleifer, K.H.:**

Microbiological Safety of Drinking Water. (Mikrobielle Sicherheit von Trinkwasser.) Annual Review of Microbiology, Bd. 54; S. 81–127 (2000)

**Tertytze, K.; Huck, S.:**

Ableitung von Schwellen- und Pruefwerten – Aktuelle Entwicklungen zur Ausarbeitung oekotoxikologischer Pruefwerte fuer die Beurteilung der Bodenqualitaet. Toxikologische Beurteilung von Boeden. Leistungsfahigkeit biologischer Testverfahren. S. 219–229; Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag (2000)

**Thoenes, H.W.; Franzius, V.; Klapperich, H.:**

Flaechenrecycling – in internationaler Sicht – Transferbruecke Deutschland-USA nutzen. altlastenspektrum, Bd. 9 (2); S. 83 (2000)

**Throl, C.:**

Ableitung oekotoxikologisch begruendeter Bodenqualitaetskriterien am Beispiel Arsen. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Bd. 12 (3); S. 137–147 (2000)

**Tiedemann, A.:**

Oekobilanzen fuer graphische Papiere. Vergleich von Verwertungs- und Beseitigungsverfahren fuer graphische Altpapiere sowie Produktvergleiche fuer Zeitungsdruck-, Zeitschriften- und Kopierpapiere unter Umweltsichtspunkten. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 22/00; XII, 175 S.; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Troge, A.:**

Mit Umwelttechnik auf dem Weg zur Nachhaltigkeit. Umwelt (VDI), Bd. 30 (12); S. 27 (2000)

**Troge, A.:**

Profil einer Umweltpolitik fuer eine lebenswerte und wettbewerbsfahige Zukunft. Benediktbeurer Gespraechе der Allianz Umweltstiftung. Bd. 4; S. 39–45; 4. Benediktbeurer Gespraechе der Allianz Umweltstiftung. Profil einer Umweltpolitik fuer eine lebenswerte und wettbewerbsfahige Zukunft. Benediktbeuern. 2000, 5. Mai.; Muenchen: Allianz Umweltstiftung (Selbstverlag) (2000)

**Troge, A.:**

Oekobilanzen und produktbezogene Umweltpolitik – die Position des Umweltbundesamtes. Oekobilanzen und Produktverantwortung. Dokumentation. S. 16–27; Hannover: Buchdruckereiwerkstaetten Hannover (2000)

**Troge, A.:**

Life Cycle Assessments and Product-Related Environmental Policy. The Position of the Federal Environmental Agency (Berlin, Germany). (Oekobilanzen und produktbezogene Umweltpolitik. Der Standpunkt des Umweltbundesamtes (Berlin).) International Journal of Life Cycle Assessment, Bd. 5 (4); S. 195–200; (2000)

**Troge, A.:**

Spuerbarer Wandel: Umweltschutz in den neuen Laendern. Landkreis, Bd. 70 (8/9); S. 572–573 (2000)

**Troge, A.:**

Schritte zu einer nachhaltigen Weltumweltordnung. Umweltschutz im globalen Wettbewerb. neue Spielregeln fuer das grenzenlose Unternehmen. S. 15–21; Umweltschutz im globalen Wettbewerb – Neue Spielregeln fuer den Wettbewerb (Internationale Konferenz des IOeW/VOeW). Hannover. 1999, 9.–10. Jun.; Berlin: Springer-Verlag (2000)

**Uth, H.J.:**

Risikokommunikation – notwendiger Bestandteil der Stoerfallvorsorge. French-German Expert Meeting on Risk Communication in Context with SEVESO II Directive.

Workshop on 16. and 17. 12. 1999. S. 28–43; (French-German Expert Meeting). Bergkamen. 1999, 16.–17. Dez. (2000)

**Van Meulen, A. der\*;** **Eickel, K.H.\*;** **Baumann, R.\*;** **Houdret, J.L.\*;** **Fuglsang, K.\*;** **Laskus, L.\*;** **Garcia dos Santos-Alves, S.\*;** u.a.\*:

Evaluation of CEN Field Test Procedure to Demonstrate Equivalence of Sampling Methods for the PM10 Fraction of Suspended Particulate Matter with a Reference Sampling Method for PM10. (Bewertung der CEN Feldversuche zur Demonstration der Äquivalenz von Probenahmeverfahren fuer die PM10-Fraktion von Schwebstoff mit der Referenzsammelmethode fuer PM10.) Ber. 18668 EN; 44 S.; Ispra: Kommission der Europaeischen Gemeinschaften, Gemeinsame Forschungsstelle Ispra (2000)

**Vogel, U.\*;** **Brackemann, H.\*;** **Hahn, J.\*:**

Der Einsatz biologischer Testverfahren zur Bewertung des Wassergefahrdungspotentials verschiedener Abfaelle. Vom Wasser, Bd. 94 (o.A.); S. 79–93 (2000)

**Volker, W.\*:**

Stand und Entwicklung der Feinstaubemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen der Haushalte und Kleinverbraucher. Immissionsschutz, Bd. 5 (2); S. 48–53 (2000)

