

# Jahresbericht 2001

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, Berlin

**Beilagenhinweis:**

Einem Teil der Auflage liegt das Jubiläumsheft „Fünf Jahre Dessauer Gespräche“ bei.

**Noch mehr Informationen auf CD-ROM**

Der Jahresbericht 2001 des Umweltbundesamtes ist auch auf CD-ROM erschienen. Neben dem Text der vorliegenden Druckfassung enthält er eine Reihe zusätzlicher Informationen, darunter die „Daten zur Umwelt 2002“ sowie

- Vom Umweltbundesamt veranstaltete Tagungen und Arbeitsgespräche
- Besucherliste
- Zuschüsse an Verbände und sonstige Vereinigungen
- Abkürzungsverzeichnis.

Die Druckfassung und die CD-ROM „Jahresbericht 2001“ sind kostenlos erhältlich beim Zentralen Antwortdienst des UBA, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin, Besuchsadresse Bismarckplatz 1, 14193 Berlin-Grünwald, 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), Rubrik „Veröffentlichungen“.

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Porträt: Das Umweltbundesamt – Vielfalt und Qualität</b>	<b>6</b>
2001: Das UBA im Bild	<b>10</b>
<b>Teil 1 Die großen Themen des Jahres</b>	<b>13</b>
1 Der Weg zur Nachhaltigkeit: Szenarien, Ziele und lokale Aktivitäten	<b>14</b>
2 Nachhaltigkeit und Umweltkommunikation	<b>23</b>
3 Stoffe und Warenströme: Anwendungsfall Gentechnik	<b>28</b>
4 Untrennbar verbunden: Umweltschutz ist auch Naturschutz	<b>32</b>
5 Klimaschutz und nachhaltige Energienutzung	<b>37</b>
6 Umwelt und Gesundheit – zwei Seiten einer Medaille	<b>45</b>
7 Bodenschutz gewinnt an Tiefe	<b>54</b>
8 Fließender Übergang: Neue Gewässerpolitik in Deutschland	<b>61</b>
9 Produktbezogener Umweltschutz	<b>67</b>
10 Alles inklusiv: Integrierter Umweltschutz bei Anlagen	<b>74</b>
11 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge	<b>80</b>
12 Neue Impulse für die Chemikaliensicherheit	<b>85</b>
<b>Teil 2 Projektergebnisse, Daten und Nachrichten</b>	<b>91</b>
Fachbereich I: Umweltplanung und Umweltstrategien	<b>92</b>
Fachbereich II: Umwelt und Gesundheit: Wasser-, Boden-, Lufthygiene, Ökologie	<b>111</b>
Fachbereich III: Umweltverträgliche Technik – Verfahren und Produkte	<b>148</b>
Fachbereich IV: Chemikaliensicherheit und Gentechnik	<b>171</b>
Zentralabteilung	<b>180</b>
Neubau in Dessau	<b>185</b>
Präsidialbereich/Pressestelle	<b>186</b>
<b>Anhang:</b>	
Abkürzungen	<b>188</b>
Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	<b>192</b>
Register	<b>201</b>
<b>Beilage</b> Organisationsübersicht	

## Vorwort

Immer wieder ist zu hören, dass der Umweltschutz in der öffentlichen Diskussion kein Thema mehr ist. Ich halte diese Aussage für überspitzt. Zwar rangieren tagespolitisch die Arbeitslosigkeit oder innere Sicherheit vor dem Umweltschutz. Aber die Debatten über die zukünftige Energie- und Landwirtschaftspolitik, die Ökologische Steuerreform, die Gentechnik, das Pflichtpfand, die Lkw-Maut, die Nachhaltige Entwicklung zeigen: Der Schutz der Umwelt ist in der öffentlichen Diskussion ein wichtiges Thema. Das Umweltbundesamt hat sich auch im Jahr 2001 als die wissenschaftliche Umweltbehörde im Geschäftsbereich des Bundesumweltministeriums mit dem breitesten Themenspektrum in die Fach- und öffentlichen Diskussionen eingebracht. Dabei betrachten wir den Umweltschutz nicht isoliert. Er hat Schnittstellen zum Verbraucherschutz und dem Schutz der menschlichen Gesundheit. Die Übergänge sind häufig fließend. So hat sich beispielsweise das Umweltbundesamt zusammen mit den Autofahrer- und Umweltverbänden für den Partikelfilter in Pkws eingesetzt, der gesundheitsschädliche feinste Rußpartikel aus den Abgasen von Diesel-Kraftfahrzeugen herausfiltert.

Erfreulicherweise ist im Jahr 2001 ein Stiefkind der Umweltpolitik stärker in das Bewusstsein gelangt: der Bodenschutz – vor allem der Flächenverbrauch. Pro Tag werden in Deutschland rund 130 Hektar Fläche zusätzlich für Verkehr und Siedlung in Anspruch genommen. Nun müssen wir zwar nicht befürchten, dass Deutschland zubetoniert wird. Aber das ist Fläche, die zum Beispiel als Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen verloren geht – häu-



fig unwiederbringlich. Deshalb hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, den zusätzlichen Flächenverbrauch auf 30 Hektar täglich zu verringern. Das ist eine Aufgabe, die einen langen Atem braucht, denn wir müssen unsere Planungspolitik grundsätzlich überdenken und Anreize schaffen, weniger Fläche zu verbrauchen.

Dass an dem Themenkomplex „Klima- und Energiepolitik“ auch im Jahr 2001 in allen Facetten im Umweltbundesamt intensiv gearbeitet wurde, ist keine Überraschung. Der bereits erkennbare Klimawandel

ist die zentrale Herausforderung der nationalen und internationalen Politik. Der Schlüssel für den Klimaschutz liegt in der Energiepolitik, denn die meisten klimaschädlichen Gase entstehen, wenn wir Energie erzeugen und nutzen. Es gilt also, eine Antwort auf die Frage zu finden: Welche Energieform setzen wir wo und in welchem Umfang ein, damit wir nicht dauerhaft das Klima schädigen? Eine Antwort darauf lautet, dass wir den Ausbau erneuerbarer Energien wie Wind, Biomasse, Solarenergie und Geothermie, die keine negativen Auswirkungen auf das Klima haben, weiter voranbringen. Dazu gehört aber zunächst, dass wir Energie rationeller verwenden und Energie sparen, wo es geht.

Abschließend einige Worte in eigener Sache: Als erste Bundesbehörde nimmt das Umweltbundesamt am EG-Umweltaudit teil. Der TÜV Nord bestätigte dem Umweltbundesamt ein funktionierendes Umweltmanagementsystem gemäß der EG-Umweltaudit-Verordnung (EMAS) und der ISO 14001-Norm für den Dienstsitz am Berliner Bismarckplatz. Wir sind stolz, dass wir das EMAS-Logo tragen dürfen. Verblüffend war hierbei für uns, wo auch im Umweltbundesamt überall noch mehr Umweltschutz möglich ist. Wir feilen weiter an unserem Umweltmanagement und wollen es auch an den anderen Standorten des Amtes einführen.

Das Umweltmanagement im Umweltbundesamt ist ein Baustein der Modernisierung des Amtes. Die Rahmenbedingungen für die Bundesverwaltungen sind gesetzt: weniger Personal, weniger Geld bei ständig wachsenden Aufgaben. Es besteht kein Zwei-

fel, dass die Modernisierung der Bundesverwaltung notwendig ist, so, wie es die Bundesregierung im Programm „Moderner Staat – moderne Verwaltung“ dargestellt hat. Das Umweltbundesamt ist seit längerem dabei, Modernisierungsmaßnahmen umzusetzen. Neben dem Umweltmanagementsystem sind das etwa die Kosten- und Leistungsrechnung und Elemente einer fundierten Personalentwicklung. Sie helfen, zu motivieren, die Kosten zu senken und die Dienstleistungen mit dem vorhandenen Personal effektiv zu erfüllen. Dies alles wird die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der gesamten Bundesverwaltung vor große Aufgaben stellen. Wir wollen ein nachhaltig arbeitsfähiges Umweltbundesamt erhalten und dabei den steigenden Anforderungen der Zukunft gerecht werden. Schließlich ist es unser Ziel, dazu beizutragen, dass der Umweltschutz ein öffentliches Thema bleibt und im Denken und Handeln aller selbstverständlich wird.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.



Prof. Dr. Andreas Troge  
Präsident

# Porträt: Das Umweltbundesamt – Vielfalt und Qualität

## Übersicht

- Baubeginn für den zukünftigen Dienstsitz
- Wer wir sind – was wir tun
- Modernisierung im Umweltbundesamt
- Umweltmanagement am Hauptsitz Bismarckplatz
- Gleichstellung von Frauen und Männern

## Baubeginn für den zukünftigen Dienstsitz

Nach dem Bezug des Wörlitzer Bahnhofs in Dessau im Oktober 2000 ist im Jahr 2001 die Verlagerung des Umweltbundesamtes (UBA) nach Sachsen-Anhalt in eine neue Phase getreten: Die planerischen Vorbereitungen für den Bau des neuen Dienstgebäudes sind weitgehend abgeschlossen.

Im Frühjahr begannen die vorbereitenden Maßnahmen für den Neubau im Dessauer Gasviertel. Der Lokschuppen wurde Stein für Stein abgetragen und soll an anderer Stelle wieder errichtet werden; der Postschuppen wurde abgerissen. Die ersten Bauaufträge sind vergeben. Im Frühjahr 2002 beginnen die Rohbauarbeiten, am 10. April 2002 findet die Grundsteinlegung statt (siehe dazu ausführlich Seite 186).  
*(AS DE / Z 1.5)*

## Wer wir sind – was wir tun

Das Umweltbundesamt (UBA) wurde durch Gesetz vom 22. Juli 1974 als selbständige Bundesoberbehörde mit Sitz in Berlin errichtet. Es wird – voraussichtlich im Jahre 2004 – teilweise nach Dessau umziehen. Das UBA hat folgende Aufgaben:

- das Bundesumweltministerium (BMU) auf den Gebieten Immissions- und Bodenschutz, Abfall- und Wasserwirtschaft und bezüglich der gesundheitlichen Belange des Umweltschutzes wissenschaftlich zu unterstützen. Dies gilt be-

sonders 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 erfüllt das Amt eine Reihe weiterer Funktionen (siehe Kasten auf Seite 7).

Um seinen internationalen Verpflichtungen nachzukommen, ist das Amt in 339 Gremien vertreten, darunter 70 Einrichtungen der Vereinten Nationen (UN), 27 der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und 118 Gremien der Europäischen Union (EU).

Seine Aufgaben kann das UBA nur durch vielfältige Kontakte erfüllen. Das breite Spektrum umfasst wissenschaftliche Institutionen und Organisationen, Mitgliedschaften in diversen Gremien sowie Treffen mit anderen Behörden und Verbänden (zum Beispiel Wirtschafts- und Umweltverbände). Der Erfahrungsaustausch mit Parlamentariern gehört ebenso dazu wie gemeinsame Forschungsinitiativen mit anderen Forschungs- und Fördereinrichtungen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Amtes nehmen aktiv an Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen von Bildungseinrichtungen und politischen Stiftungen teil. Durch diese Kontakte wurden wiederholt Kooperationen vereinbart und Initiativen angestoßen.

*(/ 1.1)*

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

Bewertungsstelle Umweltchemikalien für neue Stoffe und Bewertungsstelle für Altstoffe nach der *EG-Altstoffverordnung*  
Beteiligung am Vollzug des *Pflanzenschutzgesetzes*, des *Gentechnikgesetzes*, des *Benzinbleigesetzes*, des *Arzneimittelgesetzes* und des *Hohe See-Einbringungsgesetzes* als Einvernehmensbehörde

Entgegennahme und Auswertung der Informationen über Wasch- 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, Umweltsurvey

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit, Sitz der Geschäftsstelle der zugehörigen Koordinierungsgruppe zwischen dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BfV), dem Robert Koch-Institut und dem UBA

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 (Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung)*

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 § 18 *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
- Untergruppe Klimaänderung des Europäischen Themenzentrums Luft- und Klimaänderung

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

## Modernisierung im UBA

Schon seit 1990 beschäftigt sich das Amt mit seiner Modernisierung in einer Arbeitsgruppe „16 Jahre UBA“. Dabei ist unter breiter Beteiligung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Amtes eine Fülle von Modernisierungsvorschlägen zur Weiterentwicklung der Organisation, zum Selbstverständnis des Amtes, zur Personalführung, zur Personalentwicklung und zu den Schwerpunktaufgaben entwickelt worden. Viele der sehr konkreten Vorschläge sind mittlerweile verwirklicht worden.

Die Modernisierung des UBA hat das Ziel, die Leistungsfähigkeit des Amtes – bei einem sich über viele Jahre erstreckenden jährlichen Personalabbau von 1,5 % der Beschäftigten – zu stärken. Nur mit einem aufgabenkritisch angepassten Umfang der Dienstleistungen, mittelfristig kalkulierbaren Randbedingungen für die Beschäftigten, Stärkung der Eigenverantwortung und Nutzung der Rationalisierungspotenziale lässt sich die Leistungsfähigkeit des UBA sichern. Das geht nur, wenn die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Arbeitsplatz zufrieden sind.

Auch im Jahre 2001 sind die im Einzelnen definierten Teilprojekte weiterentwickelt worden.

**Personalentwicklung:** Mit ihr sollen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass die Beschäftigten in bestmöglicher Weise in der Lage sind, die Dienstleistungen des Amtes zu erbringen. Mit der Personalentwicklung soll in nachvollziehbarer, verständlicher und gerechter Weise der Einsatz des Personals verbessert werden.

Ein wichtiger Baustein dafür ist die „Rückmeldung für Führungskräfte“. In einer Pilotphase erhalten Beschäftigte die Gelegenheit, ihre – freiwillig teilnehmenden – Vorgesetzten einzuschätzen. Beteiligt sind zunächst 14 Führungskräfte. Das Ziel ist es, diese mit wichtigen Informationen zur Wirkung ihres Führungsverhaltens zu versorgen und zur Selbstreflexion zu veranlassen. Bei einer positiven Resonanz auf diesen Versuch ist vorgesehen, dieses Instrument im gesamten UBA einzuführen.

In Zeiten sehr eng begrenzter Einstellungsmöglichkeiten in den öffentlichen Verwaltungen wird die Weiterqualifikation der eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter immer wichtiger, gerade bei den Führungskräften. Die Grundsätze, die hierfür im UBA gelten

sollen, wurden hausweit diskutiert und in Workshops erörtert. Ab dem Jahr 2002 sollen diese Grundsätze im Amt allgemein gelten.

Das UBA macht von den Möglichkeiten der Dienstrechtsreform Gebrauch, gewährt also besonders leistungsstarken und engagierten Beschäftigten so genannte Leistungselemente. Hiermit können in begrenztem Umfang Prämien und Zulagen vergeben werden, die motivationsunterstützend wirken.

Der 2000 begonnene Probelauf zur Einführung von Telearbeit für 15 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist nach einer detaillierten Ergebnisauswertung positiv beendet worden. Im Jahr 2001 sind weitere 10 Telearbeitsplätze eingerichtet worden.

**Gesundheitsförderung:** Angesichts wachsender Anforderungen, knapper werdender Arbeitskapazitäten und zunehmender Aufgaben ist es entscheidend, die Kreativität und Motivation der Beschäftigten zu stärken. Gesundheitsförderung ist eine der Möglichkeiten, das UBA zu einer moderneren und effektiver arbeitenden Behörde zu entwickeln. Gerade die verstärkte Veränderung der Beschäftigungsverhältnisse (zum Beispiel: befristete Verträge, Teilzeitarbeit und Telearbeit), das steigende Durchschnittsalter der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Personalabbau erfordern eine betriebliche Gesundheitsförderung.

Der Arbeitskreis „Umsetzung des Arbeitsschutzgesetzes, Gesundheitsprävention“ hat im Jahr 2001 das gesundheitlich bedeutsame Arbeitsumfeld der Beschäftigten unter die Lupe genommen. Für 920 Arbeitsplätze wurden die Arbeitsbedingungen beurteilt. Die nach der Begutachtung notwendigen Maßnahmen sind eingeleitet und zum größten Teil abgeschlossen.

Der Arbeitskreis hat im Jahre 2001 erstmalig im UBA einen ganztägigen Gesundheitstag organisiert. Auf dieser Veranstaltung konnten sich die Beschäftigten über Fragen zur gesunden Ernährung, zu Suchtproblemen, zum ergonomisch richtigen Verhalten am Arbeitsplatz und zur Stressbewältigung in Vorträgen und Diskussionen informieren. Informationsstände der Krankenkassen und des betriebsärztlichen Dienstes gaben ebenso weitere Anregungen zur Gesundheitsförderung wie ein den Vorschriften des Arbeitsschutzes entsprechender Modellarbeitsplatz und ein computerunterstütztes Programm zum gesunden Sitzen.

Um die psychischen Belastungen an den Arbeitsplätzen zu beurteilen, ist 2001 ein Vertrag mit dem Institut für Arbeitsmedizin der TU Dresden geschlossen worden. Sie übernimmt in den Außenstellen des UBA in Langen und Bad Elster eine umfangreiche Befragung der Beschäftigten. Als Ergebnis sollen Verbesserungsmöglichkeiten geprüft und umgesetzt werden.

**Organisationsentwicklung:** Die ständige Fortentwicklung der Aufbauorganisation war auch im Jahre 2001 ein wichtiger Baustein bei der Modernisierung des UBA. Nach der 2000 begonnenen Qualitätssicherung der Neuorganisation von 1999 wurde die Aufbauorganisation im Jahre 2001 schrittweise weiterentwickelt und deren Anpassungen zum 1. Januar 2002 in Kraft gesetzt. Das heißt konkret:

- Konzentration der umweltpolitischen Schwerpunktaufgaben „Energie“ und „Klimaschutz“ in der Abteilung I 2 „Rechts-, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, Energie und Klima“.
- Stabilisierung des Standortes Langen durch Bündelung der experimentellen Entwicklungs-, Standardisierungs- und Messaufgaben für luftgetragene und luftbürtige Beeinträchtigungen der Umwelt und die organisatorische Konzentration der Arbeitsbereiche des Standortes in der Abteilung II 6 „Luft“.
- Reaktion auf die zu erwartende Durchführung des Kyoto-Protokolls zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen durch ein eigenständiges Fachgebiet II 6.3 „Emissionssituation“.
- Errichtung eines eigenständigen Referates Z 1.5 „Bau und Technik“, um die vielfältigen Bau- und Sanierungsvorhaben in den Liegenschaften des Amtes zu bündeln und die wirtschaftliche Liegenschaftsbetreuung zu verbessern.
- Bereits jetzt wird auf die zu erwartende neue EU-Chemikalienpolitik durch Zusammenfassung der Aufgabenfelder „Alte Stoffe“ und „Neue Stoffe“ im Fachgebiet IV 1.1 „Grundsatzangelegenheiten der Chemikaliensicherheit, Umweltprüfung alte und neue Stoffe“ reagiert.

Damit ist die Qualitätssicherung der Neuorganisation keineswegs beendet. Die ständige Prüfung der Aufbau- und Ablauforganisation bleibt auch künftig Voraussetzung einer sachgerechten Organisationsentwicklung. (Z 1)

**Computergestützte Wissensvermittlung und Vorgangsbearbeitung:** Im Rahmen der Modernisierung des UBA ist als ein Teilprojekt die Einführung einer auf Informationstechnik (IT) gestützten Wissensvermittlung und Vorgangsbearbeitung geplant. Um die hierfür geeigneten Rahmenbedingungen zu ermitteln, wurde eine Voruntersuchung durch das Beratungsunternehmen INFORA GmbH, Berlin, – begleitet durch einen UBA-Arbeitskreis – durchgeführt. Mit dem Abschluss des Auftrags im Dezember 2001 liegen verwertbare Ergebnisse vor, auf deren Grundlage über die Durchführung dieses Projekts entschieden werden kann. (Z 1.6)

## Umweltmanagement am Hauptsitz Bismarckplatz

Als Bundesoberbehörde mit umfassenden Aufgaben im Umweltschutz war es für das UBA selbstverständlich, mit der Beteiligung am europäischen Umweltmanagementsystem EMAS (**E**co-**M**anagement and **A**udit **S**cheme) eine Pilotfunktion innerhalb der Bundesverwaltung zu übernehmen. In einem ersten Schritt war die EMAS-Einführung für den Hauptsitz am Bismarckplatz vorgesehen (siehe Jahresbericht 2000). Aufbauend auf der im Vorjahr abgeschlossenen Umweltprüfung, wurden 2001 die direkten und indirekten Umweltaspekte des Standortes analysiert und bewertet. Zielorientierte Maßnahmen zur Energieeinsparung, Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen und zur Verbesserung der umweltbezogenen Datenverfügbarkeit wurden als Umweltprogramm verabschiedet. Die Verfahrensweisen und Handlungsabläufe des Amtes wurden auf ihre Umweltrelevanz hin untersucht und alle umweltbezogenen Richtlinien und Vorgaben in einer intranetgestützten Umweltmanagementdokumentation den Beschäftigten übersichtlich und aufgabenorientiert zugänglich gemacht.

Mit der erfolgreichen Auditierung durch den zugelassenen Umweltgutachter der Zertifizierungsgesellschaft TÜV CERT und der Eintragung des Standortes in das offizielle EMAS-Register, kombiniert mit einer Zertifizierung des Umweltmanagementsystems nach der Norm DIN EN ISO 14001, konnte die Implementierungsphase nach Inkrafttreten der novellierten EMAS-Verordnung (EMAS II) im September 2001 abgeschlossen werden (Abbildung 1, Seite 12). **Weiter auf Seite 12**

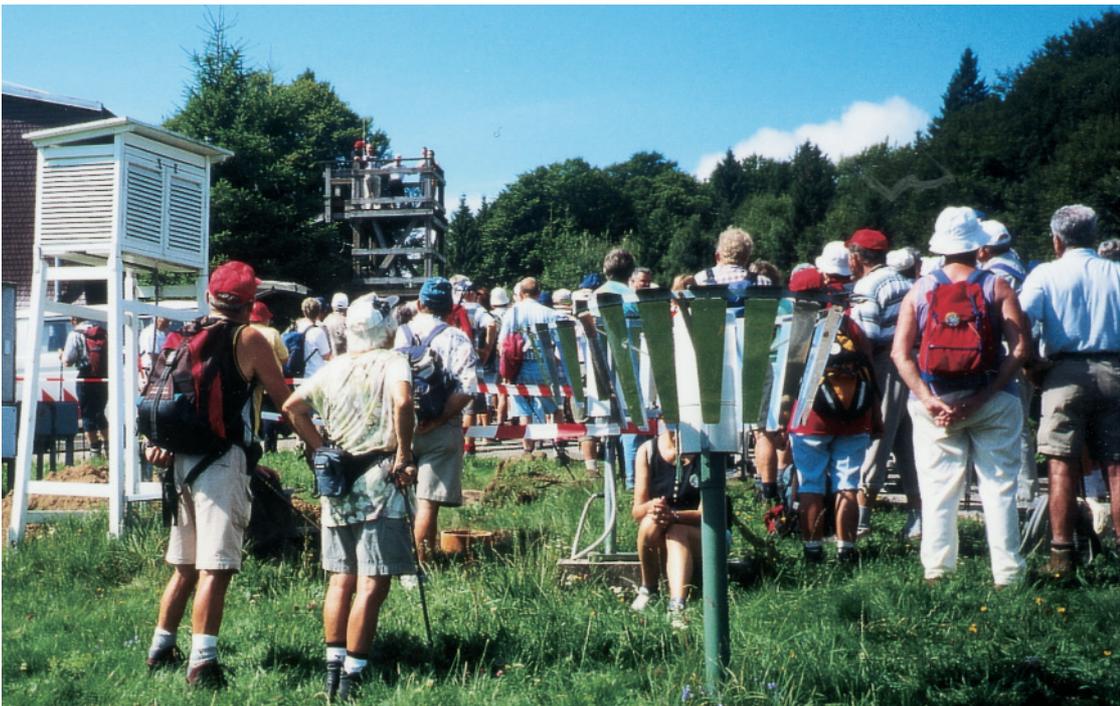
## 2001: Das UBA im Bild



Bundesumweltminister Trittin auf der Abschlussveranstaltung zum Vorhaben „Modellhafter Einsatz von Gasfahrzeugen“ am 13. August 2001 in Hannover. (Foto: UBA)



Besuch des Exekutivdirektors der Europäischen Umweltagentur (EEA) im November 2001 im UBA: Domingo Jiménez-Beltrán (rechts) und Gordon McInnes (links) informieren sich beim Präsidenten des UBA, Prof. Dr. Andreas Troge. (Foto: UBA/Clark)



Besucherrekord in der Station Schauinsland des UBA-Messnetzes im Schwarzwald: Fast 500 Wanderfreunde besuchten auf Einladung des Südwestrundfunks (SWR) am 16. August 2001 die Station. (Foto: UBA/Koslik)

Offizielle EMAS-Registrierung des Standortes Bismarckplatz des Umweltbundesamtes, 21. September 2001: (von links nach rechts) Reinhard Peglau, Mitglied des EMAS-Teams des UBA; Dr. Johann Josef Hanel, Umweltgutachter des TÜV Nord; Prof. Dr. Andreas Troge, Präsident des UBA; Herbert Aichinger, Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission; Volkmar Strauch, Geschäftsführer der IHK Berlin für Planung, Umwelt, Recht und Finanzen. (Foto: UBA/Hagbeck)



„Lokaler Strand, globaler Müll“: Ausstellung des brasilianischen Fotografen Fabiano Prado in der Fachbibliothek Umwelt des UBA, Januar 2001. (Foto: UBA/Olesch)

Schwimmende Ausstellung auf dem Landwehrkanal in Berlin: Kunstprojekt des Aktionskünstlers Ernesto Handl und seines Teams Story Dealer im November 2001 mit Teilnehmerinnen und Teilnehmern der „Ökologischen Diskurse“. (Foto: UBA/Hölter-Freier)



Abbildung 1: Doppelt zertifiziert: Nach EMAS und ISO 14001



Über die Einzelheiten informiert die Umwelterklärung 2001 [1]. Außerdem engagiert sich das UBA durch Erfahrungsaustausch und Fachpublikationen bei der breiten Einführung von Umweltmanagement und Umweltcontrolling in anderen Behörden.

Neben der Umsetzung des Umweltprogramms am Bismarckplatz ist als nächster Schritt für 2002 vorgesehen, das Umweltmanagementsystem auch am Standort des Amtes in Berlin-Spandau einzuführen. Die Vorarbeiten dazu haben Ende 2001 begonnen.

*(Umweltbeauftragter/I 2.2)*

## Gleichstellung von Frauen und Männern

Das UBA hat seit Jahren eine Frauenbeauftragte (nach jüngster gesetzlicher Regelung „Gleichstellungsbeauftragte“) mit – angesichts seiner Beschäftigtenzahl sowie der in Deutschland verteilten Dienst- und Messstellen – zwei Stellvertreterinnen.

2001 haben die Gleichstellungsbeauftragte und ihre Stellvertreterinnen in Arbeitsgruppen des Amtes mitgearbeitet, die sich mit der Modernisierung des UBA und den Perspektiven des Amtes sowie seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befassten. Hierzu gehören der Arbeitskreis (AK) Personalentwicklung, der AK Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, der Fortbildungsausschuss und der AK Umzug nach Dessau. In ihrer Zuständigkeit haben die Beauftragten an zahlreichen Bewerbungsgesprächen teilgenommen.

Fortbildung ist ein wichtiges Instrument im Dienst der Gleichstellung. Daher gab es auch 2001 wieder stark nachgefragte Bildungsangebote hierzu im UBA – unter anderem fünf frauenspezifische Trainingsseminare, die sich mit Durchsetzungsstrategien und der Entwicklung rhetorischer Fähigkeiten von Frauen im Berufsleben befassten. Die Seminare waren jeweils dreitägig und wurden diesmal auch in den Dienststellen Bad Elster und Langen veranstaltet.

Zum Themenkomplex **GENDER MAINSTREAMING** fand ein Seminar unter dem Motto: „Kommunikation und Kooperation von Frauen und Männern im Team“ statt. Der Vortrag von Prof. Dr. Doris Krumpholz, Fachhochschule Düsseldorf, vermittelte neue Erkenntnisse der Sozialpsychologie zu geschlechtsspezifischen Unterschieden im Kommunikationsverhalten. Diese Informationen sind für die verbesserte Zusammenarbeit der männlichen und der weiblichen Kollegen im Amt nützlich. Das Seminar wird wegen der großen Resonanz im Jahr 2002 wiederholt.

Bis zum Dezember 2001 wurde der Gleichstellungsplan für den Zeitraum 2001 bis 2005 unter Federführung der Gleichstellungsbeauftragten erarbeitet. Nach Abstimmung mit der Verwaltung, dem Personalrat und der Amtsleitung trat der Gleichstellungsplan im Frühjahr 2002 in Kraft.

*(Gleichstellungsbeauftragte)*

[1] Die „Umwelterklärung 2001 für den Standort Bismarckplatz 1“ ist beim Zentralen Antwortdienst des UBA kostenlos erhältlich (Adresse auf Seite 2). Sie steht auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) zum Herunterladen bereit.

Teil 1

## Teil 1

Die großen Themen des Jahres

## Die großen Themen des Jahres

# 1. Der Weg zur Nachhaltigkeit: Szenarien, Ziele und lokale Aktivitäten

## Übersicht

- Einleitung
- Die zweite UBA-Zukunftsstudie
- Nachhaltige Kommunalentwicklung und Lokale Agenda 21
- Städte auf dem Weg zur nachhaltigen Mobilität
- Nachhaltige Wasserversorgung
- Umweltqualitätsziele und Indikatoren für die Umweltpolitik
- Die Alpenkonvention – Systematisierung der Diskussion um Ziele und Indikatoren

## Einleitung

Die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro (Brasilien) markierte eine der bedeutendsten umwelt- und entwicklungspolitischen Weichenstellungen der vergangenen Jahrzehnte. Die Ergebnisse dieser Konferenz, besonders die so genannte Rio-Deklaration, das Aktionsprogramm Agenda 21 und die globalen Abkommen zu Klima und Biodiversität (biologischer Vielfalt) haben die politische Tagesordnung verändert – und zwar global, regional und lokal. Das auf der Konferenz propagierte Leitbild der **NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG** prägt seitdem die umwelt- und entwicklungspolitische Zusammenarbeit.

Der Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung, der vom 26. August bis zum 4. September 2002 in Johannesburg (Südafrika) stattfinden wird, bietet – 10 Jahre nach Rio – die Gelegenheit, Bilanz zu ziehen und neue Anstöße zu geben. Er soll handlungsorientierte Entscheidungen treffen und auf die seit Rio entstandenen neuen Chancen und Probleme reagieren, besonders auf die rasch fortschreitende Globalisierung der Weltwirtschaft.

Als Schwerpunktthemen für den Gipfel zeichnen sich ab:

- Armutsbekämpfung und Umweltschutz,
- Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz,
- Globalisierung und nachhaltige Entwicklung,
- Finanzen und Technologietransfer,
- Stärkung der Strukturen der Vereinten Nationen für Umwelt und nachhaltige Entwicklung.

Deutschland hat – als Beitrag zum Weltgipfel in Johannesburg – eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie erarbeitet. Die Bundesregierung hat in diesem Zusammenhang zwei Gremien berufen: einen Staatssekretärsausschuss und den Rat für nachhaltige Entwicklung.

Eine nachhaltige Entwicklung ist nur denkbar, sofern die Städte, Gemeinden und Kreise aktiv daran mitwirken. In den vergangenen Jahren sind in vielen Bundesländern, in Kommunen und Regionen Programme und Projekte zur nachhaltigen Entwicklung aufgelegt und zum Teil bereits in die Tat umgesetzt worden.

## Die zweite UBA-Zukunftsstudie

Zu diesem sich verstärkenden Prozess leistet das Umweltbundesamt (UBA) einen eigenen Beitrag. In der ersten Zukunftsstudie „Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung“ [2] war das UBA 1997 vom Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ausgegangen und hatte dieses über mehrere Schritte hinweg konkretisiert. Unter Verwendung dreier Szenarien und mit Blick auf das Jahr 2010 waren die Handlungsfelder Energienutzung, Nahrungsmittelproduktion, Mobilität, Stoffstrommanagement und Konsum auf ihre Nachhaltigkeit untersucht und unter verschiedenen Rahmenbedingungen auf ihre Potenziale für eine nachhaltige, also dauerhaft umweltgerechte Ent-

wicklung analysiert worden. Das wichtigste Ergebnis dieser Studie war die Einsicht, dass eine nachhaltige Entwicklung nur unter zwei Annahmen möglich ist: Es kommt zu

- einer Effizienzrevolution bei den Einsatzstoffen und Produktionsverfahren und
- zu einem tiefgreifenden Wandel bei den Einstellungen und Werthaltungen der Menschen.

Im Februar 2002 stellten Bundesumweltminister Jürgen Trittin und der Präsident des Umweltbundesamtes, Prof. Dr. Andreas Troke, die zweite UBA-Zukunftsstudie vor. „Nachhaltigkeit in Deutschland – die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten“ [3] geht von der Erkenntnis aus, dass wirtschaftliches Wachstum und damit auch Wohlfahrt dauerhaft nur innerhalb des Spielraumes möglich ist, den die Natur als Lebensgrundlage bereitstellt. Die Tragfähigkeit des Naturhaushalts muss daher als entscheidende, unüberwindliche Schranke für alle menschlichen Aktivitäten akzeptiert werden. Es kann nur noch darum gehen, wie die Menschheit den ihr verbleibenden Spielraum am besten nutzen kann. Ohne einen festen ökologischen Rahmen, in dem sich Wirtschaft und Gesellschaft entwickeln können, geht es also nicht.

Aufgabe der Politik ist es, durch die Definition von Umweltqualitätszielen und die Vorgabe rechtlicher sowie ökonomischer Rahmenbedingungen quasi die Fahrinne vorzugeben, die das Schiff der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung beachten muss, wenn die Lebensgrundlagen kommender Generationen nicht geschädigt werden sollen. Das Schiff kann sich innerhalb der gegebenen Grenzen frei bewegen, aber es darf die Fahrinne nicht verlassen.

Die neue Studie zieht eine Bilanz der vergangenen fünf Jahre und diskutiert die weiteren Schritte von Wirtschaft und Gesellschaft auf dem Weg in eine nachhaltige Entwicklung. Sie vertieft die bereits 1997 untersuchten Handlungsfelder und wendet sich neuen Themenbereichen zu: dem Tourismus, der industriellen Produktion und der Ressourcenschonung. In allen diesen Bereichen – so die Bilanz – entspricht die gegenwärtige Situation nicht den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung.

Die mit der Befriedigung unserer Bedürfnisse nach Energie, Nahrungsmitteln, Mobilität und sonstigen Konsumgütern verbundene Inanspruchnahme der Umwelt ist noch immer viel zu hoch. Der in den Industriestaaten überwiegend gepflegte Konsum- und

Lebensstil ist auf die Dauer nicht aufrecht zu erhalten, es sei denn für Wenige auf Kosten der Anderen. Eine zusätzliche Brisanz erhält diese Erkenntnis durch die Tatsache, dass viele bevölkerungsreiche Entwicklungs- und Schwellenländer versuchen, dieses nicht nachhaltige Konsum- und Lebensstilmodell zu übernehmen.

Obwohl weltweite Gefahren, wie der Treibhauseffekt, die Verschmutzung der Weltmeere und der Rückgang der Biodiversität nicht von einzelnen Staaten allein aufgehalten werden können, müssen die konkreten Schritte, um zu einer nachhaltigen Entwicklung zu kommen, doch vor allem von ihnen unternommen werden. Als eines der wichtigsten Industrieländer hat Deutschland hier in eine besondere Verantwortung. Es kann und sollte eine Vorreiterrolle übernehmen.

**Nachhaltige Entwicklung:** *Dauerhaft umweltgerechte Entwicklung. Hierunter ist eine umwelt- und gesellschaftsverträgliche Entwicklung zu verstehen, die weltweit, über Generationen hinweg, ökologische, ökonomische und soziale Faktoren in ein ausgeglichenes Verhältnis bringt.*

Für ein Leben und Arbeiten im Rahmen der Tragfähigkeit des Naturhaushalts müssen vier grundlegende Regeln beachtet werden:

- Die Nutzung einer Ressource darf auf Dauer nicht größer sein als ihre Regenerationsrate oder die Rate der Substitution aller ihrer Funktionen.
- Die Freisetzung von Stoffen darf auf Dauer nicht größer sein als die Tragfähigkeit der Umweltmedien oder als deren Assimilationsfähigkeit.
- Gefahren und unvermeidbare Risiken für den Menschen und die Umwelt durch anthropogene (vom Menschen verursachte) Eingriffe sind zu vermeiden.
- Das Zeitmaß anthropogener Eingriffe in die Umwelt muss in einem ausgewogenen Verhältnis zu der Zeit stehen, welche die Umwelt zu einer Reaktion benötigt, um sich selbst zu stabilisieren.

Der Übergang zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung hängt wesentlich davon ab, ob es gelingt, umwelt-, wirtschafts- und sozialpolitische Ziele erfolgreich miteinander zu verknüpfen. Für die ausgewählten Handlungsfelder der UBA-Zukunftsstudie sind – anstelle von Prognosen – alternative Szenarien ent-

worfen worden. Im Gegensatz zu Prognosen, die einen Determinismus vortäuschen können, unterstellen Szenarien keine Zwangsläufigkeiten. Im Gegenteil: Indem sie den Blick auf den ihnen zugrunde liegenden Satz von Rahmenbedingungen lenken, verdeutlichen sie auch den vorhandenen Handlungsspielraum.

In der Zukunftsstudie des UBA sind die ausgewählten Handlungsfelder anhand der folgenden Szenarien untersucht worden:

- Status quo-Szenario mit der Fortschreibung der gegenwärtigen Trends – salopp gesagt: Was passiert, wenn nichts passiert?
- Effizienz-Szenario mit der Vorgabe einer deutlichen Verbesserung der technischen Effizienz von Produkten und Produktionsverfahren – „die Technik wird es schon richten“.
- Nachhaltigkeits-Szenario mit der Annahme veränderter gesellschaftlicher Rahmenbedingungen und individueller Werthaltungen.

Im Folgenden soll auf drei Themenfelder näher eingegangen werden: Auf die Energienutzung, die Nahrungsmittelproduktion und die Mobilität.

**Energienutzung:** In den letzten Jahren ist die Energieeffizienz in Deutschland erheblich gestiegen. Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch haben sich entkoppelt. Das gegenwärtige Niveau des Energieverbrauchs und damit auch der Ausstoß des klimaschädlichen Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>) sind indes noch immer viel zu hoch. Zudem beruht die Energieversorgung in Deutschland nach wie vor überwiegend auf den endlichen Energieträgern Steinkohle, Braunkohle, Mineralöl, Erdgas und Uran. Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Primärenergienutzung betrug im Jahr 2000 nur 2,1 %.

Weder unter den Bedingungen des Status-quo-Szenarios noch unter denen des Effizienz-Szenarios kann eine nachhaltige Entwicklung bis 2030 erreicht werden. Im Effizienz-Szenario kann der Stromverbrauch stabilisiert und die Nachfrage nach Energie um ein Drittel vermindert werden. Das von verschiedenen Fachinstitutionen für erforderlich gehaltene Klimaschutzziel einer 80-prozentigen Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in den Industrieländern bis 2050 wird jedoch nicht erreicht.

Im Nachhaltigkeits-Szenario wird – anders als im Effizienz-Szenario – unterstellt, dass deutlich weitergehende Maßnahmen ergriffen werden und ein ver-

stärkter Bewusstseins- und Wertewandel eintritt. Der Stromverbrauch kann bis 2050 gegenüber 1998 um 20 % gesenkt und bis zu diesem Zeitpunkt zur Hälfte durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Damit ist das Klimaschutzziel erreichbar.

**Nahrungsmittelproduktion:** Im Jahre 2001 ist in Deutschland, ausgelöst durch das Auftreten boviner spongiformer Enzephalopathie (BSE, „Rinderwahnsinn“), eine kritische Diskussion über die Art der Nahrungsmittelproduktion in Gang gekommen. Außer der Lebensmittelqualität und -sicherheit spielen hier auch ethische und ökologische Aspekte eine wichtige Rolle. Verbraucherinnen und Verbraucher nehmen den Nahrungsmittelsektor seither insgesamt kritischer wahr.

Mit der Nahrungsmittelproduktion verbundene Umweltbelastungen sind vor allem

- Stickstoffbelastung von Böden, Gewässern und Wäldern, hauptsächlich durch die konventionelle Landwirtschaft verursacht,
- Phosphatübersorgung der Böden und Nährstoffbelastung von Gewässern durch Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft als Folge regional überhöhter Viehbestände,
- Schadstoffeinträge in Böden und Gewässern durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel,
- Bodenerosion und Gefügeschäden und Verlust der biologischen Vielfalt,
- Beiträge zum Treibhauseffekt.

Die Nahrungsmittelindustrie verursacht ihrerseits Umweltbelastungen durch große Mengen an Abwasser, Produktionsrückständen sowie Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüche. Weitere Umweltbelastungen entstehen durch den Einsatz problematischer Hilfsstoffe und erheblicher Mengen an Verpackungsmaterial. Umweltbelastend sind die durch die Produktion und Verteilung von Nahrungsmitteln verursachten Transporte und die damit einhergehenden Emissionen.

Würden sich die gegenwärtigen Trends im Status quo-Szenario fortsetzen, so wäre in den meisten Umweltbereichen eine Verschlechterung der Umweltsituation zu erwarten. Der wissenschaftlich-technische Fortschritt, der beim Effizienz-Szenario unterstellt wird, kann zwar die stofflichen Belastungen durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel reduzieren, aber nichts zur Verbesserung der Situation beim Flächenverlust, beim Arten- und Biotopverlust sowie bei der Bodenerosion beitragen.

Im Nachhaltigkeits-Szenario kommt es in fast allen Umweltbereichen zu einer Verbesserung der Umweltsituation. Wichtige Ansatzpunkte sind die Besserstellung der nachhaltig wirtschaftenden Betriebe, „gerechte“ Preise für ihre Produkte, der Abbau umweltschädlicher Subventionen, der Ausbau des Vertragsnaturschutzes, die deutliche Ausweitung des ökologischen Landbaus sowie die Neuorientierung in Ausbildung und Beratung. Entscheidend ist das nachhaltige Ernährungsverhalten der Verbraucherinnen und Verbraucher, das heißt die verstärkte Nachfrage nach Lebensmitteln aus nachhaltiger, umwelt- und tiergerechter Produktion, nach regionalen und saisonalen Produkten und ein reduzierter Konsum tierischer Produkte.

**Mobilität:** Unter den Bedingungen des Status quo-Szenarios lassen sich die Anforderungen an eine nachhaltige Mobilität bis 2030 nicht erfüllen. Der Fahrzeugbestand und der Verkehrsaufwand werden zunehmen und damit die Abhängigkeit vom Straßenverkehr. Die verkehrsbedingten Emissionen an Luftschadstoffen werden trotz der zu erwartenden Verkehrsentwicklung teilweise stark abnehmen, weil die absehbare Weiterentwicklung der Abgasreinigung wesentliche Fortschritte bringt. Gleichwohl wird lediglich für Kohlenwasserstoffe das vorgeschlagene Umwelthandlungsziel erreicht, nicht hingegen für die anderen Luftschadstoffe. Vor allem der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird unter diesen Bedingungen 2030 deutlich über dem heutigen Niveau liegen. Damit wird der Verkehr keinen angemessenen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Lärmbelastung durch den Verkehr wird trotz technischer Verbesserungen noch steigen. Auch beim Flächenverbrauch ist keine Trendwende zu erwarten, die Verkehrsfläche wächst weiterhin nahezu ungebrochen.

Werden drastische Effizienzverbesserungen unterstellt, etwa bei der Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen oder der Reifengeräusche von Autos, lassen sich die spezifischen Umweltbelastungen des Verkehrs deutlich reduzieren. Unter diesen Voraussetzungen sinkt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des gesamten Verkehrs von 181 Millionen Tonnen (t) im Jahr 1990 bis auf 141 Millionen t im Jahr 2030, das entspricht einer Minderung von 22 %. Die Emissionen von Stickoxiden (NOx) sinken noch deutlich unter das Niveau des Trendszenarios und erreichen im Jahr 2030 das Minderungsziel. Bei den Partikelemissionen sinken die Emissionen um 94 % gegenüber 1990 und bleiben damit über dem langfristigen Minderungsziel

von 99 %. Die Verbesserung der technischen Effizienz allein reicht folglich nicht aus, um hinsichtlich aller Luftschadstoffe und Klimagase eine nachhaltige Verkehrsentwicklung bis 2030 zu erreichen.

Im Nachhaltigkeits-Szenario wurde untersucht, inwieweit die Ziele einer nachhaltigen Mobilität erreicht werden können, wenn zusätzlich zu den Effizienzverbesserungen Verkehr vermieden (zum Beispiel durch kürzere Wege), auf umweltverträglichere Verkehrsträger verlagert und durch effizientere Auslastung von Verkehrsmitteln optimiert wird. Geht der Verkehrsaufwand bis 2030 auf das Niveau des Jahres 2000 zurück und steigt gleichzeitig die Auslastung aller Verkehrsmittel um durchschnittlich 20 % gegenüber heute, sinken die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Hälfte des Wertes von 1990. Die Luftschadstoffemissionen nehmen sogar zwischen 93 und 96 % ab. Die Trenn- und Zerschneidungswirkungen des Verkehrs werden deutlich verringert.

**Tourismus:** Der Tourismus ist weltweit einer der größten Wirtschaftszweige. Seine Expansion verläuft seit 50 Jahren mit beachtlichen Zuwachsraten. Die deutsche Tourismuswirtschaft erwirtschaftet rund 8 % des Bruttoinlandsprodukts und zählt zu den umsatzstärksten Branchen.

Obwohl der Tourismus essenziell auf eine intakte Umwelt angewiesen ist, trägt er erheblich zur Zerstörung seiner natürlichen Grundlagen bei. Die vom touristischen Flächenbedarf ausgehenden Gefahren für die biologische Vielfalt sind vor allem in den Küstenregionen und in den Alpen besonders spürbar. Dazu kommen die logistischen Probleme der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung sowie die räumliche und zeitliche Konzentration der Abfälle.

Das Status quo-Szenario geht von einem Wachstum im inländischen Tourismus von 20 % und im Auslandstourismus von 60 % bis 2030 gegenüber 1999 aus. Der grenzüberschreitende Flugverkehr führt zu einem Anstieg des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 60 %. Da auch die Umweltziele des Flächenverbrauchs und der Biodiversität nicht erfüllt werden, ist die Tourismusbranche auf dem Niveau des Status quo von einer nachhaltigen Entwicklung weit entfernt.

Das Effizienz-Szenario unterstellt einen erheblichen Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen für die innerdeutschen Reisen als Folge technischer Verbesserungen, etwa durch effizientere Verkehrsmittel sowie

Energiesparmaßnahmen im Beherbergungsgewerbe. Obwohl die Emissionen des Tourismus hier in den kommenden 30 Jahren um 40 % gesenkt werden können, dürften die Zuwachsraten im Fernreisemarkt die Emissionsreduzierungen im Inlandstourismus deutlich überkompensieren. In der Summe werden die tourismusbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter ansteigen. Hinzu kommt, dass technische Verbesserungen nicht zu einer Entlastung beim Energie- und Flächenverbrauch sowie bei der Biodiversität führen.

Das Nachhaltigkeits-Szenario setzt voraus, dass sowohl über technische Maßnahmen hinausgehende CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen verwirklicht als auch die Verluste der biologischen Vielfalt durch den touristischen Flächenverbrauch stärker berücksichtigt werden. Durch die Wahl des Reiseziels und der Verkehrsmittel sowie durch Naturschutz und Flächenmanagement und ökologisch ausgerichtete Unterkünfte werden die Auslandsreisen mit 34 % deutlich geringer ansteigen als in den beiden anderen Szenarien mit jeweils 57 %. Die Inlandsreisen nehmen demgegenüber mit 32 % wesentlich stärker zu. Dies führt – vor allem wegen des verminderten Flugverkehrs – zu einer deutlich besseren Umweltbilanz des Tourismus. Im Deutschlandtourismus ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um die Hälfte gegenüber 1999 reduziert, bei den grenzüberschreitenden Flugreisen kommt es zu einer CO<sub>2</sub>-Reduzierung von 45 %. Der heutige Trend „Immer öfter und weiter und immer kürzer“ wird umgekehrt. Auch beim Flächenverbrauch sowie bei der Biodiversität sind deutliche Verbesserungen gegenüber den beiden anderen Szenarien zu erwarten.

#### **Gestaltung einer Politik der Nachhaltigkeit:**

Im letzten Kapitel unternehmen die Autoren eine übergreifende Analyse und stellen verschiedene Instrumententypen mit Blick auf die von ihnen ausgehenden Anreize für einen nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen vor. Es handelt sich dabei um

- ordnungsrechtliche Instrumente (Genehmigungspflichten, Grenzwerte und die Umweltverträglichkeitsprüfung),
- planungsrechtliche Instrumente (Bauleitplanung, Umweltprüfung für Pläne und Programme),
- ökonomische Instrumente (umweltbezogene Steuern, handelbare Umweltlizenzen) und
- sonstige Instrumente zur Stärkung der Eigenverantwortung (Selbstverpflichtungen, Instrumente der integrierten Produktpolitik, Bildung).

Zwar gibt es Instrumententypen, die für bestimmte Handlungsfelder besonders geeignet sind, das in allen Anwendungsfeldern überlegene Instrument gibt es jedoch nicht. Die Effektivität der Instrumente muss immer vor dem Hintergrund der bestehenden Problemlage, dem angestrebten Umweltschutzziel und der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen beurteilt werden.

Im Ergebnis zeigt die Studie: Eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung ist möglich, ohne die Gesellschaft als ganze zu überfordern oder dem Einzelnen unzumutbare Opfer abzuverlangen. Zwar ist eine solche Entwicklung nur möglich, falls es – neben einer starken Erhöhung der Energie- und Materialeffizienz – auch zu Veränderungen bei den Einstellungen und Verhaltensweisen der Bürgerinnen und Bürger kommt. Diese mentalen Veränderungen müssen jedoch nicht zu einer sauertöpfischen Askeze führen. Die Orientierung am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ist durchaus vereinbar mit einer freiheitlichen Gesellschaft und mit einem beachtlichen Konsumniveau; richtig verstanden, erhöht sie die Spielräume für ein aktives und selbstbestimmtes Leben, anstatt diese einzuschränken. Nicht weniger, sondern anders leben und konsumieren heißt die Devise. (I 1.1)

## **Nachhaltige Kommunalentwicklung und Lokale Agenda 21**

Im Rahmen der deutschen Vorbereitung auf den Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg beauftragte das UBA den Internationalen Rat für Kommunale Umweltinitiativen (ICLEI), Freiburg, und das Deutsche Institut für Urbanistik (difu), Berlin, einen aktuellen Status- und Perspektivbericht zur „Kommunalen Nachhaltigkeitspolitik und Lokalen Agenda 21 in Deutschland“ zu erarbeiten. Auf Initiative des Bundesumweltministeriums (BMU) verabschiedete die Umweltministerkonferenz (UMK) auf ihrer 57. Sitzung am 29. und 30. November 2001 in Bremen den Bericht als Bestandteil einer gemeinsam mit den kommunalen Spitzenverbänden verfassten Erklärung zur Lokalen Agenda 21 („Bremer Dokument zur Lokalen Agenda 21“) und leitete ihn dem Rat für nachhaltige Entwicklung zu.

Ziel ist es, eine möglichst große Zahl weiterer Kommunen für den Agenda 21-Prozess zu gewinnen und gleichzeitig die besonderen Leistungen, Her-

ausforderungen und Handlungsmöglichkeiten der Städte und Gemeinden in ihrer Bedeutung für eine rahmensetzende nationale Nachhaltigkeitsstrategie herauszustreichen, die alle föderalen Ebenen umfasst. Nach Angaben von Agenda-Transfer, Bonn, gab es im September 2001 in Deutschland 2.052 Kommunen, die eine Lokale Agenda 21 erarbeiten wollen. Die Studie „Kommunale Nachhaltigkeitspolitik und Lokale Agenda 21“ [4] liefert einen Überblick über Rahmenbedingungen, Aktivitäten, Erfolge, Hemmnisse und Perspektiven deutscher Kommunen auf diesem Weg. Betrachtet werden sowohl querschnittsorientierte Aspekte (zum Beispiel rechtliche Rahmenbedingungen der Kommunen) als auch verschiedene sektorale Bereiche des Kommunalen Handelns (zum Beispiel Klimaschutz/Energie, Flächeninanspruchnahme). Ausgewählte Ergebnisse der Studie sind:

- Das deutsche System der kommunalen Selbstverwaltung bietet mit dem Prinzip der Selbstverantwortung einen geeigneten Rahmen für die kommunale Nachhaltigkeitspolitik.
- Nachhaltigkeitsstrategien auf lokaler Ebene können auf den Erfahrungen deutscher Kommunen mit förmlichen und informellen Planungsinstrumenten sowie -verfahren (siehe Bauleitplanung) aufbauen. Mit dem Ziel, den Dialog und die Konsensfindung unter den verschiedenen Akteuren zu verbessern, übernimmt die Lokale Agenda den Informationsaustausch, die Planung und Gestaltung, die Akzeptanzförderung und stärkt das bürgerschaftliche Engagement.
- Die Mitwirkung von Unternehmen am Agenda 21-Prozess ist angesichts des zunehmenden interkommunalen Standortwettbewerbs ein entscheidender Erfolgsfaktor. Hier gilt es, Ziele und Maßnahmen zu definieren, die von der Kommunalverwaltung und der Wirtschaft gemeinsam getragen werden.

Sowohl diese Studie als auch die „Bremer Erklärung“ verdeutlichen, dass die Lokale Agenda 21 die herausragende Chance bietet, neue Akzente für eine zukunftsweisende Entwicklung der Kommunen zu setzen, sich auf die Werte unserer Gesellschaft zu besinnen und sie zu gewichten. Der Agenda-Prozess stimmt verschiedene Politikbereiche stärker aufeinander ab und bezieht alle interessierten Bürgerinnen und Bürger sowie gesellschaftliche Gruppen mit ein. Er macht Schritte in Richtung Nachhaltigkeit mittels konkreter Ziele und Indikatoren messbar und nachvollziehbar. (I 2.3)

## Städte auf dem Weg zur nachhaltigen Mobilität

Verkehr und Mobilität gehören zu den heikelsten Handlungsfeldern kommunaler Planung. Sie berühren wie kaum ein anderer kommunalpolitischer Bereich sowohl ökologische als auch ökonomische und soziale Fragen. Häufig treten deshalb Schwierigkeiten schon im Vorfeld der Planung oder während des Planungsprozesses auf. Ein wichtiger Grund liegt darin, dass Nachhaltigkeitsziele und -indikatoren fehlen. Es mangelt an zuverlässigen Orientierungen für politische und planerische Entscheidungen.

Um dieses Defizit zu beseitigen, hat das UBA im Jahre 1999 das Forschungsprojekt „Kommunale Agenda 21 – Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region“ gestartet. Ziel war es, quantifizierte Qualitätsziele und Indikatoren für eine nachhaltige Mobilität zu entwickeln sowie anschließend in Modellstädten praktisch zu erproben. Mit dem Abschluss des Teilprojekts 1 wurde von der Arbeitsgemeinschaft aus BPI-Consult, Berlin und PRR, Aachen, ein umfangreicher Katalog von Nachhaltigkeitszielen und -indikatoren für den kommunalen Mobilitäts- und Verkehrsbereich vorgelegt, wobei auch mittelbar umweltrelevante Bereiche – wie zum Beispiel Städtebau oder Siedlungsstruktur – integriert wurden. [5]

Im zweiten Teilprojekt „Mensch – Stadt – Verkehr – Umwelt“ folgt seit 2001 der Praxistest des Ziel- und Indikatorenkatalogs in den drei Modellstädten Erfurt, Görlitz und Lörrach. Eine zentrale Aufgabe ist, aus dem allgemeinen Umweltziele-Katalog konkrete Handlungsziele und Maßnahmen für die jeweilige Stadt zu entwickeln, die an die örtlichen Bedingungen und Möglichkeiten angepasst sind. Dieses Teilprojekt wird vom Planungsbüro BSV, Aachen, bearbeitet. Daneben erprobt die Stadt Herdecke die vorgeschlagenen Qualitätsziele und Indikatoren in eigener Regie innerhalb ihrer Verkehrsentwicklungsplanung. (I 3.1)

## Nachhaltige Wasserversorgung

Im Vergleich zu anderen Handlungsfeldern einer nachhaltigen Entwicklung hat die Wasserversorgung eine Reihe von Unterschieden und Besonderheiten. An erster Stelle steht eine sichere und qualitativ

hochwertige Trinkwasserversorgung für die Gesundheit der Menschen, an zweiter Stelle die enge Verknüpfung der Trinkwasserversorgung als Leistung der Daseinsvorsorge mit dem Umweltschutz. Weil Ausweichmöglichkeiten zur öffentlichen Wasserversorgung nicht oder nur begrenzt bestehen, treffen Fehlentwicklungen die Menschen unmittelbar und beeinträchtigen ihr tägliches Leben. Eine weitere Besonderheit ist, dass das Niveau der Wasserversorgung in Deutschland sehr gut ist, sowohl was die Produktqualität als auch die erbrachten Umweltschutzleistungen betrifft. Ein gutes Stück nachhaltiger Entwicklung ist hier also erreicht.

Die Wasserversorgungswirtschaft in Deutschland befindet sich jedoch in einer Phase des Umbruchs. So findet eine intensive Diskussion statt, wie zukünftig die Wasserversorgung aussehen soll. Dies hat Auswirkungen auf das Verhalten der Unternehmen: Möglichkeiten zur Kostensenkung werden gesucht, Organisationsformen verändert, Kooperationen eingegangen und Unternehmen fusioniert. Zweitens wirkt eine Reihe auslösender Momente von außen auf die Wasserwirtschaft ein: Haushaltsrestriktionen der Kommunen, Liberalisierung anderer Infrastrukturbereiche und die Formierung großer **MULTI-UTILITY-UNTERNEHMEN**. Als Ergebnis dieser Entwicklungen ist zukünftig von einer zunehmenden Unternehmenskonzentration und einem höheren Anteil privater Unternehmen in der Wasserversorgung auszugehen.

Es gilt nun, den erreichten Standard bei sich verändernden Rahmenbedingungen zu halten und auszubauen. Die bisherigen Erfolge sind wesentlich darauf zurückzuführen, dass kommunale Unternehmen diese Aufgabe wahrnehmen und Städte und Gemeinden die Aufsicht führen. Eine Gewährleistung dafür, dass dies so bleibt, gibt es jedoch nicht – die stetig wachsenden wirtschaftlichen Restriktionen der Kommunalhaushalte führen vielfach schon zu recht kurzfristig angelegten Entscheidungen, deren negative Effekte sich erst in der Zukunft auswirken werden. Das gilt für private wie für öffentliche Unternehmen.

**MULTI-UTILITY-UNTERNEHMEN:** Der Begriff bezeichnet die Anbietung einer Vielzahl von Dienstleistungen (zum Beispiel Wasser, Abwasser, Fernwärme, Gas, Telekommunikation, Datenübermittlung, Gebäudemangement) durch ein Unternehmen.

Die Wasserversorgung ist somit eine besondere Herausforderung, den kurzfristigen Zeithorizont betriebswirtschaftlicher Entscheidungen mit der Langfristperspektive einer nachhaltigen Entwicklung in Einklang zu bringen. Das UBA hat 2001 einen Bericht erarbeitet, der Ziele und Maßnahmen einer nachhaltigen Wasserversorgung näher beschreibt [6].

Die Wasserversorgung weist weithin den Charakter natürlicher Monopole auf, die Wettbewerb – sowohl in wirtschaftlicher als auch in hygienischer und ökologischer Hinsicht – schwierig gestalten. Um eine effiziente und nachhaltige Leistungserstellung, die auch Interessen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes Rechnung trägt, zukünftig sicherzustellen, sind die wasserrechtlichen Regelungen an die neuen Herausforderungen anzupassen. Wegen des regionalen Charakters der Ressource Wasser und der grundgesetzlich vorgegebenen Kompetenzverteilung zwischen Bund, Ländern und Kommunen sind die Kommunen die am besten geeignete Steuerungs- und Kontrollebene, um die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung effizient umzusetzen. Dafür ist allerdings eine Verbesserung und Stärkung der kommunalen Steuerungs- und Kontrollfunktionen erforderlich, um den „Wettbewerb der Systeme“, für den Deutschland auch im Ausland bekannt ist, weiter zu festigen und effektiv zu gestalten.

Es wird davon ausgegangen, dass eine Begleitung der Entwicklung von staatlicher Seite auch dann erforderlich ist, wenn – wie absehbar – die Option einer Liberalisierung, also die Aufhebung der Gebietsmonopole in der Trinkwasserversorgung, nicht weiter verfolgt wird, da sich die Rahmenbedingungen, in denen kommunale und private Unternehmen wirtschaften, ohnedies verändern. Das UBA schlägt unter anderem folgende Maßnahmen vor, um die Nachhaltigkeit der Wasserversorgung in Deutschland weiter voranzutreiben:

- eine rechtliche Verankerung der Zielsetzungen einer nachhaltigen Wasserversorgung (besonders der ortsnahen Versorgung im *Wasserhaushaltsgesetz, WHG*),
- eine Verbesserung des Schutzes der Grundwasserressourcen, insbesondere durch Maßnahmen im Bereich der Agrarpolitik,
- die Einführung eines bundesweiten, transparenten Leistungsvergleichs in der Wasserversorgung, der wirtschaftliche, hygienische und ökologische Kennzahlen umfasst, um die Steuerungs-, Aufsichts- und Kontrollaufgaben der

Kommunen sowie die Mitwirkung der Öffentlichkeit zu vereinfachen und Anreize zu einer nachhaltigen Leistungserbringung zu setzen.

(// 3.1)

## Umweltqualitätsziele und Indikatoren für die Umweltpolitik

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung orientiert sich – neben wirtschaftlichen und sozialen Aspekten – vor allem an der Knappheit der natürlichen Ressourcen und an den Belastungsgrenzen der Umwelt. **UMWELTQUALITÄTSZIELE** und **UMWELTHANDLUNGSZIELE** können diese langfristigen ökologischen Knappheiten sichtbar machen. Auch Umweltindikatoren nehmen in der Nachhaltigkeitsdiskussion eine wichtige Kommunikationsfunktion ein. Sie helfen sowohl eher qualitative Zielformulierungen messbar und damit auch überprüfbar zu machen, als auch, den gesellschaftlichen Diskussionsprozess auf bestimmte Themen zu konzentrieren sowie umweltpolitische Eckpunkte und als notwendig erachtete Entwicklungen für die kommenden Jahre transparent zu machen. Voraussetzung hierfür ist, dass Indikatoren nachvollziehbar und nach fachlichen Anforderungen formuliert und festgelegt sowie in einen Bewertungszusammenhang gestellt werden, der Beobachtungs- und Entwicklungstrends in Zusammenhang mit den angestrebten Umweltqualitäten bringt.

Beispielhaft können hier die Umweltqualitäts-, Umwelthandlungsziele und Indikatoren der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie genannt werden. Als Umwelthandlungsziel wird hier etwa gefordert, dass die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr im Jahr 2020 maximal 30 Hektar (ha) pro Tag betragen soll. Indikator ist die jährlich erhobene Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Für andere allgemeine Ziele der Umweltpolitik steht die Konkretisierung noch aus. So etwa für das internationale Schutzziel der Klimarahmenkonvention (siehe Kapitel 5), wonach „eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert“ werden soll – im Hinblick auf die zweite und auch folgende Verpflichtungsperioden des Kyoto-Protokolls. Das UBA hat hierzu ein Forschungsprojekt vergeben.

Eine aktuelle Zusammenfassung der politischen und fachlichen Diskussion zu Umweltqualitätszielen, mit dem Schwerpunkt auf den methodischen Ansätzen, hat das UBA im Jahr 2000 veröffentlicht. [7]

Das UBA legt seinen Schwerpunkt auf eine wirkungsbegründete Herangehensweise bei der Formulierung von Umweltzielen und Umweltindikatoren. Dabei ist mit der Schwierigkeit umzugehen, dass zunehmend Umweltprobleme und Phänomene in den Vordergrund treten, die als Langzeitwirkungen zu bezeichnen sind. Bei ihnen verschließen sich Ursache-Wirkungs-Verknüpfungen sowie Belastungspfade im besonderen Maße einer monokausalen Analyse. Beispiele hierfür sind der Treibhauseffekt, hormonelle Wirkungen von Stoffen in der Umwelt, die Belastung der Ökosysteme mit hohen Stoffeinträgen und die Gefährdung der biologischen Vielfalt. Eine besondere Herausforderung ist der oft medienübergreifende und zunehmend global vernetzte Charakter der Umweltbelastungen.

Die anzustrebende medienübergreifende Analyse der Umweltprobleme und die Formulierung der Umweltqualitätsziele unter Beachtung medienübergreifender Prozesse können verhindern, dass eine Verlagerung von Umweltbelastungen, zum Beispiel vom Boden in Gewässer, übersehen wird. Die im Folgenden beschriebenen Aktivitäten zur Umsetzung der *Alpenkonvention* sollen zeigen, welche Bedeutung Umweltqualitätszielen und Umweltindikatoren auch in der internationalen Umweltpolitik zukommen kann.

**Umweltqualitätsziele:** *Umweltqualitätsziele (UQZ) charakterisieren einen angestrebten Zustand der Umwelt. Sie verbinden einen naturwissenschaftlichen Kenntnisstand mit gesellschaftlichen Wertungen über Schutzgüter und Schutzniveaus. UQZ werden objekt- oder medienbezogen für Mensch und/oder Umwelt bestimmt und sind an der Regenerationsrate wichtiger Ressourcen oder an der ökologischen Tragfähigkeit, am Schutz der menschlichen Gesundheit und an den Bedürfnissen heutiger und zukünftiger Generationen orientiert.*

**Umwelthandlungsziele:** *Ein Umwelthandlungsziel (UHZ) beschreibt die insgesamt erforderliche Belastungsminderung (Emissionsmenge) als Differenz zwischen einer gegenwärtigen Belastung und einer höchstzulässigen Belastung (Konzentration im Umweltmedium). Das UHZ gibt dann an, welche Verringerung der Einwirkungen auf die Umwelt (Emission) insgesamt erforderlich ist, um ein Umweltqualitätsziel zu erreichen.*

## Die Alpenkonvention – Systematisierung der Diskussion um Ziele und Indikatoren

Die Politik zur nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Entwicklung im Alpenraum soll – gemäß der Alpenkonvention – nicht von oben verordnet, sondern von den Bürgerinnen und Bürgern selbst getragen und von den in die Alpen Reisenden respektiert und berücksichtigt werden. Besonders die Gebietskörperschaften sollen darin unterstützt werden, die konkreten Ziele der Konvention in die Tat umzusetzen. Ein solches Ziel ist zum Beispiel die Harmonisierung der touristischen und Freizeitaktivitäten mit den ökologischen und sozialen Erfordernissen.

Um die Umsetzung der Alpenkonvention und deren Protokolle gemäß diesem Grundsatz voranzubringen, ist eine internationale Arbeitsgruppe eingerichtet worden, die sich unter Vorsitz des UBA mit bergspezifischen Umweltqualitätszielen befasst. Auslöser war die Diskussion zum *Verkehrsprotokoll*, das in Artikel 16 die Vertragsparteien dazu verpflichtet, Umweltqualitätsziele, Standards und Indikatoren festzulegen sowie umzusetzen, die den spezifischen Verhältnissen des Alpenraumes angepasst sind. Zentrales Ziel der Arbeitsgruppe ist es, existierende Ziele zusammenzustellen und diese für Entscheider im Hinblick auf die Umsetzung der Alpenkonvention und ihrer Protokolle nutzbar zu machen.

Zur Systematisierung der Zieldiskussion für die Bereiche „Verkehr“ und „Bergwald“ wurden – ausgehend von einer ökosystembezogenen Analyse des aktuellen Umweltzustands des Alpenraums, in die unter anderem die Ergebnisse der Ökosystemforschung eingeflossen sind – die Wirkungszusammenhänge nach dem derzeitigen Wissen aufgezeigt. Für deren Darstellung wurde ein Systemmodell gewählt, das mit den internationalen Ansätzen zur Indikatordiskussion korrespondiert. Aus pragmatischen Gründen wurde eine stark vereinfachte Darstellung der komplexen Ursache-Wirkungszusammenhänge gewählt.

Die Tätigkeit der Arbeitsgruppe führte zu einer systematischen Zuordnung bereits bestehender nationaler Umweltqualitätsziele, der Zielformulierungen aus der Alpenkonvention und ihren Protokollen sowie von anderen, international gültigen Zielfestlegungen zu bestehenden Wirkfaktoren, zum Beispiel Eutrophierung (übermäßige Nährstoffanreicherung) und Versauerung von Böden, die in Bezug auf den ökologi-

schen Sonderstatus des Alpenraums weiter differenziert wurden. Weniger konkrete nationale Ziele werden durch die fachlichen Ziele der Alpenkonvention und deren Protokolle teilweise präzisiert oder unterstützen sogar deren Umsetzung. Dies trifft beispielsweise für die Ziele zur künftigen Verkehrsentwicklung im Alpenraum zu.

Die Arbeit hat gezeigt, dass zwar im Rahmen der Alpenkonvention und ihrer Protokolle bereits eine große Zahl von Umweltqualitätszielen verankert ist, es aber vielfach noch an Maßstäben fehlt, die eine Konkretisierung der Ziele in Form von Indikatoren und Standards ermöglichen. Erste Vorschläge, um Indikatoren zu finden, wurden gemacht. Sowohl die politische Umsetzung der Ziele als auch die Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit sind von diesen Bewertungsmaßstäben unmittelbar abhängig.

(II 1.1)

[2] *„Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung“*, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1997, im Buchhandel erhältlich.

[3] *„Nachhaltigkeit in Deutschland – die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten“*, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2002, im Buchhandel erhältlich.

[4] *Der Bericht und die Erklärung*, Reihe „Umweltpolitik“, sind kostenlos erhältlich beim BMU; Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, Fax 01888/305-2044.

[5] *Der Abschlussbericht „Kommunale Agenda 21 – Ziele und Indikatoren einer nachhaltigen Mobilität“* wird in der Reihe *BERICHTE* im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erscheinen und im Buchhandel erhältlich sein.

[6] *„Nachhaltige Wasserversorgung in Deutschland“* ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen (ISBN 3-503-06607-1).

[7] *„Ziele für die Umweltqualität“*, kostenlos erhältlich beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 2). Die Zusammenfassung ist auch im Internet als PDF-Datei unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. Den Bericht *„Umweltqualitätsziele für die Alpen“* gibt es unter [www.jahr-der-berge.de](http://www.jahr-der-berge.de).

## 2. Nachhaltigkeit und Umweltkommunikation

### Übersicht

- Einleitung
- Die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes in der Umweltkommunikation
- Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit
- Kunst, Kultur und Nachhaltigkeit
- Förderung der Verbände
- Informations- und Beratungsangebote zur Lokalen Agenda 21

### Einleitung

Seit 1992 hat sich das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung weltweit als umweltpolitischer Grundbegriff etabliert. Den Anstoß dazu hat die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro gegeben (siehe Kapitel 1). Damit ist das Prinzip der Vorsorge nicht allein auf die Umweltpolitik im engeren Sinne zu beziehen, sondern das menschliche Handeln ganz allgemein – besonders aber die wirtschaftliche und soziale Entwicklung – unter den generellen Vorbehalt der ökologischen Tragfähigkeit zu stellen. Ein weitreichendes Programm gesellschaftlicher und kultureller Umorientierung ist zu entwickeln.

Insofern stellt das Nachhaltigkeitsleitbild erhebliche Anforderungen an eine erweiterte, mehr Menschen erreichende Umweltkommunikation. Diese wird selber zu einem wichtigen Instrument der Umweltpolitik. Denn es gilt, breite Bevölkerungskreise sowie gesellschaftliche Gruppierungen zu aktivieren und in Verständigungs-, Planungs- und Entscheidungsvorgänge für nachhaltige Perspektiven einzubinden. Neue Kommunikationsformen und -strategien sind gefordert, die weit über Wissens- und Problemvermittlung oder einzelne Handlungsvorschläge hinausgehen.

Paradoxerweise ist das Leitbild „Nachhaltigkeit“, das die Förderung von Kommunikation und diskursiven Prozessen einschließt, der breiten Öffentlichkeit bislang unzugänglich geblieben.

Regelmäßigen Repräsentativumfragen des UBA zufolge ist es bisher nicht gelungen, auch nur den Begriff als solchen hinreichend bekannt zu machen: Gerade einmal 10 bis 15 % der Befragten geben an, davon gehört zu haben. Was dem Nachhaltigkeitsbegriff offenbar zu einem echten Leitbild fehlt, ist seine kulturelle Integration in die Lebenswelt der modernen Industriegesellschaft, in die Alltagskommunikation der Bürgerinnen und Bürger.

### Die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes in der Umweltkommunikation

Lösungsansätze zu dieser Problemstellung sollte unter anderem das Forschungsprojekt „Die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes in der Umweltkommunikation“ aufzeigen, das vom UBA konzipiert und an die Gesellschaft für sozioökonomische Forschung in Potsdam vergeben wurde.

Elf konzeptionelle Beiträge von Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftlern beschäftigten sich in der Studie mit der Fragestellung der Kommunizierbarkeit der Nachhaltigkeit und mit deren Vorbedingungen.

**Neue Ansätze der umweltethischen Diskussion** entwickeln beispielsweise Grundzüge einer ökologischen Lebenskunst, belegen den Stellenwert „subjektiv wahrgenommener Gerechtigkeit“ bei der Akzeptanz restriktiver umweltpolitischer Maßnahmen und untersuchen Konsequenzen für die Umweltkommunikation, die sich aus dem Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Geschlechterfragen ergeben.

**Neue Ansätze partizipationsorientierter Umweltkommunikation** mit dem Ziel einer neuen Diskurs- und Kooperationskultur widmen sich zum Beispiel der Frage, wie nachhaltigkeitsorientierte Innovationen besser kommuniziert werden können und wie verschiedene Akteure (Wirtschaft, Wissenschaft, Konsumenten) besser kooperieren können.

**Neue Ansätze der Umweltbildung** befassen sich mit handlungsorientierten Lern-, Reflexions- und Kommunikationsmöglichkeiten im Projektunterricht. Als Beispiel sei der Modellversuch der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) genannt, der die Integration einer „Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung“ in die schulische Regelpraxis exemplarisch vorbereitet.

Der Forschungsbericht kommt zu dem Ergebnis, dass es bei der „Popularisierung“ nachhaltiger Inhalte und Ziele nicht nur darum gehen kann, den Begriff „Nachhaltigkeit“ bekannt zu machen. Mit methodischer Vielfalt muss vielmehr eine Art kommunikativer Unterbau entwickelt werden, von dem aus das Nachhaltigkeitsleitbild in alle öffentlichen Diskurse einfließt, bis es dort nicht mehr wegzudenken ist. Anhand der vorgelegten konzeptionellen Vorschläge ist deutlich geworden, dass die Sozialwissenschaften für dieses Ziel einiges beitragen können. Dazu wäre indes die sozialwissenschaftliche Umweltforschung erheblich auszubauen und die dargestellten Potenziale für eine Erneuerung der Umweltkommunikation müsste auch von der Politik stärker aufgegriffen werden.

Die Ergebnisse des Projekts wurden 2001 veröffentlicht [8]. (I 2.2)

## Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit

Wie soziale Gerechtigkeit im Allgemeinen, so ist auch die Geschlechtergerechtigkeit integraler Bestandteil des Nachhaltigkeitsleitbildes. Die Kommunikation über nachhaltige Entwicklung muss berücksichtigen, dass

- Frauen und Männer nicht immer im gleichen Maße und in gleicher Weise an der Entstehung von Umweltproblemen beteiligt sind,
- Frauen und Männer von den Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen häufig unterschiedlich betroffen sind und
- Erfahrungen, Kompetenzen und Zielvorstellungen von Frauen in umweltpolitischen Entscheidungs- und Gestaltungsprozessen verstärkt genutzt werden müssen, wenn unsere Gesellschaft den gegenwärtigen und künftigen ökologischen Herausforderungen gewachsen sein will.

Die Kommunikation nachhaltiger Entwicklungsperspektiven im Kontext von Geschlechtergerechtig-

keit kann dem öffentlichen Diskurs über das Leitbild neue alltagsrelevante Themenfelder eröffnen. Dabei wird die gemeinsame Verantwortung von Frauen und Männern für die nachhaltig zu gestaltenden Lebens- und Politikbereiche – wie Gesundheit, Mobilität, Wohn- und Arbeitswelt, Erziehung, Konsum, Freizeit, Produktion und Reproduktion – zum Thema gemacht.

Das im Frühjahr 2001 im UBA eingerichtete Projekt „Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit“ [9] thematisiert diese von Umweltforschung und -politik bisher vernachlässigten Geschlechteraspekte. Es erarbeitet Vorschläge für Maßnahmen und Instrumente, mit deren Hilfe diese in den Arbeitsvorhaben des UBA künftig angemessen berücksichtigt werden können. So wird – zusammen mit einem Projekt im Bundesumweltministerium (BMU) – eine Art „Gleichstellungs-Verträglichkeitsprüfung“, ein **GENDER IMPACT ASSESSMENT**, entwickelt. Dieses Instrument soll mittelfristig zu einem festen Bestandteil der fachlichen Arbeit des UBA werden.

**Gender Impact Assessment:** Hierunter wird ein Instrument verstanden, mit dessen Hilfe die Auswirkungen von Maßnahmen, zum Beispiel von Gesetzen und Programmen, auf Frauen und Männer analysiert und unter dem Aspekt der Gleichstellung bewertet werden.

Von Juni 2001 bis Januar 2002 hat ein interdisziplinäres Forschungsteam der Universität Lüneburg im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) eine sechsteilige Workshop-Reihe organisiert, die der Kommunikation und Diskussion des Projektthemas unter Fachkolleginnen und -kollegen des UBA diente. Expertinnen und Experten stellten den Stand der Wissenschaft und Diskussion im Schnittpunkt von Geschlechterforschung und Nachhaltigkeit vor. Im Mittelpunkt standen nachhaltigkeitsrelevante Themenkomplexe – wie zum Beispiel „Leben – Arbeiten – Konsumieren“, „Produkte nutzen – Produkte gestalten – Stoffe bewerten“, „Sich Bewegen – Sich Verorten“ oder „Ökologie der Zeit“ [10]. Die Workshop-Reihe hat zum Beispiel im Bereich „Produkte und Konsum“ gezeigt, dass Frauen Produkte und Dienstleistungen anders nutzen, Gesundheits- und Umweltrisiken anders bewerten als Männer. Gleichwohl sind sie an der Herstellung und Entwicklung von Produkten weit weniger beteiligt. Deutlich wurde, dass die bis-

her vorliegende Datenbasis, die bislang kaum auf Geschlechterdifferenzen eingeht, wesentlich erweitert werden muss.

## Kunst, Kultur und Nachhaltigkeit

Nachhaltige Entwicklung mit ihrer tiefgreifenden Anforderung, bisherige Normen, Werte und Praktiken in allen Gesellschaftsbereichen zu überprüfen und – wo nötig – zu relativieren oder zu revidieren, ist auch eine große kulturelle Herausforderung. Fehlte bis vor kurzem die kulturelle Dimension in den Dokumenten und Debatten der Nachhaltigkeit gänzlich, so erhalten Kunst und Kultur zunehmend Gewicht im Nachhaltigkeitsdiskurs bei Bildungsakademien, Agenda-Akteuren (zur Agenda 21 siehe ausführlich Kapitel 1), ökologisch orientierten Verbänden sowie in Informationsmedien [11, 12, 13].

Perspektivisch wird es darum gehen, Kulturpolitiker, Kulturveranstalter und Kunstschaffende in Agenda-Prozesse einzubinden und kreative Kooperationsprojekte zu initiieren. Künstlerisch Schaffende können Ideen, Visionen und existenzielle Erfahrungen in universal verständlichen Sprachen, in Symbolen, Ritualen, sinngebenden Zeichen und Bildern lebendig werden lassen. Dieses Vermögen ist im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitskommunikation von hohem Wert.

Die langjährige Praxis des UBA, im eigenen Haus umweltbezogene Künstlerinnen und Künstler in Ausstellungen zu präsentieren und den Dialog mit ihnen zu suchen, erhält in diesem Kontext neue Bedeutung.

Diese Tradition setzte das Amt 2001 mit vier Kunstausstellungen im Dienstgebäude Bismarckplatz fort: „Stadträume“ von Dietrich Klakow, „Osmose“ (Abbildung 2) mit sechs Berliner Künstlerinnen und Künstlern, „Schiffe versenken“ der Gruppe Broschwitz und „Pflanzenmensch“ von Ren Rong. Darüber hinaus präsentierte Beate Treptow ihre Ausstellung „Wie Wind entsteht“ in der Luftmessstation Westerland auf Sylt. Sechs kleinere, themenbezogene Kunstausstellungen – verbunden mit der Präsentation von Schätzen aus dem Buchbestand – hat die Bibliothek präsentiert.

Dietrich Klakow zum Beispiel zeigte Metall-Miniaturen von Gebäuden und Straßenzügen als ironisch-kritische Kommentare zur Berliner Baugeschichte und

zur Stadtästhetik der letzten Jahre. Sein aus einzelnen pointierten Skulpturen zusammengesetztes „Stadtmodell“ befasste sich künstlerisch-eigenwillig mit öffentlich viel diskutierten Aspekten städtischer Umwelt – wie Wohn- und Lebensqualität, Verkehrsproblemen, Eintönigkeit, Fehlproportionen und Fehlplanungen. Somit ließen sich Klakows kritische Arbeiten auch als Hinweise verstehen, worin die Qualität einer an Nachhaltigkeit orientierten Stadtplanung bestehen müsste.

Ren Rong, heute bei Bonn lebender chinesischer Künstler, stellte im UBA seine „Pflanzenmenschen“ vor, vitale zweigeschlechtliche Mischwesen mit floralen und menschlichen Formen. Aus Papier und Metall geschnitten, sind sie unerschöpflich variiertes Hauptmotiv des Künstlers. Vom Fluss der Bilder an der langen Ausstellungswand ging meditative Ruhe aus. Sinnlichkeit, Lebenslust, Erotik und Anmut der Figuren verwiesen auf neue Arten der Wahrnehmung der Natur und der Selbstwahrnehmung des Menschen, die im Kontext nachhaltiger Lebensweisen wichtig sind (Abbildung 3).

Auch die Veranstaltungsreihe „Ökologische Diskurse“, die 2001 unter dem Motto „Wasser und Macht“ in Berlin stattfand, bezog wieder Elemente künstlerischer Betätigung mit ein. An zehn Abenden diskutierten Fachleute aus Wissenschaft, Wirtschaft, Umweltpolitik, praktischem Umweltschutz und Kunst mit dem Auditorium über Bedrohung, Beherrschung, Gestaltung und Nutzung des Lebelements Wasser. Die Diskurse waren mit ei-

Abbildung 2: Ping Qiu: „Osmose“

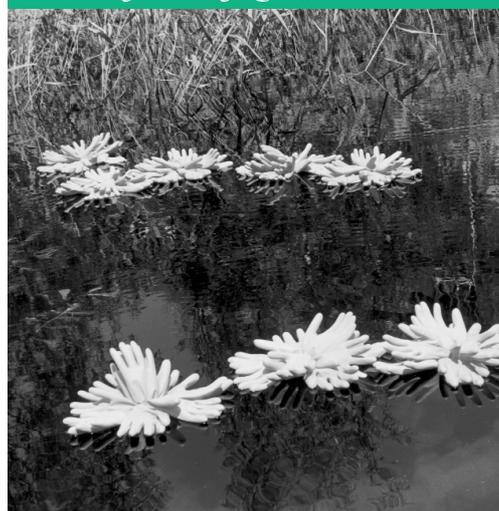


Abbildung 3: Ren Rong: „Pflanzenmensch“



nem Kunstprojekt des Aktionskünstlers Ernesto Handl und seines Teams Story Dealer eng verbunden, die mit allen Beteiligten eine Serie von Wasserbildern erarbeiteten, in denen das in den Gesprächen Erfahrene künstlerischen Ausdruck fand.

Höhepunkt und bleibendes Erlebnis war die abschließende „Schwimmende Ausstellung“ der Bilder im November 2001 auf dem Flutgraben des Landwehrkanals vor dem Schlesischen Tor in Berlin (siehe Abbildung auf Seite 11). Begleitet von Flötenmusik und literarischen sowie philosophischen Texten zum Lebenselixier Wasser zogen vierzig expressive Aquarelle auf fackelbeleuchteten Flößen an den Besuchern vorbei.

Mit experimentellen Veranstaltungen dieser Art wird das UBA auch künftig neue Kommunikationsangebote zu Themen der Nachhaltigkeit erproben.

### Förderung der Verbände

Umweltaktivitäten und Initiativen von Vereinen, Umweltverbänden und anderen NRO haben in Deutschland seit Jahrzehnten einen großen Einfluss auf die Entwicklung öffentlichen Umweltbewusstseins. Ihre Beteiligung an Agenda 21-Prozessen sowie darauf bezogene Aufklärungs-, Bildungs- und Unterstützungsangebote der Verbände sind für die Kommunikation über Nachhaltigkeit von erheblicher Bedeutung.

Das UBA hat 2001 – im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) – 28 bundesweit tätige Umweltverbände und weitere 14 Organisationen mit einem Finanzvolumen von rund fünf Millionen DM gefördert. Insgesamt wurden 60 Projekte unterstützt, ein großer Teil davon diente der Kommunikation und schrittweisen Verwirklichung der Nachhaltigkeitsziele.

Die Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung (ANU) zum Beispiel erhielt Fördergelder für das Projekt „Qualifizierung von Umweltzentren bezüglich der Agenda 21“. Dabei werden Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen von Umwelt- und Naturschutzzentren im Blick auf Nachhaltigkeit weitergebildet, um lokale Agenda-Aktivitäten zu unterstützen und ihrerseits Bildungsangebote in diesem Kontext machen zu können. Die ANU veröffentlicht laufend „best-practice“-Beispiele der Umweltzentren und fördert die Vernetzung der Zentren sowie deren Kontakte mit Multiplikatoren und Medien.

Der Motivierung und Aktivierung der Kinder und Jugendlichen für die Ziele nachhaltiger Zukunftssicherung dienen verschiedene, vom UBA geförderte Verbandsprojekte. Die BUNDjugend hat einen jährlichen „Umweltkindertag“ in Schulen, Kindergärten und in der Öffentlichkeit ausgerufen, an dem sich Kinder zusammen mit Eltern und Pädagogen mit kreativen Projekten für ein ausgewähltes Umweltthema engagieren. 2001 waren bundesweit 75 000 jugendliche Energie-Experten unter dem Motto „Energiespürnasen“ für den Umweltkindertag aktiv. „Dumme Dosen fres-

sen Energie“ war die Überschrift der zentralen Veranstaltung auf dem Alexanderplatz in Berlin. Medienwirksam demonstrierten als Dosenmonster und Büchsentöfel verkleidete Kinder mit selbstgebastelten Plakaten für den sparsamen Umgang mit Energie.

Für neue nachhaltige Konsumleitbilder und Produkte wirbt der Bundesverband für Umweltberatung (bfub). Mit Informationsmaterialien, Ausstellungen und Internetmodulen hat der Verband im vergangenen Jahr auf umwelt- und sozialverträgliche Produkte hingewiesen und ein Beratungspaket zum „Ökologischen Bauen und Sanieren“ herausgegeben. Diese Aktionen hat das UBA ebenso gefördert wie die Entwicklung der Zeitschrift „Slow Food“ der Slow-Food-Bewegung in Deutschland. Die weltweit tätige Vereinigung hat sich der Kultivierung des Genusses am Essen und Trinken verschrieben, der sich mit einer ökologisch und regional ausgerichteten Lebensmittelproduktion verbindet. Die Aktivitäten von Slow Food vermitteln einer wachsenden Zahl von Genießern, dass ein nachhaltiger Lebensstil mehr mit Lebensqualität als mit Verzicht zu tun haben kann.

(I 1.3)

## Informations- und Beratungsangebote zur Lokalen Agenda 21

Eine nachhaltige Entwicklung muss besonders auf lokaler Ebene – in unseren Städten, Gemeinden und Kreisen – verwirklicht werden. Die Mitwirkung der Kommunen, ihrer Bewohner, örtlichen Gemeinschaften und Unternehmen, ist also wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung des Leitbildes der „Nachhaltigkeit“.

Zur Förderung der Kommunen bei der Erarbeitung und Umsetzung einer Lokalen Agenda 21 hat das UBA bereits zahlreiche „Bausteine“ entwickelt. Dazu gehören:

- das Handbuch „Lokale Agenda 21“,
- der Literatur- und Adressenwegweiser,
- die Begleitstudie „Berlin-Köpenick“ und
- die Studie „Lokale Agenda 21 im europäischen Vergleich“ [14].

Darüber hinaus werden Kurzinformationen über wichtige Aktivitäten des Bundes mit Bezug zur Lokalen Agenda 21 (Projektergebnisse, Erklärungen, Vorträge, Sachstandsberichte) zur Verfügung gestellt. Daneben gibt das Umweltbundesamt Leitfäden und

Ratgeber heraus, die bei sektoralen Handlungsfeldern einer nachhaltigen Kommunalentwicklung Hilfestellung leisten („Umweltschutz in der Flächennutzungsplanung“). Anlässlich der nationalen Vorbereitung auf den Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung im August/September 2002 in Johannesburg erschien Ende 2001 der Status- und Perspektivbericht „Kommunale Nachhaltigkeitspolitik und Lokale Agenda 21“ (siehe hierzu Kapitel 1). Dem Themen- und Arbeitsfeld „Lokale Agenda 21“ wird auch in Zukunft durch bedarfsgerechte Informations- und Beratungsangebote des UBA Rechnung getragen. (I 2.3)

[8] Die Studie „Die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes (BERICHTE 4/01) ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-503-06602-0).

[9] Im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar.

[10] Die Dokumentation „Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit“ wird innerhalb der UBA-Reihe BERICHTE im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erscheinen und im Buchhandel erhältlich sein.

[11] Im Internet unter der Adresse [www.kupo.de/ifk/tutzingermanifest](http://www.kupo.de/ifk/tutzingermanifest)

[12] Lebenskunst. Auf den Spuren einer Ästhetik der Nachhaltigkeit. Zeitschrift Politische Ökologie Nr. 69, April 2001, erhältlich bei der Deutschen Gesellschaft für Umwelterziehung, Ulmenstr. 10, 22299 Hamburg, Telefon 040/4 10 96 21.

[13] Berliner Briefe der Lokalen Agenda 21 Berlin, Nr. 43, Dezember 2001, erhältlich bei der Grünen Liga Berlin, Prenzlauer Allee 230, 10405 Berlin, Telefon: 030/44 33 91-64.

[14] Diese und weitere Broschüren und Materialien zur Lokalen Agenda 21 sind beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 2) erhältlich. Informationen zur Lokalen Agenda 21 finden sich auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/rup](http://www.umweltbundesamt.de/rup). Zahlreiche Informationen können heruntergeladen werden.

## 3. Stoffe und Warenströme: Anwendungsfall Gentechnik

### Übersicht

- Einleitung
- EG-Freisetzungsrictlinie: Was hat sich geändert?
- Verbesserungen im Verbraucherschutz
- Monitoring – Überwachung gentechnisch veränderter Organismen
- Verunreinigungen vermeiden – eine Frage der Glaubwürdigkeit

### Einleitung

Seit einigen Jahren werden innerhalb der EU keine neuen Genehmigungen zum Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen ausgesprochen. Dies liegt unter anderem daran, dass viele der Mitgliedstaaten den Umwelt- und Verbraucherschutz auf der Grundlage der *EG-Freisetzungsrictlinie (Richtlinie über die absichtliche Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen in die Umwelt, Richtlinie 90/220/EWG)* nur unzureichend berücksichtigt sahen. Im April 2001 trat die novellierte EG-Freisetzungsrictlinie in Kraft, die die Nummer *2001/18/EG* trägt. Ergänzende Verordnungen zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit sowie zu gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln liegen im Entwurf vor. Die Bundesregierung wird die Umsetzung der EG-Freisetzungsrictlinie, die bis zum 17. Oktober 2002 erfolgt sein muss, getrennt von der derzeit laufenden Umsetzung der ebenfalls novellierten *EG-Systemrictlinie (Richtlinie 98/81/EG) vornehmen*.

Ebenso wichtig wie der Ausschluss von Gesundheits- und Umweltrisiken der grünen Gentechnik ist die Garantie der Wahlfreiheit für die Verbraucherinnen und Verbraucher. Es müssen deshalb Möglichkeiten für eine Koexistenz von sowohl gentechnikfrei produzierenden, als auch Gentechnik nutzenden Betrieben geschaffen werden. Dies kann nur dadurch gewährleistet werden, dass die Warenströme von

der landwirtschaftlichen Produktion über den Transport bis hin zur Verarbeitung getrennt werden. Unbeabsichtigte Verunreinigungen müssen durch Grenzwerte beschränkt werden oder in bestimmten Bereichen wie dem Ökolandbau durch zusätzliche Maßnahmen, beispielsweise Abstandsregelungen zur Verhinderung des Polleneintrags, soweit wie möglich minimiert werden.

Um das zu erreichen, sind nicht nur rechtliche Regelungen gefragt, sondern es könnten auch Initiativen und Selbstverpflichtungen der Bauernverbände, der verarbeitenden Industrie oder der Gastronomie zur Sicherung der Qualität „ohne Gentechnik“ greifen. Hier werden durchaus Wettbewerbsvorteile gesehen.

### EG-Freisetzungsrictlinie: Was hat sich geändert?

Zu den wichtigsten Neuerungen der revidierten *EG-Freisetzungsrictlinie* zählt die Einführung einer fall-spezifischen und einer allgemein überwachenden Beobachtung (Monitoring) der für den Markt zugelassenen gentechnisch veränderten Organismen (GVO). Auf diesem Wege sollen auch unerwartete negative Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig erkannt und gegebenenfalls Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Das Umweltbundesamt (UBA) arbeitet derzeit in Kooperation mit der Bund/Länder-Arbeitsgruppe „Monitoring der Umweltwirkungen von gentechnisch veränderten Pflanzen“ an einem Konzept, um die rechtlichen Vorgaben auszufüllen.

Auch das ist neu: Die Genehmigungen für das Inverkehrbringen von Produkten, die GMO enthalten oder aus solchen bestehen, werden zukünftig auf zehn Jahre befristet. Eine Verlängerung ist möglich, muss aber beantragt werden. Bisher waren die Genehmigungen zeitlich nicht begrenzt. Durch die Befristung wird es einfacher, das Produkt auf dem Markt zu kontrollieren: Ergebnisse des Monitorings können zum Beispiel bei einer Verlängerung der Genehmigung in die Bewertung einfließen.

Erstmals werden in der EG-Freisetzungsrictlinie auch Prinzipien für die Risikobewertung beschrieben. Direkte, indirekte, sofortige oder spätere schädliche Wirkungen von GVO auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt sollen ermittelt und evaluiert werden. Verglichen mit der bisherigen Richtlinie erhöht dies das Sicherheitsniveau, weil jetzt auch indirekte Wirkungen bei der Bewertung berücksichtigt werden können – zum Beispiel, falls sich landwirtschaftliche Praktiken ändern. Die von der Richtlinie festgelegten allgemeinen Prinzipien bedürfen einer detaillierten Ausgestaltung. Aus diesem Grund hat das UBA das Forschungsprojekt „Fortschreibung des Konzeptes zur Bewertung von Risiken bei Freisetzungen und dem Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen“ an die Universität Bremen vergeben.

Eine weitere Neuerung der EG-Freisetzungsrictlinie ist die Möglichkeit, in die jeweilige Inverkehrbringens-Genehmigung bestimmte Bedingungen zum Schutz besonderer Ökosysteme aufzunehmen, wie etwa von Biosphärenreservaten, Naturschutz- oder so genannten Flora-Fauna-Habitat-Gebieten. Spezielle Maßnahmen, beispielsweise Abstandsregelungen oder Anbaubeschränkungen, können im Rahmen der Genehmigung festgelegt werden. Um Mensch und Tier zu schützen, wurde zudem aus Vorsorgegründen beschlossen, auf die Verwendung von Antibiotika-Resistenzgenen in GVO zu verzichten. Gene, die Resistenzen gegen – in der ärztlichen und tierärztlichen Behandlung verwendete – Antibiotika vermitteln, dürfen ab 2005 beim Inverkehrbringen und ab 2009 bei experimentellen Freisetzungen nicht mehr eingesetzt werden.

Die Transparenz des Zulassungsverfahrens wurde mit der Novellierung deutlich erhöht. So sind Angaben zu den gentechnisch veränderten Organismen auch dann öffentlich zu machen, wenn ein Antrag abgelehnt wurde. Weiterhin ist die Öffentlichkeit über Risikobewertungen, Freisetzungs- und Anbauorte (öffentliches Anbauregister) zu informieren.

## Verbesserungen im Verbraucherschutz

Besonders wichtig für Verbraucherinnen und Verbraucher sind die Entwürfe der EU-Kommission für zwei Verordnungen: die *EG-Verordnung über Regelungen zur Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von GVO sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG (KOM [2001] 182 endgültig)* und die

*EG-Verordnung über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel (KOM [2001] 425 endgültig)*, die die neue EG-Freisetzungsrictlinie thematisch ergänzen sollen. Die Kommission hatte beide Entwürfe im Sommer des Jahres 2001 zur öffentlichen Diskussion gestellt.

Vorgesehen ist, die Rückverfolgbarkeit von GVO als Produkt oder in Produkten einschließlich Saatgut und von aus GVO hergestellten Lebens- und Futtermitteln sicherzustellen, und zwar über die ganze Produktions- und Vertriebskette (vom Erzeuger bis zum Verbraucher). Auf diese Weise soll es erleichtert werden, mögliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit gezielt zu beobachten und Produkte zurückzurufen, sofern bis dahin unvorhergesehene Risiken erkannt werden.

Die Rückverfolgbarkeit wird gewährleistet, indem die Unternehmen dazu verpflichtet werden, auf jeder Stufe des Inverkehrbringens dem nachfolgenden Akteur in der Wertschöpfungskette Informationen über die spezifische Identität des Produktes zu übermitteln. Diese Informationen müssen die Beteiligten fünf Jahre lang für etwaige Rückfragen aufbewahren. Es sind daher Informationssysteme zu etablieren, mit denen sich nachvollziehen lässt, woher das Produkt stammt und an wen es weitergegeben wurde. Erwogen ist ein Registrierungscode in Verbindung mit Informationen über den GVO, die in einer Datenbank hinterlegt sind. Um Kontrollen und Untersuchungen nach einem einheitlichen Verfahren vornehmen zu können und Rechtssicherheit für die Beteiligten zu schaffen, plant die EU-Kommission außerdem, technische Leitlinien für die Probenahme sowie Testverfahren zu entwickeln.

Die *EG-Verordnung über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel* soll die *EG-Verordnung über neuartige Lebensmittel (Verordnung EG 258/97/EG, „EG-Novel-Food-Verordnung“)* im Hinblick auf gentechnisch veränderte Lebensmittel ersetzen und gentechnisch veränderte Futtermittel mit einschließen, die bisher nicht produktspezifisch geregelt werden. Darüber hinaus sollen aus GVO hergestellte Lebensmittelzusatzstoffe, Aromastoffe und Futtermittelzusätze, die bisher nicht von der EG-Verordnung über neuartige Lebensmittel erfasst sind, geregelt werden.

Der Verordnungsentwurf bezieht sich auf Lebens- und Futtermittel, die aus GVO bestehen (zum Bei-

spiel Tomaten), diese enthalten (Joghurt) oder aus diesen gewonnen wurden (Tomatenketchup, Sojamehl). Bei den zur Zeit laufenden Verhandlungen zum Verordnungsentwurf ist noch offen, ob auch Lebens- und Futtermittel, die unter Beteiligung von GVO hergestellt wurden, diese aber nicht mehr enthalten, unter die Verordnung fallen sollen. Offen ist auch, ob Lebensmittel, die Fleisch, Milch oder Eier von Tieren enthalten, die mit gentechnisch veränderten Futtermitteln gefüttert wurden, das vorgeschlagene Zulassungsverfahren durchlaufen oder gekennzeichnet werden müssen. Lebens- und Futtermittel sowie zur Verarbeitung bestimmte Produkte mit Verunreinigungen genetisch veränderter Stoffe oder Organismen bis zu einem Anteil von maximal 1 % sollen allerdings von der Kennzeichnungspflicht befreit sein, wenn nachgewiesen ist, dass es sich um eine zufällige oder technisch unvermeidbare Verunreinigung handelt.

Dieser 1 %-Schwellenwert ist noch umstritten. Vielen Beteiligten ist er zu hoch, zumal bei weiteren Arbeitsschritten auch eine Anreicherung des kontaminierenden Anteils möglich ist. Auch ist unklar, mittels welcher Argumente und Daten die Antragsteller belegen müssen, dass sie geeignete Schritte ergriffen haben, um eine Verunreinigung mit GVO zu vermeiden oder zu verringern. Deshalb ist eine Definition dessen, was unter „zufälliger oder technisch unvermeidbarer Kontamination“ zu verstehen ist, dringend erforderlich

Der Schwellenwert für Produkte mit GVO-Verunreinigungen soll nach dem Verordnungsvorschlag für zugelassene GVO und für nicht zugelassene GVO gelten, die bereits eine Risikoschätzung auf EU-Ebene durchlaufen haben. Für nicht zugelassene GVO ohne Bewertung soll die Nachweisgrenze gelten. Ein Grenzwert für Saatgut wird noch diskutiert. Dieser dürfte vermutlich unter 1 % liegen.

Im Sinne des Prinzips einer einzigen Anlaufstelle soll ein Antrag genügen, um die Genehmigung zur absichtlichen Freisetzung von GVO in die Umwelt nach den Kriterien der EG-Freisetzungsrichtlinie und die Genehmigung zur Verwendung dieser GVO in Lebens- oder Futtermitteln nach den Kriterien der vorgeschlagenen EG-Novel-Food-Verordnung zu erhalten. Die Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) sowie die Prüfungen hinsichtlich der Gefährdung der menschlichen und tierischen Gesundheit, die bislang in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten durchgeführt

werden, sollen dann zentral unter der fachlichen Zuständigkeit der Europäischen Lebensmittelbehörde, deren Gründung derzeit vorbereitet wird, erfolgen. Ob die Europäische Lebensmittelbehörde allerdings die im Hinblick auf den landwirtschaftlichen Anbau relevanten lokalen und nationalen Umweltbelange bei der UVP ausreichend berücksichtigen kann, wird noch diskutiert.

### Monitoring – Überwachung gentechnisch veränderter Organismen

GVO sollen künftig auch nach ihrer Zulassung einer Kontrolle unterliegen, um negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu vermeiden.

In den letzten Jahren hat das UBA bereits intensiv an einem fachlichen Konzept für ein GVO-Monitoring gearbeitet. In diesem Zusammenhang wurde 1999 das Forschungsprojekt „Konzeptionelle Entwicklung eines Langzeitmonitoring von Umweltwirkungen transgener Kulturpflanzen“ an das Umweltforschungszentrum Bremen vergeben. Das Forschungsprojekt stellt mögliche Wirkungspfade von GVO zusammen und prüft, welche Parameter und Methoden für ein Monitoring verwendet und standardisiert werden können.

Ergänzend führt das UBA in Zusammenarbeit mit den Bundesländern insgesamt sieben Modellprojekte zum Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen durch. Die Modellprojekte sollen Methoden für ein GVO-Monitoring in der Praxis prüfen und weiterentwickeln. Außerdem sollen Grundlagen für notwendige Kosten-Nutzen-Abwägungen geschaffen werden.

Das UBA ist für die Prüfung von Umweltwirkungen verantwortlich und spricht sich für den Aufbau einer zentralen Koordinationsstelle für ein Monitoring von GVO aus, wie sie vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) in seinem Jahresgutachten 1998 empfohlen wurde.

### Verunreinigungen vermeiden – eine Frage der Glaubwürdigkeit

Das Problem der Verunreinigung der Ernten, des Saatguts und der Lebens- und Futtermittel vergrößert sich mit der Zahl der für den Markt und Anbau zugelassenen transgenen Pflanzensorten und steigen-

den Anbauflächen. Verunreinigungen können zum Beispiel über Pollenflug von benachbarten Feldern, durch Verlust von Samen während des Transports sowie durch Vermischungen während des Transports oder Verarbeitungsprozesses entstehen. Dass es sich hierbei um ein reales Problem handelt, zeigen die Erfahrungen der letzten zwei Jahre, in denen verunreinigtes Saatgut sowohl in Deutschland als auch in anderen europäischen Ländern mehrfach in den Anbau gelangte. Diese Fälle von Verunreinigungen mit GVO, die auch durch importierte Produkte in die EU gelangten, haben eine Diskussion über die Notwendigkeit von Grenzwerten angestoßen, die die EU-Kommission in ihrem Entwurf einer EG-Verordnung über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel aufgegriffen hat.

Die Erfahrungen zeigen, dass es ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen praktisch unmöglich ist, Verunreinigungen völlig zu verhindern. Dies ist ein besonderes Problem für Landwirte, die nach den Prinzipien des ökologischen Landbaus arbeiten. Da nach den *EG-Ökolandbauverordnungen (Verordnungen 2092/91/EG und 1804/99/EG)* keine GVO bei Ökoprodukten eingesetzt werden dürfen, würden die Produktions- und Absatzmöglichkeiten des Ökolandbaus stark beeinträchtigt, denn Ökoprodukte mit einem kennzeichnungspflichtigen GVO-Anteil sind faktisch nicht verkäuflich.

Ein Forschungsprojekt des UBA, das vom Öko-Institut, Freiburg, bearbeitet wird, soll Lösungsmöglichkeiten für den Schutz des gentechnikfreien Anbaus aufzeigen. Hieraus sind Handlungsempfehlungen für die Verminderung der GVO-Einträge in gentechnikfreie Produktionen abzuleiten. In der Diskussion sind zum Beispiel getrennte Warenströme und unterschiedliche Verarbeitungswege, wozu Erfahrungen aus der Schweiz vorliegen. Im Jahr 2001 wurden im Auftrag des Schweizer Bundesamtes für Gesundheit Untersuchungen zur Warenflusstrennung der GVO in Lebensmitteln vorgenommen [15].

Ein Versuch zur Schätzung des Vermischungsrisikos zwischen herkömmlichen und gentechnisch veränderten Produkten in einer Maismühle zeigte, dass die üblichen Reinigungsmaßnahmen zwischen zwei Chargen, die bisher zur Trennung von konventionellem und Bio-Mais durchgeführt wurden, nicht ausreichen, um Vermischungen zwischen herkömmlichen Produkten mit zuvor in der Anlage gemahlenem gentechnisch veränderten Mais zu vermeiden.

Um die Kennzeichnungsgrenze von unter 1 % GVO-Anteil in der nachfolgenden Charge einzuhalten, mussten die ersten 750 bis 1.000 Kilogramm (kg) – das waren 15 bis 20 % der Nach-GVO-Charge – abgetrennt und als GVO deklariert werden. Zum Vergleich: Die übliche Trennmenge zwischen konventionellen Produkten und Bioprodukten beträgt 200 bis 500 kg. Um Vermischungen auch im Spurenbereich auszuschließen, so schlussfolgert die Studie, sind weitergehende Maßnahmen erforderlich. Eine ausreichende Separierung der Produktströme ist nur mit Hilfe einer räumlichen Trennung der Verarbeitungsanlagen möglich. Bioprodukte dürften dann ausschließlich auf Anlagen verarbeitet werden, über die keine gentechnisch veränderten Produkte laufen.

Als weitere Maßnahmen, Verunreinigungen mit GVO zu minimieren, werden kulturartenspezifische Abstände zwischen Ökolandbau-Flächen und Feldern mit GVO sowie die Option diskutiert, besonders sensible Gebiete vor dem Eintrag von GVO zu schützen (so genannte gentechnikfreie Zonen). Kulturartenspezifische Abstände werden zum Beispiel auch in der konventionellen Pflanzenzüchtung eingesetzt und dienen dort dazu, Saatgut sortenrein zu halten. So gibt es bei Mais eine Mindestentfernung von 200 m zu anderen Feldbeständen mit Mais. Bei Raps sind es 200 m (Basissaatgut) oder 100 m (zertifiziertes Saatgut), je nach Saatgutqualität. „Gentechnikfreie Zonen“ gehen, was die Flächengrößen betrifft, über die kulturartenspezifischen Abstände weit hinaus. Das UBA hat ein Rechtsgutachten vergeben, in dem auch geprüft werden soll, ob und wie solche Schutzmaßnahmen verankert werden können. Ziel ist es, eine plausible, handhabbare Lösung zu finden, die sowohl den Ökolandbau als auch die konventionell gentechnikfrei wirtschaftenden Landwirte schützt und allen Landwirten Rechtssicherheit gibt.

(IV 2.5)

[15] „Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln“, im Internet abzurufen unter der Adresse [www.bag.admin.ch/verbrau/lebensmi/gvo/d/endbericht\\_prognos.FDP](http://www.bag.admin.ch/verbrau/lebensmi/gvo/d/endbericht_prognos.FDP).

## 4. Untrennbar verbunden: Umweltschutz ist auch Naturschutz

### Übersicht

- Einleitung
- Intensivtierhaltung in der Landwirtschaft
- Schutz der biologischen Vielfalt
- Raumbezogene Umweltplanung
- Umweltgerechter Tourismus
- Schlussbetrachtung

### Einleitung

Zu den großen Herausforderungen am Beginn des 21. Jahrhunderts zählt es, die Natur in ihrer gesamten Vielfalt von Lebensräumen mit ihrem unermesslichen Inventar an Tier- und Pflanzenarten zu erhalten. Es wäre freilich unrealistisch anzunehmen, dieser Anforderung sei der Naturschutz alleine gewachsen. Der frühere Präsident des Deutschen Naturschutz-Rings (DNR), Prof. Dr. Wolfgang Engelhardt, brachte es auf den Punkt: „Die natürliche Umwelt des Menschen ist eine Einheit“. Und zog den Schluss: „Die Trennung zwischen Naturschutz und Umweltschutz ist ... wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen, ebenso wenig aus Gründen der Verwaltungspraxis“. [16]

Sicher haben Instrumente des so genannten klassischen Naturschutzes, nämlich der Schutz von Arten und Biotopen (Lebensräumen), durchaus auch weiterhin ihre Bedeutung – sie bleiben aber für sich genommen in ihrer Wirkung begrenzt, weil viele wichtige Einflussfaktoren auf seine Schutzziele außerhalb seines Einflusses liegen. Gefragt sind umweltmedizin- und bedürfnisfeldübergreifende Strategien des integrierten Umweltschutzes, die den Naturschutz einschließen. Nur so kann der vom Grundgesetz gebotene Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen [17] erfolgreich verwirklicht werden.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat in den vergangenen Jahren zahlreiche Konzepte entwickelt sowie Projekte initiiert und erfolgreich abgeschlossen, die

diese Zusammenhänge in den Vordergrund rücken. Im Folgenden wird eine Auswahl von Beispielen aus den Gebieten Landwirtschaft, biologische Vielfalt, raumbezogene Umweltplanung und Tourismus näher dargestellt.

### Intensivtierhaltung in der Landwirtschaft

Die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte findet heute im Spannungsfeld zwischen ökonomischen Zwängen, verbraucherorientierten und ökologischen Qualitätszielen sowie sozialer Verantwortung statt (siehe dazu auch Kapitel 1). Dies gilt gerade für die Tierhaltung, vor allem dort, wo sie räumlich konzentriert betrieben wird. Die rein ökonomische Ausrichtung der „Tierproduktion“ hat die Tiere in der Vergangenheit zum Rohstoff degradiert und zu einer Reihe von Umweltproblemen geführt – unter anderem zu überhöhten Emissionen von Ammoniak, Methan und Lachgas in die Atmosphäre sowie zum Eintrag reaktiver Stickstoffverbindungen in Böden und in Gewässer.

Die Tierhaltung in der Landwirtschaft verursacht über 80 % der Ammoniak-Emissionen in Deutschland. Diese Emissionen führen zu Niederschlägen und Ablagerungen – hauptsächlich in Form von Ammonium-Verbindungen. Ammonium-Ablagerungen wirken auf Böden versauernd und eutrophierend (übermäßig nährstoffanreichernd). Sie tragen zu den neuartigen Waldschäden bei und gefährden die Rohwasservorräte der Trinkwasserversorgung. In weiten Teilen Deutschlands sind die kritischen Eintragsraten, die Critical Loads (siehe Kapitel 1) für Stickstoffverbindungen überschritten.

Auch Ziele des Naturschutzes sind gefährdet: Hohe Ablagerungsraten von Stickstoffverbindungen können Pflanzengesellschaften stickstoffarmer Standorte gefährden. Mehr als 70 % der gemäß „Roter Liste“ in Deutschland gefährdeten Pflanzenarten sind Stickstoff-Mangelzeiger, sie haben auf stickstoffarmen Standorten den entscheidenden Konkurrenzvorteil.

Selbst bei niedrigen Stickstoffeinträgen geraten sie jedoch gegenüber stärker wüchsigen Pflanzen ins Hintertreffen. Bei anhaltend hohen Stickstoffeinträgen kann es zu deutlichen Veränderungen in der Artenzusammensetzung und damit zu einer weiteren Gefährdung von bedrohten Biotopen und Biozöosen (Lebensgemeinschaften) kommen.

Deutschland hat sich 1999 im Rahmen des *UN-ECE-Luftreinhalteabkommens (LRTAP, Convention on Long Range Transboundary Air Pollution, Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung)* dazu verpflichtet, seinen jährlichen Ammoniak-Ausstoß von derzeit etwa 650 Kilotonnen (kt; 1 kt = 1.000 Tonnen) bis zum Jahr 2010 auf 550 kt zu senken. Die bisher vereinbarten Emissionsbegrenzungen zielen darauf, die Fläche zu halbieren, auf der die kritischen Eintragsraten überschritten werden. Damit wäre ein wichtiges Zwischenziel zum Schutz empfindlicher Ökosysteme (dazu gehören in Deutschland auch die Wälder) erreicht. Langfristig sollte jedoch daran festgehalten werden, in ganz Deutschland die kritischen Eintragsraten zu unterschreiten.

Das UBA hat in den letzten beiden Jahren eine Reihe von Forschungsprojekten gefördert, welche die

fachlichen Grundlagen für die nationale und internationale Emissionsberichterstattung entscheidend verbessert haben. Dies gilt auch für die Einschätzung von Minderungspotenzialen verschiedener Handlungsoptionen. Es ist nunmehr möglich, die jährlichen Ammoniak-Emissionen je Tier, differenziert nach Tierhaltungssystemen, anzugeben und damit auch technische Emissionsminderungsmaßnahmen darzustellen [18]. Ausgewählte Beispiele sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

Ein anderes Projekt galt der Ermittlung der besten verfügbaren Technik in der Tierhaltung [19]. Damit werden die fachlichen Grundlagen bereitgestellt, um die Tierhaltung in Deutschland auf einem technisch hohen Umweltschutzniveau zu betreiben. Die Ergebnisse des Projektes werden ferner im Rahmen des so genannten Sevilla-Prozesses (siehe Kapitel 10) als deutscher Beitrag in die europäische Harmonisierung der Genehmigung von Anlagen zur Intensivtierhaltung eingebracht.

### Schutz der biologischen Vielfalt

Die biologische Vielfalt der Erde bietet dem Menschen unüberschaubare Möglichkeiten der Nut-

**Tabelle 1: Ausgewählte Beispiele für Ammoniak-Emissionsfaktoren für Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren**

<b>Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung, Wirtschaftsdüngerlagerung</b>	<b>Ammoniak-Emissionsfaktor (kg NH<sub>3</sub>/Tierplatz pro Jahr)</b>
<b>Mastschweine</b>	
Zwangslüftung, Flüssigmistverfahren (Teil- oder Vollspaltenböden)	3,64
Außenklimastall, Tiefstreu- oder Kompostverfahren	4,86
<b>Ferkelerzeugung (Zuchtsauenhaltung)</b>	
Alle Bereiche und Aufstallungsformen (Zuchtsauen einschließlich Ferkel bis 25 kg)	7,29
<b>Legehennen</b>	
Käfighaltung mit belüftetem Kotband	0,0389
Volierenhaltung mit belüftetem Kotband	0,0911
<b>Milchvieh</b>	
Anbindehaltung, Fest- oder Flüssigmistverfahren	4,86
Liegeboxenlaufstall, Fest- oder Flüssigmistverfahren	14,57

**Tabelle 2: Maßnahmen zur Minderung von Ammoniak-Emissionen**

<b>Emissions-Minderungsmaßnahmen</b>		<b>Rinder</b>	<b>Schweine</b>	<b>Geflügel</b>
<b>Haltung</b>	• Außenklimastall		X	
	• Großgruppe		X	
	• Rinnenboden-Laufstall	X		
	• Kotband mit Belüftung			(X)
<b>Fütterung</b>	• Angepasste Fütterung		X	(X)
<b>Lagerung</b>	• Abdeckung des Güllelagers	X	X	
	• Erweiterung der Lagerkapazität	X	X	
<b>Ausbringung</b>	• Verwendung emissionsmindernder Ausbringungstechnik	X	X	
	• unmittelbare Einarbeitung (1-4 Stunden)	X	X	X
	• Gülleverdünnung mit Wasser	X		

zung. Seit Jahrtausenden dienen ihm Pflanzen und Tiere als Nahrungsquellen und als Rohstoffe für die Herstellung verschiedener Güter. Biotechnologie- und Gentechnikunternehmen nutzen zudem heute vor allem Mikroorganismen und genetische Sequenzen vieler Tier- und Pflanzenarten. Um den Zugang zu den genetischen Ressourcen weltweit zu steuern, wurden im Oktober 2001 in Bonn im Rahmen eines UN-Expertentreffens des *Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention)* Leitlinien entwickelt, welche die nachhaltige Nutzung der genetischen Ressourcen und die gerechte Verteilung der Vorteile aus ihrer Nutzung sicherstellen sollen.

Für den Umweltschutz sind besonders die von den Ökosystemen ausgehenden Wohlfahrtswirkungen von Interesse, wie die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch mikrobielle Tätigkeit oder die Selbstreinigung der Gewässer. Im Rahmen der 6. Sitzung des wissenschaftlichen Ausschusses der Biodiversitätskonvention im März 2001 kam den Wechselwirkungen zwischen dem Weltklima und der biologischen Vielfalt besondere Bedeutung zu. Das UBA arbeitet an diesem Themenschwerpunkt verstärkt international mit (siehe Teil 2, Seite 111 ff.).

Der wirksame Schutz der biologischen Vielfalt ist notwendige Voraussetzung dafür, ihre Potenziale auch für künftige Generationen verfügbar zu halten. Das Konzept der nachhaltigen Nutzung bietet hierfür ei-

nen geeigneten Rahmen, muss dafür jedoch präzisiert werden. Insbesondere sind aufeinander abgestimmte Ziele und Maßstäbe erforderlich, anhand derer sich bewerten lässt, ob eine Nutzung nachhaltig erfolgt oder nicht. In einem ersten Schritt hat das UBA die derzeit in allen seinen Arbeitsbereichen angewandten Bewertungsmaßstäbe analysiert und den Handlungsbedarf identifiziert.

Ferner wird derzeit im Rahmen des Übereinkommens das Problemfeld „gebietsfremde Arten“ (Neobiota) bearbeitet. Neben Habitatverlusten beeinflusst und verändert die weltweite Ausbreitung gebietsfremder Arten zunehmend die ursprünglichen, heimischen Tier- und Pflanzengemeinschaften. Beispiele aus Deutschland sind etwa der Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude), der Marderhund oder der amerikanische Mink.

In einem vom Amt geförderten Forschungsprojekt legte das Institut für Biodiversität der Universität Rostock eine erste umfassende Übersicht der gebietsfremden Tierarten Deutschlands, ihrer Herkunft und ihres Schadenspotenzials vor [20]. Ein weiteres, vom UBA gefördertes und vom Zoologischen Institut der Universität München bearbeitetes Forschungsprojekt zeigte, dass der Besatz von deutschen Gewässern mit gebietsfremden Fischpopulationen (zum Beispiel mit gebietsfremden Bachforellen oder Alpen-Seesaiblingen) zur Beeinträchtigung der lokalen genetischen Diversität durch Verdrängung führt [21].

## Raumbezogene Umweltplanung

Das Nachhaltigkeitsgebot ist Ende der 90er-Jahre in die Zielvorstellungen des Städtebaus (*Baugesetzbuch*) und der Raumordnung (*Raumordnungsgesetz*) aufgenommen worden. Gleichzeitig wurde das Gewicht des Naturschutzes verstärkt und die Bodenschutzklauseln für alle Planungsebenen wurden eingeführt. Die Voraussetzungen für eine verstärkte Freiraumsicherung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung des Gesamttraums sind damit gegeben. Zusätzlich wurde der Freiraumschutz in der Fachplanung Naturschutz (*Bundesnaturschutzgesetz* 2002) verankert.

Die Gesetzgebung im Städtebaurecht hat lediglich die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung der Städte und Gemeinden verbessert. Die planerische und handlungsorientierte Umsetzung liegt in der Verantwortung der Gemeinden selbst. Im Kontext des bauleitplanerischen Abwägungsgebots (§ 1 Abs. 5 und 6 *Bundesbaugesetz, BBauG*) bedeutet eine „nachhaltige städtebauliche Entwicklung“ das Ergebnis einer gerechten Abwägung zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Belangen.

Die ökologischen Aspekte des Nachhaltigkeitsgebots im Planungsrecht wurden gegenüber den sozialen und ökonomischen Aspekten seit 1998 erheblich verstärkt durch

- die generelle städtebauliche Zielsetzung eines sorgsamsten Umgangs mit Grund und Boden und einer Begrenzung der Versiegelung für die Funktionen Wohnen, Gewerbe und Verkehr,
- den Auftrag, kompakte Siedlungsstrukturen zu schaffen,
- den Vorrang der Innenstadtentwicklung und der Wiedernutzung von Brachflächen vor der Außenentwicklung,
- die Integration der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung in die Bauleitplanung und
- die Erhaltung und Vernetzung ökologisch wirksamer Freiflächen.

Hiermit wurde der Bauleitplanung eine unmittelbare ökologische Verantwortung zugeordnet. Der Gesetzgeber hat mit der Integration der Umweltbelange in die Bauleitplanung ein wirkungsvolleres Instrument geschaffen, als es durch eine reine Kooperation der Planungen – hier räumliche Planung, dort Umwelt- und Naturschutzplanung – möglich gewesen wäre.

## Umweltgerechter Tourismus

Eine intakte Umwelt ist eine wichtige Voraussetzung für einen wirtschaftlich langfristig erfolgreichen Tourismus. Daher ist es ein wichtiges Ziel des umweltgerechten Tourismus, Umweltbelastungen zu verringern. Umweltgerechter Tourismus kann ferner dem Schutz besonders sensibler Naturräume dienen. Um dieses Schutzziel stärker ins öffentliche Bewusstsein zu rücken, haben die Vereinten Nationen für 2002 das „Internationale Jahr des Ökotourismus“ ausgerufen.

Ökotourismus umfasst eine spezielle Gruppe von Tourismusprodukten im so genannten Naturtourismus. In deren Mittelpunkt stehen in der Regel betreute Natur- und Kulturerfahrungen in Schutzgebieten. In Deutschland zeigen die Großschutzgebiete vorbildlich, welche Möglichkeiten die Synergien zwischen Tourismus, Naturschutz und Landwirtschaft – auch im Sinne einer nachhaltigen Regionalentwicklung – bieten. Dabei fehlt es meist nicht an innovativen Konzepten und kreativen Ideen der Handelnden, sondern oft an einer effektiven Vermarktung der umweltgerechten Tourismusangebote des ländlichen Raumes.

Dieses Defizit haben das Bundesumweltministerium (BMU) und das UBA zum Anlass genommen, um innerhalb des Bündnisses für Arbeit (Arbeitsgruppe „Entwicklung ländlicher Räume – Nachhaltiger Tourismus“) das Projekt „Natur erleben in Deutschland“ zu initiieren. In diesem Projekt hat die Deutschland Touristik GmbH, Pfarwerfen (Österreich), die organisatorischen und technischen Voraussetzungen geschaffen, Pauschalreisen in deutschen Schutzgebieten online-gestützt anzubieten und zu buchen [22].

Mit der Umweltdachmarke Viabono beschreitet das vom UBA beauftragte Alpenforschungsinstitut (AFI), Garmisch-Partenkirchen, neue Wege der Entwicklung und Vermarktung umweltgerechter Tourismusangebote. Statt einzelne Produkte mit verschiedenen umweltbezogenen Gütesiegeln zu kennzeichnen – ein Ansatz, der in der Vergangenheit keine Wettbewerbsvorteile für umweltgerechte Angebote gebracht hat –, sollen Angebote unter der Marke Viabono (Abbildung 4) den Wunsch der Reisenden nach Qualität, Komfort, Gesundheit und Sicherheit mit dem Gefühl, umweltorientiert zu reisen, verbinden. Viabono soll für hochwertige Angebote im umweltverträglichen Tourismus stehen, die anhand umfangreicher Krite-

rienkataloge qualitätsgeprüft sind (siehe Jahresbericht 2000).

Es ist gelungen, über 20 Spitzenverbände im Tourismus und Umweltschutz für das Konzept und die Einführung der Umweltdachmarke Viabono zu gewinnen. Die von allen Beteiligten getragene Markenphilosophie ist das Ergebnis einer beispielhaften politischen Initiative im Inlandstourismus.

Nach eineinhalbjähriger Vorbereitung erlebte Viabono im Oktober 2001 ihre Markteinführung als eigenständige Marke. Das operative Geschäft hatte die Viabono GmbH, Bergisch-Gladbach, bereits im Frühjahr 2001 aufgenommen. Binnen eines halben Jahres hat diese Vermarktungsgesellschaft nicht nur den Betrieb des zentralen Portals unter der Adresse [www.viabono.de](http://www.viabono.de) im Internet als wichtigsten Vertriebsweg der Viabono-Angebote aufgebaut, sondern auch das zielgruppenorientierte Innen- und Außenmarketing auf den Weg gebracht. Nach weniger als drei Monaten zählten schon bereits mehr als 30 Hotel- und Gaststättenbetriebe und auch die ersten Kommunen sowie Naturparke zum Kreis der Viabono-Partner. Weitere rund 30 Bewerber aus Beherbergung und Gastronomie beantragten Anfang 2002 die Erteilung einer Lizenz.

Abbildung 4: Die Umweltdachmarke Viabono



## Schlussbetrachtung

Der größte Teil der in Deutschland vorhandenen Lebensräume wird vom Menschen genutzt. Neben der Ausweisung ausreichend großer und übergreifend vernetzter Schutzgebiete (Aufbau eines Biotopverbundsystems durch die Länder) und der Verringerung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr spielt daher die Art und Weise der Flächennutzung eine große Rolle. Dies gilt besonders für die Land- und Forstwirtschaft, für Sport, Tourismus, Freizeit und Erholung sowie die Erhaltung der natürli-

chen Ressourcen. Gefragt sind damit auch künftig Strategien für eine nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raumes – einschließlich einer nachhaltigen Landnutzung, also eine schonende, der jeweiligen Landschaft angepasste Nutzung.

(I 1.2, I 1.4, I 2.3, II 1.1, II 1.3)

[16] „Ökologischer Unsinn“ in: *Politische Ökologie* 43, November/Dezember 1995.

[17] Artikel 20 a Grundgesetz (Umweltpflegeprinzip): „Der Staat schützt auch in Verantwortung für künftige Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung“.

[18] BMVEL/UBA Ammoniak-Emissionsinventar der deutschen Landwirtschaft und Minderungsszenarien bis zum Jahre 2010 (TEXTE 05/02), erhältlich bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 92).

[19] Emissionen der Tierhaltung und Beste Verfügbare Techniken zur Emissionsminderung“, KTBL-Schrift 406 (in Vorbereitung, voraussichtlicher Erscheinungstermin Juni 2002).

[20] Bestandsaufnahme und Bewertung von gebietsfremden Tierarten (Neozoen) in Deutschland (TEXTE 25/02), erhältlich bei Werbung + Vertrieb.

[21] Veränderungen der genetischen Vielfalt: Molekulare und populationsökologische Charakterisierung autochthoner und durch Besatz beeinflusster Salmoniden-Populationen (Bachforelle, Alpen-Seesaibling) in Bayern (TEXTE 48/01), erhältlich bei Werbung + Vertrieb.

[22] Seit Herbst 2001 ist das Angebot im Internet unter der Adresse [www.deutschlandtouristik.de](http://www.deutschlandtouristik.de) verfügbar.

## 5. Klimaschutz und nachhaltige Energienutzung

### Übersicht

- Einleitung
- Der dritte Sachstandsbericht zum Klimawandel
- Die internationalen Verhandlungen zum Kyoto-Protokoll
- Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen bei Koppelprozessen
- Ausbau und Förderung erneuerbarer Energien
- Energetische Nutzung von Biomasse
- Biokraftstoffe – eine Empfehlung mit Einschränkungen
- Windenergienutzung in Nord- und Ostsee

### Einleitung

Das Jahr 2001 war für den internationalen Klimaschutz von herausragender Bedeutung: Erstens erschien der nunmehr dritte Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Fragen des Klimawandels (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Zweitens haben die Verhandlungen – vor allem in Bonn und bestätigend in Marrakesch – den Weg für das In-Kraft-Treten des Kyoto-Protokolls frei gemacht. An beidem war das Umweltbundesamt (UBA) beteiligt. Obwohl unterschiedliche Sichtweisen zum Kyoto-Prozess existieren, ist das Ergebnis aus Sicht des Amtes ein Erfolg.