**Wagner, B.\*;** **Gutsche, V.\*:**

Ziele des Fachgespraches und relevante Fragestellungen. Moeglichkeiten der lokal differenzierten Bewertung der Umwelt-Exposition von Stoffen durch den Einsatz geographischer Informationssysteme (GIS). Ergebnisse des Fachgesprachs. S. 40–43; (BBA/UBA GIS-Fachgesprach). Kleinmachnow. 2000, 7.–8. Jun. (2000)

**Wehrspau, M.\*:**

UBA-Statement: Aktuelle Tendenzen der Umwelt-kommunikation. Strategien der Popularisierung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. 5. UBA-Fachgesprach zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung 1999; Tagungsdokumentation; Band II: Tagungsbeitraege. S. 152–155; Berlin. 1999, 18.–20. Mar. (2000)

**Weil, W.\*:**

Die Erklaerung der Deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge. Energie im 21. Jahrhundert – Potentiale, Handlungsfelder, Strategien. 5. Internationale Sommerakademie St. Marienthal. S. 165–181; Ostritz. 1999, 25.–31. Jul.; Osnabrueck: Steinbacher, M. und Sohn (2000)

**Weiland-Wascher, A.\*:**

Forschungsfoerderung des BMBF im Bereich Umwelt-biotechnologie. Stand der Moeglichkeiten von prozessintegrierten biotechnischen Praeventivtechniken zur Vermeidung oder Verringerung von Umweltbelastungen. Arbeitsgesprach. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 4/00; S. 122–125; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Wiandt, S.\*;** **Poremski, H.J.\*:**

Selection and Prioritisation Procedure of Hazardous Substances for the Marine Environment within OSPAR/DYNAMEC. (Verfahren zur Auswahl und Prioritaetenfestlegung von Gefahrstoffen fuer die marine Umwelt innerhalb OSPAR/DYNAMEC.) 12 S. (2000)

**Wiandt, S.\*;** **Grimason, A.M.\*;** **Baleux, B.\*;** **Bontoux, J.\*:**

Efficiency of Wastewater Treatment Plants at Removing Giardia sp. Cysts in the South of France. (Effizienz von Abwasserbehandlungsanlagen bei der Elimination von Giardia sp.-Zysten in Suedfrankreich.) Water, Sanitation, and Health. Resolving Conflicts Between Drinking-Water Demands and Pressures from Society's Wastes. Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene. Bd. 105; S. 35–42; (International Conference). Bad Elster. 1998, 24.–28. Nov. Berlin: Verein fuer Wasser-, Boden- und Lufthygiene (2000)

**Will, H.J.\*:**

Forschungsfoerderung des Umweltbundesamtes. Stand der Moeglichkeiten von prozessintegrierten biotechnischen Praeventivtechniken zur Vermeidung oder Verringerung von Umweltbelastungen. Arbeitsgesprach. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 4/00; S. 126–131; Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2000)

**Winkler, R.\*;** **Michalski, B.\*;** **Stein, B.\*:**

GIS-Nutzung. Auswahl von Fragen aus der Sicht der Einvernehmensstelle Pflanzenschutzgesetz des Umweltbundesamtes. Moeglichkeiten der lokal differenzierten Bewertung der Umwelt-Exposition von Stoffen durch den Einsatz geographischer Informationssysteme (GIS). Ergebnisse des Fachgesprachs. S. 46–47; (BBA/UBA GIS-Fachgesprach). Kleinmachnow. 2000, 7.–8. Jun. (2000)

**Winkler, R.\*;** **Michalski, B.\*;** **Stein, B.\*:**

GIS – Erfahrungen, Anforderungen und Perspektiven bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) aus der Sicht des Umweltbundesamtes. Kurzfassung des Vortrags. Moeglichkeiten der lokal differenzierten Bewertung der Umwelt-Exposition von Stoffen durch den Einsatz geographischer Informationssysteme (GIS). Ergebnisse des Fachgesprachs. S. 44–45; (BBA/UBA GIS-Fachgesprach). Kleinmachnow. 2000, 7.–8. Jun. (2000)

**Winter, G.\*;** **Hoffmann, G.\*:**

Zur Dekontamination von insektizidbelasteten Flaechen nach Entwesung in Innenraeumen. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Bd. 43 (9); S. 698–714 (2000)

**Wuttke, J.\*;** **Brach, M.\*;** **Lee, H.\*:**

Praxishandbuch zur grenzueberschreitenden Abfallverbringung. V, 360 S.; Berlin: Schmidt, E. (2000)

**Zenner, H.P.\*;** **Struwe, V.\*;** **Schuschke, G.\*;** **Spreng, M.\*;** **Stange, G.\*;** **Plath, P.\*;** **Babisch, W.\*;** u.a.\*:

Gehoerschaeden durch Freizeitlaerm. UfU-Informationsbrief (Unabhaengiges Institut fuer Umweltfragen), H. (45); S. 8-18; (2000)