Der Klimaschutz ist ein zentrales Motiv, Energie nachhaltig zu nutzen. Allerdings wurde in der vom UBA vorgelegten Studie „Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung“ (siehe Kapitel 1) deutlich, dass selbst die Erfüllung sehr anspruchsvoller Klimaschutzziele für sich alleine keine nachhaltige Entwicklung sicherstellt. So bestehen aus Sicht des Klimaschutzes bei der Kernenergie während des reinen Kraftwerksbetriebs durchaus Vorteile – die Nachhaltigkeitskriterien „Risikoarmut“ und „Fehlertoleranz“ als wichtige Maßstäbe einer nachhaltigen Energienutzung sind jedoch für die Kernenergie nicht erfüllt. Zudem gehen

mit der über Jahrtausende erforderlichen Lagerung des Atommülls erhebliche Risiken einher. Ebenso sind die Nachhaltigkeitskriterien „Versorgungssicherheit“ und „Offenheit der Nutzungsoptionen“ bei fossilen Energieressourcen nicht erfüllt. Diese sind prinzipiell endlich, ihre Nutzung also nicht nachhaltig.

Wegen unserer weitergehenden Verantwortung für das Leben auf der Erde muss also über den Klimaschutz hinaus eine nachhaltige, also auch dauerhaft umweltgerechte Energienutzung vorangetrieben werden. Deshalb fühlt sich das UBA den damit verbundenen Zielen verpflichtet, nämlich Energie einzusparen und rationell zu nutzen sowie erneuerbare Energieträger als Alternative zum heutigen Energiesystem voranzubringen und engagiert sich intensiv in den damit verbundenen Arbeitsfeldern, wie im folgenden exemplarisch dargestellt. Zu diesem Zweck wurden im Jahre 2001 auch die mit neuen Energietechnologien und Klimaschutz befassten Arbeitseinheiten verstärkt. (I 2.5)

### Der dritte Sachstandsbericht zum Klimawandel

In seinem umfangreichen dritten Bericht stellt das IPCC den gesamten derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Ursachen, Auswirkungen und Handlungsoptionen zum globalen Klimawandel zusammen. Damit legen die Autoren für die internationalen Verhandlungen eine solide wissenschaftliche Grundlage. Die Berichtsentwürfe wurden von Experten und Regierungsvertretern kritisch geprüft. Das UBA war maßgeblich daran beteiligt.

**Wissenschaftliche Basis:** Die Arbeitsgruppe I stellte fest, dass sich unser Klima in den letzten zwei Jahrhunderten wesentlich verändert hat. Während des 20. Jahrhunderts stieg die global gemittelte Temperatur um etwa 0,6 °C (mit einer Unsicherheit von +/- 0,2 °C). Dies ist die stärkste Temperaturerhöhung während der letzten 1.000 Jahre auf der nördlichen Erdhalbkugel. Die 90er-Jahre des 20. Jahrhunderts waren weltweit das wärmste Jahrzehnt (sie-

ben der zehn wärmsten Jahre traten hier auf), und 1998 war das wärmste Jahr in diesem Zeitraum. Der Meeresspiegel erhöhte sich im vergangenen Jahrhundert um 10 bis 20 Zentimeter (cm). Die Konzentrationen der **TREIBHAUSGASE** in der Atmosphäre haben sich infolge menschlicher Aktivitäten weiter erhöht und erreichen für Kohlendioxid und Methan Werte, die seit 420.000 Jahren einzigartig sind.

**Treibhausgase:** Hierunter sind atmosphärische Gase zu verstehen, die von der Erdoberfläche, der Atmosphäre und den Wolken abgegebene Wärmestrahlung absorbieren und emittieren (Treibhauseffekt), insbesondere Wasserdampf ( $H_2O$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Ozon ( $O_3$ ), Lachgas ( $N_2O$ ) und Methan ( $CH_4$ ). Zu den künstlich hergestellten Treibhausgasen gehören hauptsächlich langlebige halogenierte Kohlenwasserstoffe.

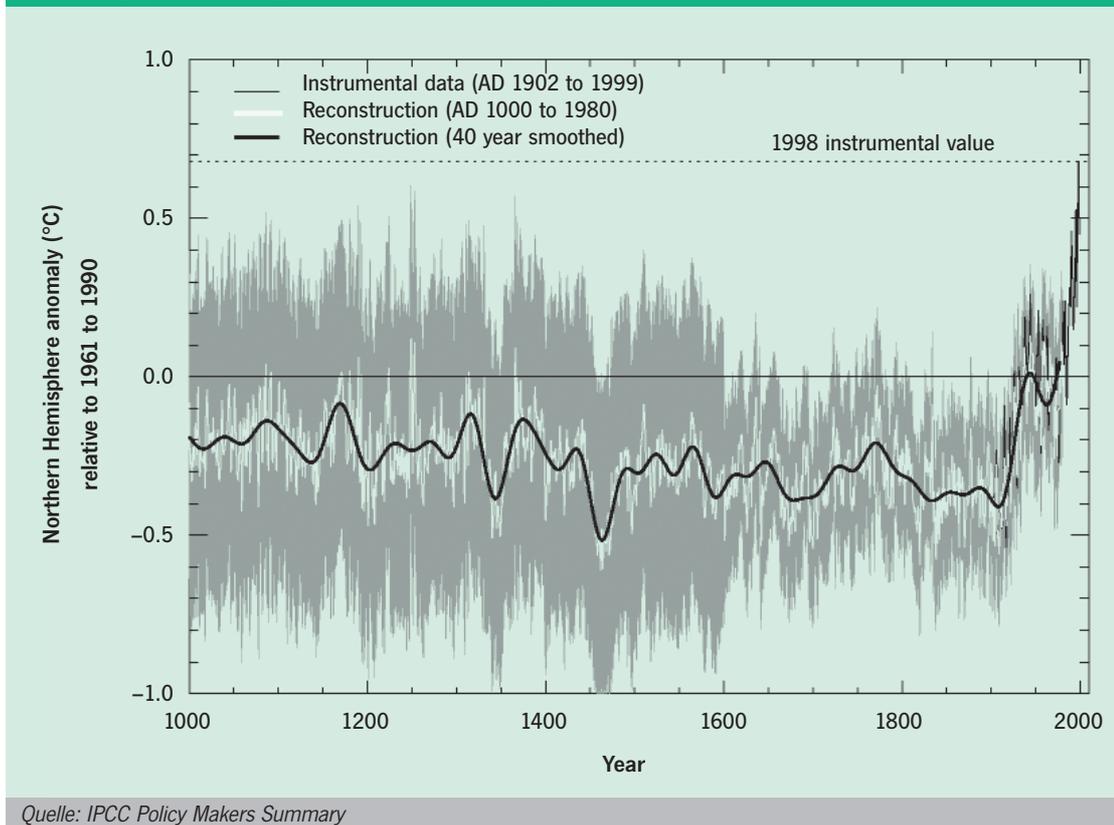
Untersuchungen zu den Ursachen der beobachteten Klimaänderungen, die sowohl den gestiegenen Treib-

hausgasausstoß als auch Änderungen der Sonnenaktivität und des Vulkanismus einschlossen, führten zu der klaren Schlussfolgerung: Neue und robustere Befunde zeigen, dass der größte Teil der in den letzten 50 Jahren beobachteten Erwärmung menschlichen Aktivitäten zuzuordnen ist.

Die Klimamodelle berechnen für ein sehr breites Spektrum an Emissionsszenarien eine Zunahme der Temperatur um 1,4 bis 5,8 °C und eine Erhöhung des Meeresspiegel um 10 bis 90 cm bis zum Jahre 2100. Die Geschwindigkeit der Klimaänderung seit dem Ende der letzten Eiszeit wäre damit einmalig und ohne Analogie für die zivilisierte Menschheit. (Abbildung 5).

**Auswirkungen und Anpassung:** Die Arbeitsgruppe II stellte fest, dass der Klimawandel für Mensch und Natur vorwiegend negative Auswirkungen haben wird. Einige sind jetzt schon sichtbar: So ziehen sich Gletscher zurück und Tiere ändern ihr Brut- und Wanderungsverhalten. Mit zunehmender Temperatur werden sich die Auswirkungen des Wandels ver-

**Abbildung 5: Änderungen der Oberflächentemperatur der Erde**



schärfen. Dazu gehören Trinkwasserknappheit und Überschwemmungen, Hunger und Krankheiten. Die Landwirtschaft vieler Regionen wird durch Wasserknappheit bedroht. Anpassung, die in der Natur immer reaktiv ist (Artenwanderung), in gesellschaftlichen Systemen aber auch vorbeugend sein kann (Änderungen von Landnutzungs- oder Bewirtschaftungspraktiken und Politiken, veränderte Verteilung und Preisgestaltung für Wasser, Katastrophenschutz), könnte die negativen Folgen zwar deutlich mildern. Viele Entwicklungs- und Schwellenländer sind indes wegen ihrer naturräumlichen Bedingungen gegenüber einem Temperaturanstieg verwundbarer als Industrieländer. Sie haben auch enger begrenzte wirtschaftliche Anpassungsmöglichkeiten. Grundsätzlich werden diejenigen Länder am stärksten von den Folgen des Klimawandels betroffen sein, die bereits heute zu den ärmsten mit dem geringsten wirtschaftlichen Potenzial gehören. Zur Ironie des Schicksals gehört, dass diese Länder nicht zu den Hauptverursachern des Klimawandels gehören.

**Emissionsminderung:** Die wichtigste Erkenntnis der Arbeitsgruppe III war, dass sich durch technische und organisatorische Maßnahmen sowie durch Verhaltensänderungen die Ursachen des Klimawandels spürbar mindern lassen. Würden die bereits am Markt vorhandenen technischen Maßnahmen zur Emissionsminderung weltweit umgesetzt, so könnte dies im Zeitraum zwischen 2010 und 2020 zu einem Rückgang der globalen Treibhausgas-Emissionen unter die Werte des Jahres 2000 führen.

Die Hälfte der dazu erforderlichen Maßnahmen wird als wirtschaftlich eingestuft, das heißt, sie ergeben in ihrer betriebsüblichen Lebensdauer einen Nettogewinn. Die andere Hälfte ist mit Kosten bis 100 USD pro Tonne Kohlendioxid-Äquivalent zu erreichen. Die Berechnungen mittels makroökonomischer Gleichgewichtsmodelle zeigen für die industrialisierten Länder, dass durch die im Kyoto-Protokoll festgelegten Emissionsminderungsziele mit Einbußen im Bruttoinlandsprodukt von 0,2 bis 2 Prozent im Jahr 2010 gerechnet werden kann. Jedoch liegen in der Mehrzahl der Fälle die Verluste des Bruttoinlandsproduktes bei weniger als einem Prozent. Diese Einbußen könnten durch den „freien Emissionshandel“ noch halbiert werden.

**Fazit des UBA:** Der dritte Sachstandsbericht des IPCC bestätigt nachdrücklich die seit vielen Jahren

vom UBA vertretene Auffassung, dass Maßnahmen zum Schutz des Klimas dringend notwendig sind, um die Auswirkungen der Klimaänderungen zu mildern und damit die Gesundheit der Menschen sowie einzigartige Ökosysteme zu schützen und eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung einzuleiten. Nie zuvor war es so offensichtlich: Sowohl national als auch international müssen die Anstrengungen verstärkt werden, um den Ausstoß von Treibhausgasen zu mindern, der – auch nach Auffassung des IPCC – die Hauptursache des gegenwärtig beobachteten Klimawandels ist.

Neben der weiteren Reduktion des Klimagasausstoßes sind Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel dringend erforderlich. International gilt es, die Ratifikation des Kyoto-Protokolls zu beschleunigen. Nur so wird es möglich sein, die im Bericht des IPCC beschriebenen Ausmaße der Klimaänderung auf einem Niveau zu halten, das ein weltweites drastisches Sinken der Lebensqualität vermeidet.

## Die internationalen Verhandlungen zum Kyoto-Protokoll

Seit 1990 laufen die Verhandlungen zu einem internationalen Vertragswerk, das eine Lösung des Problems des globalen Klimawandels ermöglichen soll. Nachdem zunächst die *Klimarahmenkonvention* 1992 in Rio de Janeiro (Brasilien) erarbeitet worden war, folgte 1997 das *Kyoto-Protokoll*, das durch die Verhandlungen des Jahres 2001 in Bonn und in Marrakesch ratifizierungsfähig gemacht wurde. Hierbei wurden detaillierte Regelungen zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls beschlossen, unter anderem

- zum System der Erfüllungskontrolle und der Berichtspflichten,
- zur Anrechenbarkeit von Senken (siehe unten),
- zu den „Kyoto-Mechanismen“ Joint Implementation (JI), Clean Development Mechanism (CDM) und Emissionshandel. Die Kyoto-Mechanismen ermöglichen es, Projekte zum Klimaschutz außerhalb der eigenen Landesgrenzen angerechnet zu bekommen, das heißt, Maßnahmen international dort durchzuführen, wo sie am kostengünstigsten sind.

Damit das Kyoto-Protokoll in Kraft treten kann, muss es von mindestens 55 Staaten ratifiziert werden. Auf

diese müssen mindestens 55 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Annex I-Staaten fallen. Deutschland hat, zusammen mit der EU und den anderen EU-Mitgliedern, das Protokoll ratifiziert.

Die aus Sicht des UBA kritische Diskussion um Quellen und Senken aus der Landnutzung, den Landnutzungsänderungen und den Forsten spielte bei den Verhandlungen eine zentrale Rolle. Pflanzen entziehen der Atmosphäre durch die Photosynthese Kohlendioxid. Die terrestrische Biosphäre ist somit eine Senke für das atmosphärische Kohlendioxid – eine Senke allerdings, die sich bei Feuer, Klimaänderungen, unsachgemäßer Bewirtschaftung sehr schnell in eine Quelle verwandeln kann. Menschliches Handeln kann diese Senke verstärken (Aufforstung, Forstbewirtschaftung) oder vermindern (Entwaldung, starkes Pflügen).

Das Kyoto-Protokoll eröffnet die Möglichkeit, durch Maßnahmen im Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forsten (Senken) Gutschriften zu erhalten und auch auf diese Weise die Emissionsminderungsverpflichtungen zu erfüllen. Anliegen Deutschlands war es, eine Unterhöhung des Kyoto-Protokolls, das vorrangig eine Reduktion der Treibhausgasemissionen fordert, zu verhindern.

Nach zähem Ringen gelang es, eine Begrenzung durchzusetzen. Rund 110 Millionen Tonnen Kohlenstoff-Senkengutschriften dürfen sich pro Jahr die als Annex I Staaten bezeichneten Industrieländer (außer den USA) anrechnen. Etwa 3,2 % der Emissionen des Basisjahres können auf diese Weise zur Erfüllung der Verpflichtungen des Kyoto-Protokolls genutzt werden.

Die Vertragsstaaten bestätigten erneut die Notwendigkeit für eine verstärkte Kooperation zwischen *Klima-, Biodiversitäts- und Wüstenkonvention*. Um diese Zusammenarbeit voranzutreiben, schlug das UBA konkrete Schritte vor. Dies bedeutet beispielsweise, die nationalen Aktionspläne zur Implementierung der Konventionen aufeinander abzustimmen, in erster Linie mit dem Ziel, Konflikte bei der Maßnahmenplanung zwischen den einzelnen Schutzziele zu vermeiden. Beispielsweise sollten Kohlenstoff-senken- oder Anpassungsprojekte im Klimaschutz nur durchgeführt werden, wenn sie nicht die Schutzziele der Biodiversitätskonvention konterkarieren. Darüber hinaus sollten die Berichtspflichten innerhalb der einzelnen Konventionen harmonisiert wer-

den, um Überschneidungen und Doppelarbeit zu vermeiden. (I 2.7)

## **Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen bei Koppelprozessen**

Koppelprozesse bei der Strombereitstellung bezeichnen die gemeinsame Produktion von Strom und anderen sekundären Energieträgern (zum Beispiel Wärme, Kälte, Druckluft) unter möglichst vollständiger Nutzung des Energieinhaltes des dafür eingesetzten Energieträgers (Kohle, Erdgas oder Biomasse). Der wohl bekannteste Koppelprozess ist die Kraft-Wärme-Kopplung, ein weiterer die Zusammenführung von dezentralen Energieversorgungsanlagen in einen Energieversorgungsverbund.

Um Koppelprozesse umwelt- und energiepolitisch zu bewerten und zu verbessern, ist es wichtig, die Emissionen auf die erzeugten Energiemengen korrekt aufzuteilen. Dafür werden eine Reihe verschiedener Zurechnungsverfahren angewandt, die jedoch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Entscheidend ist, dass beim Vergleich zweier Anlagen dieselbe Methode zur Anwendung kommt. Die tatsächlich angewandte Methode muss daher auch angegeben werden, wenn die Anlage oder eine Maßnahme zu ihrer Verbesserung als Klimaschutzmaßnahme geltend gemacht werden soll. Außerdem sind die Bilanzgrenzen und Umgebungsbedingungen vergleichbar festzulegen. Die Höhe der Emissionen hängt in erster Linie vom Brennstoff und der Emissionsminderungstechnik und erst in zweiter Linie von der Energieumwandlungstechnik ab.

Diese Fragestellungen sind im Rahmen der im Jahr 2001 veröffentlichten VDI-Richtlinie 46 60 unter Mitwirkung des UBA zusammengestellt und beschrieben worden. [23] (I 2.6)

## **Ausbau und Förderung erneuerbarer Energien**

Neben einer rationelleren Energieumwandlung und -nutzung, dem Energiesparen, dem Aufbau einer dezentralen Energieversorgung sowie dem energetischen Ersatz der Kernenergie ist es für eine nachhaltige Energienutzung notwendig, dass fossile Brennstoffe zunehmend durch erneuerbare Ener-

gien ersetzt werden. Hierzu sind wirksame Instrumente erforderlich, welche den Markteintritt für erneuerbare Energien unterstützen. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien – neben Wind und Biomasse (siehe die nächsten Abschnitte) auch die Photovoltaik – erlebt durch die Wirkung des *Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)* und des 100.000-Dächer-Programmes rasante Zuwächse. Der Anteil der erneuerbaren Energie am Primärenergieverbrauch insgesamt wuchs im Jahr 2001 auf 2,3 %, an der Stromproduktion betrug der Anteil etwa 7 %. Die Anwendbarkeit des EEG ist durch die Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) und die 2001 verabschiedete *EG-Richtlinie zur Förderung der erneuerbaren Energien* bestätigt und gestärkt worden. Eine Bilanz des EEG wird unter Mitarbeit des UBA Mitte 2002 mit dem EEG-Erfahrungsbericht gezogen.

Solarthermische Kraftwerke zur Stromerzeugung sind von der breiten Anwendung noch weiter entfernt. Die Sonnenstrahlungsdichte in Deutschland ist eher gering, insofern kommt diese Technik eher für Länder in Frage, die dem Äquator deutlich näher liegen. Deutschland unterstützt eine nachhaltige Energieversorgung in Europa. Dabei sind auch solarthermische Kraftwerke, wegen des zukünftigen Imports von regenerativem Strom aus südlichen Regionen, von Interesse. Zudem bestehen bei deutschen Unternehmen beachtliche Kenntnisse über die dafür erforderlichen Techniken. Im Rahmen des BMU-Teils des Zukunftsinvestitionsprogrammes der Bundesregierung wird deshalb – neben der Stromerzeugung aus Geothermie und der ökologischen Begleitforschung der Biomassenutzung, der Brennstoffzellentechnik und der Windenergienutzung auf See – auch die Hochtemperatur-Solarthermie gefördert. Das UBA ist an der Bewertung und weiteren Betreuung der BMU-Forschungsprojekte beteiligt.

Bei der Wärmenutzung können erneuerbare Energien ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Der Wärmebedarf in Deutschland besteht zum größten Teil aus Niedertemperaturwärme, die weitgehend aus erneuerbaren Energien gedeckt werden könnte. Bisher wird in begrenztem Umfang Holz für Heizzwecke eingesetzt. Solarkollektoren decken derzeit erst rund 0,2 % des Wärmebedarfes der Wohngebäude. Für eine kostengünstige Nutzung der erneuerbaren Energien im Wärmebereich ist die Verteilung an die Nutzer (zum Beispiel Wohnungen) von großer Be-

deutung, wofür zum Teil Nahwärmenetze benötigt werden. Weder für Wärmeerzeugung noch für die Verteilung gibt es derzeit Instrumente, die ähnliche Wirkung entfalten könnten wie das EEG. Hier besteht dringender Nachholbedarf.

Finanziert aus dem Aufkommen der Ökologischen Steuerreform, ist ein Marktanreizprogramm mit wachsendem Volumen aufgelegt worden, mit dem erneuerbare Energien im Wärmebereich beträchtlich gefördert werden. Die eben verabschiedete *Energieeinsparverordnung* erleichtert ebenfalls den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Energieversorgung eines Gebäudes. Das UBA unterstützt zusätzlich die Entwicklung geeigneter Instrumente, zum Beispiel durch Förderung eines Forschungsprojektes, in dem die Markteintrittsbarrieren für große Solaranlagen auf Wohngebäuden identifiziert und gesenkt werden sollen. (I 2.5)

## Energetische Nutzung von Biomasse

Keine Sparte der erneuerbaren Energien ist so vielfältig wie die Bioenergieträger. Sie umfasst feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe, die in verschiedenen Anlagenarten – wie Feuerungsanlagen aller Größenordnungen, Motoren oder Brennstoffzellen – eingesetzt werden können. Große Mengen energetisch nutzbarer Biomasse fallen als Reststoffe in der Forst- und Landwirtschaft, als Abfälle in der Holz- oder lebensmittelverarbeitenden Industrie oder als Bioabfall der Haushalte an. Daneben steht die gezielt für die energetische Nutzung angebaute Biomasse.

Die Größe der erschließbaren Potenziale und ihre vielfach relativ kostengünstige Erschließbarkeit machen Bioenergieträger zu einem unverzichtbaren Bestandteil eines nachhaltigen Energiemix mit hohem Anteil erneuerbarer Energien. Mit dem EEG wurden die Rahmenbedingungen für die Stromerzeugung aus Biomasse deutlich verbessert. Für Strom aus Biomasse erhalten die Anlagenbetreiber je nach Leistung bis zu 10,23 Cent pro Kilowattstunde für Strom, den sie in das Netz der öffentlichen Stromversorgung einspeisen.

Bei der Vielzahl der Möglichkeiten liegt es auf der Hand, dass nicht jede energetische Biomassenutzung aus Umweltschutzsicht sinnvoll ist. Bei Instrumenten zur Förderung der energetischen Biomasse-

nutzung müssen Umweltbelange deshalb besonders sorgfältig berücksichtigt werden, sofern Fehlentwicklungen vermieden werden sollen.

Derartige Überlegungen veranlassten den Gesetzgeber, in das EEG eine Ermächtigung aufzunehmen. Das BMU ist im EEG beauftragt worden, im Einvernehmen mit dem Bundesverbraucherschutzministerium (BMVEL) und dem Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) durch eine Rechtsverordnung Vorschriften darüber zu erlassen, welche Stoffe als Biomasse im Sinne des EEG anerkannt werden sollen, welche Verfahren zur Anwendung kommen dürfen und welche Umwelanforderungen dabei einzuhalten sind.

Das BMU hat unmittelbar nach Verabschiedung des EEG im Frühjahr 2000 eine Projektgruppe eingesetzt, die einen Verordnungsentwurf erarbeitete und in der Experten verschiedener Fachgebiete des UBA mitarbeiteten. Ein erster Verordnungsentwurf wurde bereits im Frühsommer 2000 vorgelegt, es ergab sich jedoch ein großer Diskussions- und Abstimmungsbedarf, so dass die *Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung)* nach Zustimmung durch Bundestag und Bundesrat am 28. Juni 2001 in Kraft treten konnte. Besonders wichtige, bisher umstrittene Bereiche der Stromerzeugung aus Biomasse sind nun eindeutig geregelt. Dies trifft insbesondere auf die Bedingungen zu, unter denen Altholz als Biomasse im Sinne des EEG anerkannt wird. Auch für die vielfältigen Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung besteht nun Klarheit.

Wie wichtig die Regelungen der Biomasseverordnung sind, belegen die vielen Investitionsentscheidungen für Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse, die unmittelbar nach Erlass dieser Verordnung getroffen wurden. Auch die Reaktionen der betroffenen Branchen waren ganz überwiegend positiv. [24].

Eine wichtige Aufgabe des UBA ist es, die Wirkung der Biomasseverordnung zu beobachten und zu bewerten. Dazu wurde im Herbst 2001 ein Forschungsprojekt „Monitoring Biomasseverordnung“ gestartet, das bis Ende 2003 untersucht wird, in welchem Maße die mit der Biomasseverordnung verfolgten Ziele erreicht werden und in welchen Bereichen gegebenenfalls Anpassungsbedarf besteht. Erste Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens belegen, dass durch Biomasseverordnung und EEG deutliche Impulse besonders im Bereich der ener-

getischen Nutzung von Altholz ausgehen. Rechnet man damit, dass etwa ein Viertel aller bekanntgewordenen Planungen für Altholz(heiz)kraftwerke realisiert werden, so würde sich die in diesem Bereich installierte elektrische Leistung bis zum Jahr 2004 mit 600 Megawatt gegenüber dem Jahr 2001 mehr als verdoppeln. Das für die energetische Nutzung zur Verfügung stehende Altholzpotenzial wäre dann weitgehend erschlossen. Das UBA wird die weitere Entwicklung aufmerksam beobachten und analysieren.

In dem Umfang, wie der Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix wächst, gewinnen auch Fragen der umweltverträglichen Nutzung dieser Energien an Bedeutung. Das BMU hat deshalb seine Aktivitäten in der ökologischen Begleitforschung bei der Windenergie, der Brennstoffzelle und der Biomasse deutlich intensiviert und im Zukunftsinvestitionsprogramm neue Forschungsschwerpunkte gesetzt. Innerhalb der ökologischen Begleitforschung zur energetischen Biomassenutzung wurde im Jahr 2001 das Projekt „Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse“ gestartet, an dem ein breiter Verbund renommierter Forschungsinstitute beteiligt ist.

Zentrale Aufgaben dieser ökologischen Begleitforschung sind

- die Identifizierung der Stoffströme und Umweltauswirkungen bei der Biomassebereitstellung und -nutzung,
- die Bereitstellung einer öffentlichen Technikdatenbasis zur energetischen Nutzung von Biomasse,
- ökobilanzielle Vergleiche der Techniken zur energetischen Biomassenutzung und
- die Erarbeitung eines Stoffstrommodells für Szenarien künftiger Biomassenutzungen.

Ein wesentliches Ergebnis dieses Projektes werden Handlungsempfehlungen für eine verstärkte energetische Biomassenutzung unter Erschließung nachhaltiger nutzbarer Potenziale sein. (I 2.5)

## Biokraftstoffe – eine Empfehlung mit Einschränkungen

Um die Abhängigkeit des Verkehrssektors vom Erdöl zu reduzieren, schlägt die EU-Kommission vor, die alternativen Kraftstoffe Erdgas, Wasserstoff und Bio-

kraftstoff zu fördern. Biokraftstoffe sollen dabei durch Vorgabe von Mindestzielen und Steuervorteilen bis 2010 einen Anteil von 6 Prozent am Kraftstoffmarkt erreichen.

Unter deutschen Anbaubedingungen ist Rapsöl-methylester (RME, so genannter Biodiesel) bislang die günstigste biogene Kraftstoffvariante. Dessen Anteil am deutschen Kraftstoffmarkt wuchs durch die hiesige Praxis der Steuerbefreiung und Weiterzahlung von Stilllegungsprämien bei Energiepflanzenanbau ständig und liegt mittlerweile bei über 1 % vom deutschen Dieselaussatz, was etwa 0,5 % vom deutschen Kraftstoffmarkt entspricht.

Vor diesem Hintergrund hat das UBA seine fachliche Einschätzung zum Thema RME erneut überprüft. Die in den UBA-Studien von 1993 und 1999 getroffene kritische Einschätzung [25, 26] ist dabei weiterhin uneingeschränkt gültig. Zentrale Schwachpunkte der Biodieselproduktion sind die geringe ökonomische und energetische Effizienz sowie die ineffiziente Flächennutzung.

Speziell die erheblichen negativen Umweltfolgen des Rapsanbaus in der konventionellen Landwirtschaft werden auch in neuen Studien bestätigt [27]. Dabei steht der Rapsanbau zur Biodieselproduktion im Konflikt zwischen intensiver und extensiver Landwirtschaft. Der intensive Rapsanbau verursacht die in der konventionellen Landwirtschaft typischen hohen Umweltbelastungen, zum Beispiel durch den hohen Eintrag von Düngemitteln. Bei einer Extensivierung der Anbaumethoden sind dagegen die zur Produktion einer relevanten Kraftstoffmenge notwendigen Flächen weniger vorhanden.

Selbst bezüglich der Einsparung von Treibhausgasen, die häufig als starkes Argument für Biodiesel genannt wird, liefert die Brachflächennutzung zur Extensivierung der vorhandenen Nahrungs- und Futtermittelproduktion eine höhere Treibhausgasreduktion, als in dem Fall, dass auf diesen Flächen Raps für die Biodieselherstellung angebaut würde. Dies gilt trotz der Treibhausgasemissionen des in diesem Fall nicht substituierten oder zusätzlich benötigten Dieselmotorkraftstoffs.

Das UBA ist deshalb gerade mit Blick auf die Initiative der EU-Kommission der Auffassung, dass die Förderung der Biokraftstoffe reduziert und nicht ausgeweitet werden sollte.

(/ 3.2)

## Windenergienutzung in Nord- und Ostsee

Für Deutschland ist zu erwarten, dass die Windenergie langfristig erheblich zur angestrebten Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien beiträgt. An Land waren Ende 2001 schon über 8.750 Megawatt (MW) Windkraftanlagenkapazität installiert, die mit einer Grundlast von 13 Terawattstunden (TWh; 13 Milliarden kWh) über 2,5 % zur gesamten Stromerzeugung in Deutschland beitrugen. Für Nord- und Ostsee sind Windenergieparks mit einer installierten Gesamtleistung von 60.000 MW beantragt.

Das UBA hält unter Abwägung der verschiedenen Schutz- und Nutzungsanliegen einen stufenweisen Ausbau der Windenergie in Nord- und Ostsee für akzeptabel. Der stufenweise Ausbau soll von anlagen-spezifischen Umweltverträglichkeits-Untersuchungen begleitet werden, mit denen die tatsächlichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt ermittelt werden können. Diese Untersuchungen sollen auch die Weiterentwicklung und Beurteilung der technischen, organisatorischen und raumordnerischen Maßnahmen zum Gegenstand haben, die in weiteren Baustufen von Offshore-Windparks umgesetzt werden können, um nachteilige Auswirkungen zu vermindern und zu vermeiden.

Bei der Standortsuche für Offshore-Windparks steht man vor einem Zielkonflikt: Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen sind küstennahe Flachwassergebiete in Nord- und Ostsee besonders attraktiv. Allerdings treten küstennah erhebliche Konflikte mit dem Naturschutz auf, weil große Gebiete der deutschen Nord- und Ostseeküste als Nationalparks ausgewiesen sind oder die Qualität als Vogelschutz- oder als so genannte Flora-Fauna-Habitat-Gebiete haben. Küstennah treten auch Konflikte mit dem Landschaftsbild und Probleme mit konkurrierenden Nutzungen – wie dem Tourismus – auf, da derzeit geplante Anlagen mit 3 bis 5 MW Nennleistung bis zu 190 Meter hoch sein können.

Um den Beginn der umweltverträglichen Windenergienutzung auf See zu unterstützen, wurde im November 2000 vom UBA ein Forschungsprojekt gestartet, mit dem das vorhandene Wissen zu verschiedenen umweltrelevanten Fragestellungen (zu Benthos, Fischen, Säugern, Vögeln, Lärm, Schiffskollisionen) gebündelt und aufbereitet wird. Für weitere Problemstellungen sollen Lösungsansätze erarbeitet werden [28]. Ergebnisse sind Ende 2002 zu erwarten.

Im Zukunftsinvestitionsprogramm der Bundesregierung werden Gelder bereitgestellt, um die Errichtung der Forschungsplattformen in Nord- und Ostsee an potenziellen Standorten für Windenergieanlagen zu finanzieren. Für Errichtung und Betrieb stehen zunächst bis 2003 rund 15 Millionen Euro zur Verfügung. Eine erste Plattform soll etwa 35 km vor der Nordseeinsel Borkum aufgestellt werden. Weitere sind 80 km vor Sylt und in der Ostsee im Gebiet „Kriegers Flak“ geplant.

Auf den Messplattformen wird neben physikalisch-technischen Messungen zu Wind, Wellen, Strömung und Eisgang auch ein biologisch ausgerichtetes Untersuchungsprogramm durchgeführt, das vom UBA in Zusammenarbeit mit externen Fachwissenschaftlern konzipiert wurde. Priorität haben dabei zunächst die ornithologischen Radaruntersuchungen, da diese Messungen von Schiffen aus größeren Witterungseinschränkungen aufgrund des Seegangs unterliegen. (II 3.3)

[23] Diese Fragestellungen sind im Rahmen der im Jahr 2001 veröffentlichten VDI-Richtlinie 4660 unter Beteiligung des UBA zusammengestellt und beschrieben worden.

[24] Der Text der Biomasseverordnung und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) stehen im Internet unter der Adresse [www.bmu.de](http://www.bmu.de) zum Download zur Verfügung.

[25] „Aktuelle Bewertung des Einsatzes von Rapsöl/RME im Vergleich zu Dieselmotoren“ (TEXTE 79/99), erhältlich bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 92).

[26] „Ökologische Bilanz von Rapsöl bzw. Rapsölmethylester als Ersatz von Dieselmotoren“ (TEXTE 4/93), erhältlich bei Werbung + Vertrieb.

[27] Jungk, N. und Reinhardt, G. A., Landwirtschaftliche Referenzsysteme in ökologischen Bilanzierungen: Eine Basisanalyse, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg 2000.

[28] Zwischenergebnisse dieses Projekts sind in die Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See und in Forschungsprojekte des Zukunftsinvestitionsprogramms eingeflossen.

Weitere Informationen können im Internet unter den Adressen [www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/offshore.htm](http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/offshore.htm) und [www.bmu.de](http://www.bmu.de), Stichwort „erneuerbare Energien“ abgerufen und heruntergeladen werden.

Eine weitere Studie, „Rechtliche Probleme der Zulassung von Windkraftanlagen in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)“ (TEXTE 62/01) ist bei Werbung + Vertrieb erhältlich.

## 6. Umwelt und Gesundheit – zwei Seiten einer Medaille

### Übersicht

- Einleitung: Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)
- Themenschwerpunkt „Kinder, Umwelt und Gesundheit“
- Beeinträchtigungen durch Lärm
- Schadstoff-Emissionen aus Bauprodukten
- Möbel und andere Holzprodukte
- Staub – Belastungen und Wirkungen
- Schwimm- und Badebeckenwasserhygiene

### Einleitung: Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)

Das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) wurde der Öffentlichkeit im Juni 1999 von Bundesumweltministerium (BMU) und Bundesgesundheitsministerium (BMG) vorgestellt (siehe Jahresbericht 2000). Es dient dazu, sich umfassend mit den gesundheitlichen Folgen von Umweltbelastungen auseinander zu setzen und die Zusammenarbeit der im gesundheitsbezogenen Umweltschutz tätigen Behörden zu verbessern. Bei der Umsetzung des Programms werden BMU und BMG von der Koordinierungsgruppe aus vier wissenschaftlichen Bundesoberbehörden unterstützt, und zwar dem

- Bundesamt für Strahlenschutz (BfS),
- Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV)
- Robert Koch-Institut (RKI) und dem
- Umweltbundesamt (UBA), wo sich auch die Geschäftsstelle befindet.

Bei den Ministerien ist ein Beraterkreis aus Vertreterinnen und Vertretern von Nicht-Regierungsorganisationen angesiedelt. Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern geschieht durch die APUG-Projektgruppe und die Länderarbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) sowie mit Vertretern des Unterausschusses Wirkungs-

fragen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI).

Das APUG enthält in seinen beiden Kapiteln „Querschnittsmaßnahmen“ sowie „medien- und stoffbezogene Qualitätsziele“ eine Vielzahl von Aufgaben und Maßnahmen. Beispielhaft seien genannt:

- Verbesserung der Instrumentarien und der Erkenntnisse, um umweltbedingten Gesundheitsrisiken vorzubeugen,
- Reduzierung umweltbedingter Gesundheitsbelastungen durch Verbesserung der Luftqualität, Lärminderung, Schutz vor schädlichen Einwirkungen durch Strahlung oder Chemikalien,
- Verbesserung der umweltbezogenen Gesundheitsbeobachtung und -berichterstattung,
- Verbesserung des Umgangs mit Risiken durch Optimierung der Verfahren und Organisationsstrukturen der Standardsetzung sowie der Entwicklung einer frühzeitig einsetzenden Risikokommunikation.

Aus dem breiten Themenspektrum des APUG bildeten die Aktivitäten zum Thema „Kinder, Umwelt und Gesundheit“ im Jahre 2001 einen Schwerpunkt.

### Themenschwerpunkt „Kinder, Umwelt und Gesundheit“

**Umweltbedingte Gesundheitsrisiken:** Kinder reagieren auf viele Belastungen aus der Umwelt besonders sensibel und können sich manchen Belastungssituationen auch schwieriger entziehen als Erwachsene. Kinder sind daher eine Risikogruppe in Bezug auf umweltbedingte Gesundheitsbeeinträchtigungen. Typische belastende Verhaltensweisen sind der Hand-zu-Mund-Kontakt, das Krabbeln, das Spielen auf dem Boden oder das Buddeln mit der Aufnahme von Schmutz im Freien. Wegen besonderer physiologischer Bedingungen, wie erhöhter Ventilations- und Resorptionsraten, unterliegen Kinder – bezogen auf das Körpergewicht – höheren Schadstoff-

belastungen als Erwachsene. Hinzu kommt, dass sich der kindliche Organismus in der Entwicklung befindet und deshalb zum Teil empfindlicher auf Schadstoffe reagiert. Innerhalb des APUG sind die umweltbedingten Gesundheitsrisiken für Kinder daher ein wichtiges Handlungsfeld.

Um die inhaltliche Auseinandersetzung zu intensivieren, wurde innerhalb des elektronischen Diskussionsforums zum Aktionsprogramm ein Schwerpunkt „Kinder, Umwelt und Gesundheit“ gebildet. Unter der Adresse [www.uminfo.de/aktionsprogramm](http://www.uminfo.de/aktionsprogramm) sind Informationen zu diesem Thema im Internet verfügbar. Es besteht die Möglichkeit zur aktiven Diskussion.

Was die Fortführung der gesundheitlichen Umweltbeobachtung (GUB) betrifft, so wird an einer Verstärkung gearbeitet. Die Zeiträume von sieben bis zehn Jahren zwischen den Surveys sind aus umweltpolitischer Sicht zu lang. Es ist erforderlich, dass Daten zeitnah zur Verfügung stehen und im Abstand von maximal drei Jahren erhoben werden. Die Reform der gesundheitlichen Umweltbeobachtungen des BMU und des UBA soll durch das Zusammenlegen mehrerer Projekte erreicht werden, so der verschiedenen Surveys, der Humanprobenbank und Einzelprojekte. Die GUB würde dadurch gestärkt.

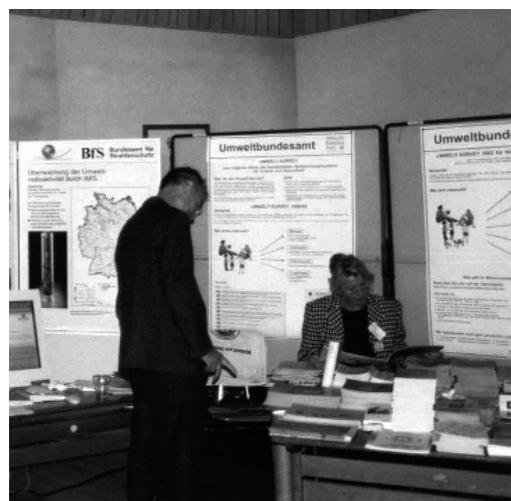
**Kinder- und Jugendlichen-Survey:** Die verfügbaren Informationen über die Verbreitung von Krankheiten, über gesundheitsbeeinflussende Verhaltensweisen und umweltbedingte Belastungen der Bevölkerung unter 18 Jahren sind unzureichend und lassen keine bundesweit vergleichbaren Aussagen zum Gesundheitszustand für diese Altersgruppe zu. Dieses Defizit soll ein Gesundheits-Survey für Kinder und Jugendliche beheben, an den ein Umwelt-Survey gekoppelt ist. Er wird gemeinsam von RKI und UBA im Auftrag des Bundesforschungsministeriums (BMBF), des BMG und des BMU durchgeführt. Mit den Ergebnissen des Kinder- und Jugendlichen-Surveys werden erstmals bundesweit repräsentative Aussagen zum Thema „Gesundheit und Umwelt von Kindern und Jugendlichen“ getroffen werden können.

Die Pilotphase (Pretest) für dieses – in Deutschland bislang einmalige – Projekt lief vom 1. März 2001 bis zum 31. März 2002. An vier verschiedenen Orten Deutschlands wurden 2000 Kinder und Jugendliche im Gesundheits- und 549 im Umweltteil untersucht. Die Hauptphase des Surveys ist für den Zeitraum

2002 bis 2005 geplant. Dann sollen 20.000 Kinder und Jugendliche an 150 Orten in Deutschland untersucht werden (Gesundheits-Survey; der Umweltsurvey wird an einer Unterstichprobe von Kindern durchgeführt). [29]

**Forum Kinder – Umwelt – Gesundheit:** Das Forum Kinder – Umwelt – Gesundheit, das am 23. und 24. November 2001 in München stattfand, hatte das Ziel, die Kommunikation mit der Öffentlichkeit über Fragen des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes für Kinder anzustoßen, Informationen über relevante Umwelteinflüsse zu transportieren und mit der Öffentlichkeit Möglichkeiten der Problemlösung zu erkunden und zu diskutieren. Das breit angelegte Forum sollte zugleich Modell für eine verbesserte Risikokommunikation über umweltbedingte Gesundheitsrisiken sein. Die Veranstaltung richtete sich an Kinder, Eltern, Wissenschaftler, Politiker sowie Vertreter aus der Industrie, den Medien und dem öffentlichen Gesundheitsdienst. Etwa 900 Teilnehmer, darunter 250 Kinder und Jugendliche, besuchten die teilweise parallel veranstalteten Vorträge, Workshops, Info- und Mitmachmärkte und beteiligten sich an den Diskussionen (Foto).

Das Forum wurde von BMG und BMU unter Beteiligung von BfS (Organisation), BgVV, RKI und UBA (Kordinierungsgruppe zum APUG) sowie der Stadt München und Nicht-Regierungsorganisationen konzipiert und veranstaltet. [30] Es wurde überwiegend durch das BMG finanziert.



Modell für verbesserte Risikokommunikation: Das Forum Kinder – Umwelt – Gesundheit. (Foto: UBA)

**Exposition von Kindern gegenüber Pflanzenschutzmitteln:** Im Rahmen des Forschungsprojekts „Exposition von Kindern gegenüber Pflanzenschutzmitteln (PSM)“ fand in Berlin vom 27. bis 29. September 2001 ein internationaler Workshop statt. Wissenschaftler aus Deutschland, den europäischen Nachbarländern und den USA diskutierten unter dem Aspekt der Risikoschätzung die Themen „Anthropometrische Besonderheiten“, „Toxikokinetische Besonderheiten“, „Verhaltensmuster“ und „Expositionsmodelle“ an ausgewählten PSM. Wesentliche Gründe, Risiken für Kinder gesondert zu schätzen, ergeben sich aus der Tatsache, dass die reale Belastung (Exposition) beim Kind anders ist und mit geringerer Sicherheit geschätzt werden kann als beim Erwachsenen. An der Auswertung sind alle Teilnehmer des Workshops beteiligt. Zur Umsetzung der Workshop-Ergebnisse wird ein Dokument erarbeitet, das drängende Defizite und Forschungsempfehlungen aufzeigen soll. Der Abschlussbericht wird voraussichtlich in der ersten Jahreshälfte 2002 vorgelegt.

**Informationen zu Kinder, Umwelt und Gesundheit:** Zur Intensivierung der inhaltlichen Auseinandersetzung über die Gefährdung von Kindern durch Umwelteinflüsse wurde innerhalb des elektronischen Diskussionsforums zum Aktionsprogramm ein Schwerpunkt „Kinder, Umwelt und Gesundheit“ gebildet. Unter der Adresse [www.apug.de](http://www.apug.de) sind Informationen zu diesem Thema eingestellt. Es besteht zudem die Möglichkeit zur aktiven Diskussion.

Das Thema „Kinder, Umwelt und Gesundheit“ wird auch zukünftig einen Arbeitsschwerpunkt bei der APUG-Umsetzung bilden. (II 2.1)

## Beeinträchtigungen durch Lärm

Unter den zahlreichen Umwelteinflüssen, die in der Öffentlichkeit diskutiert werden, stehen Geräuscheinwirkungen sicher an vorderster Stelle.

Geräusche können sowohl erwünscht als auch unerwünscht sein. Sind sie unerwünscht, werden sie als Lärm bezeichnet. Damit wird deutlich, dass die Wirkungen der Geräusche nicht nur von physikalischen Eigenschaften abhängen, sondern auch von einer Reihe anderer, oft psychisch bestimmter Parameter. Dabei ist die Streubreite der individuellen Reaktionen

außerordentlich groß, wobei die Einflussfaktoren nur schwierig erfassbar sind.

Lärm löst – in Abhängigkeit von der Tageszeit (Tag oder Nacht) – unterschiedliche Reaktionen aus und kann in vielfältiger Weise die Lebensbedingungen beeinträchtigen. Nachteilige Wirkungen des Umweltlärms sind Störungen der Kommunikation, der Erholung und Entspannung, Einschränkungen der Konzentrationsfähigkeit sowie Beeinträchtigungen des Schlafes.

Die Beeinträchtigung der Kommunikation führt meist zu Ärger-Reaktionen, da es zu Informationsverlusten kommen kann oder größerer Anstrengungen bei der Informationsaufnahme bedarf. Am Tage wird die Kommunikation außerhalb der Gebäude erschwert, falls Geräusche mit Mittelungspegeln oberhalb von 50 bis 55 Dezibel [dB(A)] vorhanden sind. Im Gegensatz zur Kommunikation im Freien, bei der lautes Sprechen zur Verbesserung der Verständlichkeit zugemutet werden kann, ist in Räumen eine gute Sprachverständlichkeit bei entspannter Sprechweise sicherzustellen. Dies setzt voraus, dass der störende Geräuschpegel unter 40 dB(A) bleibt.

Für den Schutz der Kinder vor Lärm werden schärfere Anforderungen empfohlen. Kinder können ähnlich klingende Wörter auch aufgrund ihres noch nicht voll ausgeprägten akustischen Gedächtnisses bei Störpegeln, die bei Erwachsenen zu keiner Minderung der Sprachverständlichkeit führen, oft nicht mehr unterscheiden. So sollte in Schulräumen der Störgeräuschpegel den Wert von 35 dB(A) nicht überschreiten. [31]

Lärm führt auch zu einer Aktivierung des Organismus, so dass Erholung und Entspannung behindert werden können. In einer repräsentativen Umfrage im Auftrag des UBA gaben lediglich 20 Prozent der Bevölkerung an, nicht durch Lärm belästigt zu sein. Lärm belästigt nicht nur, sondern beeinträchtigt auch die Konzentrationsfähigkeit, was zu Leistungseinbußen führen kann.

Schlafstörungen durch Lärm können sich als schwierigeres Einschlafen, als Änderung der Schlafphasen oder als vorzeitiges Aufwachen manifestieren. Wegen der großen Bedeutung des Schlafes für die Gesundheit muss davon ausgegangen werden, dass lärmbedingte Schlafstörungen auch zu Gesundheitsbeeinträchtigungen führen können. Lärmbedingte

Schlafstörungen sind weitgehend vermeidbar, sofern die Mittelungspegel im Schlafräum 30 dB(A) und die Einzelgeräusche 45 dB(A) nicht überschreiten.

Im Allgemeinen sind bei Mittelungspegeln ( $L_m$ ) außerhalb von Wohnungen, die nachts unter 40 dB(A) und tags unter 50 dB(A) liegen, keine nennenswerten Beeinträchtigungen zu erwarten. Unter diesen Bedingungen werden bei gekippten Fenstern in den Räumen Pegel erreicht, die nachts unter 25 bis 30 dB(A) und tags unter 35 bis 40 dB(A) liegen. Bei Mittelungspegeln über 55 dB(A) tagsüber außerhalb des Hauses ist zunehmend mit Beeinträchtigungen des psychischen und sozialen Wohlbefindens zu rechnen.

Im Jahr 2000 hat das UBA Qualitätsziele zum Schutz vor Fluglärm formuliert:

- Bei Fluglärmbelastungen (außen) von 55dB(A) tags und 45dB(A) nachts wird die Grenze zu erheblichen Belästigungen erreicht.
- Bei Fluglärmbelastungen (außen) von 60dB(A) tags und 50dB(A) nachts sind Gesundheitsbeeinträchtigungen nicht mehr auszuschließen.
- Bei Fluglärmbelastungen oberhalb (außen) 65dB(A) tags und 55dB(A) nachts sind Gesundheitsbeeinträchtigungen in Form von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erwarten.

Diese wurden erneut in die Diskussionen zur Novellierung des *Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm* eingebracht. (I 3.4)

## Schadstoff-Emissionen aus Bauprodukten

**Belastungen im Wohnumfeld:** Der Mensch hält sich in Mitteleuropa etwa 80 bis 90 % des Tages in Innenräumen, zu Hause, am Arbeitsplatz und in Verkehrsmitteln – wie Autos, Bussen und Bahnen – auf. Eine möglichst unbelastete und klimatisch behagliche Raumluft in der Wohnung hat damit für das Wohlbefinden und die Gesundheit eine ganz entscheidende Bedeutung. In der Wohnumwelt sind wir einer Reihe chemischer Luftverunreinigungen – wie flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Verbindungen, Stäuben und Staubinhaltsstoffen sowie biologischen Verunreinigungen (vor allem Schimmelpilzen) – ausgesetzt. Nicht in allen Fällen ist ein hygienisch vertretbares Konzentrationsniveau der genannten Stoffe gegeben.

Besonders in den ersten Wochen und Monaten nach Renovierungsarbeiten und nach Bezug neu errichteter Gebäude kann es zu erhöhten Raumluftkonzentrationen an flüchtigen organischen Verbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) kommen, die aus Bauprodukten oder Bodenbelägen emittiert werden. Schwerflüchtige Substanzen können aber auch noch Jahre nach der Fertigstellung oder Renovierung eines Gebäudes in die Raumluft gelangen. Wird das Gebäude bei Bau- und Renovierungsmaßnahmen aus energetischen Gründen aufwendig abgedichtet und der natürliche Luftaustausch (das ist der Luftaustausch mit der Außenluft, der über Fensterfugen und Mauerundichtigkeiten auch bei geschlossenen Fenstern und Türen stattfindet) dabei deutlich reduziert, können unerwünscht hohe Konzentrationen der in den Räumen freigesetzten Stoffen entstehen.

Neben chemischen Substanzen spielen mikrobiologische Verunreinigungen, vor allem Schimmelpilze, in solchen Gebäuden zunehmend eine Rolle. In weitgehend gegenüber dem Luftaustausch dichten und aufwändig gedämmten Gebäuden ist deshalb – neben der weiteren Reduzierung möglicher Emissionen chemischer Substanzen aus den eingesetzten Bauprodukten – ein regelmäßiges Lüften sowie die ausreichende Abführung der Raumluftfeuchte mehr denn je erforderlich, um zum Beispiel Schimmelpilzbildungen zu verhindern.

Im Sinne der Bauordnungen sind die Entstehung unzumutbarer Belästigungen und Gefahren für die Gesundheit der Gebäudenutzer durch chemische und biologische Einflüsse aus Bauprodukten zu vermeiden. Wie Bauprodukte hierzu beschaffen sein müssen, soll in Zukunft in für die EU einheitlichen Normen und Zulassungen im Rahmen der *EG-Bauproduktenrichtlinie* festgelegt werden.

Nicht nur die Bau- und Umweltbehörden, sondern auch die Nutzerinnen und Nutzer und alle an der Planung, Errichtung und Sanierung des Gebäudes Beteiligten stehen zunehmend vor der Frage, welche Bauprodukte im Hinblick auf möglichst geringe Emissionen ausgewählt werden sollen. Dazu fehlen jedoch einheitliche und allgemein anerkannte Bewertungs- und Prüfmethode.

**„Blauer Engel“ hilft:** Für einige Bauprodukte bietet die Kennzeichnung emissionsarmer Produkte eine Orientierungshilfe. Neben dem Umweltzeichen „Blauer Engel“, das von der Jury Umweltzeichen ver-

geben wird (siehe Kapitel 9), haben manche Industriebranchen und Handelszusammenschlüsse aus wachsendem Verantwortungsbewusstsein oder aus Marketingüberlegungen eigene Kennzeichnungssysteme entwickelt. Für Verbraucherinnen und Verbraucher ist die zunehmende Zahl verschiedener Kennzeichnungssysteme mit unterschiedlichen Vergabekriterien allerdings schwierig zu durchschauen, zumal die gewählten Kriterien oft nicht transparent und damit kaum vergleichbar sind.

Um diese Probleme zu lösen sowie die Beurteilungskriterien zu vereinheitlichen und eine verbindliche öffentlich-rechtliche Grundlage für die Emissionen aus Bauprodukten zu schaffen, hat die Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (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 Schema „Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) aus Bauprodukten“ mit dem Ziel, diese Anforderungen in die Normung und in die bauaufsichtliche Zulassung einfließen zu lassen. Damit sollen zunächst national, später EU-weit, die technischen Regeln zur Umsetzung der EG-Bauprodukten-Richtlinie um den Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit ergänzt werden. [32]

Das Bewertungsschema setzt gesundheitsbezogene Qualitätsmaßstäbe für die zukünftige Herstellung von Bauprodukten für den Innenraum. Es dient nicht dazu, bereits eingebaute Produkte nachträglich zu bewerten.

Die bei der Befassung mit dem Problem der Bewertung der Bauprodukte gewonnenen Erkenntnisse fließen auch in die Planungen für das neue Dienstgebäude des UBA in Dessau ein (siehe Teil 2, Seite 186).

Mit der Veröffentlichung des AgBB-Bewertungsschemas wurde der Meinungs- und Erfahrungsaustausch mit Bauproduktherstellern, Messinstituten und den Verbraucherverbänden begonnen. Prinzipiell wird die Bestrebung begrüßt, die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten auf eine bundeseinheitliche, verbindliche Basis zu stellen. Privatrechtlichen Gütezeichen fehlt es häufig an Transparenz

der Bewertungskriterien, so dass bei der Vielfalt der Zeichen mit unterschiedlichen Schwerpunkten ein Vergleich kaum möglich ist. Obwohl zu einzelnen Aspekten durchaus noch unterschiedliche Auffassungen zu erkennen sind, wird in dem AgBB-Schema mehrheitlich eine gute Basis für die weitere Arbeit gesehen. Die offenen Fragen werden zur Zeit unter aktiver Beteiligung von Experten aus Kreisen der Herstellerverbände und Messinstitute weiter diskutiert. Es ist damit zu rechnen, dass die Verabschiedung des AgBB-Bewertungsschemas Auswirkung auf bereits bestehende Gütesiegel haben wird.

(II 2.2, II 2.3)

#### **Bodenbelags-Klebstoffe und Bodenbeläge:**

Das AgBB-Schema zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten ist ein wichtiger Baustein bei der Bewertung der Umwelt- und Gesundheitseigenschaften im Lebensweg der Produkte. Als Grundlage für die gesundheitliche Bewertung nach dem AgBB-Schema sind Kenntnisse über das tatsächliche Emissionsverhalten der Produkte und produktspezifische Messstrategien erforderlich.

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) hat im Auftrag des UBA im Forschungsprojekt „Untersuchung und Ermittlung emissionsarmer Klebstoffe und Bodenbeläge“ zahlreiche Bodenbelagsklebstoffe und Bodenbeläge hinsichtlich ihrer Emissionsrelevanz auch nach den Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas untersucht. Bei der Auswahl der Bodenbelagsklebstoffe wurden nur solche Produkte einbezogen, die gemäß der Klassifizierung der Gemeinschaft emissionskontrollierte Verlegetwerkstoffe (GEV) als „sehr emissionsarm“ (entspricht Emissionscode EC 1) eingestuft sind. Bei den Emissionsmessungen in standardisierten Prüfkammern konnten in der Anfangsphase deutliche Unterschiede bei den Emissionen organischer Verbindungen festgestellt werden. Nach einigen Tagen werden die Unterschiede zwar geringer, bleiben aber im Grundsatz bestehen (am zehnten Tag liegt der maximale Unterschied im Emissionsverhalten etwa beim Faktor 5). Am 28. Tag bestehen meist nur noch geringe Differenzen. Die Messungen ergaben auch, dass alle untersuchten Klebstoffe die Kriterien zur Einstufung als „sehr emissionsarm“ nach den Anforderungen der GEV erfüllten.

Bei flexiblen Bodenbelägen (Linoleum, Kautschuk und PVC) zeigt die Abbildung 6 (Seite 50) beispielhaft die Abklingkurven der Emissionen aus Material-

proben verschiedener, zufällig ausgewählter Bodenbeläge, die im Zeitraum von 28 Tagen ermittelt wurden. Auch hier werden deutliche Unterschiede erkennbar; die Emissionen nehmen ab, bleiben aber teilweise in durchaus beachtlicher Größenordnung auch nach 28 Tagen bestehen.

Die Ergebnisse zeigen, dass durchaus emissionsarme Produkte am Markt erhältlich sind. Die Verbraucherinnen und Verbraucher können allerdings solche Produkte nur teilweise erkennen: Bei Parkett und Laminatböden sind Produkte mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ erhältlich. Auch für Linoleum kann das Umweltzeichen beantragt werden; damit gekennzeichnete Produkte sind derzeit allerdings noch nicht im Handel.

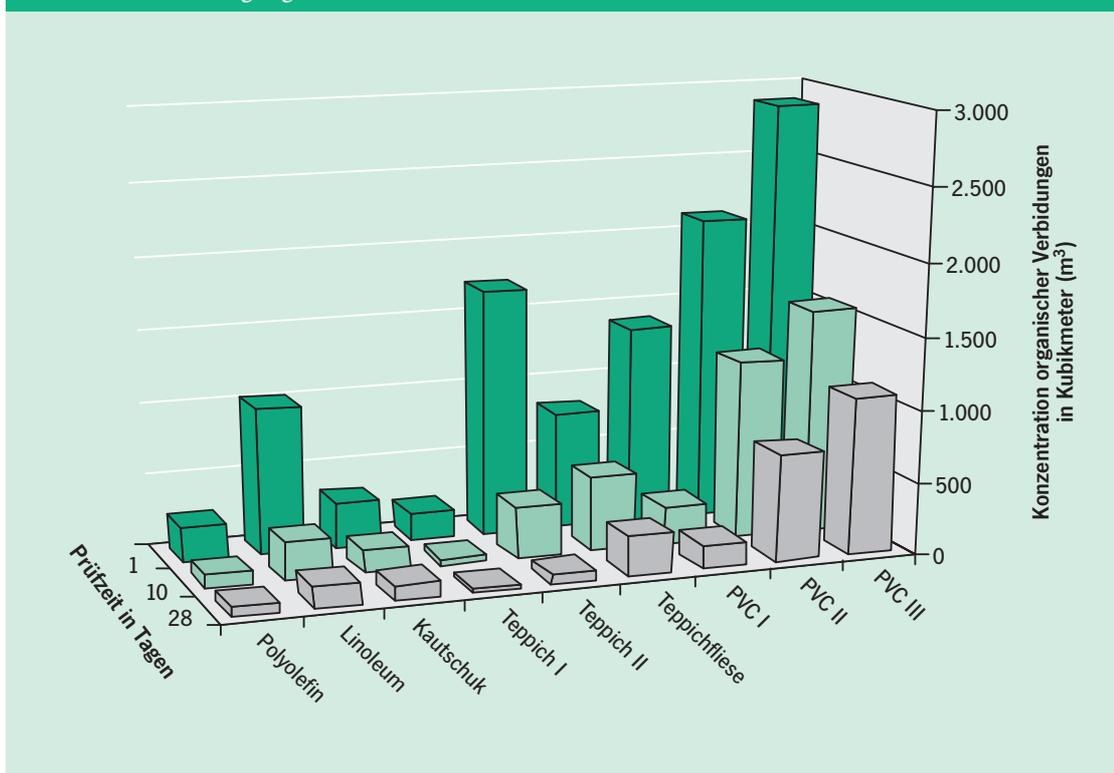
Aufbauend auf den Ergebnissen aus diesem Forschungsprojekt werden zunächst für die Produktgruppe „Bodenbelagsklebstoffe“ die Kriterien für ein Umweltzeichen – einschließlich der Messbedingungen – erarbeitet, um den Verbraucherinnen und Verbrauchern eine gezielte Auswahl besonders emissionsarmer Produkte zu ermöglichen und damit nega-

tive Auswirkungen auf das Innenraumklima weitgehend zu vermeiden. Auch für flexible Bodenbeläge prüft das UBA die Erarbeitung von Umweltzeichenkriterien. [33] (III 1.4)

## Möbel und andere Holzprodukte

Neben den Bauprodukten können Möbel und andere Einrichtungsgegenstände die Innenraumluft mit Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) belasten. Für emissionsarme Produkte wurden daher verschiedene Umweltzeichen entwickelt. Der neue „Blaue Engel“ für emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen ersetzt seit Anfang 2001 das alte Umweltzeichen für formaldehydarme Holzprodukte und berücksichtigt – neben den Formaldehydemission – auch die VOC-Emissionen in die Innenraumluft. Inzwischen ist eine Reihe von Wohn- sowie Büromöbeln, Parkett- und Laminatböden und Lattenroste mit dem „Blauen Engel“ erhältlich. Zu den Umweltzeicheninhabern gehören nicht nur große Markenartikelhersteller, sondern auch handwerkliche Unternehmen.

**Abbildung 6: Emissionsverhalten verschiedener Bodenbeläge unter standardisierten Prüfkammerbedingungen**



Bei der Erarbeitung der Vergabekriterien für das neue Umweltzeichen mussten zwei wesentliche Aspekte beachtet werden: Erstens sollten die Emissionen von Möbeln und anderen Produkten aus Holzwerkstoffen so niedrig sein, dass sie das allgemeine Wohlbefinden der Nutzerinnen und Nutzer nicht negativ beeinflussen und zweitens sollten – nach der allgemeinen Zielsetzung des Umweltzeichens – nur diejenigen Produkte gekennzeichnet werden, die – gemessen an ihren Umwelteigenschaften – zum oberen Drittel der am Markt verfügbaren Produkte gehören.

Die Erfahrungen aus den Messungen der VOC-Emissionen nach dem Prüfverfahren der BAM lassen sich wie folgt zusammenfassen [3-6]: Nach den Vergabekriterien dürfen Möbel höchstens 600 Mikrogramm VOC pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und flächige Produkte, wie Parkett- und Laminatböden, höchstens 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nach 28 Tagen in einer standardisierten Prüfkammer emittieren. Die Emissionen liegen im Mittel – je nach Produktgruppe – mit 80 bis 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich unter den zulässigen Höchstwerten. Dieses gute Ergebnis konnten viele Hersteller durch die Verwendung besonders emissionsarmer Oberflächen, wie Strahlen-härtende Lacke oder Melaminharze, erreichen. Bei Möbeln mit profilierten, nicht ebenen Oberflächen können die Emissionen dagegen bisher nicht unter 300 bis 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gesenkt werden. Ein Vergleich mit Messergebnissen von Produkten ohne Umweltzeichen zeigt allerdings deutlich, dass auch diese Werte als gering zu bezeichnen sind. So wurde bei einem Massivholzpaneel nach 28 Tagen unter vergleichbaren Bedingungen ein Emissionswert von 40.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt. Obwohl für eine statistische Auswertung zu wenig Datenmaterial vorliegt, deuten die vorliegenden Informationen insgesamt daraufhin, dass mit dem Umweltzeichen – wie vorgesehen – das aus Umwelt- und Gesundheitssicht obere Drittel der Produkte ausgezeichnet wurde. [34, 35] (III 1.4)

## Staub – Belastungen und Wirkungen

Bei den gesundheitlichen Wirkungen von Luftverunreinigungen steht Feinstaub nach wie vor im Mittelpunkt der Diskussionen. Die Messungen von  $\text{PM}_{10}$  (Feinstaub mit Korngrößen kleiner oder gleich 10 Mikrometer [ $\mu\text{m}$ ]) nach der *EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (Richtli-*

*nie 1999/30/EG)* haben im Jahr 2001 flächen-deckend begonnen. Das wissenschaftliche Interesse gilt in zunehmendem Maße den kleineren Partikeln ( $\text{PM}_{2,5}$ ) und den ultrafeinen Partikeln, das heißt, Partikeln unter 0,1  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{0,1}$ ). Die ultrafeinen Partikel nehmen insofern eine Sonderstellung ein, als bei ihnen nicht die Masse pro Volumen bestimmt wird (wie bei  $\text{PM}_{2,5}$  und  $\text{PM}_{10}$ ), sondern die Zahl der Teilchen pro Volumen. Probleme bereitet noch die messtechnisch einwandfreie Erfassung des Schwebstaubes in der Außenluft unter wechselnden äußeren Bedingungen – eine der Voraussetzungen für aussagekräftige Wirkungsbefunde. Schwierig zu beantworten bleibt nach wie vor die Frage, welche Korngrößenfraktionen oder Partikel-Eigenschaften im Hinblick auf gesundheitliche Auswirkungen entscheidend sind.

Zwar spricht vieles dafür, dass die sehr kleinen Partikel gesundheitlich besonders wichtig sind, letztlich ist aber von allen Teilchen, welche die tieferen Atemwege erreichen, anzunehmen, dass sie Wirkungen entfalten. Diskutiert wird auch, ob ultrafeine Partikel und die über die Masse erfassbaren Partikel über 0,1  $\mu\text{m}$  Korngröße als grundsätzlich unterschiedliche Luftverunreinigungen zu betrachten und damit getrennt zu erfassen und zu bewerten sind. Die für 2003 vorgesehene Revision der Richtlinie 1999/30/EG und intensive Untersuchungen im Rahmen des Programms „Clean Air For Europe“ (CAFE, siehe Teil 2, Seite 142) sollen den Fortschritten in der wissenschaftlichen Entwicklung Rechnung tragen und neuere Erkenntnisse aus der Wirkungsforschung und der Messtechnik in die Grenzwert-Festsetzung einbeziehen. Das UBA wird sich hieran innerhalb einer europäischen Arbeitsgruppe beteiligen.

## Schwimm- und Badebeckenwasserhygiene

**Gesundheitsrisiken mindern:** Baden und Schwimmen ist nicht nur eine beliebte Freizeitbeschäftigung, sondern auch eine der besten gesund-erhaltenden Maßnahmen. Vorausgesetzt, das dazu benutzte Wasser ist hygienisch einwandfrei.

Jeder Badegast bringt Schmutzstoffe und Mikroorganismen, darunter mögliche Krankheitserreger, durch Ausscheidung und Abschwemmung vom Körper in das Schwimm- oder Badebeckenwasser. Mangelhaft aufbereitetes und unzureichend desinfiziertes Beckenwasser kann die Gefahr übertragbarer Krank-

heiten mit wirtschaftlichen Nachteilen auch für die Allgemeinheit nach sich ziehen. Deshalb ist es aus gesundheitlicher Sicht erforderlich, Regelungen zu schaffen, um Gesundheitsrisiken für Badende so weit wie möglich zu verringern.

Im *Infektionsschutzgesetz (IfSG)*, das am 1. Januar 2001 in Kraft getreten ist (siehe Jahresbericht 2000), wurden Anforderungen an die hygienische Beschaffenheit von Schwimm- und Badebeckenwasser in öffentlichen Bädern gesetzlich verankert. Eine genauere Spezifizierung bleibt einer noch zu verabschiedenden Rechtsverordnung (*Schwimm- und Badebeckenwasserverordnung, SchwBadebWV*) nach § 38, 2 IfSG vorbehalten, die zur Zeit vom Bundesgesundheitsministerium (BMG) unter fachlicher Mitwirkung des UBA erarbeitet wird.

Diese Verordnung wird konkret festlegen, welchen Anforderungen Schwimm- oder Badebeckenwasser entsprechen muss, um den Forderungen des IfSG zu genügen. Wichtigstes Bewertungskriterium für den seuchenhygienischen Zustand des Schwimm- oder Badebeckenwassers sowie für die Effektivität der im Badewasserkreislauf integrierten Aufbereitung, Desinfektion und Beckenhydraulik wird der mikrobiologische Befund im Beckenwasser sein. Für dessen Feststellung ist die Untersuchung des Wassers auf folgende mikrobiologische Hygieneparameter vorgesehen: *Escherichia coli (E. coli)*, *Legionella species*, *Pseudomonas aeruginosa*, coliforme Bakterien und Koloniezahl.

Es ist ein Nachteil der mikrobiologischen Wasseruntersuchungen, dass sie nur für den Zeitpunkt der Probenahme eine Aussage über den seuchenhygienischen Zustand des Schwimm- oder Badebeckenwassers zulassen. Der häufig wechselnde Belastungszustand (Besucherzahl und damit Verschmutzungsgrad) des Schwimmbadwassers erfordert – streng genommen – eine kontinuierliche Kontrolle der seuchenhygienischen Beschaffenheit. Deshalb werden kontinuierlich mess- und registrierbare chemische Wasserqualitätsparameter in der Rechtsverordnung festgelegt, die ständig einen Hinweis auf die im Beckenwasser herrschende Desinfektionswirkung geben. Mit der kontinuierlichen automatischen Messung dieser chemischen Parameter ist eine indirekte lückenlose Beurteilung der seuchenhygienischen Verhältnisse im Schwimm- oder Badebeckenwasser ohne Verzögerung möglich.

Die SchwBadebWV wird auch vorsehen, dass im Schwimm- oder Badebeckenwasser chemische Stoffe nur in Konzentrationen enthalten sein dürfen, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit nicht befürchten lassen. Deshalb werden vom Gesetzgeber unerwünschte Desinfektionsnebenprodukte der Chlorung (wie die den typischen „Hallenbadgeruch“ – oft irrtümlich als „Chlorgeruch“ bezeichnet – verursachenden reiz- und geruchsintensiven Chloramine und die Trihalogenmethane) ebenso wie die mikrobiologischen Hygieneparameter, mit Grenzwerten versehen. Das BMG kann sich dabei auf Grenzwerte stützen, die vom UBA wissenschaftlich begründet wurden.

Zur Kontrolle der mikrobiologischen und chemischen Wasserqualitätsparameter werden in der Verordnung erprobte Bestimmungsmethoden vorgeschrieben, die fast alle aus der nationalen und internationalen Normungstätigkeit auf dem Gebiet der Wasseranalytik hervorgegangen sind. An der Erarbeitung und Qualitätssicherung eines Großteils der Methoden innerhalb der Normungsorganisationen Deutsches Institut für Normung, Europäisches Komitee für Normung und Internationale Normungsorganisation (DIN, CEN und ISO) war und ist das UBA beteiligt.

Die Verordnung wird auch festschreiben, dass für die Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser nur Wasseraufbereitungsverfahren einschließlich der dazu erforderlichen chemischen Stoffe verwendet werden dürfen, die vom UBA in einer Liste im Bundesgesundheitsblatt bekannt gemacht worden sind (siehe Teil 2, Seite 130). Eine Aufnahme in die UBA-Liste erfolgt nur, falls die Aufbereitungsverfahren und die dazu erforderlichen Chemikalien wirksam sind und keine vermeidbaren oder unvermeidbaren Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt haben. Sie müssen vorgegebene Reinheitsanforderungen erfüllen; ihre Restkonzentrationen müssen im Schwimmbadwasser sicher bestimmbar sein und sie dürfen nur für die vorgesehenen Verwendungszwecke eingesetzt werden.

Die SchwBadebWV bestimmt – neben den Anforderungen an die Wasserqualität – auch,

- wie die Überwachung in hygienischer Hinsicht geregelt wird,
- welche Mitwirkungs- und Duldungspflichten dem Unternehmer oder Betreiber eines Schwimm- oder Badebeckens obliegen,

- welche Wasseruntersuchungen dieser durchführen oder durchführen lassen muss und
- in welchen Zeitabständen diese vorzunehmen sind.

Die Verordnung wird die Qualität von Schwimm- und Badebeckenwasser bundesweit einheitlich regeln und die Rechtssicherheit bei Badbetreibern und Vollzugsbehörden erhöhen.

**Kleinbadeteiche:** zurzeit ist es aus fachlicher Sicht nicht möglich, begründbare, konkrete mikrobiologische Wasserqualitätsanforderungen für Kleinbadeteiche (auch Bioteiche, Schwimmteiche oder Naturschwimmbäder genannt), zu formulieren und in die Rechtsverordnung aufzunehmen. Die geringe Wasserfläche und das kleine Wasservolumen eines solchen Badeteichs bedingen gewisse Unwägbarkeiten für die ökologische und hygienische Funktionsfähigkeit dieses kleinen, stehenden, künstlichen Gewässers.

Im Regelfall sind Kleinbadeteiche in ihrer Größe mit Beckenbädern vergleichbar. Während bei herkömmlichen Schwimm- oder Badebecken in Frei- und Hallenbädern das Wasser ständig aufbereitet und desinfiziert wird, muss bei Kleinbadeteichen die Filtration und die Selbstreinigungskraft des Gewässers ausreichen, um mikrobiologische und chemische Kontaminationen auf ein tolerierbares Maß zu reduzieren. Da Kleinbadeteiche nicht gechlort werden (wegen der Wasserbeschaffenheit und der Ablagerungen im Teich wäre eine Desinfektion unwirksam), stellen sie aus Sicht des UBA grundsätzlich eine Gesundheitsgefährdung dar. Beispielsweise erhielt das Amt im Sommer 2001 Kenntnis vom gehäuften Auftreten von Meningitiserkrankungen, ausgelöst durch Enteroviren, die sich durch qualifizierte Virusdiagnostik epidemiologisch auf das Baden im kontaminierten Wasser eines Kleinbadeteiches zurückführen ließen. Dieser Zusammenhang bestätigt die Befürchtung des UBA über eine mögliche Gesundheitsgefährdung der Nutzer von Kleinbadeteichen.

Das mikrobiologische Verhalten der Kleinbadeteiche sollte zunächst über mehrere Vegetationsperioden

untersucht werden, um so eine wissenschaftlich verlässliche Datengrundlage für Anforderungen hinsichtlich Wasserqualität, baulicher Ausführung, Betrieb und Kontrolle zu schaffen. Das UBA wird durch Forschung dazu beitragen, diese Wissenslücken zu schließen. (II 4, II 4.2, II 2.4)

[29] Weitere Informationen sind im Internet erhältlich unter den Adressen [www.rki.de/GESUND/DATEN/BGSURVEY/BGSURVEY.HTM](http://www.rki.de/GESUND/DATEN/BGSURVEY/BGSURVEY.HTM), [www.umweltbundesamt.de/survey/index.htm](http://www.umweltbundesamt.de/survey/index.htm) und [www.kinderjugend-gesundheit21.de](http://www.kinderjugend-gesundheit21.de). Eine Info-Hotline zum Kinder- und Jugendlichen-Survey wurde unter der Telefonnummer 01801/75 45 54 21 eingerichtet.

[30] Ein Dokumentationsband, der die wesentlichen Informationen über Inhalt und Ablauf des Forums zusammenfasst, wird Mitte 2002 erscheinen. Im Internet sind Informationen unter der Adresse [www.forumkinderumweltgesundheit.de](http://www.forumkinderumweltgesundheit.de) verfügbar.

[31] *Guidelines for Community Noise*, Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H. Schwela, World Health Organization 1999.

[32] Das Schema ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Daten und Fakten – Bauprodukte“, verfügbar und wurde in den „Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik“ Nr. 1/2001 veröffentlicht.

[33] Der Abschlussbericht soll in der Reihe *TEXTE des Umweltbundesamtes* im Sommer 2002 erscheinen und wird bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 92) erhältlich sein.

[34] *Verfahren zur Prüfung der Emissionen von Formaldehyd und anderen flüchtigen organischen Verbindungen*. Amts- und Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Jahrgang 29 (1999), S. 234–250.

[35] „Möbel für gesundes Wohnen? Wie denn? Wo denn? Was denn?“, kostenlos erhältlich beim Zentralfachdienst des UBA (Adresse Seite 2).

## 7. Bodenschutz gewinnt an Tiefe

### Übersicht

- Einleitung
- Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte
- Begrenzung von Schadstoffen in landbaulich genutzten Böden
- Informationsgrundlagen Bodenschutz
- Daten aus der Boden-Dauerbeobachtung
- Flächenrecycling
- Altlasten und Grundwassersanierung

### Einleitung

Mit dem *Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)*, das 1999 in Kraft trat, wurde der Boden erstmals ganzheitlich unter bundeseinheitlichen Schutz gestellt. Er genießt seitdem den gleichen Rechtsstatus wie Wasser und Luft. Für den praxisgerechten Vollzug des Gesetzes hat der Bundesrat bei der Zustimmung zur *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)* weiteren Regelungsbedarf angemeldet. Der Wissenschaftliche Beirat Bodenschutz (WBB) beim Bundesumweltministerium (BMU) hat darüber hinaus für den vorsorgenden Bodenschutz Handlungsfelder und Instrumente gutachterlich empfohlen.

Das Umweltbundesamt (UBA) bearbeitete zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen die fachwissenschaftlichen Grundlagen, um Schadstoffbelastungen in landwirtschaftlich genutzten Böden zu begrenzen. Ziel ist es, die vier dafür relevanten Verordnungen zu überarbeiten: die *Klärschlammverordnung*, die *Bioabfallverordnung*, die *Düngemittelverordnung* und die *Düngeverordnung*. Künftig sollte es damit zu keinen bodenschutzrelevanten Erhöhungen des Schadstoffgehalts in Böden kommen.

Ein weiterer Schwerpunkt im Bodenschutz zielt darauf, Bodenqualitätsziele festzusetzen. Neben dem Erhalt oder der Wiederherstellung der Bodenfunktionen muss das Qualitätsziel „Bodenverbrauch minimieren“ stärker beachtet werden.

Doch Strategien und Verordnungen sind nicht alles. Vielmehr ist es besonders wichtig, den Boden als wichtige Lebensgrundlage ins Bewusstsein der Öffentlichkeit zu rufen. Die Einrichtung des ersten Deutschen Boden-Museums in Osnabrück und die Herausgabe des beliebten UBA-Reiseführers „Zu den Böden Deutschlands“ (siehe dazu ausführlich Teil 2, Seite 138) oder die Gründung eines Boden-Bündnisses europäischer Städte und Gemeinden sind Schritte in die richtige Richtung. Auch anderswo in Europa steht der Bodenschutz nunmehr auf der Tagesordnung. Mit der anlässlich des 2. Europäischen Bodenforums von der Generaldirektion Umwelt vorgelegten Mitteilung „The Soil Protection Communication“ vom Oktober 2001 befasst sich die EU-Kommission erstmalig ausschließlich mit dem Bodenschutz. Sie steckt damit den Rahmen für den Bodenschutz auf EU-Ebene zu diesem Thema ab.

(// 5)

### Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte

Mit dem BBodSchG und der BBodSchV wurden bundeseinheitliche Bewertungsmaßstäbe geschaffen, um die Bodenqualität für die Wirkungspfade „Boden-Mensch“, „Boden-Pflanze“ und „Boden-Grundwasser“ zu beurteilen. Wissenschaftliche Grundlagen für weitere Vorsorgewerte hat das Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg, für das UBA erarbeitet.

Im Forschungsprojekt „Vorsorgewerte und -anforderungen für Böden“ wurden für 21 Stoffe Gehalte, bei denen eine schädliche Bodenveränderung zu erwarten ist, ermittelt. Diese so genannten Erheblichkeitsschwellen bilden die Grundlage, um weitere Bodenwerte abzuleiten. Dabei wurden insbesondere CMT-Stoffe, das heißt, Stoffe mit krebserregenden (kanzerogenen), erbgutverändernden (mutagenen) und fortpflanzungsgefährdenden (terratogenen) Eigenschaften bearbeitet.

Das Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe, Freiburg, hat im Auftrag des UBA eine Gefährdungsschätzung für Kobalt, Chrom (VI), Benzol und Ethyl-

benzol als boden- und alllastenrelevante Stoffe aus ökotoxikologischer Sicht erarbeitet. Ein Entwurf der Prüfwertableitung für den Pfad „Boden-Mensch“ (Direktpfad) liegt vor, differenziert nach der Nutzung der Verdachtsfläche als Kinderspielfläche, Wohngebiet, Park- und Freizeitanlage und Industrie- sowie Gewerbegrundstück.

Um die Lebensraumfunktion für Bodenorganismen zu schützen, sollen ebenfalls Prüfwerte für einzelne Schadstoffe abgeleitet und in eine spätere Novellierung der BBodSchV aufgenommen werden.

Da ein Schadstoff spezifisch auf verschiedene Funktionen des Bodens wirkt, stellt sich die Frage, anhand welcher Reaktionen die Wirkung nachgewiesen werden soll. Grundsätzlich sollten bei der Bewertung ökotoxikologischer Wirkungsdaten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Die ausgewählten Prüfparameter (Wirkkriterien) müssen in der Lage sein, die Störung zentraler ökologischer Funktionen des Bodens anzuzeigen.
- Die Prüfparameter sollen kurz-, mittel- und langfristige Veränderungen der Bodenqualität anzeigen können.
- Bei der Auswahl sollten als Kriterien die chemische Struktur als auch die Wirkungsweise berücksichtigt werden.
- Eine umfassende Wirkungsanalyse zur Ableitung von Prüfwerten sollte möglichst Mono- und Multispezies-tests, Labor-Mikrokosmen, mathematische Modelle und Freilandexperimente kombinieren.

Die Konzeption zur Prüfwertableitung für den Pfad „Boden-Bodenorganismen“ zeigt Abbildung 7. Auf dieser Grundlage werden Prüfwerte-Vorschläge für den Direktpfad für Cadmium, Quecksilber, Blei, Kupfer, Benzo(a)pyren und Hexachlorcyclohexan (HCH) abgeleitet. (// 5.1)

## Begrenzung von Schadstoffen in landbaulich genutzten Böden

Um die Erzeugung gesunder Nahrungsmittel langfristig sicherzustellen und die natürlichen Bodenfunktionen dauerhaft zu erhalten, ist es notwendig, Schadstoffeinträge in Böden möglichst weitgehend zu vermeiden. Um Nahrungsmittel zu produzieren, werden auch Düngemittel eingesetzt, wie zum Beispiel Klärschlamm, Gülle, mineralische Dünger und

Kompost. Mit der Düngung gelangen indes neben Nährstoffen auch Schadstoffe in die Böden. Um sicherzustellen, dass sich langfristig Schadstoffe nicht in den Böden anreichern, sollte daher der Schadstoffgehalt all dieser Dünger vorsorglich und dauerhaft begrenzt werden. Maßstab hierfür sind die Vorsorgewerte für Böden in der BBodSchV.

Ziel des vorsorgenden Bodenschutzes ist es, durch Bewirtschaftungsmaßnahmen keine Schadstoffgehalte zu erreichen, die Anlass zur Sorge geben, dass nachteilige Veränderungen der Bodenfunktionen zu erwarten sind. Grundlage dieser – für die Aufbringung der Düngemittel auf landwirtschaftlich genutzte Flächen – neuen Konzeption sind die folgenden vier Handlungsoptionen, die aus den Anforderungen des Schutzgutes Boden abgeleitet sind:

**Handlungsoption 1:** Vermeidung von Schadstoffeinträgen.

**Handlungsoption 2:** Begrenzung von Schadstoffeinträgen auf einem Gehaltsniveau, das dem des Aufbringungsstandortes entspricht („Gleiches zu Gleichem“).

**Handlungsoption 3:** Begrenzung der Schadstoffeinträge auf ein Gleichgewicht mit tolerierbaren Austrägen in Grundwasser, Oberflächenwasser oder in Lebensmittel („Eintrag gleich Austrag“)

**Handlungsoption 4:** Aufstellung von Konventionen über vorläufig tolerierbare Anreicherungen und Schadstoffeinträge unter definierten Randbedingungen.

Die ersten drei Optionen sichern, dass sich die Bodengehalte von Schadstoffen nicht weiter erhöhen. Die vierte ist so angelegt, dass eine Schadstoffanreicherung bis zu einem bestimmten (unbedenklichen) Bodengehalt stattfinden darf. Sie basiert darauf, dass vor Erreichen kritischer Bodenwerte durch technische Maßnahmen eine Eintragsminderung auf ein Maß der Handlungsoptionen 2 oder 3 erfolgt. Etwas anderes widerspräche langfristig dem Prinzip der Nachhaltigkeit.

Das UBA hat Grundsätze und Maßnahmen für die Umsetzung dieser Handlungsoptionen veröffentlicht [36]. Sie sollen für alle auf landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen genutzten Dünger gleichermaßen gelten und sowohl in die nationalen als auch in die EU-Regelungen eingebracht werden. Die Grundsätze bauen auf der gemeinsamen Position des BMU und des UBA vom 7. Juni 2001 auf. Sie



ordnung 2092/91/EG, ergänzt durch Verordnung 2381/94/EG für Komposte) sowie in der BBodSchV (für in den Boden auf- und einzubringendes Material) hinsichtlich der Begrenzung der Schadstoffe in den Materialien bereits rechtlich verankert. Insofern lässt sich diese Maxime ohne weiteres bei der Bewertung der Bioabfälle auch für den konventionellen Landbau anwenden.

(III 3.2)

## Daten aus der Boden-Dauerbeobachtung

Zuverlässige Daten über den Zustand des Bodens sind eine Voraussetzung, um fundierte bodenschutzfachliche Entscheidungen zu treffen und Prioritäten zu setzen – sowohl in den Ländern als auch bundesweit.

Um Informationen zum Bodenzustand zu erhalten, sind von den Ländern insgesamt an die 800 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) eingerichtet worden. Als Grundlage für den vorsorgenden Bodenschutz dienen in der Boden-Dauerbeobachtung Daten zu

- Bodenverbreitung (Angaben zu Substrat bzw. Ausgangsgestein)
- Bodenzustand (stoffliche und strukturelle Ausstattung des Bodens in Bezug auf Nähr- und Schadstoffe) sowie zur
- Entwicklung und Veränderung des Bodenzustands im zeitlichen Verlauf.

Mit ihrer Hilfe können Aussagen zur Gefährdung der Böden und Prognosen über die zukünftige Entwicklung gemacht werden.

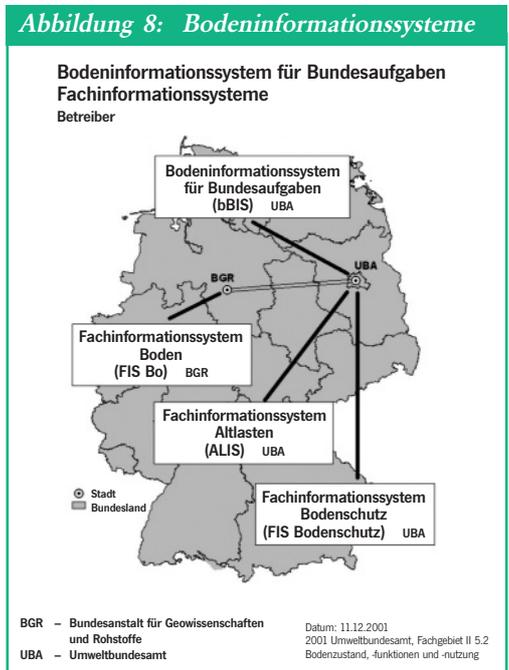
Die bei den Ländern vorliegenden Daten zur Boden-Dauerbeobachtung sollen auch länderübergreifend auf Bundesebene genutzt werden. Dazu hat das Büro für Boden und Geologie solum, Freiburg, zusammengetragen, was an welchen Standorten beobachtet wird. [37].

Diese Zusammenstellung der Metadaten ist im bereits beschriebenen Bodeninformationssystem bBIS erfasst. So können verschiedenen, länderübergreifend ansetzenden Projekten zentral Informationen zur Verfügung gestellt werden. Es wird angegeben, an welchen Standorten ein bestimmter Parameterumfang zu finden ist. (zum Beispiel Untersuchungen zur Bodenbiologie oder zum Bodenwasser). Dies er-

möglicht es, Synergien zu nutzen, und es stärkt die Kooperation zwischen Bund und Ländern. Die bundesweite Zusammenführung der Länderdaten zu speziellen Themen gibt auch den Ländern Hilfestellung dabei, ihre Erhebungs- und Analysemethoden weiterzuentwickeln und zu vergleichen. Schließlich wird es möglich, die Boden-Dauerbeobachtung in Deutschland auch in das Umweltmonitoring auf europäischer Ebene einzubringen. (II 5.2)

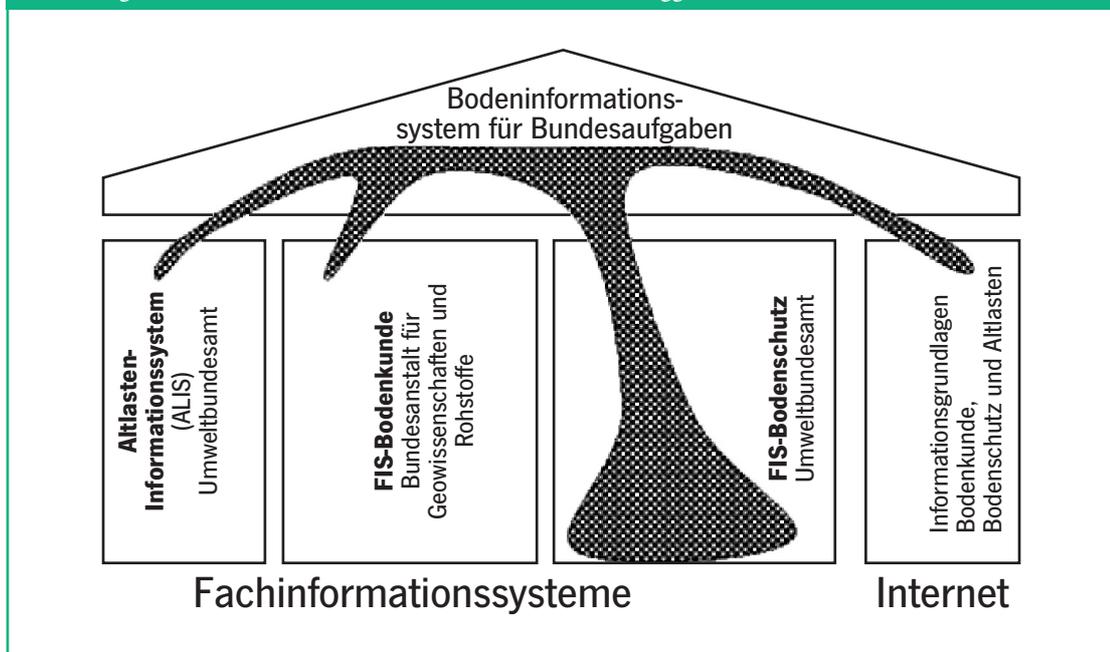
## Informationsgrundlagen für den Bodenschutz

Das Bodeninformationssystem für Bundesaufgaben (bBIS) wird im UBA entwickelt. Dieses computergestützte Instrument verbindet die drei Fachinformationssysteme (FIS) mit bodenfachlicher Thematik: das FIS „Bodenkunde“ der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), das FIS „Altlasten“ (ALIS) und das FIS „Bodenschutz“ (beide UBA) (Abbildung 8).



Im Jahr 2001 hat die Firma Beak Consultants, Freiburg, die „Basisarchitektur“ des bBIS entwickelt. Innerhalb des zweiten Teilprojekts, der Systementwicklung, ist eine objektorientierte Datenbank erstellt worden. Damit sind wesentliche Teile des FIS Bodenschutz verwirklicht (Abbildung 9).

Abbildung 9: Säulenmodell des bBIS mit „Palme“ = fertiggestellte Anteile



Der Stand der Realisierung des bBIS wird durch die „Palme“ versinnbildlicht: Im Säulenmodell deckt sie einen Teil der „Säulen“ und des „Daches“ ab. Diese Fläche symbolisiert die jeweiligen Anteile der Fertigstellung des bBIS. Die Verbindungen vom „Dach“ des bBIS beziehen sich auf die Verwendung vergleichbarer Schlüssellisten, weitgehend identische Datenhaltung und potenzielle Schnittstellen in den beteiligten Teilen des Systems und damit in den verschiedenen Behörden.

Schwerpunkt bei der Entwicklung war es, neben der grundlegenden Umsetzung des Datenmodells für das Gesamtsystem, praxisbezogene Metadaten zu Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) zu erhalten. Die Datenbank des FIS Bodenschutz enthält zahlreiche Module, in denen vielfältige bodenkundliche und bodenschutzfachliche Daten gespeichert werden können (Primärdaten, abgeleitete Daten, bodenkundliche Daten).

Das Modul BDF Metadaten ermöglicht es, Metainformationen zu Datenerhebungen auf den Bodendauerbeobachtungsflächen in Deutschland zu recherchieren sowie diese Daten zu bearbeiten. Diese Metadaten informieren darüber, ob und welche Parameter auf einzelnen BDF ermittelt und welche Verfahren dabei eingesetzt werden. (// 5.2)

## Flächenrecycling

In Deutschland wurden im Jahr 2001 rund 130 Hektar (ha) Boden täglich für Siedlungs- und Verkehrszwecke neu in Anspruch genommen. Das entspricht etwa 170 Fußballfeldern pro Tag oder der Größe der Stadt Bremen pro Jahr. Bis zum Jahr 2010 wird von einer weiteren Zunahme um 500.000 ha ausgegangen, was der doppelten Größe des Saarlandes entspricht. In Deutschland soll der zusätzliche Flächenverbrauch bis 2010 auf 30 Hektar täglich reduziert werden. In einem Forschungsprojekt des UBA wurde ermittelt, dass in Deutschland gleichzeitig 128.000 ha an städtebaulich relevanten Brachflächen vorhanden sind (siehe Jahresbericht 2000). Die Aufbereitung und Wiedernutzung dieser Brachflächen – das Flächenrecycling – ist deshalb eine sehr wichtige Aufgabe, um die weitere Flächeninanspruchnahme zu reduzieren. Das Flächenrecycling knüpft an die Ziele und das Leitbild der nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Entwicklung an.

Die Ergebnisse einer vom UBA geleiteten Arbeitsgruppe Flächenrecycling im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts CLARINET (Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies in Europe) belegen, dass Flächenrecycling mittlerweile in ganz Europa ein wichtiges The-

ma ist. Besonders betroffen sind zwar Staaten der Kohle- und Stahlverarbeitung – wie Deutschland, Frankreich und Großbritannien. Generell ist das Flächenrecycling aber überall dort bedeutend, wo in konzentrierter Form wirtschaftliche Aktivitäten stattfinden. Insgesamt wurde für ganz Europa festgestellt, dass dem Beziehungsgeflecht aus Umweltschutzbelangen, planerischen und wirtschaftlichen Anliegen und dem jeweils geltenden Recht sowie der politischen Bedeutung eine Schlüsselrolle für das Gelingen eines erfolgreichen und effektiven Flächenrecyclings zukommt. Das Projekt CLARINET wurde im Juni 2001 erfolgreich abgeschlossen [38].

Die Erfahrungen mit konkreten Projekten in Europa zeigen, dass eine zielgerichtete Zusammenarbeit zwischen Umwelt- und Planungsbehörden sowie Wirtschaftsförderungsinstitutionen dazu beiträgt, früher genutzte Flächen für eine Folgenutzung verfügbar zu machen. Die CLARINET-Arbeitsgruppe hat jedoch als europaweites Defizit festgestellt: Generell lassen die beteiligten Fachrichtungen eine interdisziplinäre Betrachtungsweise vermissen. Dies gilt für die Zusammenarbeit von Technikern im Bereich der Flächenaufbereitung, den Stadtplanern und Baubehörden im Vollzugsbereich, sowie die fachübergreifende Zusammenarbeit von Ingenieuren, Landschaftsplanern, Kaufleuten und Juristen in den unmittelbaren Projekten.

Integration und Kooperation auf der politischen Ebene, der Verwaltungs- und Projektebene sind in den meisten Ländern der Gemeinschaft noch nicht hinlänglich entwickelt. Die von der Arbeitsgruppe formulierten Empfehlungen für zukünftige Forschungsschwerpunkte berücksichtigen in besonderer Weise diesen interdisziplinären und ganzheitlichen Anschnitt:

- Politische Strategien und Programme, um zukünftig Brachflächen zu vermeiden sowie konkrete Daten zu Brachflächen verfügbar zu halten,
- Nachnutzung und Planung zur städtebaulich geeigneten Folgenutzung und flexiblen Projektentwicklung,
- Grundstücksaufbereitung und technische Verfahren durch Einbindung innovativer Techniken, weitgehender Nutzung von vorhandener Bebauung und Infrastruktur und durch optimierte Sanierungsstrategien sowie zur
- Wirtschaftlichkeit durch die konsequente Kostenbetrachtung, Absicherung finanzieller Risiken und Systematisierung der Kostenstrukturen.

Um den Forschungsbedarf zu decken, hat die Arbeitsgruppe der EU-Kommission auch vorgeschlagen, ein interdisziplinäres wissenschaftliches Netzwerk zum Flächenrecycling zu fördern. Es nahm in der ersten Hälfte des Jahres 2002 seine Arbeit auf. Die Koordinierung des Netzwerkes liegt bei der britischen Universität Nottingham und dem UBA.

(// 5.3)

## Altlasten und Grundwassersanierung

Maßnahmen zu Abwehr von Gefahren von kontaminierten (verunreinigten) Flächen sind erforderlich, wenn ein Grundwasserschaden droht oder bereits eingetreten ist. Von dem verunreinigten Grundwasser selbst gehen weitere Gefahren für die im Grundwasserabstrom gelegenen Schutzgüter aus: Großräumige Grundwasserkontaminationen – vor allem in den industriellen Kernregionen – führen in den meisten Fällen dazu, dass das geschädigte Grundwasser oder die grundwassergesättigte Zone der Böden für sich bereits als eigenständige Gefahrenquelle zu betrachten ist. Unabhängig von Maßnahmen, die einen weiteren Schadstoffeintrag vom Boden in das Grundwasser verhindern sollen, sind dann zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um Gefährdungen weiterer Schutzgüter im Grundwasserabstrom zu verhindern.

Die Sanierung des kontaminierten Grundwassers kann eine Maßnahme zur Gefahrenabwehr und zum vorsorgenden Gewässerschutz sein. Das BBodSchG überlässt es aber der Wassergesetzgebung, auf welche Weise eine Sanierung geschehen soll. In der Praxis zeigt sich, dass sich die Durchführbarkeit, der Erfolg und die Angemessenheit der Maßnahmen nicht immer richtig prognostizieren lassen. Sanierungsrelevante Einflussgrößen konnten nicht korrekt erfasst oder berücksichtigt werden, mit der Folge, dass sich die Sanierungsziele nicht oder nur mit erheblichen Kosten erreichen ließen.

Um hier besser zum Ziel zu kommen, wurde unter maßgeblicher Beteiligung des UBA ein gemeinsames Bund-Länder-Projekt „Kriterien zur Grundwassersanierung“ gestartet.

Mit einem rückschauenden Ansatz werden zunächst die durchgeführten Grundwassersanierungen in einer Datenbank dokumentiert. Ziel der anschließenden Auswertung ist es, verallgemeinerbare Merkma-

le zu identifizieren, welche die Leistungsfähigkeit von Sanierungsmaßnahmen auch mit Hilfe zusätzlicher Potenzialbetrachtungen und Prognoseansätze für die Frachtschätzung beschreiben.

Ferner sollen fachliche und rechtliche Grundlagen für die Entwicklung eines länderübergreifenden Konzeptes zum Umgang mit Grundwasserverunreinigungen erarbeitet werden.

Dabei sind auch Vorschläge zur Umsetzung der *EG-Wasserrahmenrichtlinie* (siehe Kapitel 8) bezüglich der Regelung eines Sanierungstatbestandes sowie qualitative Kriterien zur Konkretisierung der Schutzziele und des Schutzniveaus im Rahmen des einzelfallspezifischen Ermessensspielraums zu entwickeln. Die Empfehlungen werden sich unter anderem auf folgende Aspekte konzentrieren:

- Empfehlungen für Erkundungs- und Eignungsuntersuchungen im Vorfeld der Sanierung,
- Beurteilungshilfen und Kriterien für die Ableitung von Sanierungszielen auf Grundlage der hydrogeologischen und verfahrenstechnischen Rahmenbedingungen,
- Formulierung der Anforderungen an die Planung, Durchführung und Begleitung der Grund-

wassersanierungsmaßnahmen (Qualitätssicherung, Monitoring),

- Kriterienkatalog für die Beendigung einer (aktiven) Grundwassersanierungsmaßnahme.

Hieran soll sich die Bewertung rechtlicher Kriterien mit dem Ziel anschließen, die Grundwassersanierung zukünftig stärker erfolgsorientiert, ökonomisch angemessen und vertretbar an der europäischen Wasserrahmengesetzgebung auszurichten. (II 5.3)

*[36] Grundsätze und Maßnahmen für eine vorsorgeorientierte Begrenzung von Schadstoffeinträgen in landbaulich genutzte Böden (TEXTE 59/01), erhältlich bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 92).*

*[37] Möglichkeiten der länderübergreifenden Auswertung an Standorten der Boden-Dauerbeobachtung (TEXTE 22/01) erhältlich bei Werbung + Vertrieb.*

*[38] Der Abschlussbericht ist im Internet unter der Adresse [www.clarinet.at](http://www.clarinet.at) verfügbar. Der Abschlussbericht der Arbeitsgruppe Flächenrecycling kann unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/altlast/web1/start.htm](http://www.umweltbundesamt.de/altlast/web1/start.htm) aufgerufen werden.*

## 8. Fließender Übergang: Neue Gewässerpolitik in Deutschland

### Übersicht

- Einleitung
- Belastungen und deren Auswirkungen
- Erheblich veränderte Gewässer
- Referenzbedingungen und Klassengrenzen
- Binnengewässer, Küsten- und Übergangsgewässer
- Ökonomische Analyse
- Entwurf der Grundwasser-Tochterraichtlinie
- Prioritäre Stoffe

### Einleitung

Die neue *EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)* wurde am 22. Dezember 2000 im Amtsblatt der EG veröffentlicht. Damit begann die Frist von drei Jahren, um sie in nationales Recht umzusetzen. Die WRRL verlangt, die Gewässerbewirtschaftung weitgehend umzustellen und zu erweitern. Hier seien nur einige Stichworte genannt: Flussgebietsansatz, Verstärkung des Immissionsansatzes und Verknüpfung mit dem Emissionsansatz, ökonomische Analyse, Einbeziehung des Grundwassers in die Bewirtschaftungspläne, Begrenzung oder Einstellung der Emissionen von „prioritären“ oder „prioritären gefährlichen“ Stoffen sowie eine Verstärkung der ökologischen Gütebeurteilung. Schon aus diesen Stichworten wird deutlich, dass für die Implementierung der WRRL eine Vielzahl methodisch-fachlicher Vorarbeiten erforderlich ist.

Der Prozess der Implementierung wird von der EU-Kommission begleitet und koordiniert. Um noch ausstehende EG-Tochterraichtlinien zu erarbeiten – beispielsweise zur Begrenzung prioritärer Stoffe, zum Grundwasserschutz und zur Berichterstattung – wurden so genannte Beratende Expertenkreise eingerichtet. Zehn Strategiearbeitsgruppen sollen Leitlinien entwickeln, die eine EU-weit harmonisierte Umsetzung unterstützen (Abbildung 10, Seite 62).

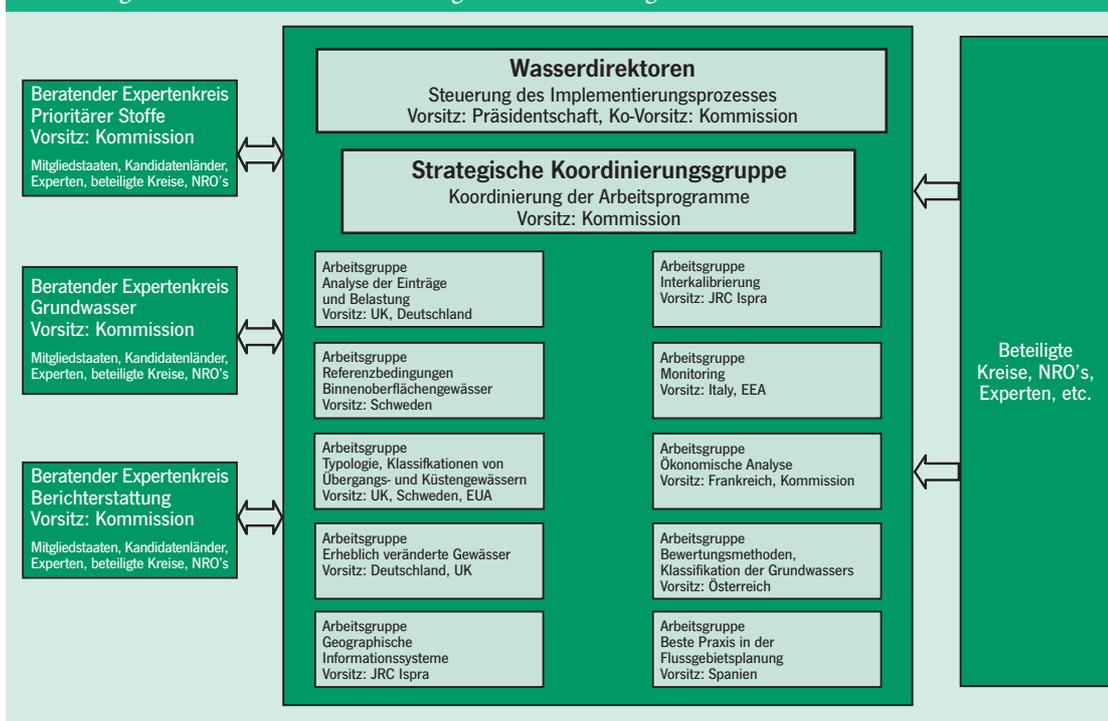
Das Umweltbundesamt (UBA) engagiert sich vor allem in denjenigen Themenbereichen, bei denen naturwissenschaftlich-technische oder ökonomische Methoden im Vordergrund stehen. Ziel ist es, fachlich verlässliche Konzepte zu entwickeln, die hinsichtlich des Aufwandes vertretbar und praktikabel sind. Die Arbeit erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Ausschüssen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Zunächst geht es vor allem darum, die Flusseinzugsgebiete zu charakterisieren.

### Analyse von Belastungen und deren Auswirkungen

Eine der ersten Aufgaben, vor denen die Wasserwirtschaftsverwaltungen Europas bei der Umsetzung der WRRL stehen, besteht darin, die Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu überprüfen. Dies soll bis Ende 2004 abgeschlossen sein. Voraussetzung für ein vergleichbares Vorgehen der EU-Mitgliedsländer ist ein gemeinsames Verständnis darüber, was „signifikante Belastungen“ sind, das heißt, ob diese Belastungen das Ziel des „guten Zustandes“ gefährden. Diesen Fragen widmet sich die EU-Arbeitsgruppe IMPRESS (**Impact and Pressures**), die im Oktober 2001 ihre Arbeit aufnahm. Sie wird vom UBA und der Environment Agency for England and Wales gemeinsam geleitet. Zur Vorbereitung fand im Juni 2001 ein deutsch-britischer Workshop statt, an dem acht Mitgliedsstaaten teilnahmen. Mit Hilfe einer Befragung wurde ein Überblick über die Arbeitsansätze der Mitgliedsstaaten gegeben.

Der Begriff „Gewässerbelastung“ ist in der WRRL breiter gefasst, als es bisher im Gewässerschutz allgemein üblich war. Im Hinblick auf den guten ökologischen Zustand müssen nicht nur die stoffliche Belastungen der Gewässer, sondern auch anthropogene (durch menschliche Eingriffe erfolgte) Veränderungen der Wassermengen, der Strömungsverhältnisse und der Struktur des Gewässerbettes und des Gewässerumfeldes betrachtet werden. Vorgaben für

**Abbildung 10: Gemeinschaftliche Strategie zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie**



das Ausmaß der geforderten Untersuchungen kann man lediglich den älteren Gewässerschutzrichtlinien für die stofflichen Belastungen aus Punktquellen und diffusen Quellen entnehmen. Erschwerend kommt hinzu, dass die biologischen Kriterien des guten ökologischen Zustandes noch nicht im Detail festgelegt sind und auch – je nach Gewässertyp und natürlichen Bedingungen – unterschiedlich ausfallen dürften. Trotzdem wird sich die Leitlinie für die Analyse menschlicher Tätigkeiten auf einfache Regeln und weitgehend auf vorhandene Daten stützen müssen, um für die Vollzugsbehörden handhabbar zu sein. Das UBA hat zur Unterstützung der Arbeiten ein Forschungsprojekt vergeben und bereits gemeinsam mit dem Auftragnehmer, der Universität Kassel, einen ersten pragmatischen Vorschlag zur Diskussion gestellt. Um für die praktischen Arbeiten wirksam sein zu können, muss die Arbeitsgruppe ihren Auftrag bis Ende 2002 erfüllen.

### Erheblich veränderte Gewässer

Grundsätzliches Ziel der WRRL ist es, auf EU-Ebene einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen und eine Verschlechterung zu verhindern. Es wird jedoch eine

Reihe Ausnahmen zugelassen, die sowohl die Frist als auch die Anforderungen selbst betreffen können. Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer mit dem weniger anspruchsvollen Gewässerschutzziel „des guten ökologischen Potenzials“ gab es zwei wesentliche Gründe, Sonderregelungen einzuführen: Erstens ist für künstliche Gewässer der gewässertypische natürliche Zustand als Bezugsmaßstab ungeeignet; zweitens wurde befürchtet, dass für eine Reihe von Gewässern der gute ökologische Zustand nur bei Aufgabe der Nutzungen realisiert werden könnte.

Für „erheblich veränderte Gewässer“ sieht daher die WRRL vor, die ökologische Bewertung und die sich daraus ergebenden Maßnahmenpläne nicht am Referenzzustand, sondern am „höchsten ökologischen Potenzial“ zu orientieren. Seit Ende 1999 ist es Aufgabe der Arbeitsgruppe HMWB (Heavily Modified Water Bodies), die vom UBA sowie vom Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research (SNIFFER) und der Environment Agency for England and Wales gemeinsam geleitet wird, die Kriterien für die Ausweisung „erheblich veränderter Gewässer“ zu präzisieren. Dies erfolgt auf der Basis von 31 Fallstudien an Fließgewässern, Seen, Ästuaren und Küstengewässern in zwölf europäischen Ländern, darunter drei vom UBA finanzierte Fallstudien an einem

großen, einem mittleren und einem kleinen Fließgewässer mit unterschiedlichen Nutzungsansprüchen (Schifffahrt, Wasserkraft, Landwirtschaft, Hochwasserschutz).

Diese Fallstudien laufen unter gemeinsam festgelegten Rahmenbedingungen, die in zwölf Themenpapieren formuliert sind (unter anderem: Strategie zum Ablauf der Ausweisung; Liste der hydromorphologischen Eingriffe und Zuordnung zu Nutzungen – wie zum Beispiel: Schifffahrt oder Wasserkraft; ökonomische Analyse; Bestimmung des ökologischen Potenzials). Die Mitgliedstaaten finanzieren diese Fallstudien (Projektphase 1), die Synthese finanziert die EU-Kommission (Projektphase 2). Die Themenpapiere und die Ergebnisse der Fallstudien bilden die Grundlage für eine Leitlinie, die Ende 2002 vorliegen soll.

Die Bewertung des ökologischen Zustandes der Gewässer orientiert sich in der WRRL am so genannten Referenzzustand, dem Zustand, in dem keine oder nur geringfügige anthropogene Eingriffe und Einflüsse zu verzeichnen und die gewässertypspezifischen Lebensgemeinschaften unverändert sind. Hiervon ausgehend erfolgt eine fünfstufige Klassifizierung der Gewässer. Die Klasse I entspricht dabei dem von menschlichen Einwirkungen weitgehend unbeeinflussten Zustand (hohe Gewässerqualität), die Klasse II dem Qualitätsziel der WRRL (gute Gewässerqualität).

In der Arbeitsgruppe „REFCOND“ (**R**eference **C**onditions and Ecological Classification) werden für Fließgewässer und Seen Kriterien für die Definition von Referenzbedingungen und die Festlegungen der europaweit einheitlichen Klassengrenzen innerhalb des fünfstufigen Bewertungssystems erarbeitet, um zu gewährleisten, dass die Bewertungsergebnisse europaweit vergleichbar sind. Die Arbeitsgruppe hat unter der Leitung Schwedens im Dezember 2000 ihre Arbeit aufgenommen. Sie sollen bis Oktober 2002 abgeschlossen sein.

## Binnengewässer, Küsten- und Übergangsgewässer

Die biologische Bewertung der Gewässer orientiert sich nach der WRRL an den naturraumtypischen Lebensgemeinschaften als Leitbild. Für Fließgewässer und Seen erfolgt die fünfstufige ökologische Klassifizierung auf der Grundlage der systematischen Erfassung des Phytoplanktons, der Gewäs-

serflora, der benthischen wirbellosen Fauna und der Fischfauna. Bislang existieren in Deutschland keine Verfahren, die einer ökologischen Bewertung der Binnengewässer nach den Kriterien und der Spezifikation der Richtlinie gerecht werden. Es sind erhebliche Forschungsanstrengungen erforderlich, um dafür geeignete Verfahren zu entwickeln. Zum Thema „Fließgewässerökologie“ fördert das UBA zwei Projekte zur leitbildorientierten biologischen Fließgewässerbewertung mittels Makrozoobenthos, die auch das bisher verwendete Saprobiensystem ablösen soll. Weitere Studien zur Entwicklung von Bewertungssystemen für die Gewässerflora (Makrophyten, Phytobenthos), das Phytoplankton und die Fischfauna finanzieren die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und das Bundesforschungsministerium (BMBF).

Neben der Biologie sind für Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie auch die physikalisch-chemischen Referenzbedingungen in den verschiedenen Gewässertypen von Bedeutung. Sie werden zurzeit in einem weiteren UBA-Projekt ermittelt.

Die WRRL sieht ebenfalls eine Überprüfung der Auswirkungen der menschlichen Tätigkeit auf den chemischen Zustand der Oberflächengewässer vor. Mit verschiedenen Studien sollen signifikante anthropogene Belastungen und potentielle Gefährdungen der guten Gewässerqualität identifiziert werden.

Auch für die besonderen Fragen der Küsten- und Übergangsgewässer wurde eine Arbeitsgruppe gegründet, die von Großbritannien – unter Mitwirkung Deutschlands, Frankreichs, Schwedens und der Europäischen Umweltagentur (EEA) – geleitet wird. Die Arbeitsgruppe befasst sich unter anderem mit folgenden Arbeiten:

- Leitlinie zur Typologie der Gewässer (Deutschland),
- Leitlinie zur Identifizierung von Wasserkörpern (Schweden),
- Leitlinie zur Definition von Referenzbedingungen für Gewässer (Großbritannien),
- Übersicht über existierende Bewertungskonzepte und Identifizierung der Verfahren zur Klassifizierung der biologischen sowie chemischen Qualität (EEA).

Die Leitlinien sollen bis Juni 2002 verabschiedungsreif sein.

Deutschland hat einen national abgestimmten Entwurf zur Typologie erarbeitet, der Grundlage der weiteren Beratungen sein wird. Im weiteren Verlauf der Zusammenarbeit auf EU-Ebene wird sich Deutschland aktiv an der Ausarbeitung der Leitlinien zur Klassifizierung der Übergangs- und Küstengewässer beteiligen. Wichtige Grundlage dafür sind regional-spezifische Hintergrundparameter- und Referenzwerte für die relevanten biologischen und chemischen Parameter. Hinsichtlich der Eutrophierung (übermäßigen Nährstoffanreicherung) wird angestrebt, die im Rahmen des *OSPAR-Übereinkommens zum Schutze des Nordostatlantiks* (siehe Kapitel 10) unter niederländischer und deutscher Federführung ausgearbeitete Konzeption zur Bewertung der Eutrophierung anzupassen.

Nachdem das Klassifizierungskonzept und die Identifizierung von Referenzgebieten für die verschiedenen Typen innerhalb der deutschen Übergangs- und Küstengewässer ausgearbeitet sein werden, ist eine Optimierung und Anpassung des existierenden Bund/Länder Messprogramms zur Überwachung von Nord- und Ostsee (BLMP) vorgesehen. Bislang ist dieses Messprogramm im Wesentlichen an den Überwachungsanforderungen der Übereinkommen zum Meeresschutz der Ostsee (HELCOM mit dem Messprogramm COMBINE) und des Nordost-Atlantiks (OSPAR mit dem Messprogramm JAMP) ausgerichtet. Zwar stimmen viele Messparameter mit denen der WRRL überein, so dass für spezielle Parameter lediglich Anpassungen des Messnetzes und der Messfrequenzen erforderlich sind, andere Parameter kommen jedoch neu hinzu. Dies gilt besonders für die so genannten „gefährlichen Stoffe“, die nur zum Teil mit den Stofflisten von OSPAR und HELCOM übereinstimmen. Vor dem Hintergrund steigender Anforderungen bei stagnierender Kapazität muss das BLMP so optimiert werden, dass die rechtlich verbindlichen Anforderungen der WRRL erfüllt werden, aber auch die Anforderungen anderer international vereinbarter Messprogramme erfüllt werden können.

## Ökonomische Analyse

Die WRRL ist eine der ersten umweltpolitischen Richtlinien der EG, die systematisch ökonomische Erwägungen nutzt, um die Ziele zu erreichen. In diesem Sinne sind wesentliche Bestandteile der Grundüberlegungen in der Richtlinie

- die Berücksichtigung des Kostendeckungsprinzips einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten („alle Kosten müssen gedeckt werden“) sowie
- das Verursacherprinzip („jeder muss die Kosten decken, die er verursacht“).

Die Integration ökonomischer Elemente in die Wasserwirtschaft ist kein Selbstzweck, sondern Ausdruck der Erkenntnis, dass die Berücksichtigung wirtschaftlicher Faktoren unerlässlich ist, um die Ziele des Gewässerschutzes zu erreichen, und dass dafür die wirtschaftlichen günstigsten Instrumente erforderlich sind.

Ökonomische Anforderungen finden sich an verschiedenen Stellen der Richtlinie; sie sind sowohl untereinander als auch mit anderen Bestimmungen verknüpft. Wesentlich sind drei Bereiche, für die unterschiedliche Zeithorizonte gelten:

- die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen,
- kostendeckende Wasserpreise (einschließlich der Umwelt- und Ressourcenkosten),
- die Begründung der Ausnahmen und die Ausweisung erheblich veränderter Gewässer.

Die wirtschaftliche Analyse ist eine ökonomische Bestandsaufnahme der Wassernutzungen und muss bis Ende 2004 abgeschlossen sein. Die Rechtfertigung der Ausnahmen und die Ausweisung erheblich veränderter Gewässer sind im Bewirtschaftungsplan vorzunehmen, der bis 2009 zu erstellen ist. Kostendeckende Preise für alle Wasserdienstleistungen müssen von den Mitgliedstaaten bis zum Jahr 2010 eingeführt werden, wobei allerdings Ausnahmemöglichkeiten bestehen.

Damit steht zunächst die wirtschaftliche Analyse im Mittelpunkt des Interesses. Hinsichtlich der Kostendeckung bei Wasserdienstleistungen sollen durch sie zwei Fragen beantwortet werden. Erstens: Bringen die Nutzer die Kosten der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung auf oder erhalten diese Subventionen? Zweitens ist unter einem gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsansatz zu beantworten, ob die Nutzer für alle letztlich von ihnen verursachten Kosten auch aufkommen (also nicht nur für die finanziellen Kosten der Wasserdienstleister, sondern auch die entstandenen Umwelt- und Ressourcenkosten). Darüber hinaus sollen in der wirtschaftlichen Analyse Informationen zusammengestellt werden, welche die

Beurteilung der Kosten einzelner Maßnahmen sowie der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen erlauben.

Der Hintergrund hierfür ist, dass für Wasserkörper, die sich nicht in einem guten Zustand befinden, Maßnahmen ergriffen werden müssen, um bis zum Jahr 2015 einen guten Zustand zu erreichen (es sei denn, dass Ausnahmemöglichkeiten in Anspruch genommen werden).

Es liegt in der Natur der Sache, dass diese Beurteilung einen eher orientierenden Charakter haben wird, da das eigentliche Maßnahmenprogramm erst bis 2009 zu erstellen ist. Es ist jedoch sinnvoll, bereits frühzeitig mit grundsätzlichen Überlegungen zu beginnen, wie der gute Zustand mit einem optimalen Einsatz der zur Verfügung stehenden Mittel erreicht werden kann.

Zur praktischen Umsetzung der WRRL in Deutschland erarbeitet die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) eine Arbeitshilfe [39]. Darin sollen der komplexe Aufbau der WRRL für den Vollzug anschaulicher gestaltet werden, eine einheitliche Herangehensweise bei der Umsetzung der Richtlinie gewährleistet und Doppelarbeit vermieden werden. In einem vom UBA begleiteten Forschungsprojekt wurde 2001 gemeinsam mit dem Unterausschuss „Umweltökonomie“ der LAWA ein Entwurf für eine Handlungsanleitung zur wirtschaftlichen Analyse entworfen und in einem Workshop der Fachöffentlichkeit vorgestellt. Inzwischen ist der Entwurf in die LAWA-Arbeitshilfe integriert worden. Darüber hinaus waren das BMU, das UBA und die LAWA in der europäischen Arbeitsgruppe WATECO (**W**ater **F**ramework **E**conomics) vertreten, die einen Leitfaden zur wirtschaftlichen Analyse erarbeitet, der bis Mitte 2002 fertig gestellt sein soll.

### Entwurf der EG-Grundwasser-Tochterrichtlinie

Für Grundwasser konnte das Ziel des „guten Zustands“ in der WRRL erst ansatzweise konkretisiert werden. Der Artikel 17 beauftragt die Kommission, bis Ende 2002 in einer *EG-Grundwasser-Tochterrichtlinie* die notwendigen Strategien zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung vorzulegen. Dabei stehen folgende Punkte im Vordergrund:

**Tabelle 3: Liste prioritärer Stoffe der EG-Wasserrahmenrichtlinie**

- (1) *Alachlor*
- (2) *Anthracen\*\**
- (3) *Atrazin\*\**
- (4) *Benzol*
- (5) *Bromierte Diphenylether\**
- (6) *Cadmium und Verbindungen\**
- (7) *C10-13-Chlorparaffine\**
- (8) *Chlorfenvinphos*
- (9) *Chlorpyrifos\*\**
- (10) *1,2-Dichlorethan*
- (11) *Dichlormethan*
- (12) *Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)\*\**
- (13) *Diuron\*\**
- (14) *Endosulfan\*\**  
(*alpha-Endosulfan*)
- (15) *Fluoranthen*
- (16) *Hexachlorbenzol\**
- (17) *Hexachlorbutadien\**
- (18) *Hexachlorcyclohexan\**  
(*gamma-Isomer, Lindan*)
- (19) *Isoproturon\*\**
- (20) *Blei und Verbindungen\*\**
- (21) *Quecksilber und Verbindungen\**
- (22) *Naphthalin\*\**
- (23) *Nickel und Verbindungen*
- (24) *Nonylphenole\**  
(*4-(para)-Nonylphenol*)
- (25) *Octylphenole\*\**  
(*para-tert. Octylphenol*)
- (26) *Pentachlorbenzol\**
- (27) *Pentachlorphenol\*\**
- (28) *Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)\**  
(*Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen, Benzo(k)fluoranthen, Indeno(1,2,3-cd)pyren*)
- (29) *Simazin\*\**
- (30) *Tributylzinnverbindungen\**  
(*Tributylzinn-Kation*)
- (31) *Trichlorbenzole\*\* (1,2,4-Trichlorbenzol)*
- (32) *Trichlormethan (Chloroform)*
- (33) *Trifluralin\*\**

\* prioritäre gefährliche Stoffe

\*\* prioritäre gefährliche Stoffe zur Prüfung

- Kriterien für die Bewertung eines guten chemischen Zustands des Grundwassers,
- Interpretation und Darstellung des Grundwasserzustands,
- Kriterien für die Ermittlung signifikanter und anhaltender Schadstofftrends,
- Ausgangspunkt für die Trendumkehr.

Seit November 2001 ist der „Beratende Expertenkreis Grundwasser“ eingerichtet, der die zur Erstellung des ersten Entwurfs im Sommer 2002 notwendigen Vorarbeiten und Diskussionen führen soll.

Das UBA beteiligt sich – zusammen mit den Ländern – an dieser Diskussion und bringt die deutschen Erfahrungen ein. Hierzu zählen Vorarbeiten über die Typisierung der Grundwasserkörper und zur Festlegung der Hintergrundwerte, über Indikatorparameter für typische Grundwasserbelastungen, über die Ableitung der Qualitätsnormen für das Grundwasser und über die räumliche Integration der Monitoringdaten für die Bewertung sowie Darstellung des Grundwasserzustands.

## Prioritäre Stoffe

Die *Entscheidung 2455/2001/EG zur Festlegung der Liste prioritärer Stoffe* vom 20. November 2001 enthält 33 Stoffe und Stoffgruppen (Tabelle 3). 11 dieser Stoffe wurden als „prioritär gefährlich“ eingestuft, das heißt ihre Einleitungen, Emissionen und Verluste müssen nach Artikel 16 (3) der WRRL spätestens innerhalb von 20 Jahren nach Verabschiedung entsprechender Maßnahmen beendet werden. Für 14 weitere Stoffe ist im Verlaufe des Jahres 2002 durch

die Kommission zu prüfen, ob diese Stoffe „prioritäre gefährliche“ oder (lediglich) „prioritäre Stoffe“ sind.

Nach Artikel 16 (7) und 16 (8) der WRRL muss die EU-Kommission innerhalb von zwei Jahren nach Aufnahme des Stoffes in die Liste prioritärer Stoffe zumindest Vorschläge für die Emissionsbegrenzung der Punktquellen und Qualitätsnormen für die Konzentrationen der prioritären Stoffe in Oberflächenwasser, Sediment oder Biota vorlegen.

Die Qualitätsnormen sind Maßstab für den guten chemischen Zustand. Die Überschreitung der Qualitätsnorm nur eines prioritären Stoffes führt dazu, dass der chemische Zustand des belasteten Gewässers nicht mehr als gut eingestuft wird.

Bei den Emissionsbegrenzungen für prioritäre Stoffe wird vom UBA das Projekt „Ermittlung der Quellen für die prioritären Stoffe nach Artikel 16 der WRRL zur Abschätzung der Eintragsmengen in Deutschland“ betreut. Das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, legt dabei den Fokus auf die wichtigsten Einträge und Eintragspfade.

Maßnahmen für Stoffe der Liste prioritärer Stoffe, das heißt Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittel (PSM) und Biozide, betreffen auch die jeweiligen EG-Zulassungsrichtlinien. Eine klare Abgrenzung der verschiedenen Regelungen steht indes noch aus. (II 3.2)

[39] Die aktuelle Version der Arbeitshilfe ist im Internet unter der Adresse [www.lawa.de](http://www.lawa.de) erhältlich.

## 9. Produktbezogener Umweltschutz

### Übersicht

- Einleitung: Das Prinzip der Produktverantwortung
- Verpackungen
- Elektroaltgeräte
- Batterien
- Altfahrzeuge
- Produktverantwortung und integrierte Produktpolitik
- „Blauer Engel“ und „Euroblume“ – verlässliche Zeichen für Verbraucher

### Einleitung: Das Prinzip der Produktverantwortung

Produktbezogener Umweltschutz hat das Ziel, die schädlichen Einwirkungen auf die Umwelt zu vermindern, die von Produkten über ihren gesamten Lebenszyklus ausgehen. Dabei sind alle Lebensphasen eines Produktes – von der Produktion über die Nutzung bis zur Entsorgung – zu berücksichtigen. Es geht, kurz gesagt, um umweltverträgliche Regelungen und Standards für die Produktion, die Nutzung und die Entsorgung.

Seit 1972 haben sich die deutsche Abfallgesetzgebung und die deutsche Abfallwirtschaft in wesentlichen Bereichen von der Beseitigung zur Verwertung hin zur Kreislaufwirtschaft entwickelt. Seit dem *Abfallgesetz (AbfG)* von 1986 gilt das Gebot der Verwertung, soweit sie technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist. Dieses Gesetz ermöglichte es, die Hersteller zur Kennzeichnung, zur Getrennthaltung und zur Rücknahme ihrer Produkte am Ende ihrer Nutzungsphase zu verpflichten. Die bekannteste Anwendung dieser Verpflichtung erfolgte bisher durch die *Verpackungsverordnung (VerpackV)* und den Aufbau des so genannten Dualen Systems („Grüner Punkt“ und „Gelber Sack“).

Durch das *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW/AbfG)* von 1994 wurden „Kreislaufwirtschaft“ und „Produktverantwortung“ zu Schlüsselbegriffen

der Abfallpolitik. Die Abfallwirtschaft wurde noch stärker auf die Produkte und ihre Umweltauswirkungen ausgerichtet. Auf dieser Rechtsbasis trat 1998 die *Batterieverordnung* in Kraft. Im Frühjahr wurde das *Altfahrzeuggesetz* mit der dazugehörigen *Altfahrzeugverordnung* verabschiedet, und im Juli 2002 trat es in Kraft. Eine *Verordnung für Elektroaltgeräte* ist in Vorbereitung. Die Produktverordnungen zu Batterien und Altfahrzeugen setzen die *EG-Batterie-Richtlinie (Richtlinie 91/157/EWG, Richtlinie über gefährliche Stoffe enthaltende Batterien und Akkumulatoren)* und die *EG-Altfahrzeugrichtlinie (Richtlinie 2000/53/EG, Richtlinie über Altfahrzeuge)* in deutsches Recht um.

Produkte – wie Verpackungen, Batterien, Fahrzeuge, Elektro- und Elektronikgeräte – haben sehr unterschiedliche Eigenschaften: Dies gilt etwa für ihre Lebensdauer, den Schadstoffgehalt, die Produktvielfalt sowie ihre Komplexität und damit für ihre Recyclingfähigkeit. Jede Produktgruppe verlangt daher spezifische Regelungen. Alle neuen Vorschriften zur Rücknahme von Produkten übertragen nicht nur die rechtliche, sondern auch die finanzielle Verantwortung zumindest teilweise auf die Hersteller. Es werden für die Verbraucherinnen und Verbraucher kostenlose Rücknahmemöglichkeiten geschaffen. Die Händler sind in die Sammellogistik eingebunden. Bei Elektroaltgeräten zum Beispiel sollen nach den Vorstellungen der EU die Händler die Altgeräte „eins zu eins“ zurücknehmen. Kunden sollen also beim Kauf eines Neugerätes ein in der Funktion adäquates Altgerät kostenlos abgeben dürfen. Die Verordnungen geben darüber hinaus qualitative und quantitative Ziele für die Erfassung und Verwertung vor.

### Verpackungen

Wegen der Anforderungen der VerpackV (Kasten Seite 69) verringerte sich in den 90er-Jahren der Verpackungsverbrauch in Deutschland von jährlich 15 Millionen Tonnen (t) auf unter 14 Millionen t – und das, obwohl der Konsum weiter anstieg. Dies wurde durch ein allgemeines „Abspecken“ der Verpackungen (Fortlassen unnötiger Verpackungen, Verringern

der Materialstärken) erreicht. Weil Verpackungen auch Schutzfunktionen haben, sind diesen Abfallvermeidungsbemühungen aber enge Grenzen gesetzt. Folge: Seit 1998 steigt der Verpackungsverbrauch wieder an. 1999 lag er bei 14,6 Millionen t. Hiervon wurden 11,7 Millionen t (80 %) im Rahmen der Vorschriften der VerpackV verwertet.

**Mehrweg auf dem Rückzug:** Weniger erfolgreich waren die Bemühungen, bei den Getränkeverpackungen den beispielhaft hohen Anteil von Mehrwegabfüllungen zu stützen. Mit der ersten VerpackV von 1991 wurde eine Mindestquote von 72 % vorgegeben, deren Unterschreiten staatliche Maßnahmen zur Folge hat. Wie die vom UBA bei der Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (GVM) beauftragten statistischen Erhebungen zeigen, wurde dieser Wert seit 1997 nochmals unterschritten. Mehrwegabfüllungen werden zunehmend durch Einwegabfüllungen verdrängt. Im Jahr 2000 lag die Mehrwegquote bereits bei 65,6 %, für 2001 werden Werte nahe 60 % erwartet. Die fallenden Mehrwegquoten führen dazu, dass ab 1. Januar 2003 das in der Verpackungsverordnung von 1991 vorgesehene Pflichtpfand in Kraft treten wird.

Die Diskussionen über die ökologische Beurteilung von Getränkeverpackungen wurde dabei stark geprägt von den Ergebnissen der vom UBA hierzu durchgeführten Ökobilanzen. Die sehr differenzierten Einzelaussagen machen deutlich, dass der Abfallaspekt nur eine Facette bei der Bewertung der verschiedenen Verpackungstypen ist. Erst durch die Zusammenführung einer Vielzahl von Umweltwirkungen wie beispielsweise Treibhauseffekt, Versauerung, Eutrophierung, human- und ökotoxische Effekte zu einer gesamtökologischen Belastung ist ein Umweltvergleich zwischen verschiedenen Verpackungen möglich. Das UBA hat hierzu methodisch und inhaltlich wesentliche Beiträge geleistet und wird sich auch weiterhin um methodische Optimierungen bemühen.

Die deutsche VerpackV war in vielen Bereichen Vorbild für die Ende 1994 verabschiedete *EG-Verpackungsrichtlinie (Richtlinie 94/62/EG)*. Die deutschen Regelungen mussten deshalb bei der Novellierung der VerpackV im Jahr 1998 nur geringfügig angepasst werden.

Wesentliches Element der Richtlinie ist die Vorgabe von Mindest-Verwertungsquoten für Verpackungen:

Innerhalb des ersten Fünfjahreszeitraumes bis 2001 sollen die Mitgliedstaaten für die Verpackungsmaterialgruppen Glas, Metalle, Papier/Pappe und Kunststoffe jeweils eine Mindestquote der werkstofflichen Verwertung von 15 % und insgesamt für alle Verpackungen von 25 bis 45 % erreichen. Unter Einbeziehung der energetischen und biologischen Verwertungsverfahren soll dabei insgesamt eine Verwertungsquote von 50 bis 65 % erzielt werden. Für den zweiten Fünfjahreszeitraum bis 2006 hat die EU-Kommission eine Verschärfung der Verwertungsziele vorgeschlagen. Materialspezifisch werden unterschiedlich hohe Recyclingquoten genannt – für Glas 60 %, für Papier/Pappe 55 %, für Metalle 50 % und für Kunststoffe 20 %. Für alle Verpackungen soll eine werkstoffliche Verwertungsquote von 55 bis 70 % und eine Gesamtverwertungsquote (einschließlich energetische und biologische Verwertung) von 60 bis 75 % erreicht werden.

**Perspektiven:** Die vorgeschlagenen Quotenerhöhungen sind grundsätzlich zu begrüßen. Allerdings sollte bei den noch laufenden Verhandlungen angestrebt werden, dass die wenig sinnvolle Vorgabe von Verwertungsobergrenzen gestrichen wird. Ferner wird die geplante Gleichsetzung von werkstofflicher und chemischer Verwertung bei Kunststoffen abgelehnt. Es wird erwartet, dass die neuen Vorschläge kurzfristig umgesetzt werden. Mittelfristig bedarf die EG-Verpackungsrichtlinie jedoch einer breiter angelegten Überarbeitung, besonders im Hinblick auf die bestehenden Probleme bei der Konkretisierung der Konformitätsanforderungen an Verpackungen im Rahmen des „New Approach“.

## Elektroaltgeräte

Jährlich fallen in Deutschland rund zwei Millionen Tonnen Elektro- und Elektronikschrott aus privaten Haushalten und Gewerbe an. Diese Abfallmengen dürften zukünftig steigen – zum Beispiel wegen immer kürzerer Nutzungsdauern der Geräte. Zum Schutz der Rohstoffressourcen bietet es sich an, die Materialien zu verwerten und die Geräte und Bauteile wiederzuverwenden.

Die Bundesregierung beabsichtigte ursprünglich den Bereich der Geräte der Informations-, Büro- und Kommunikationstechnik zu regeln und legte 1998 auf der Grundlage des KrW/AbfG den *Entwurf einer IT-Altgeräte-Verordnung (ITV)* vor. Der Umweltaus-

## Anforderungen der Verpackungsverordnung

### Abfallvermeidung:

- Verpackungsvolumen und -masse sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen.
- Eine mehrfache Verwendung ist anzustreben und sollte bei Getränkeverpackungen mindestens 72 % betragen.
- Die Schwermetallgehalte von Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom(VI) in Verpackungen dürfen insgesamt 100 parts per million (ppm) nicht überschreiten.
- Durch Recycling verursachte höhere Schwermetallgehalte sind nur unter bestimmten Randbedingungen für Kunststoff- und Glasverpackungen zulässig.

### Abfallverwertung:

- Verpackungen müssen von Herstellern und Vertreibern zurückgenommen und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist.
- Für Verkaufsverpackungen aus Haushalten und Kleingewerbe (ungefähr die Hälfte des gesamten Verpackungsaufkommens) gelten zusätzlich Mindest-Verwertungsquoten: Für Verpackungen aus Glas 75 %, aus Weißblech 70 %, aus Aluminium 60 %, aus Papier/Pappe 70 % und aus Verbundmaterialien 60 %.

Die zuletzt genannten Ziele können entweder in Eigenregie (Selbstentsorger) durch Rücknahme der Verpackungen am Verkaufsort oder über die Beteiligung an flächendeckend arbeitenden Systemen durch Rücknahme der Verpackungen beim Verbraucher erreicht werden.

schuss des Bundesrates schlug vor, den Anwendungsbereich der Verordnung auf die Geräte der Unterhaltungselektronik und Haushaltsgroßgeräte (*Elektroaltgeräte-Verordnung, EAV*) auszudehnen.

Die EU-Kommission legte im Juni 2000 Vorschläge für eine *EG-Elektro-Altgeräte-Richtlinie* und für eine *Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten* vor [40]. Am 4. Dezember 2001

verabschiedete der Rat unter belgischer Präsidentschaft den Gemeinsamen Standpunkt [41] (Kasten Seite 70).

Der Gemeinsame Standpunkt wurde dem Europäischen Parlament im Dezember übergeben. Das Parlament hat sich in zweiter Lesung mit den Richtlinien befasst. Die Verabschiedung der Richtlinie wird noch im Jahr 2002 erwartet. Für die Umsetzung in deutsches Recht sind 18 Monate vorgesehen.

Die Richtlinien werden die Entsorgungssituation für Altgeräte in der EU wesentlich verbessern. Das UBA erarbeitete unter anderem Stellungnahmen zu verschiedenen strittigen Punkten (Stoffstromquoten kontra kategoriebezogene Quoten, Behandlungsanforderungen an Flachbildschirme [LCD] sowie Leiterplatten), setzte sich für die Einbeziehung von Fotovoltaik-Anlagen in den Geltungsbereich der Richtlinien ein und begleitete intensiv die Beratungen in der Ratsarbeitsgruppe Umwelt. Da für die zehn Kategorien in der EG-Elektro-Altgeräte-Richtlinie Verwertungs- und Recyclingquoten vorgeschlagen werden, deren Nachweis einen erheblichen Monitoring-Aufwand erfordern werden, hat das UBA einen alternativen Vorschlag auf Basis einer Kunststoffquote eingebracht. Obwohl dieser Vorschlag sowohl von Entsorgern als auch Herstellern befürwortet wurde, konnte er in Brüssel nicht durchgesetzt werden.

Das UBA unterstützt die Richtlinienarbeit und die Anpassung des Anhangs des Richtlinienvorschlages an den wissenschaftlichen Fortschritt. Diesem Zweck dient das Forschungsprojekt „Umweltauswirkungen und daraus resultierender Handlungsbedarf infolge des Schwermetallverbotes Blei in den Richtlinien der EU über Altfahrzeuge und Elektro(nik)-Geräte“. Die Federführung liegt bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Unter Mitarbeit des Fraunhofer-Instituts Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) und des Institutes für Ökologie und Politik GmbH (Ökopol) werden bei diesem Forschungsprojekt die systematische Schätzung der relevanten Auswirkungen auf die Umwelt bei der Verwendung der Ersatzstoffe für Blei recherchiert und dokumentiert. (III 2.4)

## Batterien

Seit 1998 sind Hersteller und Vertreiber von Batterien mit der *Batterieverordnung (BattV)* verpflichtet, al-

## Kernpunkte der EG-Richtlinien- vorschläge für Elektro-Altgeräte und für gefährliche Stoffe in Elektrogeräten

### Individuelle und kollektive Systeme:

Um die Ziele der *EG-Elektroaltgeräte-Richtlinie* zu erreichen, können die Hersteller individuelle und kollektive Systeme für die Rücknahme, Behandlung, Verwertung und die gesamte Finanzierung betreiben, soweit dieses mit den Bestimmungen des Wettbewerbsrechtes vereinbar ist.

### Schadstoffe in Abfällen mindern:

Die Behandlung und Verwertung von allen getrennt gesammelten Elektro- und Elektronikaltgeräten erfolgen mit dem Ziel der „Schadstoffentfrachtung“, also durch den Ausbau besonders gefährlicher Stoffe und Bauteile nach festgelegten Mindeststandards.

### Finanzierung:

Die Hersteller übernehmen die Produktverantwortung, indem sie für ihre und gleichartige Altgeräte die finanzielle und organisatorische Verantwortung für die Behandlung, Verwertung und umweltgerechte Beseitigung der Geräte übernehmen. Sie können die Produktverantwortung individuell oder kollektiv gestalten.

### Ressourcenschonung durch Mengenziele:

Das Ziel der Wiederverwendung ganzer Geräte soll vorrangig forciert werden. Eine Sammelquote in Höhe von 4 kg Altgerät je Einwohner und Jahr aus privaten Haushalten wird angestrebt. Die Geräte werden zehn Kategorien zugeordnet. Für die Behandlung aller, also auch kommerzieller Geräte, sind Verwertungsquoten (70 bis 80 %) und Recyclingquoten (50 bis 80 %) je nach Kategorie festgelegt.

### Vermeidung gefährlicher Stoffe:

Die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, – wie der Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber, Chrom in seiner sechswertigen Oxidationsstufe [Chrom(VI)] und bromhaltiger Flammschutzmittel – in elektrischen und elektronischen Geräten bis spätestens 1. Januar 2007 wird (bis auf einige Ausnahmen) verboten.

le Altbatterien zurückzunehmen. Dafür wurden gemeinsame Rücknahmesysteme eingerichtet. Ihre jährlichen Berichte werden vom UBA überprüft und ausgewertet.

Die Rücknahmequoten berechnen sich aus der gesammelten Menge, bezogen auf die verkaufte Menge. Im Gegensatz zu anderen Verordnungen legt die BattV jedoch keine verpflichtend einzuhaltenden Quoten fest. Die zur Zeit erzielten Rücknahmequoten sind mit rund 30 % noch gering.

Ähnlich sieht es in anderen EU-Mitgliedstaaten aus. Nominell deutlich höhere Quoten erreichen die Niederlande. Dort werden aber als Basisgröße nicht die verkauften, sondern die „zur Sammlung zur Verfügung stehenden“ Batterien herangezogen. Diese Menge ergibt sich aus der Summe der tatsächlich getrennt eingesammelten und der in den Hausmüll gelangten Batterien. Das UBA hält ein vergleichbares Vorgehen in Deutschland nicht für sinnvoll: Solche – mittels Hochrechnung aus Stichproben ermittelten – Daten wären relativ ungenau und würden zudem „wild“ entsorgte Batterien nicht einbeziehen.

Die geringen Rücknahmequoten sind besonders deshalb problematisch, weil eine Reihe von Batterietypen gefährliche Schwermetalle enthält. Hierzu gehören – neben Knopfzellen mit 2 % Quecksilbergehalt – vor allem wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Akkus (NiCd-Akkus), die rund 20 % Cadmium enthalten.

Cadmium ist eines der für Mensch und Umwelt gefährlichsten Schwermetalle. Ziel vorsorgender Umweltpolitik muss es sein, den Eintrag von Cadmium in die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden. Diesem Ziel dient auch die *EG-Batterierichtlinie (Richtlinie 91/157/EWG)*, auf der die deutsche Verordnung basiert.

Da auch andere Mitgliedstaaten keine befriedigenden Rücknahmequoten erreicht haben, wurden 2001 in der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission Entwürfe zu einer Novelle der EG-Batterierichtlinie erarbeitet, die ab 2008 eine Begrenzung des zulässigen Cadmiumgehaltes von Batterien und Akkus auf 0,002 Gewichtsprozent vorsahen, was einem Verbot von NiCd-Akkus gleichkommt. Zu der entsprechenden Novelle kam es jedoch bisher nicht.

Das UBA setzt sich weiterhin für eine solche Begrenzung ein. Ein Verbot von NiCd-Akkus ist ohne weiteres möglich, da es für praktisch alle Anwendungen gleichwertigen Ersatz gibt, zum Beispiel in Gestalt von Nickel-Metallhydrid-Akkus.

Die bereits gültige Beschränkung des Quecksilbergehaltes durch die EG-Batterierichtlinie und die deutsche Batterieverordnung auf 0,0005 Gewichtsprozent (mit Ausnahme von Knopfzellen) hat bereits zu einem deutlichen Rückgang des Quecksilbereintrages in den Hausmüll durch Batterien und zu einer Erleichterung des Batterie-Recyclings geführt.

## Altfahrzeuge

Am 18. September 2000 wurde die *EG-Altfahrzeugrichtlinie (Richtlinie 2000/53/EG)* verabschiedet. Hauptziele der Richtlinie sind es,

- Umweltgefährdungen bei der Altfahrzeugentsorgung zu vermeiden,
- die bei der Altfahrzeugentsorgung anfallenden Abfallmengen zu vermindern,
- die anfallenden Abfälle weitgehend und möglichst hochwertig zu verwerten.

Diese Ziele sollen durch Regelungen zu Herstellung, Rücknahme und Behandlung von Fahrzeugen erzielt werden (siehe Kasten rechts).

In Deutschland ist bereits seit 1998 die *Altautoverordnung* in Kraft. Im Rahmen des im Juli 2002 in Kraft getretenen *Altfahrzeuggesetzes* wurde diese in *Altfahrzeugverordnung* umbenannt und gemäß den Anforderungen der EG-Richtlinie modifiziert. Das Altfahrzeuggesetz hat folgende Schwerpunkte:

**Schadstoffverbote und Verwertungsquoten** der EG-Richtlinie werden übernommen. Dies gilt auch für die Anforderungen an die Behandlung, welche zum Teil deutlich konkreter gefasst sind. Diese im Anhang der Altfahrzeugverordnung zusammengefassten Anforderungen wurden vom UBA maßgeblich mitgestaltet.

Für die **kostenlose Rücknahme** gilt, dass die Autohersteller Fahrzeuge ihrer Marke vom letzten Halter kostenfrei zurücknehmen – dies gilt ab 1. Juli 2002 für Neufahrzeuge, ab 1. Januar 2007 für alle

übrigen Autos. Zunächst trägt somit der Hersteller die gesamten Entsorgungskosten. Diese können jedoch an die Fahrzeugkäufer weitergegeben werden, so dass sich niedrige Kosten einer umweltfreundlichen Entsorgung auf den Fahrzeugpreis günstiger auswirken.

**Die Verwertungsquoten** werden getrennt nach Metallen und Nicht-Metallen berechnet.

### Kernpunkte der EG-Altfahrzeug-Richtlinie

#### Abfallvermeidung:

Um mit Schadstoffen belastete Abfälle möglichst zu vermeiden, wird die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe bei der Herstellung neuer Fahrzeuge verboten: Die giftigen Schwermetalle Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom (VI) dürfen bis auf eigens in einem Anhang festgelegte Ausnahmen nicht mehr verwendet werden.

#### Rücknahme von Altautos:

Ab 2007 muss jeder Fahrzeughalter oder -eigentümer sein Auto zur Entsorgung kostenlos bei einem Verwertungsbetrieb abgeben können. Die Kosten hierfür sollen die Automobilhersteller vollständig oder zu einem wesentlichen Teil übernehmen.

#### Behandlung:

Mindeststandards für die Behandlung der Altfahrzeuge – also Demontage, Verwertung, Abfallbeseitigung – sind festgelegt.

#### Wiederverwendung und Verwertung:

Ab 2006 müssen Altautos zu 85 %, ab 2015 zu 95 % verwertet werden. Zur Verwertung zählt auch die energetische Verwertung. 80 % des Altfahrzeuggewichts, ab dem Jahr 2015 sogar 85 %, müssen stofflich verwertet werden.

#### Informationen:

Die Hersteller sind verpflichtet, den Verwertungsbetrieben Demontageinformationen zur Verfügung zu stellen. Außerdem müssen sie bestimmte Kennzeichnungspflichten einhalten, um die spätere Verwertung der Teile und Materialien zu erleichtern.

Zur **Berechnung der Verwertungsquoten** wird für den Metallanteil pauschal von einer Verwertungsquote von mindestens 70 % des Fahrzeuggewichtes in Form von Metallen ausgegangen. Dieser Teil der Quote muss nicht eigens nachgewiesen werden. (Der Wert setzt sich aus einem Metallanteil der Autos von etwa 75 % und einer Metallverwertungsquote von 97 % zusammen.) Der in Nicht-Metallen zu erbringende Rest der Verwertungsquoten ist von den Demontage- und Shredderbetrieben zu erbringen. In der Regel müssen Demontagebetriebe 10 % des Fahrzeuggewichtes in Form von Nicht-Metallen der Wiederverwendung oder der stofflichen Verwertung zuführen, während vom Shredderbetreiber die fehlenden 5 bzw. 15 Gewichtsprozent der nichtmetallischen Shredder-Rückstände der Verwertung zuzuführen sind. Shredder- und Demontagebetriebe können sich jedoch auch zusammenschließen und die entsprechenden Nachweise gemeinsam erbringen.

Darüber hinaus werden alle Beteiligten aufgefordert, durch Schließung von Stoffkreisläufen die Märkte für Recycling-Material zu verbessern. Fahrzeughersteller müssen ihre dahingehenden Anstrengungen dokumentieren.

**Die Überwachung der Betriebe** geschieht durch Zertifizierung: Sachverständige überwachen die Betriebe, so dass die Behörden – abgesehen von stichprobenartigen Überprüfungen – nur feststellen müssen, ob ein Zertifikat vorliegt. Halter, die ihr Fahrzeug abmelden wollen, benötigen den Verwertungsnachweis eines zertifizierten Demontagebetriebes oder die Erklärung, dass das Fahrzeug nicht entsorgt sondern – beispielsweise – verkauft wurde.

Als Folge der neuen Altfahrzeugverordnung rechnet das UBA mit einem Rückgang der wilden Entsorgung von Altfahrzeugen, sobald die Regelungen zur kostenlosen Rücknahme wirksam werden. Die Konkretisierung von Anforderungen an Demontagebetriebe und Shredder werden voraussichtlich zu einer umweltgerechten Behandlung von Altfahrzeugen führen. Die Schadstoffbelastung von Abfallströmen vermindert sich durch gezieltes Entfernen schadstoffhaltiger Bauteile und Materialien und das Verwendungsverbot für bestimmte Schwermetalle. Die Verwertungsgebote führen zu Ressourcenschonung durch vermehrtes Recycling und Verwertung. Die zertifizierten Betriebe werden somit in Zukunft einen hohen Standard erfüllen müssen. Es bleibt jedoch die schwierige Aufgabe der Vollzugsbehörden, die il-

legale Entsorgung in nicht zertifizierten Betrieben zu unterbinden. (III 2.4)

## Produktverantwortung und Integrierte Produktpolitik

Die Integrierte Produktpolitik wurde mit dem Schwerpunkt „Nachhaltiger Konsum“ im Jahresbericht 2000 ausführlich vorgestellt. Die Entwicklungen auf diesem Politikfeld sind weiter gegangen [42] (siehe zu diesem Thema auch Kapitel 10).

Im Rahmen ihrer Strategie für eine nachhaltige Entwicklung hat die EU im Frühjahr 2001 das „Grünbuch zur Integrierten Produktpolitik“ vorgelegt [43]. Die Integrierte Produktpolitik wird danach als eine Ergänzung bestehender umweltpolitischer Instrumente gesehen, die bislang ungenutzte Potenziale ausschöpft, um die Produkte entlang ihres Lebensweges zu verbessern. Im Grünbuch werden – neben der Rolle der beteiligten Gruppen – besonders die Themenfelder Preismechanismen, Instrumente zur Förderung eines umweltbewussten Konsums sowie Anreize zur Stärkung des Angebots umweltfreundlicher Produkte angesprochen.

Das Grünbuch wurde im Jahr 2001 in verschiedenen Stakeholder-Konferenzen mit den beteiligten europäischen Interessensvertretungen und den Mitgliedsstaaten diskutiert. Für Anfang 2002 hat die EU-Kommission die Vorlage eines Weißbuches zur Integrierten Produktpolitik angekündigt, das neben den programmatischen Ansätzen auch konkrete Maßnahmen enthalten soll. Das UBA hat im Jahr 2001 an zahlreichen Themen der Integrierten Produktpolitik sowie am Ausbau der Produktverantwortung mitgewirkt, so bei der umweltfreundlichen Beschaffung, der Normung und der Umweltkennzeichnung (siehe Kapitel 2). (III 1.3)

## „Blauer Engel“ und „Euroblume“ – verlässliche Zeichen für Verbraucherinnen und Verbraucher

Um Verbraucherinnen und Verbraucher mit freiwillig anzuwendenden Zeichen schnell und verlässlich über die Umweltrelevanz des Produktes zu informieren, ergriffen die EU-Kommission, das BMU, das UBA und die Jury Umweltzeichen verschiedene Initiativen: Durch die Verabschiedung eines Arbeits-

plans sowohl für das deutsche Umweltzeichen „Blauer Engel“ bis zum Jahr 2003 als auch für das Europäische Umweltzeichen „Euroblume“ werden die Verfahren transparenter gemacht und Schwerpunkte gesetzt. Die Nutzung und Wahrnehmung des Umweltzeichens „Blauer Engel“ und der „Euroblume“ werden mit einem neuen Marketing gefördert. Schnellere Bearbeitungsfristen für neue Umweltzeichen beim „Blauen Engel“ tragen den häufig kurzen Produktinnovationszyklen eher Rechnung (siehe ausführlich Teil 2, Seite 152 ff.).

Das Thema Umweltschutz ist den Deutschen weiterhin wichtig, doch dominieren andere Themen die Tagespolitik. Gleichwohl hat das Umweltzeichen „Blauer Engel“ nach wie vor einen sehr hohen Bekanntheitsgrad weit über die nationalen Grenzen hinaus. So erhält das UBA immer mehr Anfragen zur Nutzung des „Blauen Engels“ und zur Kriterienfestsetzung aus dem asiatischen Raum.

Zusammen mit der Jury Umweltzeichen und dem BMU hat das UBA die Erarbeitung einer Marketingstrategie für das Umweltzeichen „Blauer Engel“ in Auftrag gegeben, in dessen Rahmen im November 2001 die Veranstaltung „Der Blaue Engel auf neuen Wegen in die Öffentlichkeit“ unter Teilnahme von Vertreterinnen und Vertretern aus Verbraucherverbänden, Multiplikatoren, Industrie und Presse stattfand. Das Kapital des Blauen Engels – seine hohe Glaubwürdigkeit – soll zukünftig verstärkt in der Öffentlichkeit dargestellt werden, um in der wachsenden Konkurrenz zu anderen Zeichen und Marken die Qualität der Auszeichnung zu betonen. Die Schwerpunkte sind:

- Für das Marketing sollen verstärkt Kooperationen zwischen dem Handel und den Umwelt- und Verbraucherverbänden genutzt werden. Dabei spielt die Werbung in Massenmedien – orientiert an den Zielgruppen und den jeweiligen Produktgruppen – eine wichtige Rolle. Um die Umweltkennzeichnung stärker auch als ein kooperatives Instrument nachhaltiger Produktpolitik zu profilieren, spricht der neue Internet-Auftritt unter der Adresse [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de) verstärkt jüngere Zielgruppen und den Handel an (Seite 152).
- Im Sinne der umweltpolitischen Schwerpunktthemen Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung wurden in dem im November 2001 verabschiedeten Arbeitsplan der Jury Umweltzeichen die Produktgruppen „Informations- und Kommu-

nikationstechnik“ sowie „Bauprodukte“ hervorgehoben.

- Bei den Umweltzeichen für Bauprodukte und Einrichtungsgegenstände in Innenräumen sind umwelt- und gesundheitsbezogene Kriterien gleichbedeutend. Die Emissionen aus Produkten können über die Innenraumluft die Gesundheit der Bewohner belasten. Eine Übersicht über die derzeit mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten emissionsarme Produkte ist im Jahresbericht 2000 zu finden. Weitere Umweltzeichen für emissionsarme Produkte in der Wohnumwelt (Bodenbeläge und Bodenbelagsklebstoffe) befinden sich in Vorbereitung oder sind geplant (siehe ausführlich Kapitel 6).

(III 1.3)

[40] Quellen für die vollständigen Texte im Internet:

Altautoverordnung: [http://www.bmu.de/sachthemen/abfallwirtschaft/bmu\\_stadt/verkehr/detail/altautovo.php](http://www.bmu.de/sachthemen/abfallwirtschaft/bmu_stadt/verkehr/detail/altautovo.php)

Kabinettsentwurf Altfahrzeuggesetz:  
[http://www.bmu.de/download/b\\_autoalt.php](http://www.bmu.de/download/b_autoalt.php)  
EG-Altfahrzeugrichtlinie (Richtlinie 2000/53/EG):  
[http://europa.eu.int/eur-lex/de/lif/dat/2000/de\\_300L0053.html](http://europa.eu.int/eur-lex/de/lif/dat/2000/de_300L0053.html)

[41] Quellen für den Gemeinsamen Standpunkt:  
<http://ue.eu.int>, Öffentliches Register der Ratsdokumente: *Dokumente 11304/01 und 11356/01*

[42] siehe aktuell im Internet unter der Adresse [www.europa.eu.int/comm/environment/ipp/home.htm](http://www.europa.eu.int/comm/environment/ipp/home.htm)

[43] Adresse: [europa.eu.int/eur-lex/de/com/gpr/2001/com2001\\_0068de01.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/de/com/gpr/2001/com2001_0068de01.pdf)

# 10. Alles inklusiv: Integrierter Umweltschutz bei Anlagen

## Übersicht

- Einleitung
- Anlagenbezogener Umweltschutz in der Europäischen Union
- Berichtspflichten und Veröffentlichung von Emissionsdaten
- Integrierter Umweltschutz in internationalen Abkommen
- Integrierter Umweltschutz in Deutschland
- Förderprojekte und Technologietransfer

- Nach dem Vorsorgeprinzip wird die Begrenzung von Emissionen aus Anlagen auf der Grundlage der Besten Verfügbaren Techniken (BVT, englisch BAT) verlangt.
- Zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor Gefahren werden Qualitätsstandards oder -ziele für Schadstoffkonzentrationen in der Umwelt festgelegt.

Die EG-Richtlinie über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

## Einleitung

Wenn es darum ging, den Ausstoß von Schadstoffen zu senken und den Ressourcenverbrauch von Industrieanlagen zurückzufahren, so wurden in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erreicht. Jedoch verbleibt noch ein weiter Weg, um dem Ziel einer **NACHHALTIGEN PRODUKTION** deutlich näher zu kommen. Erstens sind verstärkt Umweltaspekte bereits bei der Produktentwicklung zu berücksichtigen, zweitens ist die Produktion stärker im Hinblick auf Nachhaltigkeitsziele auszurichten.

**INTEGRIERTER UMWELTSCHUTZ** bezieht alle Medien ein, also Luft, Wasser, Boden, den Verbrauch an Energie und Rohstoffen sowie die Abfallvermeidung und -verwertung. Neben den weiterhin wichtigen nachgeschalteten Umweltschutztechniken wird die Integration von Umweltaspekten in die Auswahl und Gestaltung der Produktionsverfahren zunehmend bedeutender, um Umweltbelastungen möglichst von vornherein zu vermeiden.

## Anlagenbezogener Umweltschutz in der Europäischen Union

Die Europäische Union (EU) verfolgt beim anlagenbezogenen Umweltschutz parallel zwei Strategien:

**Integrierter Umweltschutz:** In Deutschland wird unter integriertem Umweltschutz häufig der produktionsintegrierte Umweltschutz gesehen, also Maßnahmen zur Emissionsvermeidung sowie zur Einsparung von Energie und Rohstoffen direkt im Produktionsprozess. In der EU bezeichnet der Begriff im Allgemeinen sowohl den produktionsintegrierten als auch den dem Produktionsverfahren nachgeschalteten Umweltschutz nach einem medienübergreifenden Konzept (Luft, Wasser, Boden unter Berücksichtigung weiterer Umweltaspekte). In einem weiteren Sinne umfasst der Begriff auch noch den produktintegrierten Umweltschutz, der sich mit Umweltaspekten bei der Entwicklung, Nutzung und Entsorgung von Produkten beschäftigt. So wird der Begriff auch in diesem Kapitel benutzt.

**Nachhaltige Produktion:** Das Ziel einer nachhaltigen Produktion ist aus den Anforderungen der Agenda 21 abgeleitet. Dort werden in Kapitel 30 die Unternehmen und Einrichtungen der Wirtschaft zu einem verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen und zur Verfolgung einer auf eine nachhaltige Entwicklung ausgerichteten Unternehmenspolitik aufgefordert. Zu einer nachhaltigen Produktion gehören produktionsintegrierter und nachgeschalteter Umweltschutz sowie der produktintegrierte Umweltschutz, wobei jeweils alle Umweltmedien zu berücksichtigen sind.

(Richtlinie 96/61/EG, IVU-Richtlinie) vom 30. Oktober 1996 regelt im Rahmen eines medienübergreifenden Konzeptes Maßnahmen und Genehmigungsverfahren bei besonders umweltrelevanten Industrieanlagen. Die Richtlinie wurde mit dem Inkrafttreten des Artikelgesetzes am 3. August 2001 in deutsches Recht umgesetzt (siehe unten, Integrierter Umweltschutz in Deutschland). Ziel ist es, ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen. Ein Kernelement der Richtlinie ist die Anwendung der BVT (der **B**esten **V**erfügbaren **T**echniken). In einem Informationsaustausch zwischen Mitgliedstaaten, Industrievertretern und Umweltverbänden werden für alle betroffenen Industriesektoren BVT-Referenzdokumente (englisch BAT Reference Documents, BREFs) erarbeitet [44]. Inzwischen sind 12 dieser Dokumente verabschiedet. Tabelle 4 (Seite 76) gibt eine Übersicht über alle BREFs.

Das Umweltbundesamt (UBA) als nationale Koordinierungsstelle des Informationsaustauschs für Deutschland hat auch 2001 gemeinsam mit den Länderbehörden und Industrieverbänden die BREF-Arbeiten aktiv mitgestaltet und damit Prozess-, Emissions- sowie Verbrauchsdaten zu fortschrittlichen Techniken eingebracht.

Mit den BREFs wird in relativ kurzer Zeit eine Fülle an Daten zu den Besten Verfügbaren Techniken für wesentliche Industriebranchen bereitgestellt. Die BREFs enthalten keine Emissionsgrenzwerte und sind damit rechtlich nicht bindend. Sie müssen jedoch bei der Festlegung von Grenzwerten nach dem Stand der Technik berücksichtigt werden. Die jeweiligen nationalen Berichte über die Umsetzung der Richtlinie werden zeigen, wie wirksam die BREFs tatsächlich sind. Es ist davon auszugehen, dass die BREFs aufgrund ihrer weiten Verbreitung und belastbarer Daten im Hinblick auf eine Annäherung der Umweltschutzanforderungen in Europa auf hohem Niveau faktisch sehr bedeutend sein werden.

Die IVU-Richtlinie verlangt die Anwendung der BVT, um die Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt gering zu halten. Bei der Identifizierung umweltverträglicher Produktionstechniken kann eine Abwägung zwischen verschiedenen Umwelteinwirkungen erforderlich sein, zum Beispiel zwischen Schadstoffemissionen in die Luft und Abwassereleitungen in Gewässer. Die Arbeitsgruppe für das so genannte Querschnitts-BREF „Ökonomische und medienübergreifende Aspekte“ widmet sich dieser

komplexen Aufgabe sowie der Berechnung der Kosten bei der Anwendung von BVT. Im Auftrag des UBA wurde für diese Arbeiten eine Methode entwickelt, die mit einem vereinfachten Ökobilanzansatz einen Vergleich der Umweltauswirkungen verschiedener Techniken ermöglicht [45] (siehe Teil 2, Seite 157). Die Methode soll – neben Konzepten aus anderen EU-Mitgliedstaaten – Bestandteil eines für die BREF-Arbeiten gültigen Leitfadens werden. Hiermit soll die Auswahl von BVT in den BREFs systematisch unterstützt werden. Die Anwendbarkeit dieses Leitfadens für komplexere – zum Beispiel produktionsintegrierte – Techniken ist noch in der Praxis zu erproben.

(III 2.1)

## Berichtspflichten und Veröffentlichung von Emissionsdaten

Verschiedene Berichtspflichten der Mitgliedstaaten unterstützen die Umsetzung der IVU-Richtlinie und schaffen die Möglichkeit, Umweltschutzmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen. Erstens macht das Europäische Schadstoffemissionsregister (European Pollutant Emission Register, EPER, siehe Teil 2, Seite 126) alle drei Jahre Informationen zu den Emissionen und ihren Quellen (Jahresfrachten) für die Öffentlichkeit zugänglich. Zweitens sind der EU-Kommission die Emissionsanforderungen an Anlagen in den einzelnen Mitgliedstaaten zu berichten. Damit lassen sich die Anforderungsniveaus in den Mitgliedstaaten vergleichen.

Die EU-Kommission kann aufgrund dieser Informationen dem EU-Umweltministerrat Vorschläge zur Festlegung von gemeinschaftlichen Emissionsgrenzwerten vorlegen. Damit nimmt der Druck zu, eine europaweite Harmonisierung zu erreichen.

Das UBA erarbeitet die Berichte gemeinsam mit den Bundesländern. Der erste deutsche Bericht zu den Emissionsanforderungen wurde 2001 vorgelegt. Für das EPER ist im Juni 2003 zum ersten Mal zu berichten. Die Berichte sollen im Internet veröffentlicht werden.

(III 2.1, II 3.2, II 6.3)

## Integrierter Umweltschutz in internationalen Abkommen

Weitere Verpflichtungen, BVT bei Industrieanlagen anzuwenden, ergeben sich auch aus mehreren in-

**Tabelle 4: Übersicht über den Stand der BVT-Arbeiten**

**Fertige BREFs**

- Eisen- und Stahlindustrie
- Zement- und Kalkindustrie
- Papier- und Zellstoffindustrie
- Nichteisenmetall-Industrie
- Industrielle Rückkühlsysteme
- Chloralkali-Industrie
- Metallverarbeitung
- Glasindustrie
- Gerbereien
- Raffinerien
- Chemieanlagen zur Herstellung organischer Grundchemikalien
- Querschnitts-BREF: Abgas- und Abwassermanagement/-behandlung in der chemischen Industrie

**BREF-Entwurf liegt vor:**

- Querschnitts-BREF: Monitoring
- Intensivtierhaltung
- Textilindustrie
- Große Feuerungsanlagen
- Querschnitts-BREF: Emissionen aus der Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter

**Laufende Arbeiten noch ohne BREF-Entwurf**

- Gießereien und Schmieden
- Tierschlachthanlagen/ Tierkörperverwertungsanlagen
- Querschnitts-BREF: Medienübergreifende und ökonomische Aspekte
- Nahrungsmittelindustrie
- Chemieanlagen zur Herstellung anorganischer Grundchemikalien: Ammoniak, Säuren und Düngemittel (neue Aufteilung im Bereich Anorganische Chemie)
- Chemieanlagen zur Herstellung anorganischer Grundchemikalien: Feste und andere Chemikalien (neue Aufteilung im Bereich Anorganische Chemie)

**Weitere BREFs im Arbeitsprogramm**

- Oberflächenbehandlung von Metallen (Galvanik)
- Keramische Industrie
- Polymerherstellung
- Oberflächenbehandlung unter Verwendung von Lösemitteln
- Abfallverbrennungsanlagen
- Anlagen zur Behandlung/Verwertung von Abfällen
- Anorganische Spezialchemikalien
- Organische Feinchemikalien

ternationalen Übereinkommen zum Umweltschutz, zum Beispiel der *Genfer Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftschadstoffe* der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN-ECE) und aus den Meeresschutzübereinkommen – dem *OSPAR-Übereinkommen* (Nordsee/Nordostatlantik) und dem *Helsinki-Übereinkommen* (Ostsee).

**Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks:**

Im Rahmen von OSPAR werden Maßnahmen – auch zu Punktquellen – zum Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks festgelegt. Alle Vertragsparteien haben sich zur Minimierung der Einträge von gefährlichen Stoffen aus industriellen Anlagen und zur Anwendung der BVT mit dem Ziel der vollständigen Vermeidung oder des Erreichens der natürlichen Hin-

tergrundkonzentrationen verpflichtet. Bislang wurden 42 prioritäre gefährliche Stoffe nach ihrer Persistenz, Bioakkumulierbarkeit und Toxizität ausgewählt, deren Einträge bis zum Jahr 2020 vermieden werden sollen.

Um diese Ziele zu erfüllen, kann die Arbeitsgruppe PDS (Punkt- und diffuse Quellen) im Rahmen der Strategie zu gefährlichen Stoffen verbindliche Maßnahmen für Produkte und Produktionsprozesse vorschlagen. Die meisten Vertragsstaaten sind bei der Erarbeitung und Festlegung anspruchsvoller Umweltstandards jedoch zunehmend zurückhaltender – und zwar mit der Begründung, dass anspruchsvolle Maßnahmen durch die jüngsten Aktivitäten aufgrund der EG-IVU-Richtlinie sowie der *EG-Wasser-Rahmenrichtlinie (Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Richtlinie 2000/60/EG)* zu erwarten seien. Das UBA befürwortet ebenfalls den effektiven Einsatz fachlicher Kapazitäten – speziell, um doppelte Arbeit zu vermeiden –, sieht jedoch noch erheblichen Arbeitsbedarf für die Arbeitsgruppe PDS, da die Ziele für den Meeresschutz teilweise deutlich weiter reichen als existierende EG-Regelungen.

**Schutz der Ostsee:** Die Arbeitsweisen und Maßnahmen der Helsinki-Kommission (HELCOM) sind denen von OSPAR ähnlich. Neben den direkt die Meeresumwelt und den Schiffverkehr betreffenden Aktivitäten werden für die industriellen und kommunalen Punktquellen Minderungsmaßnahmen zu Stoffeinträgen in die Umwelt festgelegt. Einträge gefährlicher Stoffe in die Ostsee sollen ebenfalls bis zum Jahr 2020 nahezu vollständig vermieden werden. In der HELCOM profitiert die Arbeitsgruppe LAND (Land-based Pollution Group) von den EU-Aktivitäten, besonders von den BREF-Arbeiten. Da jedoch mit Russland, Weißrussland, den baltischen Staaten und Polen die Mehrzahl der Mitgliedstaaten (noch) keine EU-Mitglieder sind, ist es sinnvoll, die Harmonisierung der Umweltschutzmaßnahmen auf hohem Niveau im Rahmen von HELCOM voranzubringen.

In der Praxis findet eine deutliche Ausrichtung und eine allmähliche Annäherung der Maßnahmen an die einschlägigen EU-Vorgaben statt. Wesentliche Aktivitäten sind die flächendeckende biologische Behandlung kommunaler Abwässer und die verstärkte Anwendung der BVT im vorsorgenden, anlagenbezogenen Umweltschutz. Die nächsten Berichte zur Umsetzung der HELCOM-Empfehlungen liegen zeitlich

parallel zu den Berichten zur Umsetzung der EG-IVU-Richtlinie zu industriellen Anlagen und werden Vergleiche der industriellen Umweltschutzstandards bieten.

## Integrierter Umweltschutz in Deutschland

Mit Inkrafttreten des Artikelgesetzes am 3. August 2001 wurden Anforderungen der EG-IVU-Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt. Dieses Gesetz passte vor allem das *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)*, das *Wasserhaushaltsgesetz (WHG)* und das *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW/AbfG)* an die EU-Vorgaben an.

Ergänzend dazu werden derzeit wichtige Teile des untergesetzlichen Regelwerkes novelliert – etwa Emissionsgrenzwerte für die Luft und das Wasser unter Berücksichtigung medienübergreifender Aspekte. Dabei wird der Stand der Technik (entspricht im wesentlichen BVT) zugrundegelegt und damit ein hohes Schutzniveau für die Umwelt als Ganzes sichergestellt. Informationen aus den BREFs gehen unmittelbar in diese Arbeiten ein.

**Luftreinhaltung:** Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) ist die erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG. Sie regelt die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Anlagen, die im Genehmigungsverfahren von den Behörden zu beachten sind. Die TA Luft enthält Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen zur Gefahrenabwehr sowie Emissionswerte zur Begrenzung der Freisetzung von Schadstoffen am Entstehungsort zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen. Beide Anforderungen müssen bei der Errichtung und beim Betrieb der Anlagen eingehalten werden.

Die gültige TA Luft von 1986 war an den fortentwickelten Stand der Technik und an neue europarechtliche Vorgaben anzupassen. Neben der *EG-Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (Richtlinie über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, Richtlinie 96/62/EG)* und ihrer Tochterrichtlinien waren dabei vor allem die Anforderungen der EG-IVU-Richtlinie zu berücksichtigen, speziell Emissionswerte nach einem integrierten, medienübergreifenden Ansatz abzuleiten und die bestehenden Anlagen möglichst bis Oktober 2007 auf den Stand

der Technik nachzurüsten. Hierbei wurden die bisher erarbeiteten BREFs berücksichtigt. Umgekehrt wird der in der neuen TA Luft wiedergegebene Stand der Technik in die Erarbeitung weiterer BREFs oder die Aktualisierung vorhandener BREFs eingebracht werden, um zu einer europäischen Harmonisierung des Standes der Technik auf hohem Umweltschutzniveau beizutragen.

Der große Erfolg der TA Luft von 1986 beruhte unter anderem 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 in der neuen TA Luft beibehalten:

- Die Vorsorgeanforderungen zielen auf eine einheitliche und gleichmäßige Durchführung der TA Luft im Vollzug (Grundsatz der Gleichbehandlung). Dazu gehört auch, dass die Anlagen nach einheitlichen Mess- und Beurteilungsverfahren zu überwachen sind.
- Die Emissionen gefährlicher Stoffe werden schärfer begrenzt als die Emissionen weniger gefährlicher Stoffe.
- Die Emissionen besonders gefährlicher Stoffe, wie zum Beispiel Dioxine und Furane sowie krebserzeugende, erbgutverändernde oder reproduktionstoxische Stoffe, unterliegen den schärfsten Anforderungen und sind soweit wie möglich zu begrenzen (Emissions-Minimierungsgebot).
- Die Emissionen von Kleinanlagen werden über die Festlegung von „Bagatellmassenströmen“ weniger scharf begrenzt als die Emissionen von Großanlagen.
- Neben den allgemeinen übergreifenden Anforderungen, die für alle Anlagenarten gelten, werden besondere Regelungen für bestimmte Anlagenarten aufgenommen, um – soweit erforderlich – der unterschiedlichen technischen Beschaffenheit der Anlagenarten und damit in besonderer Weise dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit Rechnung zu tragen.
- Ein Kernstück der neuen TA Luft betrifft die Anforderungen an Altanlagen. Bestehende Anlagen sind nach angemessenen Übergangsfristen grundsätzlich an den Stand der Technik bei Neuanlagen heranzuführen. Die Regelfrist für die Sanierung der bestehenden Anlagen beträgt fünf Jahre, die maximale Frist liegt bei zehn Jahren.

Von der neuen TA Luft werden 50.000 bis 55.000 industrielle und gewerbliche Anlagen erfasst.

Mit der neuen TA Luft wird den Behörden wieder ein modernes Instrument zur Luftreinhaltung zur Verfügung gestellt. Bundeseinheitliche Vorgaben für die Genehmigungsverfahren erreichen mehr Rechtssicherheit und Planungssicherheit bei der Genehmigung von Anlagen. Dies hilft gleichermaßen den Behörden und den Unternehmen.

Die Anforderungen an Neu- und Altanlagen führen über die Verbesserungen für den Umweltschutz hinaus häufig dazu, dass betriebliche Optimierungspotenziale erkannt und genutzt werden. Die Umweltschutzanforderungen sind in der Regel mit einer grundlegenden Anlagenmodernisierung verbunden, die zu deutlichen wirtschaftlichen Vorteilen führen kann.

Die Umsetzung der TA Luft wird bei vielen genehmigungsbedürftigen Anlagen zu einer erheblichen Verminderung der Emissionen von Schadstoffen (insbesondere von Feinstaub, Schwermetallen sowie krebserzeugenden, erbgutverändernden oder reproduktionstoxischen Stoffen und von Massenschadstoffen wie Stickstoffoxide, Schwefeloxide und organischen Stoffen insgesamt) führen und dadurch die Umweltqualität in der Umgebung vieler Anlagen erheblich verbessern.

Das UBA hat das BMU bei diesen Arbeiten unterstützt. Hier sind vor allem zu nennen:

- Konzeptionelle Umsetzung der medien- und schutzzielübergreifenden Anforderungen der IVU-Richtlinie;
- Erarbeitung von Vorschlägen für emissionsbegrenzende Vorsorgeanforderungen mit Begründung, zum Beispiel von Emissionswerten entsprechend dem Stand der Technik;
- Modernisierung der Anforderungen zur Überwachung der Anlagen;
- Entwicklung eines Programms zur Berechnung der Ausbreitung von Schadstoffen in der Umgebung einer Anlage auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden.

Das Bundeskabinett hat nach Anhörung der beteiligten Kreise den Entwurf für die neue TA Luft am 12. Dezember 2001 verabschiedet und dem Bundesrat zur Zustimmung vorgelegt [46]. Die TA Luft soll 2002 in Kraft treten. (III 2.1)

**Einleiten von Abwasser:** In Deutschland sind die maßgeblichen Anforderungen für das Einleiten der Abwässer in Gewässer nach dem Stand der Technik in der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (*Abwasserverordnung, AbwV*) nach § 7a WHG und den etwa 60 branchenspezifischen Anhängen festgelegt. Diese Anforderungen werden im Auftrag des BMU in Expertengremien erarbeitet, in denen auch Fachleute des UBA für die einzelnen Industriebranchen vertreten sind.

Das UBA beteiligt sich somit aktiv an der Novellierung der Anhänge zur AbwV. Dabei müssen die Expertengremien auch prüfen, ob sich aus der Beschreibung der Besten Verfügbaren Techniken in den BREFs jeweils ein besonderer Bedarf ergibt, diese Anhänge fortzuschreiben.

Dabei wird der integrative, medienübergreifende Ansatz, der bereits in § 3 Abs. 2 der AbwV verankert ist, verstärkt angewandt. Im Hinblick auf einen bundesweit effektiven Gewässerschutz sind allgemeine, flächendeckende und vom Zustand des einzelnen Gewässers unabhängige Anforderungen an Abwassereinleitungen nach wie vor unverzichtbar. (III 3.5)

## Förderprojekte und Technologietransfer

Mit dem Investitionsprogramm des BMU zur Verminderung der Umweltbelastungen (siehe Teil 2, Seite 148) werden in jüngster Zeit verstärkt Projekte zum integrierten Umweltschutz gefördert. Dazu gehört ein Projekt zur Minderung der Staub- und Dioxinmissionen eines Elektrostahlwerkes, ein Projekt zur Inbetriebnahme der weltweit ersten SCR-Anlage bei einem Zementwerk oder ein Projekt zur abfallarmen Herstellung eines Antibiotika-Vorproduktes (Projekt-ergebnisse siehe Teil 2, Seite 158 ff.). Die Ergebnisse sind ein Beitrag Deutschlands für den Informationsaustausch über die BVT. Darüber hinaus sind sie eine wichtige Informationsquelle, um den Stand der Technik in nationalen Vorschriften fortzuschreiben.

Neben der Förderung integrierter Umwelttechnologien und der aktiven Kommunikation dieser Technologien auf europäischer Ebene hat sich das UBA zum Ziel gesetzt, den Umwelttechnologietransfer weltweit zu fördern. Mit dem Internetportal zum Umwelttechnologietransfer unter der Adresse [www.cleaner-production.de](http://www.cleaner-production.de) werden umfassende Informationen zur

Leistungsfähigkeit deutscher Umwelttechnologien angeboten. Auf dieser Plattform präsentiert – neben dem UBA – eine Vielzahl deutscher Institutionen Informationen zum technischen Umweltschutz. Damit soll gemäß der Agenda 21 (siehe Kapitel 1) der weltweite Zugang zu umweltverträglichen Techniken verbessert und das Interesse an deutschen Umwelttechnikangeboten geweckt werden. (III 1.1)

[44] BREFs und BREF-Entwürfe sind im Internet unter der Adresse [ejppcb.jrc.es](http://ejppcb.jrc.es) verfügbar. Aktuelle Informationen rund um die BREFs sind auch auf der UBA-Homepage unter [www.umweltbundesamt.de/nfp-bat](http://www.umweltbundesamt.de/nfp-bat) zu finden.

[45] Die Studie „Medienübergreifende Bewertung von Umweltbelastungen durch bestimmte industrielle Tätigkeiten“ kann unter der Nummer UBA-FB 298 94 312 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden.

[46] Der Entwurf ist im Internet unter der Adresse [www.bmu.de](http://www.bmu.de) verfügbar.

# 11. Anlagensicherheit und Störfallvorsorge

## Übersicht

- Einleitung
- Störfallrelevante Standorte im Donaeinzugsgebiet
- Transport gefährlicher Stoffe am Schwarzen und Kaspischen Meer
- Dokumentationskonzept zum Stand der Sicherheitstechnik
- Arbeitshilfen zur Verhinderung von Störfällen
- Industrieparks und Störfallrecht

## Einleitung

Anlagensicherheit und Störfallvorsorge sind, da nach den aufrüttelnden Störfällen der siebziger und achtziger Jahre (zum Beispiel Seveso, 1976, Sandoz, 1986) im deutschen und europäischen Rahmen eine Vielzahl effektiver Regelungen erlassen oder neugefasst wurden, weitgehend aus der öffentlichen Wahrnehmung verschwunden. Dass trotz vorhandenem Wissen über gefährliche Stoffe europaweit Gefahren bestehen, zeigen die Ereignisse in Enschede (Explosion eines Lagers für Feuerwerkskörper, 2000), Baia Mare (Austritt zyanidhaltiger Abwässer in die Theiß/Tisza, 2000) und Toulouse (Explosion von Ammoniumnitrat, 2001) mit zum Teil verheerenden Auswirkungen für Mensch und Umwelt.

Hinzu kommen Gefahren durch Eingriffe Unbefugter, die vor dem 11. September 2001 undenkbar schienen. Nach den Terroranschlägen in den Vereinigten Staaten von Amerika muss die Gefährdung des Menschen und der Umwelt durch den gewaltsamen

**Störfall:** Ereignis, wie zum Beispiel eine Emission, ein Brand oder eine Explosion größeren Ausmaßes, das sich aus einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs in einem Betriebsbereich oder einer Anlage ergibt und zu einer ernststen Gefahr oder erheblichen Sachschäden führt.

Eingriff Unbefugter in gefährliche Industrieanlagen einer Neubewertung unterzogen werden. Um die Vorsorge zu verbessern, sind dabei die möglichen Auswirkungen der Eingriffe Unbefugter an typischen Anlagen hinsichtlich ihres Risikos systematisch zu ermitteln und durch technische und organisatorische Vorsorgemaßnahmen zu minimieren. Erste Vorschläge hierzu sind von der Störfall-Kommission unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes (UBA) erarbeitet und im Januar 2002 veröffentlicht worden. [47] Das Thema findet sich auch in einem Projekt des Umweltforschungsplans (UFOPLAN).

## Störfallrelevante Standorte im Donaeinzugsgebiet

Als Konsequenz des Zyanid-Unfalles im rumänischen Theiß-Einzugsgebiet im Jahre 2000 (siehe Jahresbericht 2000) sahen sich die Donau-Anrainerländer in der Pflicht, eine Analyse der **STÖRFALL**relevanten Standorte im Donaeinzugsgebiet durchzuführen. Als Ergebnis wurde das „Inventory of Potential Risk Spots in the Danube River Basin“ am 27. und 28. November 2001 von der „Internationalen Kommission zum Schutz der Donau“ (IKSD) vorgelegt. Federführend bei der Erstellung des Inventars war das UBA.

Aus deutscher Sicht ist besonders hervorzuheben, dass für die Auswertung auf etablierte Herangehensweisen, die sich bereits an der Elbe und am Rhein bewährten, zurückgegriffen wurde.

Hintergrund: Das Donaeinzugsgebiet ist vor allem durch den Zyanid-Unfall im rumänischen Baia Mare im Jahr 2000 in die Schlagzeilen gekommen. In der Folge wurde die Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) im Bereich der Störfallprävention aktiv und veranlasste im Jahr 2001, das gesamte Donaeinzugsgebiet hinsichtlich der vorhandenen störfallrelevanten Anlagen zu inventarisieren. Die Übersicht der möglichen störfallrelevanten Anlagen gehört zu Maßnahmen, die den Internationalen Warn- und Alarmplan Donau unterstützen.

Weil die Systeme zur Klassifizierung störfallrelevanter industrieller Tätigkeiten in den verschiedenen Staaten des Donau-Einzugsgebietes höchst unterschiedlich sind (sofern sie denn überhaupt existierten), war zunächst ein gemeinsames Verfahren zur Klassifizierung zu vereinbaren.

In diesem Zusammenhang erwiesen sich die Vorarbeiten der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) für eine vergleichbare Aktivität als ausgesprochen nützlich. Danach erfolgt die Auswahl der Anlagen auf der Grundlage ihrer potenziellen Gefährlichkeit, die sich aus der Art und der Menge der wassergefährdenden Stoffe ergibt, mit denen in diesen Anlagen umgegangen wird.

Insgesamt wurden die Daten von 611 ARS (mögliche „Accidental Risk Spots“) ermittelt. Die Gesamtmenge an hoch-wassergefährlichen Stoffen liegt im Donaueinzugsgebiet bei rund 6 Millionen Tonnen, umgerechnet auf Stoffäquivalente der Wassergefährdungsklasse (WGK) 3 (Tabelle 5). Über ein Drittel dieser Stoffe wird im deutschen Donaueinzugsgebiet verwendet und etwa ein Viertel in Rumänien.

Interessant ist, dass in Deutschland das gesamte Wassergefährdungspotenzial industriellen Aktivitäten zugeschrieben werden kann, während in Rumänien

industrielle Aktivitäten nur mit weniger als 1 % zum Gesamtrisikopotenzial beitragen – hingegen über 99 % auf bergbauliche Aktivitäten (Sedimentationsbecken) entfallen.

Da die Skalierung des „Water Risk Index“ (WRI) logarithmisch erfolgt, beträgt zum Beispiel der Unterschied am stofflichen Risikopotenzial zwischen Ungarn (WRI 8,8) und Bulgarien (WRI 8,6) fast das Doppelte. In der Summe ist die sich ergebene Aufteilung, vergleicht man sie mit der wirtschaftlichen Leistungskraft und der industriellen Entwicklung, durchaus plausibel.

Welche spezifischen weiteren Ergebnisse aus Detailuntersuchungen gewonnen werden konnten, zeigt das Beispiel Tschechien. Dort wurden neun ARS gemeldet. Aus dieser Erfassung sind zwei Fakten interessant:

- Das Risikopotenzial eines Sedimentationsbeckens aus früherer Uranerzaufarbeitung liegt selbst bei vorsichtiger Schätzung um den Faktor 10 über dem gesamten tschechischen industriellen Risikopotenzial.
- Das gesamte „industrielle“ Risikopotenzial wird fast ausschließlich – zu über 99 Prozent – durch ein ARS zur Rohölaufarbeitung bestimmt.

**Tabelle 5: Zahl der „Accidental Risk Spots“ (ARS) und Gesamt-Risiko-Potenzial**

Land	Gemeldete ARS	Auswertbare ARS	Gesamt-Menge (WGK 3 - Äquivalente) [kg]	Gesamt-Water Risk Index (WRI) $\log_{10}$ (Gesamtmenge)
Bulgarien	29	28	370.000.000	8,6
Deutschland	56	56	2.293.874.000	9,4
Kroatien	30	26	135.734.760	8,1
Moldavien	27	14	3.634.610	6,6
Rumänien	67	59	2.076.893.274	9,3
Slowakei	148	145	250.877.521	8,4
Slowenien	2	2	980.000	6,0
Tschechien	9	8	144.617.790	8,2
Ungarn	243	242	706.603.002	8,8
Summe	611	580	5.982.720.034	9,8

WGK= Wassergefährdungsklasse

Das Beispiel zeigt, auf welche Weise die Untersuchung genutzt werden kann, um zum Beispiel die begrenzten Ressourcen in den mittel- und osteuropäischen Ländern zielgerichtet einzusetzen. [48]

Bei der Bewertung dieser Ergebnisse muss man sich darüber im Klaren sein, dass eine absolute Aussage zur tatsächlichen Gefährdung auf Grundlage dieser Angaben allein nicht möglich ist. Zur Bestimmung der tatsächlichen Gefährdung muss berücksichtigt werden, welche Sicherheitsvorkehrungen und Störfallvorsorgemaßnahmen an den jeweiligen Standorten vorhanden sind. Die Philosophie des anlagenbezogenen Gewässerschutzes in den hochentwickelten Industriestaaten beruht ja gerade darauf, dass mit umfangreichen technischen und organisatorischen Sicherheitsvorkehrungen die potenzielle Gefährdung der Gewässer kompensiert wird. Die realisierten Sicherheitsvorkehrungen und Störfallvorsorgemaßnahmen an den erfassten Standorten müssen vor Ort von den Lokalbehörden untersucht werden.

Das vorgestellte Inventar ist damit vor allem ein Hilfsmittel, die Anlagen zu identifizieren, für die auf Grund des Gefährdungspotenzials vorrangig eine Überprüfung der Sicherheits- und Störfallvorsorgevorkehrungen erfolgen sollte.

Im BMU/UBA-Beratungsprojekt „Technologietransfer zum anlagenbezogenen Gewässerschutz“ sind für derartige Überprüfungen Checklisten zur Bestimmung der sicherheitstechnischen Maßnahmen in Anlagen mit Wassergefährdungspotenzial entwickelt und an einer Reihe von Standorten in Rumänien und der Republik Moldau erprobt worden. Grundlage dafür waren wiederum die sicherheitstechnischen Empfehlungen der Internationalen Kommissionen zum Schutz des Rheins und der Elbe.

Die IKSD hat ihren Vertragsparteien, in Reaktion auf das vorgestellte Inventar, die Anwendung dieser Checklisten für die Überprüfung der erfassten Anlagen mit Wassergefährdungspotenzial empfohlen.

## Transport gefährlicher Stoffe am Schwarzen und Kaspischen Meer

Als Folge eines Workshops im Herbst 1999 in Georgien zum Thema „Pipelinesicherheit im Kaukasus“, an dem auch das UBA teilnahm, initiierte und finanzierte das Committee on the Challenges of Modern Society

des Nordatlantikpakts (NATO/CCMS) ein Projekt. Ziel war es, eine enge fachliche Zusammenarbeit der betroffenen Staaten aus der Region des Schwarzen und des Kaspischen Meeres sowie einigen NATO-Partnern zu erreichen. Es sollten Schritte vorgeschlagen werden, um Umweltschutzanforderungen bei der Beförderung gefährlicher Stoffe aus dem Öl- und Gassektor in der Region des Schwarzen und des Kaspischen Meeres durchzusetzen. Die Projektleitung hatten die Türkei und Georgien. Weitere teilnehmende Länder waren Aserbaidschan, Mazedonien, Kasachstan, die Ukraine, Kanada, Deutschland (vertreten durch das UBA und die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM) sowie teilweise die USA, Moldawien, Bulgarien, Armenien und Russland. Das Projekt wurde im Dezember 2001 abgeschlossen.

Neben langfristigen Programmen zur Umweltbeobachtung entlang der Transportrouten werden unter anderem Risikoschätzungen bei Transportprojekten mit der Ermittlung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Schadensfällen und Verminderung von Schadensauswirkungen empfohlen. Hierzu werden konkrete Grundlagen geschaffen.

Einen anderen Schwerpunkt bilden Empfehlungen zur Einbindung der Öffentlichkeit bei Projekten im Bereich des Öl- und Gassektors. Weiterhin werden Aktivitäten vorgeschlagen, wie eine Harmonisierung von Rechtsgrundlagen im Bereich des Umweltschutzes in den betroffenen Ländern langfristig erreicht werden könnte.

Dieses Projekt kann als ein weiterer Schritt für die Verbesserung der Kooperation zwischen den Ländern aus der Region des Schwarzen und des Kaspischen Meeres angesehen werden. Es dient dem Ziel, Umweltschutz beim Transport gefährlicher Stoffe voranzutreiben und effektiv umzusetzen. [49]

## Dokumentationskonzept zum Stand der Sicherheitstechnik

Mit der *Störfallverordnung (StörfallV)* wird in Deutschland die Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik für bestimmte Betriebsbereiche und Anlagen vorgeschrieben. Der unbestimmte Rechtsbegriff „Stand der Sicherheitstechnik“ umfasst den Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen. Die Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik ist in vielen Fällen mit

großem Aufwand und zum Teil mit prinzipiellen Schwierigkeiten verbunden. Ein Grund ist beispielsweise, dass die Informationen zum Stand der Sicherheitstechnik auf zahlreiche Technische Regeln, Richtlinien, Normen, Leitfäden usw. verteilt sind. Ferner muss man bei der Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik Erfahrungen aus der Betriebspraxis beachten. Mit dem Ziel, die Situation bei der Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik zu verbessern, wurde ein Forschungsprojekt im Auftrag des UBA zur Entwicklung eines Dokumentationssystems zum Stand der Sicherheitstechnik durchgeführt.

Als Teil des Dokumentationssystems zum Stand der Sicherheitstechnik wurden ausgewählte Sicherheitskonzepte durch ein Verbundforschungsprojekt mit sechs Auftragnehmern in einer Datenbank erfasst. Das Projekt soll die sicherheitstechnische Bewertung von Lager- und Produktionsanlagen unterstützen und umfasst die Teilprojekte

- Stückgutlager,
- Ammoniakkälteanlagen,
- Gaslagerung,
- Lager für Flüssigkeiten,
- verfahrenstechnische Produktionsanlagen,
- informationstechnische Begleitung mit Softwareentwicklung.

Eine der wesentlichen Neuerungen dieses Informationssystems ist, dass die verfahrenstechnische Sichtweise und der sicherheitstechnische Lösungsansatz im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen. Gegenüber Datenbanken und Kommentierungen, die Technische Regeln oder spezielle Rechtsvorschriften in den Betrachtungsmittelpunkt stellen, können mit diesem neuen Konzept verfahrens- und sicherheitstechnische Fortentwicklungen sehr viel anschaulicher abgebildet werden.

Das Dokumentationssystem soll in Zukunft die Kommunikation zwischen Fachleuten im Sinne einer gemeinsamen Informations- und Sprachplattform unterstützen. Dazu ist vorgesehen, in einem Folgeprojekt ab 2002 eine Datenabfrage und ein Diskussionsforum im Internet bereitzustellen. [50]

## Arbeitshilfen zur Verhinderung von Störfällen

Im Mai 2000 wurde die StörfallV novelliert. Sie enthält als wesentliche Neuregelung die Forderung, ein Konzept zur Verhinderung von Störfällen zu ent-

wickeln. Dieses Konzept muss folgende Anforderungen der StörfallV berücksichtigen:

- Die Verhinderung von Störfällen muss als ein vorrangiges Unternehmensziel festgeschrieben sein.
- Der Betreiber muss im Sicherheitskonzept festlegen, dass und wie potenzielle Gefahrenquellen ermittelt und Maßnahmen zur Verhinderung ihres Wirksamwerdens und zur Begrenzung der Auswirkungen bei ihrem Wirksamwerden in allen Lebensphasen von Anlagen getroffen werden.
- Grundvoraussetzung, um Störfälle zu verhindern und ihre Auswirkungen zu begrenzen, ist es, die bestehenden Gesetze und Verordnungen sowie das technische Regelwerk einzuhalten. Ferner muss der Stand der Sicherheitstechnik eingehalten werden.
- Das Konzept muss Festlegungen zur Kontrolle und Analyse seiner eigenen Wirksamkeit enthalten und bei Bedarf weiterentwickelt und fortgeschrieben werden.
- Dem Konzept liegt ein Sicherheitsmanagementsystem zugrunde, und es wird im Rahmen eines solchen realisiert.

Im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) hat das UBA ein Forschungsprojekt zur „Entwicklung von Arbeitshilfen zur Erstellung des Konzeptes zur Verhütung schwerer Unfälle gemäß neuer Störfall-Verordnung“ bei der RWTÜV-Anlagentechnik, Essen, in Auftrag gegeben. Die mit dem Abschlussbericht erstellten Arbeitshilfen geben Hinweise, was bei der Erarbeitung eines Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen und in welchem Detaillierungsgrad zu betrachten ist. Mit einer Checkliste zur Prüfung des Konzeptes werden Anlagenbetreibern und Behörden Hilfestellungen an die Hand gegeben. Die mit dem Abschlussbericht zum Vorhaben erstellten Arbeitshilfen geben Hinweise, was im Rahmen der Erarbeitung eines Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen und in welchem Detaillierungsgrad zu betrachten ist. [51]

## Industrieparks und Störfallrecht

Industrieparks, die an zahlreichen Industriestandorten in den letzten Jahren entstanden und zumeist durch rechtliche Aufteilung aus ehemaligen Werkstandorten hervorgegangen sind, zeichnen sich durch enge Nachbarschaft verschiedener Betreiber

und deren stofflichen und energetischen Verbund aus. Vielfach bestehen gesellschafts- und konzernrechtliche Verflechtungen zwischen Betreibergesellschaften und Infrastrukturgesellschaft. Probleme der (Neu)zuordnung umweltrechtlicher Pflichten stellen sich nicht allein, aber maßgeblich im Störfallrecht, das aufgrund der Umsetzung der *EG-Seveso II-Richtlinie (Richtlinie 96/82/EG)* ohnehin im Umbruch ist. Aus diesem Grund hat das UBA im Jahr 1999 ein Forschungsprojekt zur Problematik von Störfallbetrieben in Industrieparks an die Gerling Risiko Consulting GmbH, Köln, vergeben.

Am praktischen Beispiel von vier Industrieparks wurde untersucht, wie die Begriffe „Betreiber“ und „Betriebsbereich“ zu bestimmen sind und welchen Einfluss gesellschafts- und konzernrechtliche Beziehungen zwischen den Gesellschaften am Standort auf die störfallrechtlichen Pflichten haben. Schließlich wurde unter Berücksichtigung der vorgefundenen Modelle geprüft, welche spezifischen Anforderungen sich in Chemieparken für die Wahrnehmung der Sicherheitsverantwortung ergeben und welche behördlichen Anordnungsmöglichkeiten hierbei bestehen [52].

Im Ergebnis wurde deutlich, dass im Regelfall trotz bestehender Bindungen und historisch gewachsener Beziehungen zwischen einzelnen Gesellschaften eines Industrieparks jeder Betreiber nur das ihm selbst rechtlich zugewiesene Gefahrenpotenzial verantworten muss. Die rechtliche Aufspaltung früher einheitlicher Gefahrenpotenziale kann daher dazu führen, dass Betriebsbereiche wegen Unterschreitung der Mengenschwellen aus dem Anwendungsbereich der StörfallV herausfallen. Wie die Studie feststellt, ist eine Verpflichtung zur Berücksichtigung der Gesamtgefahr auch im Industriepark gegeben. Das Störfallrecht stellt Instrumente, vor allem in Form der Regelungen zum Domino-Effekt, zur Verfügung, die der Berücksichtigung der von benachbarten Betrieben ausgehenden erhöhten Gefahrenpotenziale dienen. Die Art und Weise dieser Berücksichtigung kann aber nur sehr eingeschränkt behördlich vorgeschrieben werden.

Geeignete Modelle werden in der Studie vorgestellt. Insbesondere bietet es sich an, der Infrastrukturgesellschaft für den Störfall zentrale Koordinations- und Unterstützungsaufgaben zuzuweisen, einschließlich des Vorhaltens einer Werkfeuerwehr – soweit dies landesrechtlich zulässig ist.

Die Ergebnisse der Studie können teils unmittelbar von Behörden und Betreibern angewandt werden, teils gehen sie in die Störfallverwaltungsvorschrift ein oder bilden eine Grundlage für vertiefende Aktivitäten, vor allem im Rahmen der Störfallkommission. Die Empfehlungen der Studie setzen bei den Gesellschaften im Industriepark Eigeninitiative voraus. Ob und wie sich die vorhandenen Vorschriften und ihre Anwendung bewähren, muss weiterhin kritisch beobachtet werden. (III 1.2)

[47] *Der Zwischenbericht zu Konsequenzen aus den Terroranschlägen in den USA für die Sicherung von Betrieben und Anlagen gemäß Störfall-Verordnung ist im Internet unter der Adresse [www.bmu.de/fset1024.php](http://www.bmu.de/fset1024.php) verfügbar.*

[48] *Die Erfassung ist beim Sekretariat der IKSD, Postfach 500, A-1400 Wien, e-Mail [icpdr@unviena.org](mailto:icpdr@unviena.org), verfügbar.*

[49] *NATO/CCMS plant, den Abschlussbericht 2002 im Internet unter der Adresse [www.nato.int/ccms](http://www.nato.int/ccms) zu veröffentlichen.*

[50] *Der Abschlussbericht und die mit dem Forschungsprojekt entwickelte Datenbank sind im Internet zum Herunterladen unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar.*

[51] *Der Abschlussbericht „Entwicklung von Arbeitshilfen zur Erstellung und Prüfung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen“ kann unter der Nummer FKZ 299 48 324 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. Er wird ferner auf der Internetseite des UBA [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) zum Download bereitgestellt.*

[52] *Informationen über das Projekt „Erarbeitung von Kriterien zur Wahrnehmung der Sicherheitsverantwortung bei Störfallbetrieben in Industrieparks“ sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/anlagen/industrieparks.html](http://www.umweltbundesamt.de/anlagen/industrieparks.html) verfügbar.*

## 12. Neue Impulse für die Chemikaliensicherheit

### Übersicht

- Einleitung
- Zukünftiges Chemikalienmanagement in der Europäischen Union
- Das Beispiel Flammschutzmittel
- Ferntransport von Stoffen
- Zulassungsverfahren für Biozidprodukte
- Ausblick

### Einleitung

Die Menschen und die Umwelt vor möglichen schädlichen Auswirkungen von Chemikalien zu schützen, ist das Ziel einer vorsorgenden Stoffpolitik als Bestandteil einer zukunftsorientierten Umwelt- und Gesundheitspolitik.

Das bisherige Chemikalienmanagement bei der Anmeldung **NEUER STOFFE** nach dem *Chemikaliengesetz (ChemG)* und der **ALTEN STOFFE** nach der *EG-Altstoff-Verordnung* hat eine Reihe gravierender Mängel:

- erhebliche Datenlücken, Bewertungsrückstände und Regulierungsdefizite für Tausende von Altstoffen,
- ein fast ausschließlich an Mengenschwellen orientiertes Datenlieferungs- und Bewertungsschema, das von der Industrie als zu unflexibel, zu bürokratisch und innovationsfeindlich empfunden wird;
- fehlende Anreize, problematische Altstoffe durch weniger problematische Neustoffe zu ersetzen.

Diese Mängel gilt es, in einem neuen System möglichst zu beseitigen: Die EU-Kommission hat im Februar 2001 deshalb in einem Weißbuch Vorschläge für eine zukünftige europäische Chemikalienpolitik vorgelegt [53].

Zu vielen, in großen Mengen vermarkteten Altstoffen gibt es keine für die Bewertung der Umweltgefähr-

lichkeit ausreichenden Daten. Zudem erfordern Risikobewertung und das Risikomanagement einen hohen Aufwand. Vor diesem Hintergrund hat das UBA frühzeitig in die Diskussionen zur zukünftigen Chemiepolitik eingegriffen. Zu den konkreten Vorschlägen des Amtes gehören:

- Aussagekräftige Informationen, insbesondere auch zur Exposition, müssen für alle relevanten Altstoffe von der Industrie erstellt werden.
- Verstärkte Berücksichtigung der Umweltexposition durch die umweltoffene Anwendung von Chemikalien.
- Stärkere Berücksichtigung von Bioakkumulation und Persistenz, gegebenenfalls mit Hilfe eines Zulassungsverfahrens.
- Größere Flexibilität bei der Risikobewertung, Konzentration auf die wirklich relevanten Aspekte.

**Alte Stoffe:** Als Altstoffe gemäß *EG-Altstoff-Verordnung (793/93/EWG)* gelten kommerziell verwendete chemische Stoffe, die vor dem 18. September 1981 auf dem europäischen Markt waren. Sie sind im **European Inventory of Existing Chemical Substances (EINECS)** verzeichnet. Aus den rund 100.000 dort verzeichneten Stoffen wählt die EU solche Stoffe aus, die wegen ihrer besonders gefährlichen Eigenschaften, hoher Produktionsmengen und komplexen Verwendungsmuster prioritär einer Risikobewertung unterzogen werden sollen. Dabei sind die Bereiche Umwelt, menschliche Gesundheit und Arbeitsschutz einbezogen. Kommt eine Risikobewertung zu dem Ergebnis, dass Regulierungsbedarf besteht, erstellt der zuständige Mitgliedstaat eine Strategie für eine EU-weite Risikominderung.

**Neue Stoffe:** Neue Stoffe sind solche Stoffe, die nicht in dem EINECS aufgeführt sind. Für diese Stoffe besteht eine Anmeldepflicht, die neben Angaben zur Identität der Chemikalie, deren Herstellung und Entsorgung, auch noch Prüfnachweise zu physikalisch-chemischen, ökotoxikologischen und toxikologischen Eigenschaften für die Risikobewertung vorsieht.

- Ähnlich wie in der Toxikologie sollten im stärkeren Umfang chronische anstelle von akuten Tests zur Bewertung herangezogen werden.
- Umkehr der Beweislast, um schneller zu erforderlichen Risikominderungsmaßnahmen gelangen zu können.

Diese Forderungen wurden in die seit etwa 1998 in der EU verstärkt einsetzenden Diskussionen zur zukünftigen Chemiewirtschaft eingebracht. [54].

## Zukünftiges Chemikalienmanagement in der EU

Der EU-Umweltministerrat hat mit Schlussfolgerungen vom Juni 2001 [55] die im Weißbuch vorgeschlagene Strategie grundsätzlich begrüßt und die Kommission aufgefordert, sie weiter auszugestalten. Die bisher durch das Chemikaliengesetz und die EG-Altstoffverordnung festgelegten Regelungen und Verfahrensweisen bei der Bewertung und Kontrolle neuer und alter Stoffe sind danach grundlegend zu verändern, um

- Mensch und Umwelt vor potenziellen Risiken durch chemische Stoffe besser zu schützen,
- den Ersatz gefährlicher Chemikalien durch weniger gefährliche zu fördern,
- die Anforderungen für neue und alte Stoffe einander anzugleichen,
- mehr Flexibilität bei der Stoffprüfung zu erreichen,
- mehr Verantwortung auf Seiten der Industrie anzusiedeln und
- mehr Transparenz und einen umfassenderen öffentlichen Zugang zu Informationen über Industriechemikalien zu ermöglichen.

Risikobewertung und Risikomanagement sollen besonders bei Altstoffen schneller und effizienter erfolgen. Die erforderlichen Prüfungen sollen, soweit möglich, ohne Tierversuche auskommen.

Der neue Ansatz ist im REACH-System zusammengefasst. Das Akronym steht für: **R**egistration (Registrierung), **E**valuation (Auswertung und Prüfung), **A**uthorisation (Zulassung) of **C**hemicals (von Chemikalien; siehe Tabelle 6).

**Registrierung:** Hier muss die Industrie künftig bis zum Jahr 2012 für alle der rund 30 000 Stoffe mit einem jährlichen Produktions- oder Importvolumen von mehr als einer Tonne die erforderlichen Daten

und Informationen sowie vorläufige Bewertungen einreichen. An welche Institution, ist noch Gegenstand der Diskussion.

**Auswertung und Prüfung:** Die Daten und Informationen zu Stoffen ab 100 Tonnen und so genannten „Besorgnisstoffen“ werden von den Behörden ausgewertet und der weitere Prüfbedarf festgestellt. Mit maßgeschneiderten Teststrategien sind auf dieser Grundlage – schneller und effizienter als bisher – bewertungsrelevante Datenlücken schließbar und alle Verwendungsbereiche eines Stoffes hinsichtlich ihrer jeweiligen Risiken bewertbar.

**Zulassung:** Die EU-Kommission hatte in ihrem Weißbuch vorgeschlagen, nur Stoffe mit besonders gefährlichen Eigenschaften, wie krebserzeugend (kanzerogen), erbgutverändernd (mutagen) oder fortpflanzungsschädigend (reproduktionstoxisch) – die so genannten CMR-Stoffe – einem Zulassungsverfahren zu unterwerfen. Dies soll nun – nach dem Willen des Umweltministerrats – auch für PBT- und vPvB-Stoffe gelten. PBT sind Stoffe, die in der Umwelt nur langsam abgebaut werden (**p**ersistent), die **bio**akkumulieren und die **to**xisch sind; vPvBs sind Stoffe, die besonders persistent sind (**very p**ersistent) und in besonders starkem Maße bioakkumulieren (**very bio**accumulative). Die Zulassung bezieht sich ausschließlich auf jene beantragten Verwendungen, für die nachgewiesen wird, dass dabei keine unakzeptablen Risiken bestehen.

Bisher ist es Aufgabe der Behörden, auf der Basis von Testunterlagen den Nachweis zu führen, dass ein Stoff bei seiner bestimmungsgemäßen Verwendung unakzeptable Risiken für Mensch oder Umwelt darstellt. Dies soll nunmehr geändert werden. Die zukünftige Einführung eines termingebundenen Zulassungsverfahrens mit Beweislast-Umkehr für besonders gefährliche Stoffe in Abgrenzung zur bisherigen Praxis der Verwendungsverbote und Beschränkungen ist ein wirksames und effizientes Instrument im Chemikalienmanagement. Die Herausforderung besteht darin, die besonders problematischen Stoffe frühzeitig zu identifizieren und so schnell wie möglich zu bearbeiten.

## Das Beispiel Flammschutzmittel

Wie schwierig sich das Risikomanagement für Stoffe unter den geltenden gesetzlichen Regelungen gestal-

**Tabelle 6: Registrierung und Evaluierung von Stoffen im REACH-System**

jährliche Vermarktungsmenge	Informationen	Registrierung	Zeitplan	Auswertung der vorgelegten Informationen durch Behörden	Zeitplan
1-10 t	Verringerter Grunddatensatz: Phys.-chemische Daten, Ökotox., Tox., möglichst in-vitro-Tests	ca. 30.000 Stoffe: gesetzlich vorgeschriebene Daten inkl. Vorschläge für Einstufung und Kennzeichnung, Angaben zur Verwendung und Exposition, Sicherheitsdatenblätter, vorläufige Risikobewertung, Maßnahmenvorschläge zum Risikomanagement	bis 2012	Stoffe mit gefährlichen Eigenschaften (z.B. persistent, bioakkumulierend, mutagen), gegebenenfalls stoffspezifische Prüfprogramme	
10-100 t	Grunddatensatz Anhang VII A der Richtlinie 67/548/EWG		bis 2012		
100-1.000 t	Stufe 1 - Tests nach Anhang VIII der Richtlinie 67/548/EWG aufgrund stoffspezifischer Prüfpläne		bis 2008	ca. 5.000 Stoffe: Entwicklung stoffspezifischer Prüfprogramme	bis 2012
>1.000 t	Stufe 2 - Tests nach Anhang VIII der Richtlinie 67/548/EWG aufgrund stoffspezifischer Prüfpläne		bis 2005		bis 2010

ten kann, illustriert das Beispiel halogenierter Flammschutzmittel in Kunststoffprodukten. Diese Mittel werden breit verwendet: in Gehäusen von Computern und Fernsehgeräten, in elektrischen Leiterplatten oder Dämm- und Montageschäumen. Auf der einen Seite tragen diese Stoffe natürlich zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher bei. Auf der anderen Seite handelt es sich aber auch um eine toxikologisch und ökotoxikologisch sehr bedenkliche Stoffgruppe. Halogenierte Flammschutzmittel sind schon lange in der Umwelt und in Lebewesen analytisch nachzuweisen: Neben ihren (öko)toxischen Wirkungen sind sie auch noch persistent und bioakkumulierend.

In einer Studie für das UBA wurden von dreizehn Flammschutzmitteln Profile ihrer umweltrelevanten Eigenschaften, Ökotoxizität, Toxizität und Recyclingfähigkeit erstellt und daraus Handlungsempfehlun-

gen abgeleitet [56]. Diese sind in Tabelle 7 (Seite 88) kurz zusammengefasst.

Wie bereits erwähnt, sind Datenlücken noch immer ein häufiger Grund für wenig gesicherte Risikobewertungen. Dies gilt für fast ein Drittel der Stoffe in Gruppe IV. Für die Stoffe der Gruppen I bis III reicht die Datenlage hingegen aus, entweder eine Einschränkung der Verwendung zu empfehlen oder für einen vollständigen Ersatz zu votieren. Obwohl weitreichende Möglichkeiten der Substitution durch weniger problematische Stoffe oder technisch-konstruktive Veränderungen der Produkte bestehen, haben diese mit massiven Anwendungshemmnissen, meist wirtschaftlicher Art, zu kämpfen.

Im Rahmen der EG-Altstoffverordnung werden derzeit einige der Flammschutzmittel der Gruppen I bis III einer Risikobewertung unterzogen: Die lange Dau-

er und der vergleichsweise große Aufwand dieser Prüfung haben eine rasche Regulierung bei den betroffenen Stoffen verzögert. Sie hat sich durch den Verweis auf die laufende Bewertung zumindest zeitweilig als Bestandsgarantie für Hersteller und Verwender erwiesen. Für Pentabromdiphenylether (PentaBDE) wurde 2001 ein generelles Anwendungsverbot eingeleitet. Ein Vorschlag zur 24. Änderung der Richtlinie 76/769/EWG (Richtlinie über Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen) liegt vor. Die Bewertung zweier weiterer Stoffe, OktaBDE und DekabDE ist weitgehend abgeschlossen; Risikominderungsstrategien, um die festgestellte Gefahr durch Anreicherung in der Nahrungskette zu unterbinden, fehlen jedoch bislang.

Die derzeit diskutierten Elemente und Werkzeuge einer neuen Chemikalienpolitik der EU könnten im geschilderten Beispiel das Verfahren erheblich beschleunigen und somit im Sinne eines vorsorgenden Verbraucher- und Umweltschutzes wirken.

Die Entwürfe für die neue Chemikaliengesetzgebung will die EU-Kommission im Laufe des Jahres 2002 vorlegen. Seit Oktober 2001 sind Fachleute aus Mitgliedstaaten, Industrieverbänden und anderer Nichtregierungsorganisationen unter Leitung der EU-Kommission in acht Arbeitsgruppen damit befasst, die Weißbuch-Vorschläge auszugestalten und zu konkretisieren. Das UBA ist in diesem Diskussionsprozess aktiv und setzt sich vor allem für folgende Schwerpunkte ein: (IV 1.1, III 1.4)

## Ferntransport von Stoffen

Bisher definierte sich das Risiko eines Stoffes allgemein aus dem Vergleich zwischen gemessener oder geschätzter Umweltkonzentration und seiner Wirkung auf verschiedene Organismen.

Lokal begrenzt funktioniert diese klassische Schätzung nach wie vor sehr zuverlässig. Mehrjährige Erfahrungen in der Chemikalienbewertung führten jedoch ebenso zu der Erkenntnis, dass man mit diesem Ansatz die Umweltrisiken bei großen räumlichen und zeitlichen Dimensionen oftmals unterschätzte. Dies gilt insbesondere für solche Stoffe, die nicht oder nur langsam abgebaut werden und sich darüber hinaus in Organismen anreichern. Dabei brauchen sie nicht einmal besonders flüchtig zu sein; die Dynamik der Atmosphäre oder der Ozeane reicht aus, diese Stoffe über den gesamten Globus zu verbreiten. Besonders in den polaren Regionen der Erde und ihren Bewohnern können sie sich dann anreichern und ihre toxische Wirkungen entfalten.

Da Substanzen mit diesen Eigenschaften eine Gefahr für die Umwelt auf der ganzen Erde darstellen, hat sich die internationale Gemeinschaft wiederholt für Maßnahmen ausgesprochen, um deren Freisetzung in Zukunft zu verhindern. Solchermaßen charakterisierte Stoffe sollen in internationalen Abkommen wie dem *POP-Protokoll* der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UN-ECE) von 1998 und der *POP-Konvention (Stockholm-Konvention)* des Wirtschaftsprogramms der Vereinten Nationen (UNEP)

**Tabelle 7: Bewertungszusammenfassung zu Flammschutzmitteln**

I	Anwendungsverzicht	Decabromdiphenylether Tetrabrombisphenol A, additiv
II	Minderung sinnvoll, Substitution	Tetrabrombisphenol A, reaktiv Tris(chlorpropyl)phosphat
III	problematische Eigenschaften Minderung sinnvoll	Hexabromcyclododecan Natriumborat-decahydrat (Borax) Antimontrioxid
IV	wegen Kenntnisdefiziten keine Empfehlung möglich	Bis(pentabromphenyl)ethan Resorcinol-bis-diphenyl-phosphat Pyrovatex CP neu Melamincyanurat
V	Anwendung unproblematisch	Roter Phosphor Ammoniumpolyphosphat Aluminiumtrihydroxid

von 2001 verboten oder zumindest in ihrer Verwendung stark eingeschränkt werden. Daneben sollen der Entwicklung und Freisetzung neuer POPs vorgebeugt werden. Dazu sind Methoden nötig, um das Ferntransportpotenzial derartiger Stoffe zu prognostizieren.

Im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) hat das UBA ein mathematisches Simulationsmodell entwickeln lassen, das Informationen zu diesem Parameter liefert. Das Multimedia-Modell ELPOS (**E**nvironmental **L**ong-range Transport and **P**ersistence of **O**rganic **S**ubstances) erlaubt es, mit Hilfe des Vergleichs mit bekannten POPs sowohl die relative Umweltpersistenz, als auch das Ferntransportpotenzial von Stoffen zu schätzen. [57].

Die Anwendbarkeit der Multimediamodelle wurde auf einem von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) gemeinsam mit der UNEP in Ottawa (Kanada) organisierten, internationalen Expertentreffen diskutiert. Die Teilnehmer haben empfohlen, diese Modelle zur Identifizierung und Bewertung möglicher POP oder PBT-Stoffe einzusetzen. So können rechtzeitig geeignete Maßnahmen eingeleitet werden, um einer weltweiten Verbreitung vorzubeugen. (IV 2.2)

## Zulassungsverfahren für Biozidprodukte

Das Bundesumweltministerium (BMU) ist im nationalen Gesetzgebungsverfahren zur Umsetzung der EG-Biozid-Richtlinie (Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten) vom 16. Februar 1998 federführend. Diese Richtlinie wird dabei nicht in Form eines eigenständigen Gesetzes in nationales Recht überführt, sondern in das bereits bestehende Chemikaliengesetz (ChemG) integriert, ergänzt um untergesetzliche Regelungen. Diese Entscheidung soll verhindern, dass sich das Stoffrecht weiter zersplittert.

Mit Inkrafttreten dieser Neufassung des ChemG, welches für Mitte 2002 erwartet wird, wird nicht nur eine bedeutende Lücke im nationalen Stoffrecht geschlossen, sondern auch ein in seinen Kernpunkten auf EU-Ebene harmonisiertes Zulassungsverfahren für biozide Produkte geschaffen. Dies ist ein bedeutender Schritt, den Umwelt- und Verbraucherschutz durch mehr Chemikaliensicherheit zu verbessern.

Im Rahmen des untergesetzlichen Regelwerks zu bioziden Stoffen und Produkten werden zunächst folgende Verordnungen erarbeitet:

- eine Artikelverordnung, die – neben einer neuen *Biozid-Zulassungsverordnung* – Einzelheiten des Zulassungsverfahrens klärt und die erforderlichen Anpassungen der Gefahrstoffverordnung (im Hinblick auf die Einstufung und Kennzeichnung von Biozid-Produkten und deren ordnungsgemäße Verwendung) sowie der *Giftinformationsverordnung* vornimmt.
- eine Chemikalienkostenverordnung, in der die (möglichst kostendeckenden) Gebühren der Bearbeitung der Anträge festgelegt werden,

Weitere präzisierende Regelungen auf der Basis der im neu gefassten ChemG verankerten Ermächtigungen sind in späteren Rechtssetzungsschritten geplant.

Die Zulassungsstelle nach dem ChemG bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund ist auch als neue Zulassungsstelle für Biozide vorgesehen. Sie entscheidet über die Zulassung von Biozidprodukten im Einvernehmen mit einer Reihe anderer Bundesbehörden, so

- über Aspekte zum Schutz der Umwelt mit dem UBA,
- über Aspekte des Verbraucherschutzes mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV),
- über Aspekte des Schutzes der Gesundheit von Arbeitnehmern mit der BAuA.

Da biozide Produkte in einer überaus breiten Palette von Anwendungen eingesetzt werden, will man sich in bestimmten Fällen des spezifischen Sachverständigen weiterer Behörden bedienen. Daher wird die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) bei den Wirkstoffen konsultiert, die auch in Pflanzenschutzmitteln (PSM) eingesetzt werden, die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) bei Mitteln des Materialschutzes und das Robert Koch-Institut (RKI) bei Desinfektionsmitteln.

Von diesen Beteiligungen sind Ausnahmen vorgesehen, falls es um die Bekämpfung unvorhergesehener Gefahren geht. So können bei Seuchenfällen BgVV oder RKI die Zulassung bei Schädlingsbekämpfungsmitteln oder Desinfektionsmitteln übernehmen.

## Ausblick

Arbeitsgruppen aus Fachleuten verschiedener EU-Länder arbeiten unter Beteiligung des UBA an Technischen Leitfäden zur Aufnahme biozider Wirkstoffe in den **ANHANG I** der EG-Biozidrichtlinie und zur Zulassung biozider Produkte. Parallel zu diesen spezifischen Hilfestellungen zur Interpretation der Richtlinie wird auch das existierende *Technical Guidance Document* zur Risikobewertung alter und neuer Stoffe (TGD) [58] grundlegend überarbeitet und ergänzt. Ziel ist es nicht nur, Anpassungen für alte und neue Stoffe einzuarbeiten, die aus Erfahrungen bei der Risikobewertungen der letzten Jahre resultieren. Es sollen auch die spezifischen Aspekte der Bewertung von Bioziden integriert werden. Expertinnen und Experten des UBA sind in allen beteiligten Arbeitsgruppen vertreten. Das überarbeitete TGD ist ein weiterer, wichtiger Baustein auf dem Weg zu einem harmonisierten Bewertungsansatz für aller Chemikalien innerhalb der Europäischen Union [59]. (IV L)

**Anhang I** der EG-Biozidrichtlinie ist eine EU-einheitliche Liste der Wirkstoffe, die in bioziden Produkten für bestimmte Anwendungen enthalten sein dürfen. Die Aufnahme eines Wirkstoffs in diesen Anhang ist eine Voraussetzung für die Zulassung von Produkten mit diesem Wirkstoff.

[53] Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Weißbuch-Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik, KOM(2001)88, im Internet unter der Adresse [europa.eu.int/comm/environment/chemicals/whitepaper.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/chemicals/whitepaper.htm)

[54] „Nachhaltigkeit und Vorsorge bei der Risikobewertung und beim Risikomanagement von Chemikalien“ (TEXTE 30/01), erhältlich bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 92).

[55] Verfügbar im Internet unter der Adresse [ue.eu.int/newsroom/main.cfm?LANG=1](http://ue.eu.int/newsroom/main.cfm?LANG=1)

[56] „Erarbeitung von Bewertungsgrundlagen zur Substitution umweltrelevanter Flammschutzmittel“ I, II und III (TEXTE 25/01, 26/01 und 27/01), erhältlich bei Werbung + Vertrieb.

[57] Das Modell ELPOS kann vom Server der Universität Osnabrück unter der Adresse [www.usf.uni-osnabrueck.de/projects/elpos](http://www.usf.uni-osnabrueck.de/projects/elpos) heruntergeladen werden.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens mit dem Titel „Kriterien für das atmosphärische Ferntransportpotenzial und die Persistenz von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und Industriechemikalien“ kann unter der Nummer UBA-FB 000248 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden.

Weitere aktuelle Informationen zu POPs sind im Internet unter der Adresse [irptc.unep.ch/pops](http://irptc.unep.ch/pops) zu finden.

[58] *Technical Guidance Document in Support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for New Notified Substances and Commission Regulation 1488/94 on Risk Assessment for Existing Substances Official Publications of the EC, Luxembourg 1996, ISBN 92-827-8013-9.*

[59] Die jeweils aktuelle Version der technischen Leitlinien zur EG-Biozid-Richtlinie sind auf der Homepage des Europäischen Chemikalienbüros der EU-Kommission unter der Adresse [ecb.ei.jrc./biocides](http://ecb.ei.jrc./biocides) abgelegt.

Das BMU informiert zum Stand der Umsetzung der Richtlinie auf seiner Homepage [www.bmu.de](http://www.bmu.de) unter den Stichworten „Aktuelle Themen“ „Umwelt und Gesundheit“, „Biozide“.

Weitere Informationen, vornehmlich zu technischen Fragen, sind bei der Zulassungsstelle bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) unter der Internetadresse [www.baua.de/amst/biozid.htm](http://www.baua.de/amst/biozid.htm) zu erhalten.



## 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 Umwelt, Naturschutz sowie Reaktorsicherheit und Strahlenschutz ergibt. Die Schwerpunkte der vom Umweltbundesamt (UBA) vergebenen Projekte – in gerundeten Prozentanteilen des vom UBA bewirtschafteten Forschungsetats im Jahre 2001 – ergeben sich aus Abbildung 11. (// 1.1)

#### Beratungshilfe für Mittel- und Osteuropa und die Neuen Unabhängigen Staaten

Das Beratungshilfeprogramm der Bundesregierung für den Umweltschutz in Mittel-, Ost- und Südosteu-

ropa (MOE) und in den Neuen Unabhängigen Staaten (NUS) wurde im Jahr 2000 ins Leben gerufen. Deutschland unterstützt damit die EU-Beitrittskandidaten in Mittel- und Osteuropa sowie die Nachfolgestaaten der Sowjetunion dabei, die EU-Umweltgesetzgebung umzusetzen und sich den EU-Umweltstandards anzunähern. Die Projekte werden vom UBA fachlich und administrativ betreut. Insgesamt betrug die Fördersumme im Jahr 2001 rund 1,5 Millionen Euro. Die Verteilung der Gelder nach Förderschwerpunkten ist in Abbildung 12 dargestellt.

Inhaltliche Schwerpunkte waren:

- Unterstützung bei der Umsetzung von EG-Richtlinien
- Vorbereitung des Technologie- und Know-how-Transfers für Anlagensicherheit und eine effiziente Energienutzung
- Förderung der regionalen Zusammenarbeit über das Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe in Szentendre (Ungarn) und das Baltic Environmental Forum in Riga (Lettland). (// 1.2)

#### Umweltschutzfinanzierung in Mittel- und Osteuropa und den Neuen Unabhängigen Staaten

Die Heranführung an die EU bringt für die mittel- und osteuropäischen Beitrittskandidaten erhebliche Investitionen mit sich. Die EU-Kommission schätzt sie allein im Umweltbereich auf über 120 Milliarden Euro. Steigender Investitionsbedarf zeichnet sich auch für die Neuen Unabhängigen Staaten (NUS) ab. Damit deutsche Unterstützungsleistungen gezielt vorgenommen werden können, hat Ecologic gGmbH, Berlin, im Auftrag des UBA eine Analyse und Bewertung der Förder- und Finanzierungspolitik westlicher Gebereinrichtungen und internationaler Finanzierungsinstitutionen vorgenommen. Der Auftragnehmer hat zudem die Methodik der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zur Entscheidungsfindung bei der Finanzierung von Umweltschutzprojekten evaluiert. Die Methodik ist be-

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.

reits für die kommunale Wasserversorgung und Abwasserbehandlung in den Ländern Georgien und Moldawien sowie in den russischen Regionen Novgorod, Pskov und Kaliningrad erfolgreich eingesetzt worden.

Der Forschungsbericht kann unter der Nummer FKZ 299 19 154 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (I 1.2)

### Partnerschaftsprojekte mit Beitrittsländern

Das UBA unterstützt das BMU bei der Durchführung des Twinning-Programms der EU. In diesem Programm werden die Übernahme der Rechtsvorschriften der EU und der Aufbau effektiver Verwaltungsstrukturen in den Beitrittsländern – auf der Grundlage einer engen Partnerschaft zu einem oder mehreren Mitgliedstaaten – gefördert. Tabelle 8 (Seite 94) gibt eine Übersicht über die bislang in den verschiedenen Politikbereichen von den Mitgliedstaaten durchgeführten Projekte. Insbesondere im Umweltbereich nimmt Deutschland eine führende Rolle ein.

Im Jahr 2001 ist eine Reihe von Twinning-Projekten, an denen das UBA mitgewirkt hat, abgeschlossen worden. Tabelle 9 (Seite 95) gibt einen Überblick über die Partnerländer, die jeweiligen Umweltsektoren sowie die behandelten Themen.

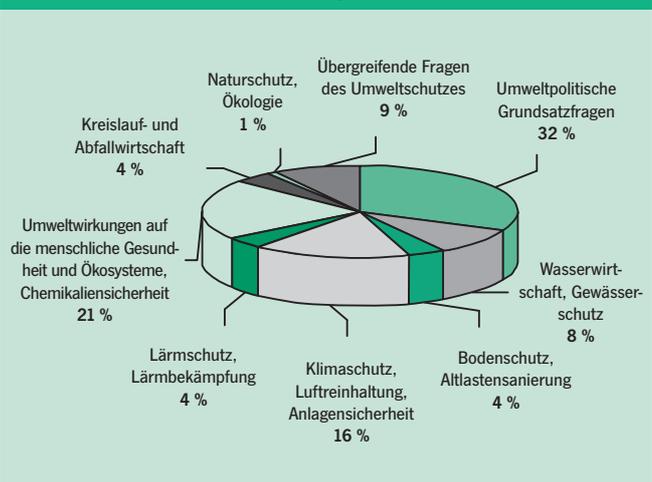
Die Abschlussberichte sind in englischer Sprache im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Englische Seiten, Rubrik „Facts and Figures“) verfügbar. (I 1.2)

### Agenda 21 in europäischen Seehäfen

1998 haben die Außenminister der Ostsee-Anrainerstaaten eine Agenda zur Förderung einer nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Entwicklung im Ostseeraum verabschiedet (BALTIC 21). Sie umfasst acht Sektoren: Energie, Erziehung, Fischerei, Industrie, Landwirtschaft, Tourismus, Transport, Wald sowie die Raumordnung.

Als deutschen Beitrag zu BALTIC 21 hat das UBA das Projekt „Umsetzung der Agenda 21 in europäischen Seehäfen, am Beispiel Lübeck-Travemünde“ gestartet. Ziel des Projektes ist es, die Umweltbelastungen durch die in Häfen liegenden

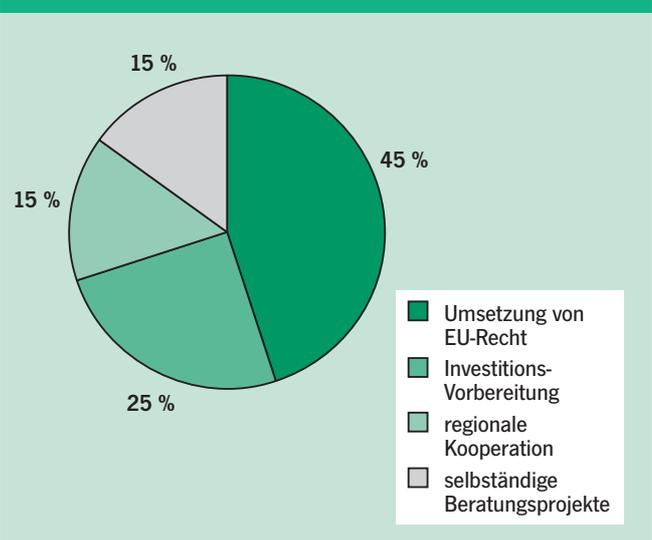
Abbildung 11: Schwerpunkte des UBA-Forschungsetats 2001



Schiffe und Fähren zu analysieren und Maßnahmen und Instrumente zu ihrer Minderung zu entwickeln. Die Auftaktveranstaltung fand am 6. November 2001 im Roten Saal des Lübecker Rathauses statt.

Weitere Informationen zu diesem Projekt sind im Internet unter der Adresse [www.luebeck2000.de](http://www.luebeck2000.de) verfügbar. Informationen zum Aktionsprogramm der Agenda BALTIC 21 gibt es unter [www.ee/baltic21](http://www.ee/baltic21). (I 1.2)

Abbildung 12: Verteilung der Fördergelder des Beratungshilfeprogramms im Jahr 2001 nach Förderschwerpunkten



**Tabelle 8: Twinning-Projekte (als Projektleiter) je Mitgliedsstaat, untergliedert nach Ressorts**

Ressort	A	B	D	DK	E	FIN	F	GR	IRL	I	NL	P	S	UK
1. Landwirtschaft			20	2	5	1	11	2		5	8		2	4
2. Umwelt	4	1	17	2		2	6		1	1	2		2	1
3. Strukturfonds			5	1	6	3	7	2	2	1				9
4. Sozialpolitik	3		3	4	3		5				3		6	4
5. Öffentliche Finanzen und Binnenmarkt	2		13	2	9	4	23		1	5	2		11	12
6. Justiz und Innenpolitik	4		24	1	12	5	7	1		2	2		2	10
7. Verwaltung				1	1	1	2							1
8. Transport, Energie und Telekom				3	3		2				1		2	2
9. Andere	1		3	1	3	3	4			1	1		1	
<b>gesamt</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>85</b>	<b>17</b>	<b>42</b>	<b>19</b>	<b>67</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>45</b>

Quelle: National Contact Point beim Bundesfinanzministerium

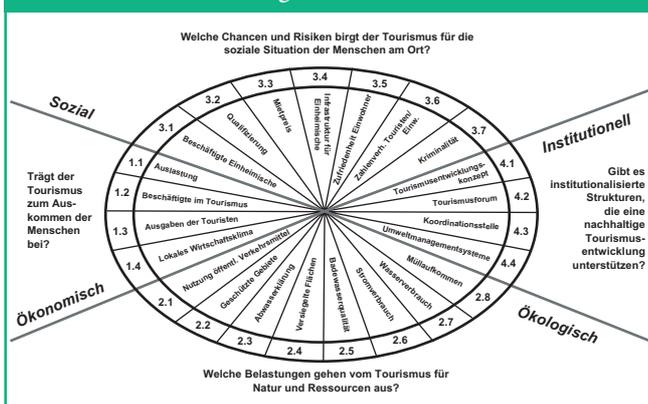
### Indikatoren eines nachhaltigen Tourismus im Ostseeraum

Als deutschen Beitrag zum Arbeitsprogramm des Tourismus-Arbeitskreises der Agenda BALTIC 21 hat das UBA „Indikatoren für die Entwicklung von nachhaltigem Tourismus im Ostseeraum“ vom Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa (NIT), Kiel, erarbeiten lassen. Hierzu wurden grundlegende touristische Merkmale der Anrainerstaaten – wie Beschäftigung im Tourismus oder Badewasserqualität – untersucht und Nachhaltigkeitsindikatoren

auf ihre Eignung überprüft. Die Indikatoren wurden in Zusammenarbeit mit Verantwortlichen des Tourismus ausgewählt, um sicherzustellen, dass sie auf lokaler Ebene anwendbar sind und als Handlungsinstrument in der Praxis akzeptiert und genutzt werden (Abbildung 13).

Die vorgeschlagene Indikatorenmatrix enthält 23 Kern- und 15 Zusatzindikatoren, die sich mit ökologischen, ökonomischen, sozialen und institutionellen Aspekten der Nachhaltigkeit befassen.

**Abbildung 13: Indikatoren für die Entwicklung eines nachhaltigen Tourismus im Ostseeraum**



Die Studie „Indikatoren für die Entwicklung von Nachhaltigem Tourismus im Ostseeraum“ (TEXTE 67/01, in englischer Sprache TEXTE 68/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 92) erhältlich. (I 1.2)

### Zusammenarbeit mit der Europäischen Umweltagentur

Die Europäische Umweltagentur (EEA) stellt der EU-Kommission und den Mitgliedstaaten aktuelle, zielgerichtete und zuverlässige Umweltinformationen von europäischer Bedeutung zur Verfügung. Im Jahr 2001 veröffentlichte die EEA ihren zweiten Indikatorenbericht sowie den zweiten, auf Indikatoren ge-

**Tabelle 9: Übersicht über die Partnerländer-Themenschwerpunkte der 2001 abgeschlossenen Twinning-Projekte mit UBA-Beteiligung**

Beitrittsland	Partnerland	Bereich	Themen
Rumänien	Deutschland	Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übernahme von EU-Vorschriften</li> <li>- nationale Abfallstrategie und nationaler Abfallaktionsplan</li> <li>- Strukturen für eine effiziente Bereitstellung abfallwirtschaftlicher Daten</li> <li>- Konzepte zur Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>- Zusammenarbeit zwischen zentralen, regionalen und lokalen Behörden sowie mit Industrie, Handel und betroffenen Kreisen</li> </ul>
Tschechien	Schweden Niederlande Dänemark Deutschland	Aufbau institutioneller Kapazitäten im Umweltbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nationale Strategie zur Umsetzung von Umweltrecht</li> <li>- grenzüberschreitende Zusammenarbeit</li> <li>- Weiterbildungsprogramme, Lehrmaterialien</li> <li>- EDV-Vernetzung in der Verwaltung</li> <li>- Qualitätssicherung in den Inspektionen</li> </ul>
Slowenien	Österreich Frankreich Deutschland	Aufbau institutioneller Kapazitäten im Umweltbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitfaden zur Übernahme und zum Vollzug von EU-Rechtsbestimmungen im Luftbereich</li> <li>- nationales Emissions-Inventarsystem, Datenerfassung und Berichterstattung</li> <li>- Strategie zur Reduzierung des Treibhausgas-Ausstoßes</li> </ul>
Estland	Finnland Deutschland	Luftreinhaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissions-Inventar auf der Basis einer Datenbank zur Dokumentation der Emissionsentwicklung</li> <li>- Verfahren der Luftqualitätsmessung und -bewertung</li> <li>- Ausbreitungsmodelle in Ergänzung zu Messverfahren</li> </ul>
Bulgarien	Österreich Frankreich Deutschland	Umweltstrategie Umweltaktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtliche Regelungen zum Gewässerschutz und zur Luftreinhaltung, Luftmessnetz</li> <li>- Vorschriften zur Biodiversität, Kataster geschützter Gebiete</li> <li>- Vorschriften zu Elektroschrott und Altfahrzeugen</li> <li>- Altlastenbeseitigung</li> <li>- Handbuch zur Bewertung der Umweltschäden</li> <li>- Umweltaufklärung</li> </ul>
Slowakei	Deutschland	kommunale Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfallwirtschaftsplan, Abfallprognose, Abfalldaten</li> <li>- Konzept für Haushalte zur Getrenntsammlung</li> <li>- Technologien zur Entsorgung von Siedlungsabfällen</li> <li>- Übernahme der EU-Rechtsvorschriften zu Deponien</li> <li>- Bestandsaufnahme der Deponien, Schließungs- und Nachrüstungsplan</li> <li>- Finanzierungs- und Informationspläne</li> </ul>

stützten Bericht zur Integration von Verkehr und Umwelt in der EU. Weiterhin legte sie eine Vergleichsstudie über die Daten- und Informationsbereitstellung der EEA-Mitgliedsländer zu den Themenbereichen Luft, Wasser, Abfall und Naturschutz von 31 europäischen Staaten vor. In dieser Studie nimmt Deutschland bei der Mitwirkung im European Environmental Information and Observation Network (EIONET) Rang 4 ein und verbesserte sich damit im Vergleich zum Vorjahr erheblich.

*Der Umweltbericht Environmental Signals 2001 (Environmental assessment report 8), ist im Buchhandel erhältlich (ISBN 92-9167-271-8), ebenso der Indikatorenbericht TERM 2001: Indicators tracking*

### Wissenschaftliche Publikationen

Im Jahr 2001 hat das UBA wieder über 90 wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht (Reihe BERICHT: fünf Titel, Reihe TEXTE: 83 Titel – davon fünf Titel auch auf CD-ROM – sowie 26 Titel außerhalb der UBA-Reihen. Die Entwicklung zeigt Abbildung 14 (Seite 97).

Zu den „Bestsellern“ gehörten im Jahre 2001:

- Jahresbericht 2000 (Printversion und CD-ROM)
- Reiseführer „Zu den Böden Deutschlands“
- Nachhaltige Wasserversorgung in Deutschland – Analyse und Vorschläge für eine zukunftsfähige Entwicklung
- Umwelterklärung 2001 für den Standort Bismarckplatz 1
- Mobilitätsmanagement zur Bewältigung kommunaler Verkehrsprobleme
- A Selection of Recent Publications (Vol. 6)

### Aufklärungspublikationen

Das UBA hat auch im Jahr 2001 vielfältige neue Aufklärungspublikationen erstellt. Zu den am häufigsten nachgefragten gehörten folgende Broschüren und Faltblätter:

- Umweltdaten Deutschland – Farbfolienserie zum Umweltschutz
- Faltblatt „Möbel für gesundes Wohnen?“
- Faltblatt „Auto und/oder Umwelt?“
- Faltblatt „Klimaschutz 2001“
- Faltblatt „Klimaänderung: Ein wissenschaftlicher Popanz?“
- Broschüre „Ohne Wasser läuft nichts – Ausgabe 2001“

*transport and environment integration in the European Union (Environmental issues series 23), ISBN 92-9167-307-2). Umfangreiche Informationen über die EEA sind im Internet unter der Adresse [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) verfügbar.*

### Exekutivdirektor der Europäischen Umweltagentur im UBA

Im November 2001 besuchte der Exekutivdirektor der EEA, Domingo Jiménez-Beltrán, das UBA, um die nationalen EIONET-Partner über die Neuorganisation der EEA zu informieren (Foto, Seite 11).

Der Besuch diente der Erörterung der deutschen Beiträge zu den EEA-Aktivitäten, wie zum Beispiel die Daten- und Informationsbereitstellung der deutschen EIONET-Partner an die EEA, die Rolle der deutschen Kontaktstellen bei der konzeptionellen Arbeit der EEA, der Beitrag der deutschen Partner bei den Europäischen Themenzentren (ETC, European Topic Centres). (I 1.2)

### Internationale Besucher

Im Jahr 2001 besuchten etwa 260 ausländische Gäste das UBA. Die meisten Besucherinnen und Besucher kamen aus China und Japan, weitere Herkunftsländer waren Algerien, Bulgarien, Chile, Ecuador, Griechenland, Hongkong, Indien, Indonesien, Jordanien, Kasachstan, Kenia, Kolumbien, Korea, Mexiko, Peru, Polen, Tschechien, die Ukraine und Vietnam. Die Gäste – vor allem aus Politik, Wirtschaft und Forschung – suchten das UBA auf, um sich über den Umweltschutz in Deutschland zu informieren, fachliche Fragestellungen mit den Fachleuten des UBA zu erörtern und Anregungen und Unterstützung für eigene Projekte zu erhalten. Das Hauptinteresse galt folgenden Themen:

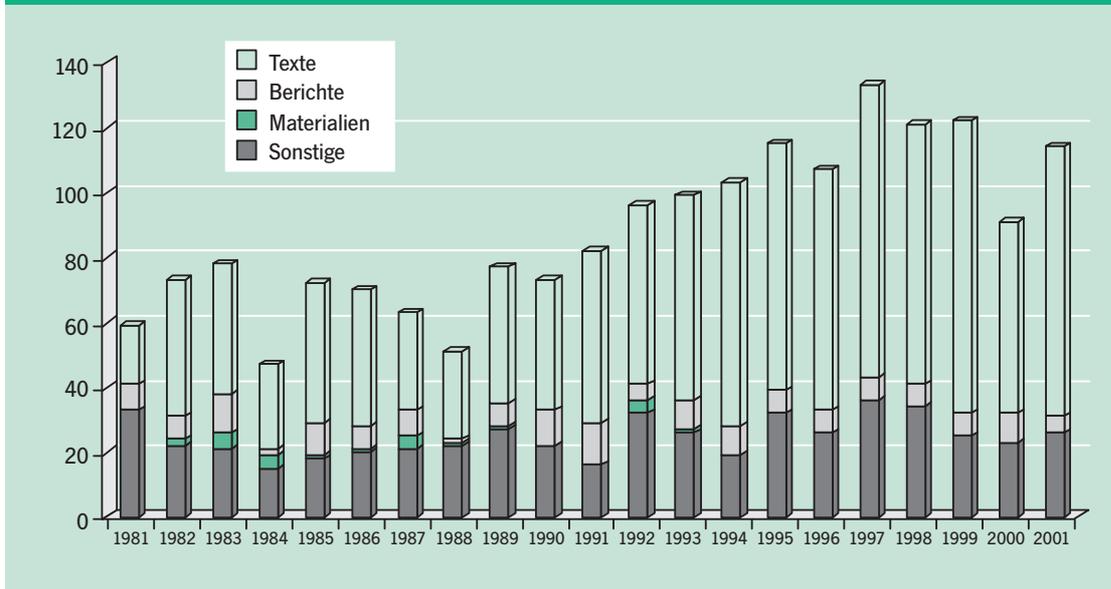
- Aufbau und Funktion des UBA,
- Umwelt und Verkehr,
- Luftreinhaltung, Umwelt und Recht sowie Abfallwirtschaft.

(I 1.2)

### Besucherdienst

Auch im Jahr 2001 informierten sich zahlreiche Besuchergruppen aus Deutschland über die Arbeit des UBA. An die 1.500 Schülerinnen und Schüler, Studierende und andere politisch Interessierte besichtigten die neue Multivisionsschau „Das Umweltbundesamt – für Mensch und Umwelt“ und diskutierten

Abbildung 14: Entwicklung der Veröffentlichungen



aktuelle Umweltfragen mit wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Hauses. (I 1.3)

### Stärkung der Regionalvermarktung

Das UBA fördert ein Kooperationsprojekt des Naturschutzbundes Deutschland (NABU) und des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege (DVL). Es soll die Regionalvermarktung stärken und die Arbeit der Regionalinitiativen unterstützen. Ziel des Projektes ist es, das Thema Regionalvermarktung stärker in den Blickpunkt der Politik und der Öffentlichkeit zu rücken. Im Herbst 2001 haben NABU und DVL einen Maßnahmenkatalog zur Stärkung regionaler Kreisläufe und Förderung umweltverträglich handelnder Regionalinitiativen vorgelegt.

Als Bestandteil des Projektes wird die Zeitschrift „RegionalPost“ herausgegeben. Sie informiert umfassend über laufende Aktivitäten und Angebote. Weitere Informationen zu dem Kooperationsprojekt „RegionalPost“ und dem Maßnahmenkatalog von DVL und NABU sind im Internet unter der Adresse [www.reginet.de](http://www.reginet.de) verfügbar. (I 1.4)

### Bereitstellung von Umweltdaten durch Eurostat

Das Statistische Amt der EU (Eurostat) konzentriert seine umweltstatistischen Arbeiten darauf, Daten

über die Belastung der Umwelt durch menschliche Aktivitäten sowie über ökonomische und gesellschaftliche Reaktionen auf die Veränderungen des Umweltzustandes zu sammeln und zu veröffentlichen. Neben der klassischen Umweltstatistik ist Eurostat auf den Gebieten der Indikatorenentwicklung und der umweltökonomischen Gesamtrechnung tätig.

Zur Datengewinnung führt Eurostat gemeinsam mit der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) eine regelmäßige Umfrage zum Umweltzustand in den Mitgliedstaaten durch, deren Beantwortung für Deutschland durch das UBA koordiniert wird. Die Ergebnisse bilden eine der Hauptdatenquellen für die Umwelt- und Indikatorenberichterstattung von EU und OECD und werden weiteren internationalen Stellen wie der Europäischen Umweltagentur (EEA) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) zur Verfügung gestellt.

Der von Eurostat 2001 veröffentlichte Bericht „Environmental pressure indicators for the EU“ ist im Internet unter der Adresse [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat) erhältlich. (I 1.5)

### Aktuelle Umweltinformationen für die Öffentlichkeit

Nach internationalen Beschlüssen und Empfehlungen muss jedes Land einen freien Zugang zu aktuel-

len Umweltinformationen gewährleisten. Damit soll die Öffentlichkeit in umweltpolitische Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse eingebunden werden. Um ein aktuelles Informationsangebot bereitzustellen, hat das UBA im Jahr 2001 einen Umweltthemenkatalog und dazugehörige Berichtsblätter eingeführt. Hierin werden der aktuelle Sachstand zu den jeweiligen Themen beschrieben sowie zugehörige Daten und Rahmeninformationen bereitgestellt. Als Ausgangspunkt dienten die Themen des Berichtes „Daten zur Umwelt 2000“.

*Die Berichtsblätter können im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) eingesehen werden. (I 1.5)*

### **Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung**

Das ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg, führt im Auftrag des UBA das Forschungsprojekt „Schlüsselindikatoren für eine Nachhaltige Entwicklung“ durch. Ziel ist es, die Basis für eine transparente und leicht verständliche Berichterstattung über den Stand der nachhaltigen Entwicklung in Deutschland zu schaffen. Dazu werden ein zustandsorientierter Indikatorenset von 60 bis 80 Indikatoren sowie Indikatorensätze für die Schwerpunktthemen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, „Umweltgerechte Mobilität“, „Klimaschutz und Energie“ und „Umwelt, Gesundheit und Ernährung“ entwickelt.

Im Jahr 2001 wurde die Zusammensetzung der Indikatoren festgelegt. Sie beruht nicht auf dem Säulenmodell der nachhaltigen Entwicklung mit einer getrennten Erfassung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte, sondern sie baut auf der Betrachtung menschlicher Bedürfnisfelder – wie Mobilität, Gesundheit, Wohnen – im Spannungsfeld mit ökologischen Tragfähigkeiten auf.

Weiterhin wurden den ausgewählten Nachhaltigkeitsthemen bestehende Nachhaltigkeitsziele zugeordnet. Nur bei festgelegten Zielen lässt sich bewerten, ob die Entwicklung dem Nachhaltigkeitsleitbild entspricht (Richtungssicherheit). Zudem wird die Kommunikation über die nachhaltige Entwicklung vereinfacht.

*Der Bericht zur Indikatorenstruktur kann beim Fachgebiet Nationale und internationale Umweltberichterstattung des UBA (Adresse Seite 2) angefordert werden. (I 1.5)*

## **Abteilung I 2:**

### **Rechts-, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, Energie und Klimaschutz**

#### **Rechtsschutz im Umweltbereich**

Im Umweltbereich kommen auf den deutschen gerichtlichen Rechtsschutz neue Anforderungen zu. Dabei geht es vor allem um erweiterte Klagemöglichkeiten. Vor dieser Situation hat Prof. Dr. Astrid Epiney, Universität Freiburg (Schweiz), im Auftrag des UBA ein Forschungsprojekt bearbeitet. Die Studie gibt einen rechtsvergleichenden Überblick über den Rechtsschutz in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Dänemark und Italien. Zudem werden die bestehenden völkerrechtlichen, EG-rechtlichen und verfassungsrechtlichen Vorgaben für den Rechtsschutz analysiert und Schlussfolgerungen für künftige Regelungen gezogen.

*„Zugang zu Gerichten und gerichtliche Kontrolle im Umweltrecht – Rechtsvergleich, völker- und europarechtliche Vorgaben und Perspektiven für das deutsche Recht“ (BERICHTE 01/02) ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-503-06627-6) (I 2.1)*

#### **Umwelthaftung**

Die Umwelthaftung ist ein Instrument des Umweltschutzes, das sowohl vorbeugend wirkt als auch der verursachergerechten Kompensation von Umweltschäden dient. Um Möglichkeiten auszuloten, wie sich die Umwelthaftung verbessern lässt, hat Prof. Dr. Juliane Kokott, Universität St. Gallen (Schweiz), zusammen mit Dr. Frank Hoffmeister im Auftrag des UBA ein Forschungsprojekt durchgeführt. Die Studie enthält eine Bestandsaufnahme der öffentlich-rechtlichen Haftung für Umweltschäden in Deutschland. Sie ist ein Beitrag zur Schaffung eines einheitlichen Haftungsrechts für Umweltschäden. Ergänzend befasst sie sich mit der speziellen Frage der nationalen Haftungsregelungen bei Umweltschäden in hoheitsfreien Räumen.

*Die Studie „Öffentlich-rechtlicher Ausgleich für Umweltschäden in Deutschland und in hoheitsfreien Räumen – Bestandsaufnahme, Rechtsvergleich und Vorschläge de lege ferenda“ (BERICHTE 09/02) wird im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erscheinen und im Buchhandel erhältlich sein. (I 2.1)*

### Umweltdelikte

Im Jahr 2000 sind in Deutschland 41.152 umweltrelevante Delikte bekannt geworden (1999: 43.382; 1998: 47.900; 1997: 46.004 Straftaten). Damit setzt sich der erstmals 1999 beobachtete Rückgang der Umweltkriminalität (1998 um 3,8 %; 1999 um 11,4 %) fort – mit einer Abnahmequote von 5,1 %.

Diese Zahlen wurden den Auswertungen des Bundeskriminalamtes (BKA) und des Statistischen Bundesamtes (StBA) entnommen, die einen bundesweiten Vergleich umweltrelevanter Kriminalstatistiken aus Daten der Landeskriminalämter und der Landesstatistikämter erstellen (Abbildung 15).

2000 wurden 34.415 Straftaten nach den Paragraphen 324 bis 330a *Strafgesetzbuch (StGB)* registriert. Dies sind 6,1 % weniger als im Vorjahr.

Im gesamten Bundesgebiet ist die Aufklärungsquote mit 61 % gegenüber dem Vorjahr (knapp 59 %) gestiegen. Dabei war Sachsen-Anhalt mit einer Aufklärungsquote von 83,7 % führend, gefolgt von Bayern (79,7 %) und dem Saarland (78,6 %). Berlin hatte mit 28,2 % die niedrigste Aufklärungsquote.

(/ 2.1)

### Vergleich externer Kosten der Stromerzeugung

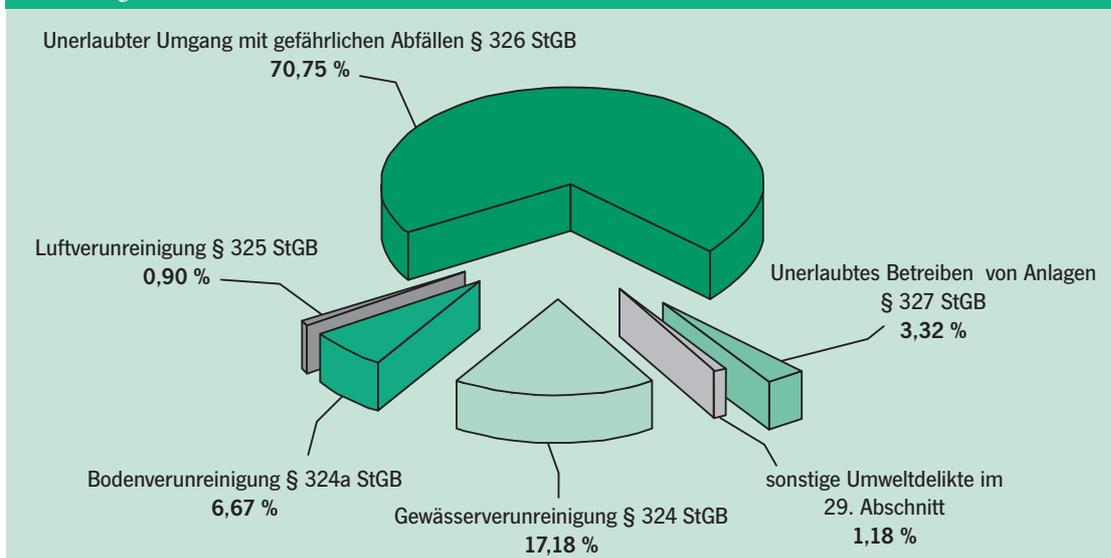
Verschiedene Untersuchungen der letzten fünfzehn Jahre zeigen, dass die externen Kosten der Strom-

erzeugung aus regenerativen Energiequellen erheblich niedriger sind als die externen Kosten der konventionellen Stromerzeugung, die in der Regel durch den Einsatz regenerativer Energiequellen substituiert wird. Unter externen Kosten versteht man hier besonders die Kosten der durch Luftschadstoffe verursachten Umweltschäden sowie der Klimafolgeschäden. Vor diesem Hintergrund ist 1990 das *Stromeinspeisungsgesetz* verabschiedet worden, das im Jahr 2000 durch das *Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)* ersetzt worden ist. Beide Gesetze versuchen einen Ausgleich für die nicht berücksichtigte Differenz der verschiedenen Energiequellen (konventionell und regenerativ) in den externen Kosten zu schaffen, ohne diese Differenz im einzelnen zu quantifizieren.

Im Auftrag des UBA hat Prof. Hohmeyer, Universität Flensburg, ein Gutachten erstellt, das versucht, die tatsächliche Differenz der externen Kosten zwischen der Stromerzeugung aus verschiedenen regenerativen Energiequellen und der substituierten Stromerzeugung aus konventionellen Energieträgern zu berechnen und die Unterschiede zu begründen.

Er kam dabei zu dem Ergebnis, dass die eingesparten gesamtwirtschaftlichen Kosten bei den verschiedenen erneuerbaren Energieträgern deutlich über den Einspeisevergütungen nach EEG liegen (außer bei der Photovoltaik). Die Vergütungen für Wasser, Wind und Biomasse hält der Gutachter sogar für entwicklungs- und korrekturbedürftig.

Abbildung 15: Umweltdelikte in Deutschland, 2000



Die Analyse stellt im Ergebnis fest, dass die heutige Förderung von erneuerbaren Energien gerechtfertigt ist.

*Die Studie „Vergleich externer Kosten der Stromerzeugung in Bezug auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (TEXTE 06/02) ist bei Werbung und Vertrieb (siehe Kasten Seite 92) erhältlich. (I 2.1)*

### **Internationaler Agrar- und Dienstleistungshandel I**

Anfang 2000 starteten die Verhandlungen der Welthandelsorganisation (World Trade Organisation, WTO) zur weiteren Liberalisierung des internationalen Agrar- und Dienstleistungshandels. Dies war bereits 1995 mit Gründung der WTO festgelegt worden.

Der internationale Agrarhandel hat vielfältige Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit sowie auf die Ernährungssicherheit. Eine neue Studie untersucht, in welchen Punkten die WTO-Abkommen – insbesondere das Agrarabkommen – angepasst werden sollten, um einen adäquaten Umwelt- und Gesundheitsschutz zu gewährleisten und die Ziele der Ernährungssicherheit zu erreichen.

*Die Studie „Umwelt- und Ernährungssicherheit in den laufenden WTO-Agrarverhandlungen“ wird in deutscher und englischer Sprache in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb erhältlich sein (siehe Kasten Seite 92). (I 2.2)*

### **Internationaler Agrar- und Dienstleistungshandel II**

Unter dem Motto „Zu wessen Diensten? – Das Abkommen zum internationalen Dienstleistungshandel (GATS) und seine Folgen für eine nachhaltige Entwicklung“ fand am 21. und 22. Mai 2001 in Bonn eine internationale Konferenz statt. Angesichts der Vielzahl der durch das GATS betroffenen Dienstleistungssektoren und der weitreichenden Eingriffsmöglichkeiten in nationale und kommunale Regelungsbereiche sollte ein fachlicher und politischer Austausch zu den Auswirkungen des GATS auf eine nachhaltige Entwicklung gefördert werden. Die internationale Konferenz sowie zwei Studien sind Teil des dreijährigen Forschungsprojektes „Integration von Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten in die neuen WTO-Verhandlungen“, das vom Forum „Umwelt und

Entwicklung“ im Deutschen Naturschutzing (DNR), Bonn, bearbeitet wird.

*Die Dokumentation „Zu wessen Diensten? – Das Abkommen zum internationalen Dienstleistungshandel (GATS) und die Folgen für eine nachhaltige Entwicklung“ (TEXTE 81/01, in englischer Sprache TEXTE 82/01) ist bei Werbung + Vertrieb erhältlich (siehe Kasten Seite 92). Dort wird auch die Studie „Umweltpolitische Implikationen des Allgemeinen Übereinkommens über den Handel mit Dienstleistungen (GATS) und weiterer GATS-Verhandlungen“ in deutscher und englischer Sprache erhältlich sein. (I 2.2)*

### **EU-Umweltbeihilferahmen hemmt fortschrittlichen Umweltschutz**

Die EU-Kommission hat Anfang Februar 2001 einen neuen Gemeinschaftsrahmen für staatliche Umweltschutzbeihilfen erlassen. Eine im Auftrag des UBA vom Finanzwissenschaftlichen Forschungsinstitut (FiFo) an der Universität zu Köln erstellte Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass der Umweltbeihilferahmen erhebliche Mängel aufweist:

- Er behindert eine fortschrittliche, über EU-rechtliche Vorgaben hinausgehende Umweltpolitik in den Mitgliedstaaten und benachteiligt integrierte Umweltschutztechnologien.
- Die Kommission greift im Rahmen der Beihilfekontrolle in die Instrumentierung und Durchführung der nationalen Umweltpolitik in einer Weise ein, die über ihre wettbewerbs- und wirtschaftspolitisch begründbaren und begründeten Zuständigkeiten hinausgeht.
- Zugleich trägt der neue Gemeinschaftsrahmen jedoch keineswegs zu einer Verstärkung des Wettbewerbsschutzes bei.

*Die Studie „Die europäische Beihilfenaufsicht im Umweltschutz“ (TEXTE 01/02) ist bei Werbung+Vertrieb (siehe Kasten Seite 92) erhältlich. (I 2.2)*

### **Umweltcontrolling in der Wirtschaft ...**

Zu einer kontinuierlichen Planung, Steuerung und Kontrolle des Umweltmanagements leistet das Umweltcontrolling wertvolle Beiträge. Um hier Hilfestellung anzubieten, haben das BMU und das UBA das 1995 erstmals herausgegebene „Handbuch Umweltcontrolling“ auf den neuesten Stand bringen lassen. Rund 50 Autorinnen und Autoren aus Praxis

und Wissenschaft haben das vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen verfasste Handbuch grundlegend überarbeitet, aktualisiert und erweitert. Auf über 700 Seiten bietet die zweite Auflage alles, was Unternehmen wissen müssen, um ein Umweltcontrolling aufzubauen.

*Das „Handbuch Umweltcontrolling“ ist im Vahlen-Verlag, München, erschienen und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-8006-2536-9). (I 2.2)*

### ... und bei der öffentlichen Hand

Behörden und andere öffentliche Einrichtungen haben in der Diskussion über eine nachhaltige, also dauerhaft umweltgerechte Entwicklung sowie bei der Erfüllung nationaler Umweltziele bislang eine eher untergeordnete Rolle gespielt. Jedoch nicht nur wegen ihrer Vorbildfunktion, sondern auch wegen ihrer Umweltrelevanz und der Kostenwirksamkeit eines verschwenderischen Umgangs mit natürlichen Ressourcen, muss die öffentliche Hand mehr für den Umweltschutz tun. Untersuchungen haben gezeigt, dass im öffentlichen Sektor erhebliche ökologische und ökonomische Einsparpotenziale vorhanden sind, die erschlossen werden können. Umweltcontrolling spielt dabei eine herausragende Rolle. BMU und UBA haben daher das „Handbuch Umweltcontrolling für die

öffentliche Hand“ (Abbildung 16) herausgegeben. Mit dieser Handlungsanleitung sollen Behörden und andere öffentliche Einrichtungen zum Umweltschutz angeregt und motiviert werden. Auch bei der Einführung eines Umweltmanagementsystems kann das Handbuch als Ratgeber fungieren. Viele Beispiele aus der Praxis, Tipps sowie weiterführende Hinweise und Informationen bieten Anwendern Unterstützung.

*Das „Handbuch Umweltcontrolling für die öffentliche Hand“ ist im Vahlen-Verlag, München, erschienen und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-8006-2727-2). Auszüge zum Probelesen, zahlreiche Links und Downloads sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) zu finden. (I 2.2)*

### Betriebliches Umweltkostenmanagement

Mit Hilfe eines betrieblichen Umweltkostenmanagements können Unternehmen in systematischer Weise jene Maßnahmen bestimmen, die sowohl die Umwelt entlasten als auch ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern. Der gemeinsam vom BMU und dem UBA herausgegebene „Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement“ zeigt, wie es geht. Erarbeitet wurde der Leitfaden vom Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin, dem Institut für Management und Umwelt (IMU), Augsburg, und dem Borderstep-Institut für Innovation und Nachhaltigkeit, Berlin.

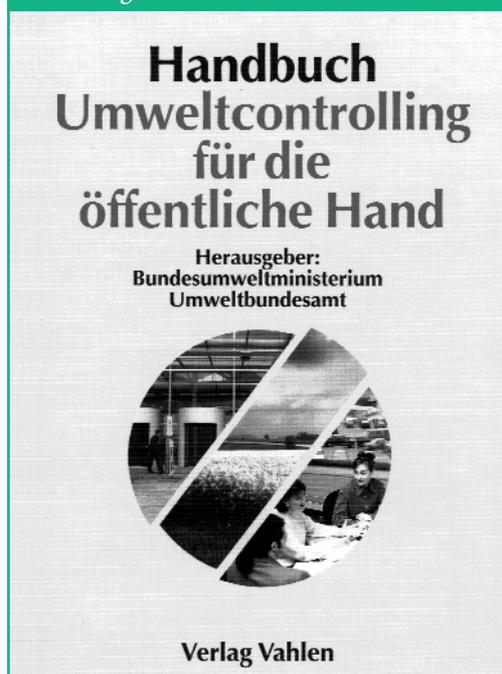
*Der Leitfaden „Betriebliches Umweltkostenmanagement“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 92) erhältlich. (I 2.2)*

### Umwelt und Finanzdienstleister

Angesichts der ökonomischen Bedeutung der Finanzdienstleister (Banken, Sparkassen und Versicherungen) rückt die Frage nach ihrer ökologischen und sozialen Verantwortung immer mehr in den Vordergrund. Das Umweltengagement der deutschen Finanzdienstleister kann im internationalen Vergleich als überdurchschnittlich bezeichnet werden.

Unter dem Titel „Green Finance“ haben BMU und UBA eine umfassende Analyse des Umweltmanagements bei Banken, Sparkassen und Versicherungen vorgelegt. Dieser Querschnitt der deutschen Finanzdienstleister spiegelt die Entwicklung ökologischen

Abbildung 16: Titelseite des Handbuchs



Wirtschaftens im Finanzsektor anschaulich wider. Die Aktivitäten reichen von Umweltsponsoring über umweltorientierte Maßnahmen der internen und externen Kommunikation bis hin zum Aufbau von Umweltmanagement-Systemen. Eingegangen wird auch auf die Aktivitäten des BMU-UBA Arbeitskreises „Umwelt und Finanzdienstleistungen“, der seit 1997 mit rund 40 Vertretern aus Banken, Sparkassen und den einschlägigen Verbänden erfolgreich als Informationsplattform zwischen Umweltpolitik und Finanzdienstleistungsinstituten fungiert.

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich sowohl national als auch international um einen Meilenstein: Erstmals sind die vielfältigen Umweltaktivitäten von Finanzdienstleistern in einem Land gebündelt aufbereitet worden. Die Broschüre mit rund 80 Praxisbeispielen belegt: Selbst kleine Schritte führen in der Summe zu beachtlichen ökologischen Effekten.

*Die Broschüre „Green Finance“ ist in deutscher und englischer Sprache kostenlos beim BMU und beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhältlich (siehe Kasten Seite 92). Sie kann auch von der Homepage des BMU unter der Adresse [www.bmu.de](http://www.bmu.de) heruntergeladen werden.* (I 2.2)

### **Umweltberichterstattung von Unternehmen**

Seit Mitte der 80er-Jahre ist ein kontinuierlicher Anstieg der freiwilligen Umweltberichterstattung der Unternehmen zu beobachten. Inzwischen berichten weltweit über 2.500 Unternehmen regelmäßig über ihre Umweltschutzleistungen. Deutsche Unternehmen besitzen nicht nur zahlenmäßig, sondern auch qualitativ eine Spitzenposition auf diesem Gebiet. Vor diesem Hintergrund erfolgte eine Kooperation zwischen der UBA-Fachbibliothek und dem britischen Unternehmen Next Step Consulting, London. Sie hat das Ziel, alle umweltberichterstattenden Unternehmen in einer kontinuierlich aktualisierten Datenbank zu erfassen und die Umweltberichte in der UBA-Bibliothek zur Verfügung zu stellen. Eine auf dieser Grundlage erstellte Veröffentlichung des UBA führt alle Unternehmen auf, die einen Umwelt- oder Nachhaltigkeitsbericht veröffentlicht haben.

*Die Publikation „Global Voluntary Corporate Environmental Reporting“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 92) erhältlich. Die*

*Datenbank ist im Internet unter der Adresse [www.corporateregister.com](http://www.corporateregister.com) zu finden.* (I 2.2)

### **Informationen zur Ökologischen Steuerreform**

Wirkungsweise und Ziele der Ökologischen Steuerreform sind in der Öffentlichkeit wenig bekannt. Anders als die steuerlichen Belastungswirkungen spielen die Entlastungswirkungen durch die Senkung der Rentenversicherungsbeiträge sowie die Möglichkeiten, durch Energieeinsparungen von der Ökologischen Steuerreform zu profitieren, in der öffentlichen Diskussion dagegen kaum eine Rolle.

Dies will eine neue Webseite des Fördervereins Ökologische Steuerreform (FÖS) ändern. Dort ist auch ein monatlich erscheinender Newsletter per e-Mail zu beziehen. Das Angebot wird vom BMU und UBA über die Verbändeförderung finanziell unterstützt.

*Die ÖkoSteuerNews gibt es im Internet unter der Adresse [www.foes-ev.de](http://www.foes-ev.de).* (I 2.2)

### **Raum- und stadtentwicklungspolitische Instrumente**

Die Politik der Europäischen Union (EU) beeinflusst in immer stärkerem Maße die Raumstrukturen und damit die Umweltsituation in den Mitgliedstaaten. Dies ist vor allem auf die europäische Strukturpolitik und die Richtlinienkompetenz zurückzuführen, die die EU auf zahlreichen raum- und umweltrelevanten Politikfeldern besitzt. In den letzten Jahren wurden darüber hinaus spezielle raumentwicklungspolitische Ansätze entwickelt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, in welchem Umfang die Ziele der gemeinschaftlichen Umweltpolitik bereits Eingang in die europäische Raumentwicklungspolitik gefunden haben und inwieweit die raum- und stadtentwicklungspolitischen Ansätze der europäischen Ebene für die Förderung einer dauerhaft-umweltgerechten Raum- und Siedlungsentwicklung in Deutschland nutzbar sind. Im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) des BMU hat das UBA hierzu ein Forschungsprojekt beim Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Dresden, in Auftrag gegeben.

In den Rahmendokumenten der untersuchten Instrumente der EU-Politik werden Umweltbelange berücksichtigt, wenn gleich mit unterschiedlichem

Gewicht. Positiv sind in dieser Hinsicht das Europäische Raumentwicklungskonzept EUREK, der Aktionsrahmen „Nachhaltige Stadtentwicklung“ und die Gemeinschaftsinitiative URBAN II zu bewerten. Die Leitlinien für die Gemeinschaftsinitiativen INTERREG III A und B sind stärker auf akteursbezogene Aspekte der Zusammenarbeit ausgerichtet und im Hinblick auf die Berücksichtigung der Umweltdimension offen gehalten. Nicht hinreichend sind die prozessbezogenen Aussagen zur Berücksichtigung von Umweltbelangen in den untersuchten Leitlinien der Gemeinschaftsinitiativen. Wünschenswert wäre hier eine Verpflichtung, im Umsetzungsprozess auf den Schutz der natürlichen Ressourcen Rücksicht zu nehmen und die zu fördernden Maßnahmen möglichst umweltschonend zu konzipieren.

*Die Studie „Umweltbelange in raum- und stadtentwicklungspolitischen Instrumenten auf europäischer Ebene“ (TEXTE 04/02) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 92) erhältlich (I 2.3)*

### Nachhaltige Regionalplanung

Zur Abstimmung von Programmen und Plänen der Landesplanung mit den Behörden des Bundes gemäß dem 1998 novellierten *Raumordnungsgesetz (ROG)* hat das UBA 2001 elf überarbeitete Landesentwicklungs-, Regional-, und Gebietsentwicklungspläne vorgelegt (Abbildung 17).

Das neue ROG geht von dem Leitbild der nachhaltigen Raumentwicklung aus, bei dem die sozialen und wirtschaftlichen Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang gebracht werden sollen.

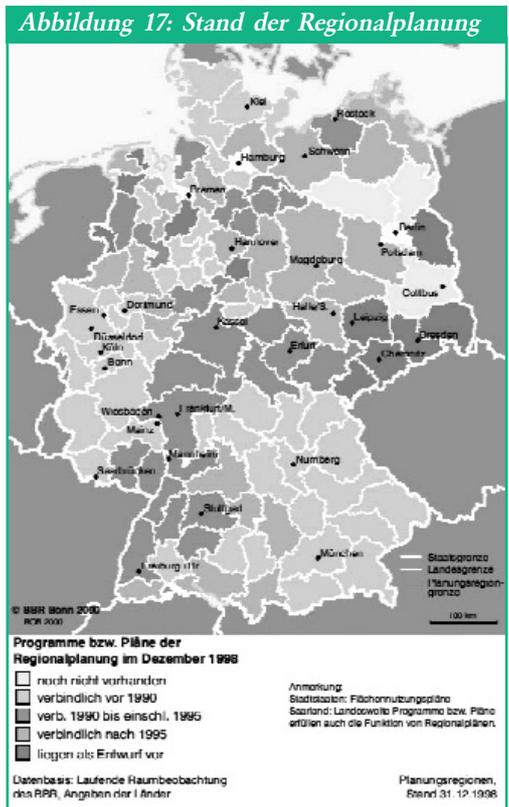
Die Ziele werden grundsätzlich beachtet, bei der Berücksichtigung der Umweltbelange und deren Bewertung sind allerdings starke Unterschiede festzustellen. Positiv ist für die gesellschaftliche Auseinandersetzung, dass die Datenlage, die Darstellung und die Öffentlichkeitsarbeit – etwa durch die Bereitstellung der Pläne und Programme im Internet – deutlich verbessert wurden. (I 2.3)

### Umweltverträgliche Erholungsvorsorge

Freizeit und Erholung sind gesellschaftspolitisch und auch rechtlich als unverzichtbare Daseinsgrundfunktionen anerkannt. Dabei rufen wachsende An-

sprüche zunehmend Konflikte mit anderen Nutzungen hervor. Eine große Bedeutung besitzt daher die Erholungsvorsorge, die im Rahmen der räumlichen Gesamtplanung zur Vermeidung von Konflikten und zur Korrektur von Fehlentwicklungen beiträgt. Eine umweltverträgliche Erholungsvorsorge gewährleistet, dass durch eine umfassende Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes die Voraussetzungen für die Erholung des Menschen dauerhaft gesichert werden. In der ortsbezogenen Umwelt- und Naturschutzplanung zielen die Anforderungen der Erholungsvorsorge im Hinblick auf großräumige Freiraumverbundsysteme auf einen Ausgleich zwischen Schutzbedürfnissen und Nutzerinteressen im Sinne einer nachhaltigen Raumnutzung.

In einem Forschungsprojekt wurde der Zusammenhang zwischen räumlicher Planung und der öffentlichen Vorsorge für die Daseinsgrundfunktion „Freizeit und Erholung“ in rechtlicher, instrumenteller und umsetzungsstrategischer Hinsicht herausgearbeitet. Die Akademie für Umweltforschung und -bildung in Europa (AUE), Bielefeld, in Zusammenarbeit mit einer Arbeitsgruppe der Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund, Fachgebiet Raumordnung



und Landesplanung, hat im Auftrag des UBA ein Ziel-system einer umweltverträglichen Erholungsvorsorge auf Bundes-, Länder und Kommunalebene abgeleitet. Dabei wurden planungspolitische Vorgaben des Bundes und länderübergreifender Gremien einbezogen.

Auf der Grundlage der identifizierten Konfliktfelder (Landschaft, Land- und Forstwirtschaft, Standortgebundene Vorhaben im Außenbereich, Siedlungsentwicklung, Tourismus, Verkehr, Naturschutz) werden umfassende Handlungskonzepte und konkrete Lösungsmöglichkeiten dargestellt.

*Die Studie „Anforderungen einer umweltverträglichen Erholungsvorsorge an die räumliche Gesamtplanung“ ist als PDF-Dokument im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/rup](http://www.umweltbundesamt.de/rup) verfügbar. Dort gibt es auch weitere Informationen zur Raumordnung.* (I 2.3)

### **Leitfaden Nachhaltiges Bauen**

Unter Federführung des Bundesbauministeriums (BMVBW) entstand in enger Kooperation mit dem UBA und dem BMU der „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ bei Bundesbauten. Er stellt eine ergänzende Ausführungsvorschrift zu den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RB-Bau) dar und zeichnet sich durch eine umfassende Betrachtung des Bauens aus: von der Bedarfsanalyse und flächenbezogenen Planungsentscheidungen bis zu objektbezogenen Maßnahmen, von der Nutzungsphase bis hin zur Wiederverwertung und Entsorgung der Baustoffe. Der Leitfaden setzt Handlungsempfehlungen der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ um.

*Der „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/rup](http://www.umweltbundesamt.de/rup) verfügbar. Die gedruckte Fassung ist bei der Oberfinanzdirektion Hannover, Waterloostr. 5, 30169 Hannover, erhältlich.* (I 2.3)

### **Neues bei der Umweltverträglichkeitsprüfung**

Im Jahre 2001 wurde das Recht der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) mit dem so genannten Artikelgesetz vom 27. Juli 2002 weitgehend geändert. Dieses Gesetz passte insbesondere das UVP-Gesetz, aber auch 23 andere bundesrechtliche Vorschriften,

an die EG-rechtlichen Anforderungen an. Es hat die Zahl der Vorhaben, die – in jedem Fall oder unter näheren Voraussetzungen – einer UVP zu unterziehen sind, stark erweitert. Für viele Projekte hat es eine Vorprüfung des Einzelfalls eingeführt. Dieser Verfahrensschritt soll die Frage klären, ob ein konkretes Projekt eine UVP benötigt. Um die Behörden bei dieser Aufgabe zu unterstützen, soll eine Rechtsverordnung entwickelt werden, welche die im Gesetz festgelegten Prüfkriterien detaillierter fasst. Die Vorarbeiten hierzu laufen seit 2001. (I 2.4)

### **Grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung**

Ein Arbeitsschwerpunkt des UBA lag im Jahr 2001 wiederum auf der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

Hier ist zu einem die Mitarbeit des Amtes bei der Umsetzung und Weiterentwicklung des *UN-ECE-Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Zusammenhang vom 25. Februar 1991 (Espoo-Konvention)* der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa zu nennen. Dabei geht es um die inhaltliche Weiterentwicklung der Konvention selbst (Vertragsänderungen, „Amendments“) sowie um die Entwicklung von Arbeitshilfen und Empfehlungen.

Das Amt war außerdem an den laufenden bilateralen Verhandlungen mit Polen und mit der Tschechischen Republik beteiligt, die die Ausarbeitung von Vereinbarungen zur grenzüberschreitenden UVP zum Ziel haben. Diese Arbeiten werden teilweise durch Forschungsprojekte unterstützt. So erprobt die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt, Hannover, die grenzüberschreitende Kooperation im Rahmen der UVP seit 1999 im Rahmen eines Praxistests erprobt. Daneben hat das UBA in verschiedenen Zulassungsverfahren über Vorhaben mit möglichen grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen mitgewirkt, unter anderem beim Kernkraftwerk Temelin (Tschechien), Elbestaustufen sowie verschiedenen Gas-Pipelines in der Ostsee. (I 2.4)

### **Umweltprüfung von Plänen und Programmen**

Am 27. Juni 2002 wurde die *EG-Richtlinie über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (Richtlinie 2001/42/EG)* verab-

schiedet. Sie verpflichtet die Mitgliedstaaten, zahlreiche Pläne und Programme im Aufstellungsverfahren auf ihre Umweltauswirkungen hin zu untersuchen, beispielsweise Raumordnungsprogramme, Bauleitpläne, wasserwirtschaftliche Pläne und Abfallwirtschaftspläne. Schon während der Vorbereitung dieser Richtlinie hatte das UBA in diesem Zusammenhang im Jahr 1999 ein Forschungsprojekt an die Planungsgruppe Ökologie und Umwelt, Hannover, und die Universität Bremen vergeben, das sich mit der Umsetzung der europarechtlichen Vorgaben im Bereich der wasser- und abfallwirtschaftlichen Planung befasste. Der Abschlussbericht (noch nicht veröffentlicht) entwickelt Vorschläge zur rechtlichen Regelung der Thematik und gibt einen Überblick über die gegenwärtige Planungspraxis sowie die Vorgehensweise zur Durchführung solcher Prüfungen. Zur Umsetzung der Richtlinie sollen 2002 weitere Forschungsprojekte vergeben werden. (I 2.4)

### Schutz der Antarktis

**Genehmigungsverfahren:** Das Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag (1991) hat das Gebiet südlich von 60° südlicher Breite unter besonderen Schutz gestellt: Die Antarktis wurde zu einem dem Frieden und der Wissenschaft gewidmeten Naturreiservat erklärt. Das deutsche Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz (AUG) von 1994, das die internationalen Vorgaben in innerstaatliches Recht überträgt, weist dem UBA verschiedene Aufgaben zu. So ist das Amt unter anderem 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 zuständig (siehe Jahresbericht 2000).

Im Jahr 2001 hat das UBA insgesamt 34 Anzeigen und Anträge auf Genehmigung von Tätigkeiten in der Antarktis erhalten; davon betrafen 30 Anzeigen und Anträge Forschungsprojekte (einschließlich Logistik) und vier touristische Aktivitäten. Im Tourismus handelte es sich überwiegend um Sammelanträge, die jeweils mehrere Reisen großer Passagierschiffe umfassten.

In den meisten Fällen erteilte das Amt die Genehmigung, teilweise jedoch unter umweltschutzrelevanten Auflagen und Bedingungen. Fünf Vorhaben wurden in die Kategorie „mindestens geringfügige oder vorübergehende Umweltauswirkungen“ eingestuft, so dass

sie einer Umwelterheblichkeitsprüfung zu unterziehen waren. Dabei ging es entweder um die Auswirkungen touristischer Aktivitäten auf das Ökosystem der Antarktis oder um die Wirkung von akustischen Geräten auf Wale und andere Meeressäuger.

**Rechtsverordnungen:** Auch 2001 wirkte das Amt an der Entwicklung mehrerer Rechtsverordnungen mit, die das Ausführungsgesetz zum Antarktis-Umweltschutzprotokoll ergänzen sollen. Dabei ist vor allem die *Kostenverordnung für Amtshandlungen nach dem Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz* zu nennen. Diese Regelung ist im April 2001 verabschiedet worden.

**Verzeichnis der Orte früherer Tätigkeiten:** Das Umweltschutzprotokoll verpflichtet die Vertragsstaaten, Verzeichnisse derjenigen Orte der Antarktis zu entwickeln, an denen früher Tätigkeiten stattgefunden haben. Das UBA hat das Unternehmen Geomer, Heidelberg, beauftragt, ein solches Verzeichnis auszuarbeiten. Es wird in Form einer umfangreichen Datenbank erstellt, die sowohl wissenschaftliche als auch logistische und touristische Aktivitäten ausweist. (I 2.4)

## Abteilung I 3:

### Verkehr, Lärm

#### Öffentlicher Personennahverkehr

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist eine wesentliche Säule unseres Verkehrssystems. In den letzten Jahren ist es indes nicht gelungen, ihn in dem erforderlichen Umfang auszubauen. Dabei sind es nicht nur seine sozialen, stadtentwicklungs- und sicherheitsbezogenen Eigenschaften, die den ÖPNV als ein Verkehrsmittel für die Zukunft empfehlen. Auch aus Umweltschutzsicht ist ein fortschrittlicher, an modernen Umweltstandards orientierter ÖPNV dem Autoverkehr überlegen.

2001 wurden drei Projekte zum Thema ÖPNV abgeschlossen. Die Ergebnisse der ersten zwei wurden in der Reihe TEXTE veröffentlicht. In einem dritten Projekt wurde mit zwei Broschüren auf die Bedeutung hoher Umweltqualitätsstandards im ÖPNV aufmerksam gemacht.

„Umweltauswirkungen der Regionalisierung des ÖPNV“ und „Umweltpolitische Handlungsempfe-

lungen zur Finanzierung des ÖPNV“ werden im Sommer 2002 in der Reihe *TEXTE* erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 92) erhältlich sein. „Umweltstandards im ÖPNV – Ein Leitfaden“ und „Bus und Bahn im Umweltvergleich – Der ÖPNV im Wettbewerb“ sind beim Verkehrsclub Deutschland (VCD), Eifelstraße 2, 53199 Bonn, Telefon 0228/9 85 85-0, Fax: 0228/9 85 85-10) gegen eine Schutzgebühr erhältlich. (I 3.1)

### Fahrradfahren und Umweltschutz

Das Fahrrad ist – sieht man vom Zu-Fuß-Gehen ab – das umweltverträglichste Verkehrsmittel. Zur Zeit beträgt der Anteil des Radverkehrs an allen Wegen in Deutschland im Mittel 12 %. Zum Vergleich: In den Niederlanden sind es 27 %.

Wie eigene Berechnungen zeigen, birgt die erfolgreiche Förderung des Radverkehrs eine erhebliche Entlastung für die Umwelt in sich. Würden 30 % aller Pkw-Kurzstreckenfahrten bis 6 km auf das Rad verlagert, ließen sich bis zu 7,5 Millionen Tonnen (t) des klimaschädlichen Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>) einsparen. Der Fahrradverkehr kann damit wesentlich dazu beitragen, die Ziele des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung, das im Verkehr eine CO<sub>2</sub>-Emissi-

onsminderung von 15 bis 20 Millionen t bis zum Jahr 2005 fordert, zu erreichen.

Um in Deutschland dieses Potenzial zum Klimaschutz zu erschließen, soll der Radverkehr mit einem umfassenden Handlungskonzept, dem Nationalen Radverkehrsplan, in den nächsten zehn Jahren verstärkt gefördert werden. An diesem Plan, der federführend vom Bundesverkehrsministerium (BMVBW) erstellt wird, hat das UBA im Jahr 2001 intensiv mitgearbeitet.

Informationen zum Radverkehrsplan gibt es im Internet unter der Adresse [www.bmvbw.de](http://www.bmvbw.de). (I 3.1)

### Umwententlastung und Kostenreduzierung im Verkehr

Mit einem im Auftrag des UBA entwickelten Verfahren können Kommunen sich einen Überblick über ihre gesamten Verkehrsausgaben verschaffen sowie Planungsprojekte hinsichtlich ihrer Investitions- und Folgekosten sowie ihrer Verkehrs- und Umweltfolgen besser bewerten. Least Cost Transportation Planning (LCTP) wurde in den Städten Göttingen, Görlitz, Hannover und Heidelberg getestet (Abbildung 18).

Abbildung 18: Umwententlastung und Kostenreduzierung im Verkehr



*Der Bericht wird in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 92) erhältlich sein. (I 3.1)*

### **Bewertung von Bundeswasserstraßen-Planungen**

Der Gütertransport mit dem Binnenschiff ist aus Umweltschutzsicht dem Straßengütertransport grundsätzlich vorzuziehen. Durch Nutzung und Ausbau von Flusssystemen als Binnenwasserstraßen wird jedoch in hochdynamische natürliche Fließgewässer-Auen-Systeme eingegriffen. Beim Ausbau der Flüsse als Bundeswasserstraßen müssen besondere Anforderungen an die umweltbezogene Bewertung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung gestellt werden, um folgenschwere Fehleinschätzungen zu vermeiden. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat das UBA ein Forschungsprojekt von einem Forschungskonsortium unter der Leitung der Planungsgruppe Ökologie und Umwelt, Hannover, durchführen lassen. Als Ergebnis liegt ein praktisch anwendbares Bewertungsinstrumentarium für Wasserstraßenprojekte des Bundes vor. Die gewässerökologischen Kriterien für die Bewertung der Auswirkungen von Ausbaumaßnahmen wurden auf der Grundlage ökologischer Wirkungsanalysen erarbeitet. Das Forschungsprojekt beleuchtet auch den Umweltaspekt Lärm im Zusammenhang mit der Binnenschifffahrt. Darüber hinaus wurden Optimierungspotentiale im Bereich der Binnenschifffahrt ermittelt, die geeignet wären, den Ausbaubedarf von Flüssen zu begrenzen. (I 3.1)

*Die Studie „Umweltorientierte Bewertung von Bundeswasserstraßenplanungen“ (TEXTE 02/02) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 92) erhältlich.*

### **Umweltorientierte Schwerverkehrsabgabe**

In einem Forschungsprojekt hat das UBA untersuchen lassen, welche Wirkungen von der ab 2003 erhobenen Schwerverkehrsabgabe (SVA) für Lkw über 12 Tonnen, der so genannten Autobahnmaut, ausgehen. So sollte die SVA nicht auf Autobahnen beschränkt bleiben, um Ausweichverkehr auf nachgeordnete Straßen zu vermeiden. Hierzu wäre allerdings eine Änderung der *EG-Eurovignetten-Richtlinie* erforderlich. Weiterhin kann die SVA die Einhaltung anspruchsvoller Emissionsklassen beschleunigen, falls sie nach den spezifischen Emissionen von Lkw

differenziert wird. Dazu wird es eine Verordnung des Bundesverkehrsministeriums (BMVBW) geben. Um Gütertransporte im nennenswerten Umfang von der Straße auf die Bahn zu verlagern, setzt sich das UBA dafür ein, gleichzeitig mit der Erhebung der Schwerverkehrsabgabe das Güterverkehrsangebot auf der Schiene zu verbessern.

*Die Studie „Anforderungen an eine umweltorientierte Schwerverkehrsabgabe für den Straßengüterverkehr (TEXTE 57/01) sowie das Rechtsgutachten „Umweltorientierte Schwerverkehrsabgaben aus der Sicht des Verfassungs- und Europarechts“ (TEXTE 58/01) sind bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 92) erhältlich. (I 3.1)*

### **Regionale Wirtschaftskreisläufe**

Regionale Wirtschaftskreisläufe zeichnen sich durch die räumliche Nähe von Produktion und Konsum aus. Dadurch können lange Gütertransporte und die damit verbundenen Umweltbelastungen vermieden werden. In einem Forschungsprojekt, das in seinen wesentlichen Teilen 2001 abgeschlossen wurde, hat das Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München, die Entlastung der Umwelt und des Verkehrs durch regionale Wirtschaftskreisläufe untersucht. Im Rahmen des Vorhabens hat das Ifo-Institut die rechtlichen Regelungen und Politiken auf ihren Einfluss auf regionale Wirtschaftskreisläufe analysiert – von der Welthandelspolitik über die Regional- und Strukturpolitik der EU bis hin zur kommunalen Wirtschaftsförderung. Auf dieser Basis und ergänzt durch zwei regionale Fallstudien (Pforzheim und Hagen) werden die Einflussfaktoren für regionale Wirtschaftskreisläufe bestimmt und Empfehlungen zu deren Stärkung abgeleitet. (I 3.1)

### **Umwelt, Gesundheit und Verkehr**

Das UBA arbeitet in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN-ECE) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) mit. Die „UNE-ECE/WHO Joint Expert Group Transport, Environment and Health“ soll Vorschläge erarbeiten, wie Umwelt- und Gesundheitsaspekte stärker in die Verkehrspolitik integriert werden können. Ein gemeinsames Vorgehen aller Staaten in diesem Bereich ist vor allem im Hinblick auf die Staaten außerhalb der EU und der über den Beitrittsprozess assoziierten Staaten bedeutsam, da sie dort Verbesserungen in diesem Bereich begünstigen. (I 3.1)

## Entwicklung der Abgas-Gesetzgebung

Die EG-Richtlinien mit den Abgasgrenzwerten EURO 3 und EURO 4 für Pkw sowie EURO 3, 4 und 5 für Nutzfahrzeugmotoren (*Richtlinien 98/69/EG und 1999/96/EG*) wurden in den Jahren 1998 und 1999 verabschiedet. In den Arbeitsgruppen der EU und der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE) wurden im Jahr 2001 unter Mitwirkung von Experten des UBA – unter anderem – folgende Themen zur weiteren Entwicklung der Abgasgesetzgebung bearbeitet:

- Neue Messmethode zur Begrenzung der Partikelemission von Dieselmotoren mit besserem Wirkungsbezug
- Einführung von Dauerhaltbarkeitsanforderungen für die Emissionsminderung bei schweren Nutzfahrzeugen, Feldüberwachung
- Neue Methode zur Ermittlung des Schadstoffausstoßes und des Kraftstoffverbrauchs von Hybrid-Fahrzeugen
- Neue Methode zur Ermittlung der Schadstoffemission und des Kraftstoffverbrauchs von Fahrzeugen mit periodisch regenerierenden Abgasnachbehandlungssystemen
- Einführung von Emissionsgrenzwerten für Motorboote und Bootsmotoren.

*Nähere Auskünfte zum Stand der überwiegend noch nicht abgeschlossenen Arbeiten können beim Fachgebiet I 3.2 „Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr“ des UBA (Adresse Seite 92) eingeholt werden. (I 3.2)*

## Einführung schwefelfreier Kraftstoffe

Mit der *Richtlinie 98/70/EG* wurden umweltspezifische Anforderungen an Otto- und Dieselmotorkraftstoffe für den Straßenverkehr in zwei Stufen (ab den Jahren 2000 und 2005) festgelegt (siehe Jahresbericht 2000). Eine wesentliche Spezifikation ist dabei der Schwefelgehalt, da mit sinkendem Schwefelgehalt die Dauerhaltbarkeit und die Effizienz der Abgasnachbehandlungssysteme für Schadstoffe bei Otto- und Dieselmotorfahrzeugen erhöht wird. Der maximal zulässige Schwefelgehalt wird mit der zweiten Stufe auf 50 ppm (parts per million, Milligramm Schwefel pro Kilogramm Kraftstoff) gesenkt.

Die Automobilindustrie hat eigene Kraftstoffanforderungen mit der „World-wide Fuel Charta“ formuliert,

die einen Schwefelgehalt von weniger als 10 ppm in Otto- und Dieselmotorkraftstoff für Regionen mit sehr strengen Abgasvorschriften fordert (siehe Jahresbericht 1999). Diese sind nach Aussage der Hersteller die Voraussetzung, um Stickoxid-Minderungstechniken für Diesel-Pkw und -Nutzfahrzeuge sowie für Otto-Motoren einzuführen, die eine Verbrauchsminderung und damit CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 15 bis 20 % möglich machen sollen. In Deutschland wird seit dem 1. November 2001 „schwefelarmer“ Otto- und Dieselmotorkraftstoff mit weniger als 50 ppm und ab dem 1. Januar 2003 „schwefelfreier“ Otto- und Dieselmotorkraftstoff mit weniger als 10 ppm steuerlich gefördert, indem jeweils Kraftstoffe mit höherem Schwefelgehalt um 1,5 Cent/Liter höher besteuert werden. Diese steuerliche Differenzierung hat dazu geführt, dass seit dem 1. November 2001 in Deutschland nur noch „schwefelarme“ Kraftstoffe angeboten werden.

Auf Initiative Deutschlands (siehe Jahresbericht 2001) hat sich die EU-Kommission mit der Einführung schwefelfreier Kraftstoffe befasst und im Mai 2001 einen Vorschlag zur Fortschreibung der *Richtlinie 98/70/EG* vorgelegt, mit dem EU-weit ab 2007 in einer dritten Stufe schwefelfreie Kraftstoffe schrittweise eingeführt werden sollen. Dieser Vorschlag ist in einer ersten Lesung des Europäischen Parlaments im September 2001 prinzipiell angenommen worden, es wurden jedoch unter anderem kürzere Einführungszeiten vorgeschlagen. Es ist davon auszugehen, dass 2002 eine Einigung erreicht wird und damit schwefelfreie Kraftstoffe in absehbarer Zeit nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen EU zur Verfügung stehen werden. (I 3.2)

## Partikelfilter im Pkw erfolgreich getestet

Ein Vergleich zwischen Otto- und Dieselmotor zeigt: Das krebserzeugende Potenzial von Dieselmotorkraftstoff ist bei heutigen Pkw-Modellen – so lange sie nicht über Partikelfilter-Techniken verfügen – mindestens um den Faktor 10 höher als beim Abgas vergleichbarer Ottomotoren. Ausschlaggebend für das Ergebnis zum Nachteil des Diesels ist der Partikel-Ausstoß.

Dieses Problem kann die Abgasnachbehandlung durch Partikelfilter lösen. Der Filterkörper selbst hat dabei etwa die Größe eines Schalldämpfers. Als Filtermaterialien haben sich unter anderem Keramikkörper, Metall-Sinterfilter und Faserfilter in verschiedenen Ausführungen bewährt; es werden Abscheideraten

von weit über 90 % für die Partikelmasse erreicht. Mit Partikelfilter verringert sich der Abstand zwischen Diesel- und Ottomotoren hinsichtlich der gesundheitlichen Wirkungen ihrer Abgase soweit, dass es keinen signifikanten Unterschied mehr gibt. Als erster Pkw-Hersteller weltweit hat ein französisches Unternehmen im Jahr 2000 einen Diesel-Pkw mit serienmäßigem Partikelfilter auf den Markt gebracht und damit einer langjährigen Forderung des Umweltschutzes entsprochen. Einige Autohersteller stellen heute noch die Langzeit-Tauglichkeit des Partikelfilters in Frage oder avisieren Lösungen direkt am Motor.

Insgesamt wird mit dem Partikelfilter am Auspuff sogar fast die Partikelkonzentration der Umgebungsluft erreicht, was am Beispiel des Modells Peugeot 607 HDI im Dauertest des Allgemeinen Deutschen Automobil-Clubs (ADAC) in Zusammenarbeit mit dem UBA über 80.000 km erfolgreich demonstriert wurde (Abbildung 19). Der Partikelfilter verursachte keinen nennenswerten Mehrverbrauch. Er war am Ende des Dauertests unverändert voll wirksam und damit mindestens für weitere 80.000 km einsetzbar.

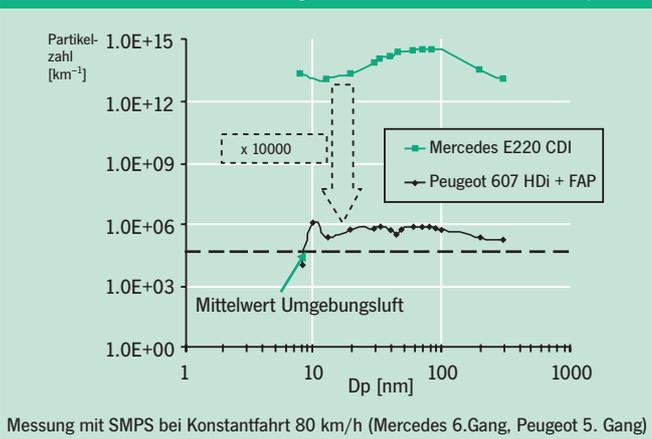
Der Partikelfilter reduziert die Partikelzahl um den Faktor 10.000 und setzt damit hinsichtlich der Partikelminderung heute den Maßstab. Motortechnische Maßnahmen allein können eine derartige Minderung in absehbarer Zeit nicht erreichen. Die Kosten für den Partikelfilter sind nach Integration in die Konstruktion eines neuen Pkw-Modells und serienmäßigem Einbau, wie im Fall des Peugeot, für den Autokäufer praktisch nicht spürbar.

Einen Nachteil hat auch ein Diesel-Pkw mit Partikelfilter noch im Vergleich zum Benziner, wenn man die Emissionen heutiger Neufahrzeuge vergleicht: Er stößt acht bis zehnmal mehr Stickoxide aus, die unter anderem zur Bildung des gesundheitsschädlichen Sommersmogs beitragen. Die Bundesregierung und die EU arbeiten daran, dass in einer weiteren Grenzwertstufe EURO 5 die Diesel-Pkw auch in diesem Punkt mit Otto-Pkw gleich ziehen. (I 3.2)

### Modellhafter Einsatz von Gasfahrzeugen

Das Modellprojekt „Modellhafter Einsatz von Gasfahrzeugen“ wurde am 13. August 2001 von Bundesumweltminister Jürgen Trittin auf einer Abschlussveranstaltung in Hannover offiziell beendet (Foto Seite 10).

**Abbildung 19: Auswirkung des Partikelfilters auf die Partikelzahl und das Partikelspektrum (ADAC 8/2001) (Mercedes ohne Partikelfilter – Peugeot mit Partikelfilter FAP)**



Im Rahmen des Projekts haben BMU und UBA in Hannover, Augsburg, Bad Harzburg, dem Landkreis Wernigerode und auf der Insel Usedom die Anschaffung oder Umrüstung von 3.300 Erdgasfahrzeugen (Busse, Lieferfahrzeuge, Pkw) mit insgesamt 42 Millionen DM (etwa 21,5 Millionen Euro) gefördert. Dabei wurden die unterschiedlichen Bedingungen in Großstädten, ländlichen Regionen sowie Kur- und Bäderorten berücksichtigt.

Durch den Einsatz der Erdgasfahrzeuge konnten pro Jahr insgesamt über 100 Tonnen Stickoxide und rund 11 Tonnen Dieselruß in den Modellregionen vermieden werden. Die Erdgasfahrzeuge haben sich in der Praxis durchweg bewährt. Positive Umwelteffekte ergaben sich auch durch die Umsetzung weiterer, vom BMU geforderter verkehrsplanerischer Maßnahmen an den Standorten. So wurde das Straßennetz in Augsburg und das Schienennetz der Usedomer Bäderbahn erweitert. Auch die Tankstelleninfrastruktur wurde im Zuge des Vorhabens ausgebaut, so dass Ende 2001 rund 210 Erdgastankstellen in Deutschland zur Verfügung standen. (I 3.2)

### Internationaler Umweltschutz im Flugverkehr

Zuständig für die Festlegung internationaler Richtlinien und somit auch der Grenzwerte für den Schadstoffausstoß aus Flugtriebwerken ist die Umwelteinheit der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO), das Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP). Das UBA beteiligt sich seit Jahren in

den drei Arbeitsgruppen des CAEP, die mit Maßnahmen zur Emissionsminderung befasst sind, so auch in der Gruppe zu marktwirtschaftlichen Instrumenten im Flugverkehr. Erkenntnisse aus verschiedenen, vom UBA zu diesem Thema veranlassten Studien wurden in die Diskussion über die Ausgestaltung von streckenbezogenen Emissionsabgaben und eines Emissionshandels im Flugverkehr eingebracht.

(I 3.2)

### **Novellierung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm**

Zur deutlichen Verbesserung des Lärmschutzes an zivilen und militärischen Flugplätzen beabsichtigt die Bundesregierung, das *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm* vom 30. März 1971 zu novellieren. Die Ziele der Novellierung werden im BMU-Eckpunktepapier beschrieben, das im Internet unter der Adresse [www.bmu.de](http://www.bmu.de) verfügbar ist.

Auf der Grundlage des Eckpunktepapiers und weiterer Maßnahmen zur Fluglärminderung hat das BMU unter Mitwirkung des UBA einen Referentenentwurf der Novelle des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm erarbeitet. Die sich auf Grund dieses Referentenentwurfs für die Flugplatzhalter ergebenden Gesamtkosten hat das UBA in einer ausführlichen Untersuchung ermittelt. Danach belaufen sich die Kosten für die zivilen Flugplätze auf schätzungsweise 530 Millionen Euro. Für die militärischen Flugplätze und Luft/Boden-Schießplätze werden die Kosten auf rund 720 Millionen Euro geschätzt. Die Kosten für die einzelnen Flugplätze fallen jeweils in den ersten Jahren nach der Festsetzung des Lärmschutzbereichs nach dem novellierten Fluglärmgesetz an.

Die den zivilen Flugplatzunternehmern entstehenden Kosten können nach dem Verursacherprinzip über das Flughafenentgelt auf die Luftfahrzeughalter oder die Luftverkehrsgesellschaften umgelegt werden. Dazu hat das UBA eine grobe Schätzung der erforderlichen Erhöhung der Landeentgelte vorgenommen. Die Landeentgelterhöhung könnten die Luftverkehrsgesellschaften über die Flugpreise an ihre Kunden weitergeben. Die geschätzte Flugpreiserhöhung ist in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen an den einzelnen Flughäfen unterschiedlich. Sie beträgt in der Mehrzahl der Fälle – über einen Zehnjahreszeitraum aufgeteilt – bis zu 3 Euro je Flugticket. Die Kosten wurden über diesen Zeitraum verteilt, weil die regelmäßige Überprüfung des Fluglärmgesetzes alle zehn Jahre erfolgt.

Die vom UBA vorgenommenen Modellrechnungen machen deutlich, dass sich die auf Grund des Referentenentwurfs ergebenden Kosten für einen ausreichenden baulichen Schallschutz sowie für Entschädigungen wegen Beeinträchtigungen des Außenwohnbereichs durch eine geringe Erhöhung des Flugpreises finanziert werden können. (I 3.3)

### **Lärm- und Abgasminderung im Schienenverkehr**

Die Strukturen im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) befinden sich im Umbruch. Die EU-Kommission beschleunigt die Liberalisierung des ÖPNV-Marktes und favorisiert eine europaweite Ausschreibungen von Verkehrsleistungen. Dabei besteht die Gefahr, dass die Umwelt- und Servicestandards im ÖPNV in dem dann entstehenden Ausschreibungswettbewerb vernachlässigt werden.

Der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB) hat in Zusammenarbeit mit dem UBA anspruchsvolle Umweltstandards entwickelt, die bundesweit erstmals bei einer Ausschreibung für schienengebundene Verkehrsleistungen zum Tragen kommen. Dabei geht es vor allem um die Einhaltung strenger Emissionsstandards für Lärm und Abgase der Triebwagen. Diese Standards bedeuten, dass die neuen Triebfahrzeuge gegenüber den derzeit eingesetzten Lokomotiven um etwa 8 Dezibel [dB(A)] leiser sein werden und dass der Umwelt erhebliche Mengen an Ruß und Stickoxiden erspart bleiben. (I 3.3)

### **Einhaltung von Fahrzeug-Geräuschvorschriften**

In einem laufenden Forschungsprojekt lässt das UBA durch den TÜV Rheinland, Köln/Berlin, untersuchen, ob Kraftfahrzeuge die vorgeschriebenen Geräuschgrenzwerte oder die in den Fahrzeugpapieren eingetragenen Typprüfwerte auch nach längerem Gebrauch noch einhalten. Die Untersuchung ist inzwischen fast abgeschlossen. Die bisher gewonnenen Untersuchungsergebnisse bestätigen, dass derartige Felduntersuchungen sinnvoll sind: Bei einem Lieferwagen wiesen zwei von drei untersuchten Fahrzeugen Grenzwertüberschreitungen beim Fahrgeräusch auf, als deren Ursache eine defekte Kuppelung des Motorlüfters identifiziert wurde. Bei den bisher untersuchten Autos wurden Überschreitungen der Typprüfwerte bis 4 Dezibel [dB(A)] festgestellt.

(I 3.3)

# Fachbereich II: Umwelt und Gesundheit: Wasser-, Boden-, Lufthygiene, Ökologie

## Abteilung II 1:

### Ökologie

#### Klimaschutz braucht intakte Ökosysteme

Dass Klimaänderungen Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume gefährden, indem sie Änderungen des Artenspektrums von Ökosystemen und der Verbreitung der Tiere und Pflanzen bewirken, ist allgemein anerkannt. Allzu oft wird jedoch außer acht gelassen, dass die Biosphäre selbst ein wichtiger Bestandteil des gesamten Klimasystems ist. Sie kann beispielsweise den Kohlenstoff aus dem Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) speichern, steuert den Wasserkreislauf und damit die Wolkenbildung, speichert oder reflektiert die eintreffende Sonnenstrahlung und beeinflusst damit wesentlich unser Klima. Die Zerstörung von Ökosystemen oder die Beeinträchtigung ihrer Funktionsweise kann daher zu Klimaänderungen führen. So

Zu vielen Themen sind ausführliche Berichte und Hintergrundinformationen erhältlich. Kostpflichtige 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.

setzen die tropischen Wälder große Mengen Kohlenstoff frei, wenn sie abgeholzt, verbrannt und in Weideland umgewandelt werden. Klimaschutz muss daher auch auf den Erhalt der Ökosysteme zielen.

Klimasystem und Biosphäre profitieren gegenseitig von Maßnahmen zum Klimaschutz und zum Erhalt der biologischen Vielfalt – so etwa beim für beide Ziele nutzbringenden Erhalt der Wälder. Sie bergen aber auch Konflikte, wie es das Aufforsten mit gebietsfremden Baumarten zeigt. Auf welche Weise diese Synergien sinnvoll genutzt, Konflikte gelöst und die Zusammenarbeit zwischen den beiden, in Rio de Janeiro 1992 verabschiedeten UN-Konventionen, der *Klimarahmenkonvention* und dem *Übereinkommen über die biologische Vielfalt*, verbessert werden könnten, wird in einem beim Öko-Institut, Berlin, in Auftrag gegebenen Gutachten dargelegt.

Als Fortsetzung der Arbeiten organisierte das Umweltbundesamt (UBA) gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) im Dezember 2001 auf der Insel Vilm einen europäischen Workshop zu diesen Fragestellungen. Fachleute für Klima und Biodiversität diskutierten, welche für den Klimaschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt gleichermaßen gewinnbringenden Lösungen denkbar sind. Sie einigten sich auf Kernaussagen, die in die internationalen Arbeiten beider Konventionen einfließen sollen.

*Der Bericht „Requirements of climate protection with regard to the quality of ecosystems: Use of synergies between the Framework Convention of Climate Change and the Convention on Biological Diversity“ (UBA-Reihe „Climate Change“ 03/01 und 04/01) ist in Deutsch oder Englisch beim ZAD (Adresse links) erhältlich. Die Kernaussagen („Key Conclusions“ sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Biologische Vielfalt“ sowie unter [www.biodiv-chm.de](http://www.biodiv-chm.de) verfügbar.*

(II 1.1, I 2.7)

### Umweltziele in der regionalen Planung

Bereits vor einigen Jahren hatte das UBA in einem Pilotprojekt in der Wesermarsch versucht, in ein Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) ökologische Informationsgrundlagen und Umweltziele von Beginn an besser einzubeziehen (siehe TEXTE 27/98). Trotz sehr guter Grundlagen war das Ergebnis im letztendlich beschlossenen RROP jedoch eher ernüchternd. Die Ursachen hierfür lagen dabei nicht im Fachlichen, sondern in der Organisation, den Abläufen und den Regelungsmöglichkeiten des Aufstellungsverfahrens für ein RROP. In der Planungsregion Mecklenburgische Seenplatte wird daher parallel zur Aufstellung des RROP im üblichen **TOP-DOWN-ANSATZ** mit dem neuen Instrument der Regionalkonferenz ein kooperativer, aktions- und projektorientierter **BOTTOM-UP-ANSATZ** verfolgt.

Im Auftrag des UBA erstellte der Regionale Planungsverband Mecklenburgische Seenplatte gemeinsam mit der Fachhochschule Neubrandenburg ein Gutachten, in dem die These geprüft wurde, nach der sich Umweltziele in Bottom-up- oder kombinierten Ansätzen der Regionalplanung besser umsetzen lassen. Diese These hat sich im Projekt eindeutig bestätigt. Die Autoren sprachen Empfehlungen für die weitere Optimierung der Planungspraxis aus und bereiteten die Erkenntnisse darüber in Form eines praxisorientierten Managementleitfadens für die kooperativen Regionalentwicklungen auf.

*Das Gutachten „Auswertung neuer Vorgehensweisen für die regionale Umsetzung ökologischer Ziele am Beispiel der Mecklenburgischen Seenplatte“ und den dazugehörigen Managementleitfaden soll als UBA-Publikation erscheinen. (II 1.1)*

**Top-Down-Ansatz:** Die übergeordnete Planungsbehörde formuliert und beschließt die Ziele für die regionale Entwicklung. Die nachgeordneten Bereiche bis hin zu den unmittelbar betroffenen Bevölkerungsgruppen müssen die Zielsetzungen akzeptieren.

**Bottom-up-Ansatz:** Die von regionalen Problemen Betroffenen erarbeiten Lösungen und Entwicklungsziele selbst. Die Ziele fließen in die übergeordneten Pläne und Programme ein.

### Ökosystemforschung im Wattenmeer

Als Abschluss des interdisziplinären Verbundprojektes zur Ökosystemforschung, das im Schleswig-holsteinischen und im Niedersächsischen Wattenmeer von 1989 bis 1999 durchgeführt wurde, sind die Ergebnisse und Erkenntnisse in einer Gesamtsynthese zusammengefasst worden. Die Auswertung aus über zehn Jahren Ökosystemforschung übernahmen sieben Mitarbeiter des Forschungszentrums Terramare, Wilhelmshaven, des UBA und der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.

Als spezifische Ergebnisse haben die Autoren Ausarbeitungen zum Systemverständnis, zu den naturräumlichen Strukturen und Prozessen, zu Sedimentdynamik, Stoffaustausch und Ökologie der Arten vorgelegt. Mit Eutrophierung (übermäßiger Nährstoffanreicherung) und ihren Folgen wurden von außen auf das System wirkende Faktoren betrachtet. Fischerei und Tourismus dienten als Faktoren innerhalb des Wattenmeeres. Neben Empfehlungen für eine weitere Entwicklung wurden Kriterien für eine ökosystemar ausgerichtete Umweltbeobachtung im Wattenmeer erarbeitet. Hieran gemessen, wurde bei der Auswahl der Beobachtungsparameter ein Nachbesserungsbedarf erkennbar.

*Zur Ökosystemforschung Wattenmeer sind mehrere Berichte erschienen. Sie sind gegen eine Schutzgebühr erhältlich beim Forschungszentrum Terramare, Schleußenstr. 1, 26382 Wilhelmshaven, Telefon: 04421/9 44-0, Fax: 04421/944-199. (II 1.1)*

### Umweltbeobachtung in der Rhön

Das UBA hat – gemeinsam mit Bayern und unter Beteiligung Thüringens und Hessens – von 1997 bis 2001 ein Pilotprojekt zur **ÖKOSYSTEMAREN UMWELTBEOBACHTUNG** im Biosphärenreservat Rhön gefördert (siehe auch Jahresberichte 1999 und 2000). Wichtige Ergebnisse hinsichtlich der methodischen Vorgehensweise zur Erarbeitung der Konzeption waren ein Kerndatensatz für das Beobachtungsprogramm sowie ein Auswertungskonzept. Auf dieser Grundlage entstand ein beispielhafter Umweltbericht für das Biosphärenreservat Rhön.

Als Teil des Auswertungskonzepts wurden Ursache-Wirkungshypothesen erarbeitet. Diese sind in zehn Komplexe gegliedert, mit denen wesentliche Umweltprobleme thematisiert werden – zum Beispiel

Veränderungen der biologischen Vielfalt und deren Folgen.

Die Ergebnisse des Rhön-Projekts wurden während einer Abschlussveranstaltung im November 2001 im Biosphärenreservat Rhön erstmals vor größerem Publikum präsentiert und diskutiert.

**Ökosystemare Umweltbeobachtung:** *Mit ihrer Hilfe sollen Veränderungen von Prozessen und Funktionen im Ökosystem frühzeitig diagnostiziert werden (Frühwarnfunktion). Damit verbunden ist die Möglichkeit, gegensteuernde Maßnahmen einzuleiten, noch bevor gravierende Umweltprobleme offensichtlich werden. Durch eine stärkere Koordinierung der laufenden Beobachtungsaktivitäten und eine integrierende Datenauswertung kann zudem der Nutzwert der bestehenden Umweltbeobachtungsprogramme und der Messnetze gesteigert werden.*

*Der Abschlussbericht „Modellhafte Umsetzung und Konkretisierung der Konzeption für eine ökosystemare Umweltbeobachtung am Beispiel des länderübergreifenden Biosphärenreservates Rhön“ soll im Sommer in der Reihe TEXTE erscheinen. Die Informationsbroschüre „Ökosystemare Umweltbeobachtung – vom Konzept zur Umsetzung“ ist kostenlos beim ZAD erhältlich (Adresse Seite 111). Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Ökosystemare Umweltbeobachtung“, zu finden. (II 1.1)*

### Arbeitsgruppe „Wirkungen“

Die Arbeitsgruppe „Wirkungen“ der UN-ECE-Luftreinhaltekonvention (UN-ECE: Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa) wählte im August 2001 einen UBA-Mitarbeiter zu ihrem Vorsitzenden.

Zum ersten Mal übernimmt damit ein deutscher Wissenschaftler die Leitung der Expertengruppe, in der Regierungsvertreterinnen und -vertreter aus bis zu 40 Ländern arbeiten. Diese Arbeitsgruppe wertet ökologische Beobachtungsprogramme in Europa und Nordamerika aus und analysiert die Grenzen der Belastbarkeit der Umwelt durch Luftschadstoffe. Die Ergebnisse fließen in internationale Vereinbarungen zur Verminderung des Schadstoffausstoßes in die Atmosphäre (Luftreinhalteprotokolle) ein und tragen somit grenzübergreifend zur Verbesserung der Luftqualität bei. Zukünftige Arbeitsschwerpunkte sind ökologische Wirkungen von Schwermetallen, gesundheitliche Probleme im Zusammenhang mit Feinstäuben und die Belastung der Luft in Ballungsräumen.

*Mehr Informationen der Arbeitsgruppe „Wirkungen“ und zur Luftreinhaltekonvention gibt es im Internet unter der Adresse [www.unece.org/env/wge](http://www.unece.org/env/wge). (II 1.2)*

### Luft-Kartierungsprogramm

Innerhalb des Kartierungsprogramms der UN-ECE-Luftreinhaltekonvention, das von Deutschland geleitet und durch das UBA koordiniert wird, wurden im Jahr 2001 verschiedene internationale Workshops organisiert, darunter:

- drei Treffen zur Anwendung dynamischer Modelle der Wirkungsforschung in Südosteuropa in Zagreb (Kroatien), Bled (Slowenien) und Karcag (Ungarn),
- ein subregionaler Workshop in Chisinau (Moldawien) zur Kartierung von Critical Loads (siehe Kapitel 1) und ihrer Überschreitungen in den osteuropäischen Ländern sowie
- ein trilaterales Treffen der Länder Polen, Tschechien und Deutschland in Neuschönau mit dem Ziel, Methoden der Critical Loads-Kartierung abzustimmen. (II 1.2)

### Umwelthormone: Zweites Statusseminar

Bereits 1995 veranstaltete das UBA das erste deutsche Fachgespräch über Chemikalien in der Umwelt, die bei Menschen oder Tieren auf das Hormonsystem wirken können. Zu dieser Zeit zeigte sich, dass erhebliche Risiken für Mensch und Tier mit dem Vorkommen dieser Stoffe in der Umwelt verbunden sein kön-

nen. Es wurde vermutet, dass die Fortpflanzungsfähigkeit, das Verhalten und die Immunabwehr durch diese Stoffe negativ beeinflusst werden könnten. Die vorliegenden wissenschaftlichen Untersuchungen waren jedoch so lückenhaft, dass es fast unmöglich war, die Größenordnung dieser Risiken zu beurteilen.

Um die Forschung über Umwelthormone zu fördern, legten UBA, Bundesumweltministerium (BMU) und Forschungsministerium (BMBF) ein gemeinsames interdisziplinäres Forschungsprogramm auf, das ein Gesamtvolumen von über sechs Millionen Euro hatte. Auf die Ausschreibung gingen 1996 mehr als 100 Projektvorschläge ein, aus denen nach einer wissenschaftlichen Begutachtung 13 zur Förderung ausgewählt wurden. Die Projekte umfassten die Bereiche Umweltbeobachtung, Entwicklung von Testmethoden, Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und Veränderungen in Ökosystemen.

Nachdem 1997 die wissenschaftliche Arbeit an den Projekten begann, wurde 1998 in Dresden ein erstes Statusseminar veranstaltet. Abschließende Ergebnisse wurden vom 2. bis 4. April 2001 auf einem Statusseminar in Berlin präsentiert und begutachtet. Über 170 Wissenschaftler diskutierten über die Themengebiete „Exposition gegenüber Umwelthormonen, Ökotoxikologie und Humantoxikologie“.

**Exposition:** Hauptsächlich, als Folge der Aktivitäten einiger Länder, zeichnete sich ein gutes Bild über die Umweltkonzentrationen der hormonell aktiven Chemikalien ab. Inzwischen liegen ziemlich umfangreiche Informationen über die Konzentrationen von Alkylphenolen, Bisphenol A und zinnorganischen Verbindungen in Oberflächengewässern vor. In einigen Fällen konnten die gemessenen Konzentrationen mit beobachteten Defekten, besonders bei Fischen und Muscheln, in Verbindung gebracht werden. Im Gegensatz dazu sind die Erkenntnisse über natürlich und pharmazeutisch eingesetzte Östrogene immer noch widersprüchlich, obwohl diese mit hoher Wahrscheinlichkeit einen großen Teil der Gesamtbelastung der Gewässer mit hormonell wirksamen Substanzen darstellen.

Im Gegensatz dazu waren die Daten, die über die Belastung des Menschen präsentiert wurden, nicht sehr umfangreich und erlaubten keine endgültige Einschätzung der menschlichen Belastung. Es liegen derzeit fast ausschließlich Daten über Gewebekonzentrationen persistenter (langlebiger) Chlororganika vor. Dabei machen Untersuchungen der Umweltprobenbank und des Berliner Universitätsklinikums Benjamin Franklin über menschliche Belastungen mit bromierten Flammschutzmitteln und Belastungen der Plazenten und des Nabelschnurbluts mit Bisphenol A

deutlich: Es muss ein sehr viel größeres Spektrum von Chemikalien untersucht werden, um ein einigermaßen zuverlässiges Bild von der menschlichen Gesamtbelastung mit Umwelthormonen zu bekommen.

**Ökotoxikologie:** Als das Forschungsprogramm über Umwelthormone 1996 begonnen wurde, war eine der wichtigsten Fragen in der Ökotoxikologie, wie weitreichend die Belastung der Ökosysteme mit Umwelthormonen ist. Nach Ablauf von fünf Jahren konnte das Statusseminar zeigen, dass Umwelthormone zumindest in Oberflächengewässern fast überall in Deutschland zu finden sind und dass die Konzentrationen ausreichen, um in Organismen Wirkungen hervorzurufen. Die Wirkungen sind heute sowohl in Binnengewässern als auch in den Küstengewässern zu beobachten. Nicht nur bei Fischen lassen sich negative Veränderungen feststellen, die sich in Verweiblichung und Reproduktionsstörungen zeigen, sondern auch bei bis dahin wenig beachteten Tierklassen, wie Weichtieren und anderen Wirbellosen, sowie bei Meeressäugern. So wurde deutlich, dass diese Effekte nicht nur an Stellen auftreten, die – zum Beispiel durch Altlasten – eine besonders hohe Belastung zeigen (Hot Spots), sondern dass negative Auswirkungen der Umwelthormone ein sehr verbreitetes Phänomen ist. Die vorgestellten Forschungsprojekte erlauben, die Situation in Deutschland heute sehr viel detaillierter zu beurteilen, als dies vor wenigen Jahren noch möglich war.

**Humantoxikologie:** In einigen Projekten wurde die Wirkung sehr geringer Umwelthormon-Dosen untersucht. Bisphenol A, eine bedeutende Industriechemikalie, und Daidzein, ein pflanzlicher Inhaltsstoff mit östrogenähnlicher Struktur und Wirkung, dienten fast allen Forschungsprojekten als Modellsubstanzen. Neben toxikokinetischen Untersuchungen, die das Schicksal der Testsubstanzen im Körper erhellen sollten, wurde vor allem einer Frage Aufmerksamkeit geschenkt: Wie wirken verschiedene Umwelthormone zusammen, wenn der Organismus ihnen gleichzeitig ausgesetzt ist? Auf dem Statusseminar zeigte sich, wie schwierig die Ergebnisse dieser menschenbezogenen Forschung zu interpretieren sind. Dies lag teils an der Konzeption, teils an unerwarteten Schwierigkeiten bei der Durchführung der Experimente. Einigkeit bestand jedoch darüber, dass sich die Effekte bei Untersuchungen im Reagenzglas in den meisten

Fällen addieren. Damit wurde deutlich, dass die Bewertung eines Einzelstoffs nur begrenzte Ausagemöglichkeiten für die Wirkungen von endokrinen Substanzen auf einen Organismus zulassen, der tatsächlich einer großen Zahl von Umwelthormonen ausgesetzt ist.

**Fazit:** Es war nicht überraschend, dass jede Frage, die mit Hilfe des nun abgeschlossenen Forschungsprogramms beantwortet werden konnte, zwei neue Fragen aufwarf. Dies mag vom wissenschaftlichen Blickwinkel aus unbefriedigend sein, aus Sicht der Ämter und Ministerien, die mit der Überwachung und Regulierung dieser Stoffe befasst sind, war das Forschungsprogramm jedoch sehr erfolgreich. Die Ergebnisse, die hier präsentiert wurden, sind eine wichtige Grundlage für die Diskussion über die Risikobewertung und Risikoreduktion auf nationaler, europä-

ischer und internationaler Ebene. Viele hier vorgestellte Ergebnisse flossen in die Strategie des UBA für Umwelthormone ein.

Das Forschungsprogramm, das auf dem Statusseminar präsentiert wurde, war das Ergebnis einer breit angelegten Zusammenarbeit. Diese umfasste nicht nur zwei Ministerien und ihre wissenschaftlichen Behörden, sondern auch Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern, Universitäten und aus der Industrie, ebenso wie Umweltorganisationen und Verbraucherschutzverbände. Es ist geplant, diese Kooperation fortzuführen, um die weitere Forschung auf diesem Gebiet weiter voranzutreiben.

*Der vollständige Bericht des Statusseminars ist im Internet unter der Adresse [www.status-umwelthormone.de](http://www.status-umwelthormone.de) veröffentlicht. (II 1.3/ II 2.2)*

### Methoden und Instrumente für eine medienübergreifende Umweltbeobachtung

Als Ergebnis eines Forschungsprojektes hat die Hochschule Vechta, Institut für Umweltwissenschaften, für das UBA ein methodisches Instrumentarium für die Dokumentation, Aufbereitung und Verknüpfung von Umweltbeobachtungsprogrammen des Bundes und der Länder entwickelt. Eine Grundlage für diese Arbeiten sind die auf Dauer eingerichteten Programme auf Bundes- und Länderebene. Mit vorangegangenen Forschungsprojekten hatte das UBA begonnen, einen Überblick bestehender Programme zusammenzustellen.

Ein Ziel der Umweltbeobachtung besteht darin, eine Verknüpfung dieser Messnetze – je nach fachlichem Erfordernis und umweltpolitischem Bedarf – in einer medienübergreifenden Betrachtung zu erreichen und dieses Know-how den Ländern anzubieten. Unverzichtbare Werkzeuge dazu sind Methoden und Modelle, die es unter Einsatz von geostatistischen Verfahren ermöglichen, Daten aus der Umweltbeobachtung räumlich und inhaltlich zu vernetzen.

Das mit dem Forschungsprojekt entwickelte Geografische Informationssystem Umweltbeobachtung (GISUB) verknüpft die Metadaten zu den Umweltbeobachtungsprogrammen mit den jeweiligen Messnetzgeometrien. Einzelinformationen können somit

integriert und zur Beschreibung, Erklärung und Bewertung des Zustands der Umwelt in seiner Gesamtheit genutzt werden.

*Die Studie „Konkretisierung des Umweltbeobachtungsprogramms im Rahmen eines Stufenkonzeptes der Umweltbeobachtung des Bundes und der Länder“ kann unter der Nummer UBA-FB 000 226 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (II 1.4)*

### Standardisierte Probenahme

Für die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) liegt eine Verfahrensrichtlinie für die routinemäßige Bodenprobenahme vor. Sie wurde vom Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Ökotoxikologie, Schmallenberg, erarbeitet. Die Bodenprobenahme wird nunmehr erstmals im Jahr 2002 in neun verschiedenen Gebieten der UPB durchgeführt.

*Alle 33 Richtlinien der UPB werden zur Zeit aktualisiert. Weitere Informationen gibt es unter der Adresse [www.umweltprobenbank.de](http://www.umweltprobenbank.de). (II 1.4)*

### Raumgliederung Deutschlands

Eine Grundlage für die Analyse und Bewertung von Beobachtungsmessnetzen ist deren Einordnung in landschaftsökologische Raumklassen (Naturräume). Mit dem CART-Verfahren (Classification and

**Regression Trees**) wird Deutschland anhand der landschaftsökologischen Merkmale Klima, Relief, Boden in Raumklassen unterteilt, die jeweils durch ähnliche Merkmalsausprägungen charakterisiert sind (Abbildung 20).

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes ermöglichen es, den Betreibern von Beobachtungsprogrammen, ihre Systeme zu optimieren.

Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.iuw.uni-vechta.de/personal/oekologie/schroeder/ub\\_uba/start.htm](http://www.iuw.uni-vechta.de/personal/oekologie/schroeder/ub_uba/start.htm) verfügbar. (II 1.4)

### Dioxine in der Umwelt

Über die Quellen, Bildungsmechanismen und die Ausbreitung der polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD, PCDF) in der Umwelt bestehen umfangreiche Erkenntnisse. Sie sind Ergebnis zahlreicher Mess- und Beobachtungsprogramme sowie Forschungsprojekte. Trotzdem können die in der Umwelt vorhandenen Gesamtmengen an PCDD und PCDF immer noch nicht vollständig erklärt werden. Zur Unterstützung dieser Aufgabe hat das UBA auf

Beschluss der 37. Umweltministerkonferenz (UMK) im November 1991 die Datenbank DIOXINE des Bundes und der Länder aufgebaut. Sie enthält Daten aus mehr als 100 Messprogrammen zu den verschiedenen Umweltmedien.

Ein im Auftrag des UBA vom Verein zur Förderung der Umweltforschung, -erziehung und Öffentlichkeitsarbeit der Universität Bayreuth bearbeitetes Forschungsprojekt gibt einen Überblick zur Belastungssituation Deutschlands für die Umweltmedien Boden, Luft sowie für Lebewesen. Die Auswertung der Daten erfolgte in Abstimmung mit den Ländern. So hat sich zum Beispiel die Luftbelastung mit PCDD/PCDF seit Anfang der neunziger Jahre in etwa halbiert. Seit etwa 1994 bleiben die Werte auf einem nahezu konstanten Niveau, wie Abbildung 21 beispielhaft für vier Länder zeigt.

Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE wertete weitere Daten aus einem Dioxin-Referenzmessprogramm aus. Dieses unter Koordination Nordrhein-Westfalens durchgeführte Programm enthält Untersuchungen an ausgewählten Standorten und Umweltmedien.

Abbildung 20: Raumgliederung Deutschlands

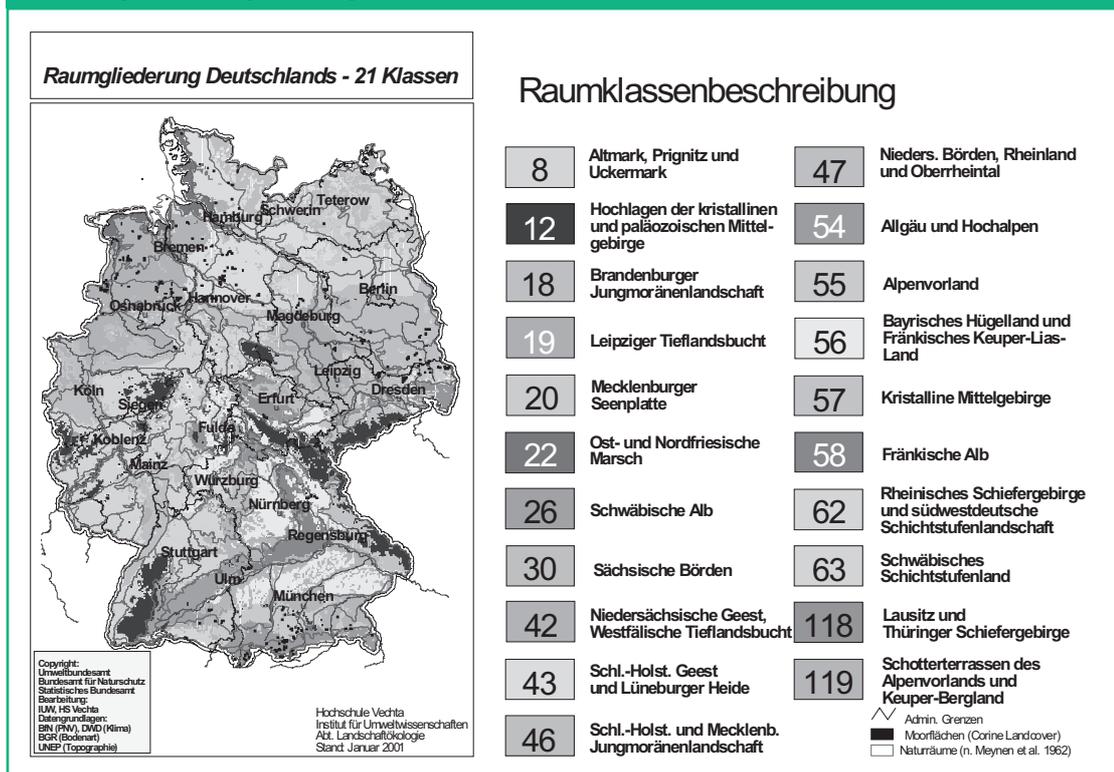
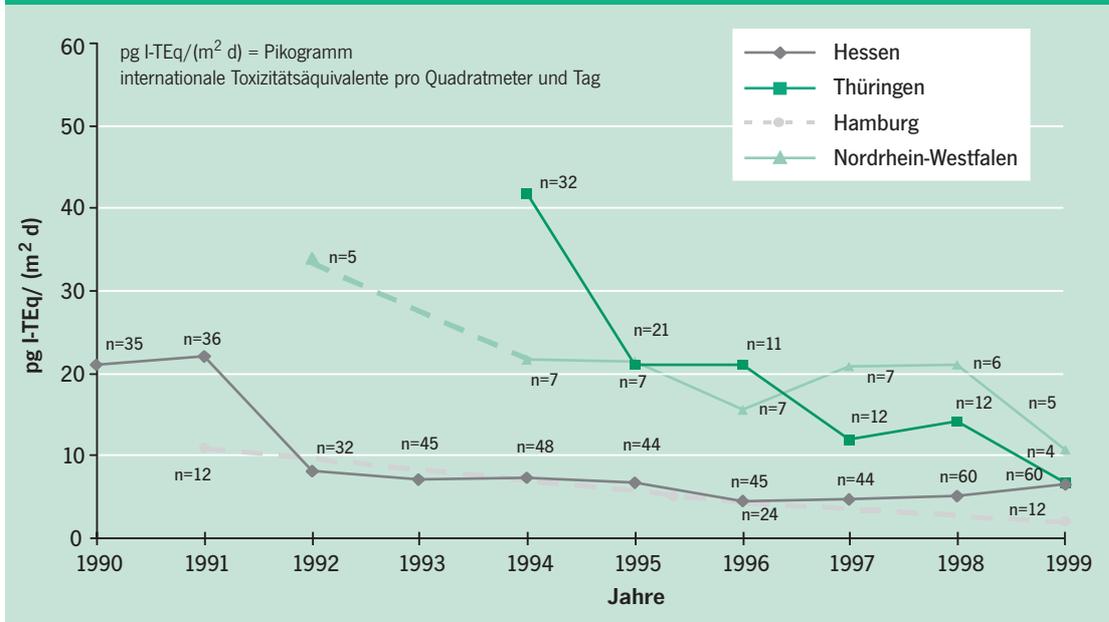


Abbildung 21: Jahresmittelwerte der Depositionen von Dioxinen und Furanen (PCDD und PCDF) in Hessen, Thüringen, Hamburg und Nordrhein-Westfalen



Die Ergebnisse des Dioxin-Referenzmessprogramms und die des Forschungsprojektes (3. und 4. Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE) sind unter dem Titel „Dioxine – Daten aus Deutschland“ bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 111) erhältlich. (II 1.4)

## Abteilung II 2:

### Umwelthygiene

#### APHEIS – Eine Informationsquelle für Luftverschmutzung und Gesundheit

Seit 2000 wirkt das am UBA angesiedelte WHO-Zentrum für Lufthygiene (Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control der Weltgesundheitsorganisation, WHO) an dem europäischen Projekt APHEIS (Air Pollution and Health: A European Information System) mit. Ziel des von der Generaldirektion für Gesundheit und Verbraucherschutz innerhalb des Programms „Umweltbedingte Krankheiten“ geförderten Projektes ist es, ein Netzwerk aufzubauen. Es soll sowohl Entscheidungsträgern und Experten im Bereich Umwelt und Gesundheit als auch der interessierten Öffentlichkeit zugänglich sein. APHEIS verfolgt unter anderem die Ziele,

- ein aktives Netzwerk für Informationen über Gesundheit und Umwelt ins Leben zu rufen, das den Informationsfluss zwischen Umwelt- und Gesundheitsexperten vereinfacht und die Entwicklung des Fachwissens europaweit fördert,
- das Messen der Luftschadstoffe in Luftüberwachungsnetzen zu optimieren, damit diese Netze die Anforderungen erfüllen, die die Überwachung der öffentlichen Gesundheit an sie stellt,
- ein europäisches epidemiologisches Überwachungssystem zu schaffen, das eine umfassende Datenbank zum Thema „Luftverunreinigungen und öffentliche Gesundheit“ umfassen wird,
- regelmäßige standardisierte Berichte über den Einfluss der Luftverunreinigungen auf die öffentliche Gesundheit zu liefern, die den Informationsbedürfnissen der drei Benutzergruppen Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit entsprechen.

Das Projekt wird koordiniert vom französischen Institut für Öffentliches Gesundheitswesen (Institut National de Veille Sanitaire, Saint Maurice) zusammen mit dem Kommunalen Institut für Öffentliches Gesundheitswesen in Barcelona (Institut Municipal de Salut Pública) und dem Europäischen WHO-Zentrum für

Umwelt und Gesundheit (WHO European Centre for Environment and Health, Büro Bonn).

Das WHO-Zentrum für Lufthygiene am UBA hat im Zeitraum 2000/2001 an der Erarbeitung von Richtlinien für den Aufbau des epidemiologischen Überwachungssystems federführend mitgewirkt. Diese Richtlinien werden gegenwärtig in 26 Städten von 12 europäischen Staaten erprobt. Deutsche Städte nehmen bislang nicht teil. Es besteht indes die Absicht, das epidemiologische Überwachungssystem kontinuierlich fortzuführen und auf weitere Städte Europas auszudehnen, um so durch kontinuierliche Datenerhebung und Datenzusammenführung die Voraussetzung zur Langzeitbeobachtung und damit zur Erfassung möglicher Langzeiteffekte zu schaffen. Bei Fortführung des Programms eröffnet sich auch deutschen Städten die Möglichkeit, sich zu beteiligen.

Weitere Informationen zum APHEIS-Projekt gibt es im Internet unter der Adresse [www.apheis.org](http://www.apheis.org).  
(II 2.1/WHO Luft)

### Klassifizierung krebserzeugender Stoffe in der TA Luft

In der *Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)* aus dem Jahre 1986, einer Verwaltungsvorschrift zum *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)*, werden krebserzeugende Stoffe in drei wirkungsbezogene Klassen mit unterschiedlichen Emissionsbegrenzungen eingeordnet. Die Einteilung in Wirkungsklassen ist auch für die Neufassung der TA Luft vorgesehen, die sich zur Zeit in Arbeit befindet.

Bei der Novellierung musste geprüft werden, ob und welche krebserzeugenden Stoffe neu in die TA Luft aufgenommen werden müssen. Weiterhin wurden mit Hilfe eines Forschungsprojekts durch das Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe, Freiburg, die Wirkungsstärken der Stoffe überprüft.

21 krebserzeugende Stoffe wurden gemäß ihrer kanzerogenen Potenz in drei Wirkungsklassen eingeteilt, denen unterschiedliche Emissionsgrenzen zugeordnet sind.

Die Studie „Klassierung krebserzeugender Stoffe zur Begrenzung der Massenkonzentrationen im Abgas nach Nr. 5.2.7.1.1 der TA Luft-Novelle (Entwurf)“

(BERICHTE 03/02) ist im Erich Schmidt Verlag, Berlin, erschienen, und im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-503-06633-0).  
(II 2.1)

### PCB in Innenräumen

Die Belastung der Menschen in Deutschland durch polychlorierte Biphenyle (PCB) ist in den vergangenen Jahren stark zurückgegangen. Indes werden PCB noch immer über die Nahrung und – in geringem Maße – auch über die Luft aufgenommen. PCB-haltige Dichtungs- und Fugenmassen dürften heute die Hauptquelle für erhöhte PCB-Konzentrationen in der Raumluft sein. Meldungen über derart belastete Schulen haben in den vergangenen Monaten eine erneute Debatte um PCB ausgelöst.

1998 hatte die WHO einen Wert für die duldbare tägliche Aufnahme (Tolerable Daily Intake, TDI) festgelegt, der sowohl Dioxine und Furane als auch zwölf dioxinähnliche PCB umfasste. Aus der Tatsache, dass dieses Bewertungskonzept nicht die große Gruppe der nicht dioxinähnlichen PCB einschließt, resultieren Unsicherheiten in der Risikobewertung dieser Substanzgruppe. Dies gab auch Anlass, die derzeitigen Empfehlungen für PCB-belastete Schulen zu überprüfen. Die beim UBA angesiedelte Ad-hoc-Arbeitsgruppe, bestehend aus Mitgliedern der „Innenraumlufthygiene-Kommission“ sowie der „Länderarbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz“, deren Aufgabe die Bewertung von Schadstoffen im Innenraum ist, hat dazu Beratungen aufgenommen.

Zusammen mit externen Fachleuten wurde die große Zahl neuerer Publikationen (über 1.000) zur Toxikologie der PCB gesichtet. Besonderes Augenmerk kommt dabei den Studien zur Wirkung auf Nerven, Immunsystem, Leber und Schilddrüse zu. Auch dem Human-Biomonitoring (HBM) wird große Bedeutung beigemessen: Neu im Rahmen des Umwelt-Surveys (siehe Jahresbericht 2000) erhobene Daten werden zur Charakterisierung der tatsächlichen Belastungssituation herangezogen. Obwohl die Datenlage trotz ihrer Fülle – besonders bei der Innenraumsituation – schwierig interpretierbar ist, ist mit einem Abschluss der Beratungen im Jahr 2002 zu rechnen. Bis dahin empfiehlt das UBA, Sanierungsmaßnahmen auf der Basis der so genannten *PCB-Richtlinie* von 1995 (Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden) vorzunehmen. (II 2.2)

### **Luftkeimmessungen in der Umgebung von Güllelagern**

In einem Eigenforschungsprojekt hat das UBA zwischen 1999 und 2001 die Konzentrationen luftgetragener Keime (Bakterien, Pilze) in der näheren Umgebung von Flüssigmist-Lagerstätten (Güllelager) in der Landwirtschaft untersucht. Nach wie vor gibt es viele offene Lagerbehältnisse dieser Art, in der die Gülle bis zur nächsten Ausbringung auf die Felder gespeichert wird. Diese Zwischenlagerung ist nötig, weil das Ausbringen der Gülle in Deutschland nur in bestimmten Monaten erlaubt ist, um die Aufnahmekapazität der Böden nicht zu überfordern und um ein erhöhtes Einleiten, zum Beispiel von Nitraten, in das Grundwasser zu unterbinden.

Die Untersuchungen wurden an einer offenen Güllelagerstätte, die im Ortskern eines Dorfes in unmittelbarer Nähe zu angrenzenden Wohnhäusern errichtet worden war, durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass bei Winden aus Richtung des Güllelagers (Luv-Bereich) höhere Keimkonzentrationen in der Luft zu finden waren als im Windschatten (Lee-Bereich). Die Keimkonzentrationen nahmen mit zunehmender Entfernung (Messungen in 80 Meter Abstand im Vergleich zu 40 Meter Abstand) um etwa das Zweif- bis Fünffache ab. Im Bereich angrenzender Wohnhäuser (100 Meter entfernt) wurde nur vereinzelt eine erhöhte Keimbelastung festgestellt. Ein erhöhtes gesundheitliches Risiko für die Anwohner in der Nähe der Gülleanlage war aus den Untersuchungen nicht zu erkennen. Zur Vorbeugung – und weil im Einzelfall vorübergehend erhöhte Keimkonzentrationen, vor allem an Fäkalbakterien, bei Winden aus Luv-Richtung nicht gänzlich auszuschließen sind –, wird mittelfristig empfohlen, noch bestehende offene Lagerbehältnisse im Bereich von Wohnsiedlungen generell abzudecken. Eine andere Möglichkeit ist, sie in Bereiche außerhalb geschlossener Wohnsiedlungen zu verlagern. Dies sieht im übrigen auch die TA Luft für neu zu errichtende Anlagen vor.

*(II 2.3, II 2.4)*

### **Weichmacher und Flammschutzmittel im Staub**

Weichmacher sind Hilfsstoffe in unzähligen Produkten und Materialien des täglichen Umgangs, um flexible und elastische Eigenschaften zu erzielen. Flammschutzmittel sind ebenfalls Hilfsstoffe, um damit ausgerüsteten Produkten flammhemmende Eigenschaften zu geben, die zum Teil zwingend vorge-

schrieben sind. Unter den – wegen möglicher nachteiliger Einflüsse auf die Gesundheit – in der Öffentlichkeit intensiver diskutierten Verbindungen sind vor allem Diethylhexylphthalat (DEHP) aus der Gruppe der Weichmacher und Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP) aus der Gruppe der Flammschutzmittel. TCEP wird auch als Weichmacher eingesetzt. Gemeinsam ist allen Verbindungen, dass sie – trotz zum Teil sehr geringer Flüchtigkeit – aus den ursprünglichen Produkten und Materialien in die Umgebung gelangen und damit auch in Innenräumen anzutreffen sind.

Wegen ihrer hohen spezifischen Oberfläche (Oberfläche pro Masse) sind Staubpartikel in der Lage, Verbindungen aus der Luft effektiv aufzunehmen, insbesondere schwerflüchtige Verbindungen. Daher ist es wichtig, Schwebstaub oder niedergeschlagenen Staub – „Hausstaub“ – zu untersuchen. Ziel solcher Untersuchungen ist es letztlich, die gesundheitliche Bedeutung von eingeatmetem oder oral aufgenommenem Hausstaub – vor allem von Krabbelkindern – zu bewerten.

In einer langfristigen Studie des UBA wurde eine neue Analysenmethode (Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit der Massenspektrometrie) zur Erweiterung der analytischen Möglichkeiten entwickelt. Mit der Methode wurden in einer Pilotstudie hauptsächlich Staubniederschläge untersucht, die mit flachen Aluminiumbehältern gesammelt wurden. Dabei wurden zwölf Weichmacher und sechs phosphororganische Flammschutzmittel als Inhaltsstoffe bestimmt.

Bei den Weichmachern ist DEHP mit einem mittleren Gehalt von 620 Milligramm pro Kilogramm (mg/kg) Staubniederschlag die dominierende Verbindung. Der Maximalwert wird jedoch durch Diethylphthalat mit 1.600 mg/kg erreicht. Wegen der Diskussion um die gesundheitliche Bedenklichkeit von DEHP sind Hersteller dazu übergegangen, andere Weichmacher mit geringerer Flüchtigkeit und Toxizität einzusetzen. Eines dieser Substitute ist Didecylphthalat mit einem Medianwert von 78 mg/kg.

Verglichen mit den Weichmachern treten die Flammschutzmittel in geringeren Staubgehalten auf, wobei Tris(2-butoxyethyl)phosphat als Hauptkomponente einen Medianwert von 16 mg/kg und einen Maximalwert von 210 mg/kg erreicht. TCEP weist mit 2,5 mg/kg bzw. 6,8 mg/kg deutlich niedrigere Werte auf.

Die wenigen in der Pilotphase Studie ermittelten Luftkonzentrationen der schwerflüchtigen, staubgebundenen Weichmacher und Flammschutzmittel liegen im unteren  $\text{ng}/\text{m}^3$ -Bereich. Nur die Konzentration des häufig verwendeten DEHP liegt mit etwa  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  höher. Gesundheitliche Beeinträchtigungen sind in diesem Konzentrationsbereich nicht wahrscheinlich. Jedoch muss die sich ändernde und immer weiter zunehmende Vielfalt der Weichmacher und Flammschutzmittel in Innenräumen weiterhin aufmerksam beobachtet werden.

Weitere Informationen zu Richtwerten für die Innenraumluft gibt es im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/irk.htm#4](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/irk.htm#4). (II 2.3)

### Schwarze Ablagerungen in Wohnungen

1995/96 trafen beim UBA erste Berichte über plötzlich während der Heizperiode aufgetretene schwarze, schmierige Staubablagerungen in Wohnungen ein. Die Ursache hierfür blieb unbekannt, da weder Verbrennungsprozesse in der Wohnung noch Einflüsse von außerhalb als Ursache in Frage kamen. Das UBA versuchte zunächst in einer umfangreichen Fragebogenaktion, das Ausmaß des Problems sowie die näheren Einzelheiten in betroffenen Wohnungen zu ergründen.

Das Phänomen „Schwarze Wohnungen“ nimmt zahlenmäßig deutlich von Jahr zu Jahr zu. Nach Renovierungsarbeiten oder nach Erstbezug der Wohnungen in neu errichteten Gebäuden treten – zumeist in der ersten Heizperiode nach den Renovierungsarbeiten – dunkle Färbungen an den Wänden und anderen Oberflächen auf. Zur Aufklärung des Phänomens wurde in einem aufwendigen Messprogramm zwischen 1999 und 2001 eine Reihe betroffener Wohnungen untersucht. Danach ergibt sich folgender Erkenntnisstand:

Beim Renovieren gelangen unter anderem höher-siedende organische Verbindungen (Weichmacher und andere Stoffe) in die Raumluft und lagern sich zum Teil an vorhandene Schwebstaubteilchen an. Kleine Staubteilchen kleben zusammen, bilden größere Partikel und setzen sich als ölig-schmieriger schwarzer Belag an Wänden, Decken und Einrichtungsgegenständen ab. Die geschieht allerdings nur, falls zeitgleich auch andere negative Be-

gleitumstände vorliegen, wie etwa ein erhöhtes elektrostatisches Potenzial in der Wohnung, periodisches Heizverhalten mit vorübergehender völliger Drosselung von Heizkörperventilen, unzureichendes Lüften, Gebrauch von Öllämpchen oder stark rußender Kerzen in der Winterzeit oder zusätzliche Weichmachereinträge aus Einrichtungsgegenständen. In manchen Wohnungen kommt es mehrfach zu diesem Ablagerungsphänomen. Nach gegenwärtigem Erkenntnisstand besteht keine Gesundheitsgefährdung der Bewohner, jedoch kann die Wohnqualität zum Teil ganz erheblich beeinträchtigt sein.

Es sollte beim Renovieren darauf geachtet werden, dass möglichst weichmacherefreie Produkte verwendet werden. Einzelne Hersteller deklarieren ihre Produkte bereits dahingehend.

Weitere Informationen zum Phänomen „Schwarze Wohnungen“ sind der UBA-Presse-Information 45/2001 zu entnehmen, verfügbar im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Rubrik „Presse“. (II 2.3)

### Mikrobielle Verunreinigungen in Innenräumen

Die 8. WaBoLu-Innenraumtage, die im Mai 2001 im UBA stattfanden, beschäftigten sich mit mikrobiellen Verunreinigungen. Mit der Wahl des Themas wurde der steigenden Bedeutung gerade der Schimmelpilzbelastungen und der Hausschwamm-bildung in Innenräumen Rechnung getragen. Hauptursache für eine Schimmelbildung ist fast immer Feuchtigkeit. Diese kann erstens als Folge baulicher Mängel direkt in das Mauerwerk gelangen. An kalten Stellen der Wandflächen, zum Beispiel bei Wärmebrücken, kommt es zur Kondensation der Raumluftfeuchtigkeit. Diese kann zudem an Flächen kondensieren, sofern die bei der Raumnutzung (Duschen, Waschen, Kochen usw.) produzierte Wasserdampfmenge nicht in ausreichendem Maße an die Außenluft abgeführt wird. Besonders bei aufwendig abgedichteten Gebäuden kann dies zu Problemen führen. Es können sich dann Schimmelpilze in Raumnischen und versteckten Wandbereichen bilden.

Auf Dauer sollte die relative Raumluftfeuchtigkeit deshalb nicht über 65 bis 70 % im Raum bzw. nicht

über 80 % unmittelbar längs der Wandoberflächen liegen. Kurzzeitige, vorübergehende Erhöhungen schaden dabei nicht. Besonders in aufwändig abgedichteten Gebäuden ist es erforderlich, regelmäßig zu lüften, um die Raumluftfeuchtigkeit unterhalb dieser Werte zu halten.

Sind Gebäude deutlich sichtbar mit Schimmelpilz befallen, muss saniert werden. Wird – bei verdeckten Schäden – ein Schimmelpilzbefall vermutet, wird eine Ortsbegehung notwendig. Fachkundige sollten das genaue Ausmaß des Schadens ermitteln und Empfehlungen zur Sanierung geben. Vielfach werden dabei mikrobiologische Analysen erforderlich sein.

*Die Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA erarbeitet derzeit einen Leitfaden über Schimmelpilze in Gebäuden. Mit der Fertigstellung ist im August 2002 zu rechnen. Er wird beim ZAD erhältlich sein (Adresse Seite 111). (II 2.3)*

### Abteilung II 3:

## Wasser

### Informationsmaterial für die Weltsüßwasserkonferenz

Im Dezember 2001 fand die Internationale Süßwasserkonferenz in Bonn statt. Das UBA hat zu diesem Anlass zwei Broschüren veröffentlicht.

Die Publikation „Wasserwirtschaft in Deutschland“ stellt Daten, Fakten und rechtliche Grundlagen der Gewässerbewirtschaftung in Deutschland zusammen. Aufgebaut nach dem Wasserkapitel der Agenda 21 (siehe Kapitel 1), handelt es sich um die grundlegend überarbeitete 5. Auflage, die auch als nationaler Bericht zur Umsetzung der 1992 in Rio de Janeiro verabschiedeten wasserwirtschaftlichen Ziele gilt. In zwei Anhangsbänden werden detaillierte Informationen zu den Schadstoffemissionen in die Gewässer und zur Gewässerqualität veröffentlicht.

Die Dokumentation „Der Wassersektor in Deutschland – Methoden und Erfahrungen“ stellt konkrete Fallbeispiele aus der Wasserwirtschaft in

Deutschland zusammen. Dazu zählen unter anderem

- die bereits Ende des 19. Jahrhunderts begonnene Bewirtschaftung der Ruhr,
- das Mitwirken und die Einflussnahme der Bürger- und Umweltinitiativen bei der Lösung wasserwirtschaftlicher Probleme,
- die Beteiligung privater Unternehmen an der kommunalen Abwasserentsorgung,
- die Planung eines Staudamms und
- die internationale Zusammenarbeit zum Schutz des Rheins.

Die 150-seitige Broschüre hat die Universität Witten/Herdecke erarbeitet.

*„Wasserwirtschaft in Deutschland“ ist in deutscher und englischer Sprache erschienen. „Der Wassersektor in Deutschland – Methoden und Erfahrungen“ ist in deutscher, englischer, spanischer und russischer Sprache erschienen. Sie sind kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 111) erhältlich. Die Dokumentation ist auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser) verfügbar. (II 3.1, II 3.4)*

### Wasserwirtschaft in Lokalen Agenden

In vielen Kommunen haben Prozesse der „Lokalen Agenda 21“ (siehe Kapitel 1) einen festen Platz – der Gewässerschutz wird dabei aber häufig nur am Rande behandelt. Im Auftrag des UBA hat deshalb die Internationale Umweltagentur der Gemeinden (ICLEI) das Aktionshandbuch „Nachhaltige Wasserwirtschaft und Lokale Agenda 21“ entwickelt. Außerdem entstand eine interaktive Internetseite unter der Adresse [www.wasser-agenda.de](http://www.wasser-agenda.de). Die Dokumentation liefert viele Beispiele aus der Praxis und bietet Kontaktadressen sowie Literaturhinweise. Darüber hinaus können Beispiele für Aktivitäten im Gewässerschutz und Literaturhinweise recherchiert werden. Zudem sind eigene Eingaben möglich. Auf diese Weise schafft das UBA erstmalig eine zentrale Anlaufstelle für die Wasserwirtschaft im Prozess der „Lokalen Agenda 21“ im Internet.

*Das Aktionshandbuch „Nachhaltige Wasserwirtschaft und Lokale Agenda 21“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 3.1)*

### **Förderprogramm für die Wasserwirtschaft**

Das UBA hat die Förderangebote der EU in einer Broschüre zusammengestellt. Hierzu gehören die Struktur- und Regionalförderung, die Gemeinschaftsinitiativen INTERREG III und URBAN II, das Programm LIFE III sowie das 5. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration. Beschrieben werden unter anderem die Art und das finanzielle Volumen der Förderprogramme, ihre inhaltlichen und geografischen Anwendungsbereiche, die Fördervoraussetzungen sowie ihre Wirkungsweise.

*Die Broschüre „Förderprogramme der EU für den Bereich Umweltschutz, insbesondere Wasserwirtschaft“ ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 111) erhältlich. Sie kann auch aus dem Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser) heruntergeladen werden.*

### **Einfluss verschiedener Maßnahmen auf Hochwasserereignisse**

Die Landnutzungsform, der Zustand der Vegetationsdecke und ein klimatisch verändertes Niederschlagsdargebot wirken sich auf den Abfluss von Niederschlagswasser aus. Sie sind wesentlich für die Entstehung von Hochwasser und somit Grundlage für angemessene Maßnahmen. Um eine eindeutige Zuordnung zwischen Ursache und Wirkung zu ermöglichen, hat das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) für das UBA drei charakteristische, mittelgroße Einzugsgebiete mit einer Gebietsfläche zwischen 100 km<sup>2</sup> und 500 km<sup>2</sup> untersucht.

*Der Abschlussbericht „Einfluss verschiedener Maßnahmen auf den Verlauf von Hochwasserereignissen“ steht im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser) in der Rubrik „Publikationen – Hochwasser“ zur Verfügung. Er kann auch aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) unter der Nummer UBA-FB 000162 entliehen werden.*  
(II 3.1)

### **Erfassung und Bewertung von Hochwassergefahren und -risiken**

Die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) hat mit Unterstützung des UBA einen Atlas mit Übersichtskarten der Überschwemmungsgefährdung und der Schadensrisiken am Rhein für alle

Anliegerstaaten im Maßstab 1:100 000 erstellen lassen. Die Gefahrenkarten beziehen sich nicht nur auf die Überschwemmungsbereiche, sondern auch auf die Gebiete, die in der Vergangenheit als Folge technischer Maßnahmen selten oder gar nicht überschwemmt wurden. Es wird sowohl die Gefährdung von Sachwerten als auch die von Personen dargestellt.

*Der Atlas ist erhältlich bei der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), Hohenzollernstr. 18, 56068 Koblenz.*  
(II 3.1)

### **Wasserkraftanlagen als erneuerbare Energiequelle**

Ein Themenfeld, in dem verschiedene Umweltschutzbelange aufeinander prallen, ist die Wasserkraftnutzung. Um zu einer differenzierten Abwägung der Ziele des Gewässerschutzes und des Klimaschutzes zu gelangen, hat das UBA rechtliche und ökologische Aspekte zusammengestellt und untersucht. Das Ergebnis: Je kleiner die Leistung der Anlage und je naturnäher das betroffene Gewässer ist, desto geringer sind der wirtschaftliche Nutzen und der der Klimaschutzeffekt, aber desto größer ist der ökologische Schaden für das Gewässer. Deshalb gibt das UBA unter anderem die Empfehlung, keine neuen kleinen Wasserkraftwerke an naturnahen Gewässern zu errichten, dafür aber aus den bestehenden Kraftwerken an großen Flüssen das Optimum an Leistung zu gewinnen. Hier sollte auch die staatliche Förderung ansetzen – etwa im Rahmen des *Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)*.

*„Wasserkraftanlagen als erneuerbare Energiequellen“ (TEXTE 01/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich*  
(II 3.1, II 3.4)

### **Grundwasserdatenbank**

Mit internationalen Vereinbarungen und Richtlinien werden die Mitgliedstaaten zu regelmäßigen Berichterstattungen über den Zustand der Umwelt verpflichtet. Um die Berichterstattung über den Zustand des Grundwassers zu vereinfachen, haben sich die Länder im Rahmen der *Verwaltungsvereinbarung über den Datenaustausch im Umweltbereich zwischen Bund und Ländern* dazu verpflichtet, dem UBA jährlich die Messergebnisse der rund 800 Grundwassermessstellen zu übermitteln. Sie sollen die Grundlage für die Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur (EEA) bilden. Zur Erfas-

sung, Prüfung und Auswertung der Daten haben die Firmen Fugro Consult, Berlin und Risa Sicherheitsanalysen, Berlin, in einem Forschungsprojekt eine – von informationstechnischen Plattformen unabhängige – Grundwasser-Datenbank entwickelt. Die Datenbank enthält – neben den Daten aus den Grundwassermessstellen für die EEA – die Daten von etwa 180 Messstellen des bundesweiten Nitratmessnetzes, das für die Berichterstattung über die Umsetzung der *EG-Nitratrichtlinie (Richtlinie 91/676/EWG)* aufgebaut wurde. Zusätzlich sind die Meldungen der Länder über die Ergebnisse der Untersuchungen über Pflanzenschutzmittel (PSM) im Grundwasser integriert worden. Die Datenbank hat im Jahr 2001 ihren Routinebetrieb aufgenommen und wird kontinuierlich weiterentwickelt. (II 3.1)

### **Pflanzenschutzmittel im Grundwasser**

Das UBA wertet die von den Ländern erhobenen Daten über Pflanzenschutzmittel (PSM) aus der Grundwasserüberwachung regelmäßig aus. Die häufig im Grundwasser nachgewiesenen PSM-Wirkstoffe und ihre Metabolite (Abbauprodukte) werden in einer Übersicht dargestellt und stehen den Bewertungs- sowie der Zulassungsstelle für Pflanzenschutzmittel zur Verfügung (Tabelle 10, Seite 124).

Überschreitungen des Trinkwassergrenzwertes, der als Bemessungsgrundlage für erhöhte Belastungen herangezogen wird, sind nach wie vor häufig bei Atrazin und seinen Metaboliten festzustellen. Weitere Stoffe, die im Jahr 2000 häufig in erhöhten Konzentrationen von den Ländern gemeldet wurden, sind Bromacil, Bentazon, Diuron, Mecoprop, 1,2-Dichlorpropan, 2,6 Dichlorbenzamid sowie Simazin. (II 3.1)

### **Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Lebensgemeinschaften**

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) führt in kleinen Fließgewässern dazu, dass sich der Anteil der empfindlichen Arten und deren Individuenzahlen deutlich verringert. Besonders Arten mit mehrjähriger Fortpflanzung kommen in den belasteten Gewässern weniger häufig vor, weil sie sich im Vergleich zu Arten, die sich innerhalb weniger Monate fortpflanzen, wesentlich schlechter wieder erholen. In den mit Insektiziden belasteten Gewässern kamen überhaupt keine mehrjährigen Arten vor.

Bei einer Einteilung in die fünf Gewässergüteklassen, welche die *EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)* vorsieht, erreicht das Referenzgewässer, das ein nicht landwirtschaftlich genutztes Umland hat und keinen PSM-Einträgen ausgesetzt ist, die Klasse 1 (hoher Status). Die unbelasteten Gewässer erreichen die Stufe 2 (guter Status) und die belasteten Gewässer nur die Stufe 4 (unbefriedigend). Dies zeigt, dass mit PSM belastete kleine Fließgewässer den nach der WRRL zu erreichenden guten Zustand derzeit verfehlen.

*Der Abschlussbericht der Technischen Universität Braunschweig „Pflanzenschutzmittelbelastung und Lebensgemeinschaften in Fließgewässern mit landwirtschaftlich genutztem Umfeld“ (TEXTE 65/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 3.4)*

### **Tagebaurestseen – Anforderungen an die Wasserqualität**

Einige der vielen „Restlöcher“ aus dem Braunkohle-tagebau werden nach ihrer Füllung zu den größten Seen Deutschlands gehören. Eine Dokumentation der Brandenburgischen Technischen Universität im Auftrag des UBA beschreibt 230 der 500 Restseen hinsichtlich der Wasserchemie und -biologie und nennt von den übrigen Lage, Namen und Fläche.

Etwa die Hälfte ist von Versauerung betroffen. Diese Seen sind jedoch keinesfalls tot. Es entstehen vielmehr sehr spezielle Lebensgemeinschaften. Viele Restseen weisen günstige Voraussetzungen für die Entwicklung zu klaren, nährstoffarmen Seen auf.

*„Tagebauseen in Deutschland – ein Überblick“ (TEXTE 35/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 3.4)*

### **Abwasser aus der Textilveredlungsindustrie**

Die Textilveredlungsindustrie ist eine Branche, die zum Teil problematische Abwasseremissionen hat. Als Teil des Forschungsprojektes „Aufbau eines Emissionsinventars Wasser für die Bundesrepublik Deutschland“ wurden die Emissionen aus der Textilveredlungsindustrie in Abhängigkeit von Produkten und Einsatzstoffen untersucht sowie für verschiedene Produktgruppen Emissionsfaktoren für Abwasseremissionen abgeleitet. Weiterhin wurden für fünf Textilveredlungsbetriebe unterschiedlicher Art die pro-

**Tabelle 10: Im Grundwasser am häufigsten nachgewiesene Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe**

Jahr 2000  
 Stand 21.12.2001

Wirkstoff/ Metabolit	Länder	insgesamt unter- sucht	Zahl der Messstellen			relative Häufig- keit
			nicht nachge- wiesen	nachge- wiesen ≤ 0,1 µg/l	nachge- wiesen > 0,1 µg/l	
Desethylatrazin	13	5.672	4.592	889	191	3,37 %
Bromacil	10	4.676	4.481	87	108	2,31 %
Atrazin	14	5.691	4.857	734	100	1,76 %
2,6-Dichlorbenzamid	3	2.440	2.262	122	56	2,30 %
Bentazon	12	4.165	3.989	124	52	1,25 %
Hexazinon	10	4.356	4.238	80	37	0,85 %
Diuron	12	4.597	4.505	63	30	0,65 %
Simazin	14	5.611	5.350	233	28	0,50 %
1,2-Dichlorpropan	4	372	343	4	25	6,72 %
Mecoprop	12	2.194	2.147	26	21	0,96 %
Desisopropylatrazin	9	5.095	4.949	126	20	0,39 %
Propazin	11	4.946	4.878	55	13	0,26 %
Terbutylazin	11	5.285	5.237	37	11	0,21 %
Carbofuran	7	1.661	1.641	10	10	0,60 %
Desethylterbutylazin	9	3.723	3.686	29	8	0,21 %
Metolachlor	11	4.473	4.437	29	7	0,16 %
Isoproturon	13	4.648	4.599	43	6	0,13 %
3,4-Dichloranilin	3	166	158	3	5	3,01 %
Dichlorprop	12	2.139	2.126	8	5	0,23 %
MCPA	11	1.889	1.878	6	5	0,26 %

In der Spalte „Länder“ ist die Zahl der Bundesländer angegeben, die Untersuchungen auf den entsprechenden Wirkstoff/Metabolit im Grundwasser vorgenommen haben.

duktionsbezogenen Einsatzmengen der Stoffe – differenziert nach Farbmitteln, Textilhilfsmitteln und Textilgrundchemikalien – ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 (Seite 125) zusammengestellt und belegen den hohen, für die Textilveredlung notwendigen Chemikalieneinsatz.

Die Studie „Die gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionssituation der deutschen Textilveredlungsindust-

rie“ (TEXTE 28/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 111) erhältlich. (II 3.2)

### Einträge von Phthalaten

Phthalate, die Ester der Phthalsäure, gehören zu den wichtigsten Industriechemikalien. Sie werden in großen Mengen, zum Beispiel als Weichmacher für Kunststoffe, produziert. Die Phthalate sind in den

Kunststoffen nicht chemisch gebunden, dadurch können sie während der gesamten Lebensdauer des Kunststoffes allmählich in die Umwelt entweichen. Sie sind in allen Umweltmedien nachweisbar. Tabelle 12 (Seite 126) gibt einen Überblick über die Anwendungsbereiche verschiedener Phthalate.

Im Rahmen des Umweltforschungsplanes (UFOPLAN) hat das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen die Gehalte von Phthalaten in Gewässern und deren Haupteintragspfade ermittelt, um daraus die Relevanz von Reduktionsmaßnahmen ermitteln zu können.

Die Messungen ergaben unter anderem, dass die Konzentrationen seit Jahren relativ stabil sind und von der Industrie- und Besiedlungsdichte beeinflusst werden. Eine langfristige Reduktion der Phthalate in der Umwelt kann nur über einen Verzicht auf ihre Anwendung erfolgen.

*Die Studie „Untersuchungen zu Phthalaten in Abwassereinleitungen und Gewässern“ (Texte 31/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 3.2)*

### Synthetische Komplexbildner

Komplexbildner sind Bestandteil vieler Reinigungs- und Industrieformulierungen. Zu ihren Funktionen gehört es, überschüssige Metall-Ionen zu binden und schwer lösliche Beläge zu lösen. Obwohl Komplexbildner in der Regel nicht zu den primär gesundheitlich bedenklichen Stoffen zählen, sind diese Verbindungen häufig schwer abbaubar und deshalb in den Oberflächengewässern nachweisbar. Das Institut für Wasserforschung und Wassertechnologie GmbH

(ESWE), Wiesbaden, hat im Auftrag des UBA Daten zu ausgewählten Komplexbildnern, wie Aminopolycarboxylaten, organischen Phosphonaten und Hydroxycarboxylaten ermittelt (unter anderem Produktionsmengen, Anwendung, Umweltverhalten). Es hat Analysenverfahren für diese Stoffe überprüft und Empfehlungen zur Verminderung des Eintrags in Gewässer entwickelt. Mittlerweile gibt es für einige Anwendungsbereiche biologisch besser abbaubare Ersatzprodukte, so Ethylendiamindisuccinat (S,S-EDDS), Iminodibernsteinsäure (IDS) oder Alanindiesigsäure ( $\beta$ -ADA), die ebenfalls in diesem Projekt untersucht wurden.

*Die Studie „Einträge synthetischer Komplexbildner in die Gewässer“ (TEXTE 03/02) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 3.2)*

### Trendschätzung für Schadstofffrachten in Flüssen

Trendschätzungen dienen dem Nachweis, ob sich aufgrund von Reduktionsmaßnahmen an den punktförmigen und diffusen Quellen im Einzugsgebiet eines Flusses auch dessen Einträge ins Meer verringert haben. Diese „Flussfrachten“ sind unter anderem von der Höhe des Abflusses sowie von klimatischen Faktoren abhängig und müssen deshalb zur Vermeidung durch solche Einflüsse bedingter, scheinbarer Trends adjustiert werden. In einem Forschungsprojekt hat die Freie Universität Berlin eine methodische Konzeption zur Adjustierung und Trendanalyse der Flussfrachten für das UBA erarbeitet.

*„Methoden der Trendabschätzung zur Überprüfung von Reduktionszielen im Gewässerschutz“ (TEXTE*

**Tabelle 11: Emissionsfaktoren für verschiedene Stoffgruppen und Textilveredlungsbetriebe**

Art des Textilveredlungsbetriebes	Farbmittel [g/kg Textil]	Textilhilfs- mittel [g/kg Textil]	Textil- grund- chemikalien [g/kg Textil]
Veredler von Garn aus überwiegend Polyester	18	129	126
Veredler von Maschenware aus überwiegend Synthefasern	52	113	280
Veredler von Maschenware aus Baumwolle	18	100	570
Veredler von Gewebe aus überwiegend Cellulosefasern	11	183	200
Veredler von Gewebe aus überwiegend Cellulosefasern mit relevanter Druckereiabteilung	88	180	807

**Tabelle 12: Anwendungsgebiete für Phthalate**

<i>Branche</i>	<i>Anwendung</i>	<i>Phthalat</i>
<i>Farben und Lacke</i>	<i>Flexibilisierung in Lacken und Farben</i>	<i>DEHP, DBP, DIBP, DINP</i>
<i>Leder- und Textilbeschichtung</i>	<i>Weichmacher für Textilbeschichtung für PVC</i>	<i>DEHP</i>
<i>Klebstoffindustrie</i>	<i>Flexibilisierung in Klebstoffen</i>	<i>DEHP, DBP, DIBP</i>
<i>Leder- und Schuhindustrie</i>	<i>Schuhsohlen auf PVC-Basis</i>	<i>DEHP, DINP</i>
<i>Kunststoffverarbeitende Industrie</i>	<i>Weichmacher für PVC</i>	<i>DEHP, DBP, langkettige Phthalsäureester</i>
<i>Bauindustrie</i>	<i>Weichmacher für Dachbahnen, Profile, Fußbodenbeläge, Tapeten auf PVC-Basis</i>	<i>DEHP, DINP, langkettige Phthalsäureester</i>
<i>Dichtungsmassen</i>	<i>Weichmacher für Dichtungsmassen auf PVC-Basis</i>	<i>DEHP, DINP, langkettige Phthalsäureester</i>
<i>Kabelindustrie</i>	<i>Weichmacher für Kabelummantelungen und Kabelisolierungen</i>	<i>DEHP, DINP, langkettige Phthalsäureester</i>
<i>Sport- und Freizeitartikel</i>	<i>Weichmacher für Plasticsolanwendungen, wie Zeltstoff, Schwimmreifen, Schlauchboote und Fender</i>	<i>DEHP, DINP</i>
<i>Garten- und Landschaftsbau</i>	<i>Weichmacher für Gewächshausfolien</i>	<i>DINP, langkettige Phthalsäureester</i>
<i>Spielwarenherstellung</i>	<i>Weichmacher für PVC-Spritzgussartikel und PVC-Plastisole, wie z.B. Puppen</i>	<i>DINP</i>
<i>Möbel- und Holzverarbeitung</i>	<i>Weichmacher für Möbelfolien aus PVC</i>	<i>DINP</i>

*DEHP – Diethylhexylphthalat, DBP – Dibutylphthalat, DIBP – Diisobutylphthalat, DINP – Diisononylphthalat*

49/01; in englischer Sprache TEXTE 80/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich.

**Europäisches Schadstoffemissionsregister (EPER) in Deutschland**

Die EU-Kommission soll künftig Informationen über den Ausstoß von Schadstoffen in Luft und Wasser

aus Standorten eines Betriebes im Europäischen Schadstoffemissionsregister (European Pollutant Emission Register, EPER) bereitstellen. Hierzu müssen die Mitgliedstaaten ab Juni 2003 der EU-Kommission alle drei Jahre die Emissionen aus europaweit rund 20.000 Industrieanlagen melden. Das EPER wird die Emissionen zu 50 Schadstoffen enthalten, die sowohl Klimagase, Schwermetalle

als auch organische Schadstoffe umfassen. Über konventionelle Berichte und das Internet wird die Öffentlichkeit erstmalig europaweit einen vergleichbaren Überblick über die Emission von Schadstoffen aus Industrieanlagen in Luft und Wasser erhalten.

Ein derart anspruchsvolles, europaweites Projekt bedarf umfangreicher Vorarbeiten – nicht nur bei der EU-Kommission, sondern auch in den Mitgliedstaaten. Ein wesentliches Kriterium für das EPER ist, dass die Daten europaweit auch tatsächlich miteinander vergleichbar sind.

Hierzu hat die EU-Kommission mit der *Entscheidung 2000/479/EG über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) gemäß Artikel 15 der IVU-Richtlinie (Richtlinie 96/61/EG, Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC) erste Vorgaben getroffen.*

Das UBA begleitet die Entwicklung und Durchführung des EPER seit 1999 mit zwei Forschungsprojekten, die von der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg bearbeitet werden.

*Der „Leitfaden zur Umsetzung des Europäischen Schadstoffregisters (EPER) in Deutschland (TEXTE 50/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. Weitere Informationen und Diskussionsmöglichkeiten gibt es im Internet unter der Adresse [www.eper.de](http://www.eper.de). (II 3.1)*

## **Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee**

Die internationalen Anforderungen an die Qualität mariner Umwelt-Daten setzen voraus, dass es validierte Analyseverfahren und Bestimmungsmethoden gibt. Daher stellen die an den Untersuchungen beteiligten nationalen Institutionen und Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee (BLMP) ihr internes Qualitätssicherungssystem auf die Anforderungen der neuen Norm DIN EN ISO/IEC 17 025 um und beteiligen sich an etablierten internationalen Programmen der externen Qualitätssicherung. Die Qualitätssicherungsstelle des BLMP am UBA koordiniert diese Aktivitäten. Schwerpunkte des Jahres 2001 waren die Implementierung eines Qualitätssicherungssystems für biologische Parameter und die Erfassung der Da-

tenqualität der chemischen Monitoring-Parameter. Hierzu gehörten:

- Laborvergleichsuntersuchungen zur Erfassung der Vergleichbarkeit von Probenahme- und Probenvorbereitungsmethoden,
- Ringversuche für biologische Parameter (Makrozoobenthos, Phytoplankton) sowie die Erarbeitung einheitlicher Phytoplankton- und Makrozoobenthos-Artenlisten und
- gemeinsame Workshops zur Methodik und zur Qualitätssicherung im marinen Monitoring.

Um die Richtigkeit und Vergleichbarkeit der erhobenen chemischen Monitoring-Daten zu überprüfen, beteiligen sich die BLMP-Laboratorien an QUASIMEME (**Quality Assurance of Information for Marine Environmental Monitoring**), einem internationalen Programm zur externen Qualitätssicherung im marinen Monitoring. Die dabei erzielten Ergebnisse belegen, dass die im BLMP eingesetzten Analyseverfahren richtig und präzise sind. Die Laboratorien haben sich als sehr leistungsfähig bei der Bestimmung von Nährstoffen, Schwermetallen und organischen Schadstoffen in Meerwasser, Sedimenten und Biota erwiesen.

Für die biologischen Parameter des BLMP (Phytoplankton, Makrozoobenthos, Makrophytobenthos) existiert bisher noch kein fest etabliertes System der Qualitätssicherung. Daher sind Anstrengungen um so dringender, um die Vergleichbarkeit der im BLMP erhobenen biologischen Daten zu prüfen und – so weit möglich – zu verbessern. Neben Ringversuchen und der Förderung von Methodenentwicklungen wird dies durch einen intensiven Erfahrungsaustausch und regelmäßige Schulungen des Personals in Trainingskursen und Workshops erreicht.

*Berichte zu den im Jahr 2001 durchgeführten Laborvergleichsuntersuchungen und Workshops können bei der Qualitätssicherungsstelle des BLMP, c/o Umweltbundesamt, Fachgebiet Grundwasser und Hydrologie, angefordert werden. Diese und weitere Informationen gibt es auch im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser).*

(II 3.5/II 3.3)

## **Wie vergleichbar sind Wasserproben?**

In einem europäischen Ringversuch mit 40 Teilnehmern aus 11 Ländern wurden zwei im Tech-

nischen Komitee 292 des Europäischen Komitees für Normung (CEN/TC 292 „Charakterisierung von Abfällen“) erarbeitete Normen einer Validierung unterzogen.

- *DIN V ENV 12506 Analyse von Eluaten – Bestimmung von pH, As, Cd, Cr (VI), Cu, Ni, Pb, Zn, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> sowie*
- *DIN V ENV 13370 Analyse von Eluaten – Bestimmung von Ammonium-N, AOX, Leitfähigkeit, Hg, Phenindex, TOC, CN<sup>-</sup> leicht freisetzbar, F<sup>-</sup>.*

Dazu wurden synthetische **ELUATE** sowie Eluate aus kontaminiertem Boden, Klärschlamm, Sandstrahlabfall und Flugasche an die Teilnehmer verschickt, um zu prüfen, ob die ursprünglich für die Untersuchung von Wasserproben (Oberflächen-, Trink-, Grund- und Abwasser) entwickelten Methoden für Überwachungsaufgaben bei der Umsetzung der *EG-Deponierichtlinie (Richtlinie 1999/31/EG)* einsetzbar sind. Die Verfahrenskenndaten (Wiederhol- und Vergleichspräzision) wurden ermittelt. Die einzelnen Analyseverfahren wurden als geeignet angesehen, sofern die folgenden Kriterien erfüllt waren:

- Ergebnisse von mindestens sechs Laboratorien,
- mindestens 18 Ergebnisse nach Elimination von Ausreißern,
- Ausreißeranteil unter 25 %,
- relative Wiederholstandardabweichung unter 15 %,
- relative Vergleichsstandardabweichung unter 40 %.

Unter Berücksichtigung, dass nicht für alle Parameter-Methoden-Kombinationen eine ausreichende Zahl von Laboratorien teilnahm und dass in einigen Eluaten eine sachgerechte Messung einzelner Elemente wegen sehr niedriger Konzentrationen nicht möglich war, kann eingeschätzt werden, dass die meisten der geprüften Methoden für den vorgesehenen Anwendungszweck geeignet sind.

*Der Abschlussbericht des Ringversuchs ist beim Fachgebiet Labor für Wasseranalytik des UBA (Adresse Seite 2) kostenlos erhältlich. (II 3.6)*

**Eluate:** Wässrige Lösungen, die beim Herauswaschen von Substanzen aus Feststoffen entstehen. Der Vorgang wird als *Elution* bezeichnet (von lateinisch *eluire* = auswaschen).

## Gefährliche Stoffe in Industrie-Abwässern

Die Einleitung industrieller Abwässer in Oberflächengewässer und Meere ist ein wesentlicher Eintragspfad für gefährliche Stoffe in die aquatische Umwelt. Die *EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG)* verlangt, den Eintrag prioritärer Stoffe bis hin zu einer „Nullemission“ zu verringern.

Im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) beauftragte das UBA die Technische Universität Berlin, Fachgebiet Wasserreinhaltung, einen Vorschlag für eine Untersuchungsstrategie zu erarbeiten. Die vorgeschlagene Strategie IDA (**I**ndustrial **D**ischarge **A**ssessment) wurde anschließend anhand dreier Abwassereinleitungen aus der chemischen und der metallverarbeitenden Industrie beispielhaft erprobt.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Untersuchungsstrategie in der geplanten Art und Weise eingesetzt werden kann und mit ihr sinnvolle Aussagen zur Qualität der Einleitungen sowie notwendige Maßnahmen getroffen werden können. IDA ermöglicht es sowohl den Überwachungsbehörden als auch den Einleitern, das Gefährlichkeitspotenzial der betreffenden Einleitung einzuschätzen und für geeignete Reduzierungsmaßnahmen zu sorgen. Es kann bevorzugt in Erteilungsverfahren für Einleitgenehmigungen wie auch vor und nach der Umstellung industrieller Produktionsprozesse oder Abwasserbehandlungsverfahren zum Einsatz kommen.

*Die Studie „Untersuchungsstrategie für gefährliche Stoffe in Abwassereinleitungen der Industrie“ (TEXTE 07/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 3.2)*

## Abteilung II 4:

### Trink- und Badebeckenwasserhygiene

#### Neuer Ansatz für die Trinkwasser-Überwachung

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) veröffentlichte 1984/85 erstmals Leitlinien zur Trinkwasserqualität. Diese werden in etwa im Zehn-Jahres-Turnus revidiert. Obwohl diese *WHO-Trinkwasserleitlinien* nur empfehlenden Charakter haben und aus-

drücklich betonen, dass nationale Standards und Richtlinien an die Bedingungen vor Ort anzupassen sind, setzen sie Maßstäbe. Nur wenige Nationen wollen mit ihren gesetzlich fixierten Regelungen dahinter zurückfallen – häufig sind jedoch Umsetzungsdefizite festzustellen. Dabei wächst im Zuge der zunehmenden Erkenntnis über Mikroorganismen und Stoffe, deren Vorkommen im Trinkwasser die menschliche Gesundheit beeinträchtigen kann, die Liste der mit Leitwerten und Überwachungsmethoden belegten Parameter weiterhin.

Dies stellt besonders Entwicklungs- und Schwellenländer vor kaum realisierbare Anforderungen. Demgegenüber besteht in Ländern mit einem Hygienestandard ähnlich dem in Deutschland die Gefahr einer „Überregulierung“. Hinzu kommt auch hierzu, dass übergreifende Aspekte der Überwachung in Zeiten knapper Kassen immer mehr vernachlässigt werden. Hierzu gehören die Ortsbegehung und die umfassende Situationsanalyse auf der Grundlage intensiver System- und Ortskenntnis.

Um diesen Bedingungen Rechnung zu tragen, soll im Rahmen der derzeitigen Revision der WHO-Trinkwasserleitlinien ein neuer Weg beschritten werden: Im Vordergrund sollen nicht mehr Grenz- oder Leitwerte für einzelne Parameter stehen, sondern die umfassende Analyse der gesamten Versorgungssysteme im Hinblick auf mögliche Schwachstellen. Dazu wird das aus der Lebensmittelhygiene stammende HACCP-Konzept für Trinkwasser adaptiert. Ziel ist dabei, eine für jede einzelne Wasserversorgung maßgeschneiderte Gefahrenanalyse (**Hazard Analysis**) anzufertigen und die Überwachung auf kritische Kontrollpunkte (**Critical Control Points**) zu konzentrieren, die das Funktionieren der Prozesse anzeigen. Zur Überwachung des Produkts „Trinkwasser“ wird die WHO weiterhin Anleitungen geben – diese sowie die Leitwerte für einzelne Parameter sollen jedoch weniger in den Mittelpunkt gestellt werden.

Vorteil dieses Ansatzes ist erstens die umfassende Herangehensweise – vom Einzugsgebiet bis zum Verbraucher – bei besserer Zusammenarbeit aller zuständigen Stellen. Zweitens ermöglicht der Ansatz eine höhere Flexibilität, um den Besonderheiten des Einzelfalles besser gerecht zu werden und weniger schematisch vorzugehen. In Australien wurde dieser Ansatz bereits mit dem im Mai 2001 verabschiede-

ten *Drinking Water Framework* umgesetzt. Vermutlich arbeitet die Trinkwasserversorgung in Deutschland mit ihrem sehr hohen Schutzniveau bereits in vielfacher Hinsicht ohnehin nach diesen Prinzipien – obwohl sie bislang nicht die HACCP-Terminologie benutzt.

HACCP ersetzt nicht allgemeine gute fachliche Praxis oder Hygienepraxis, sondern hat diese vielmehr zur Voraussetzung. Diese umfasst für die Trinkwasserversorgung zum Beispiel:

- Multibarrierensystem,
- Dokumentation der Grundsätze und Praktiken vom Einzugsgebiet zum Verbraucher,
- gute Praxis der Ressourcenbewirtschaftung,
- gute Ingenieurspraxis,
- gute Betriebspraxis (einschließlich schriftlich fixierter Prinzipien für Wartung, Anlagenpflege und Betrieb sowie Schutz des Einzugsgebiets),
- laufende Fortbildung zu guter Praxis,
- eindeutige und transparente Verfahren der Ortsbegehung und
- Inspektion und gute Laborpraxis.

Im Rahmen dieser Grundvoraussetzungen gilt HACCP als Werkzeug zur Identifikation, Bewertung und Beherrschung der Gesundheitsgefahren und somit als Instrument zum Qualitätsmanagement.

Leit- oder Grenzwerte haben weiterhin ihren Stellenwert in der Produktkontrolle, sie stehen jedoch nicht mehr im Mittelpunkt der Überwachung. Der besondere Vorteil von HACCP als Werkzeug wird darin gesehen, dass an den kritischen Punkten im System – von der Ressource bis zum Verbraucher – die Prozessüberwachung stärker formalisiert und festgelegt und somit diesen kritischsten Punkten erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Die Trinkwasserabteilung des UBA beteiligt sich im Rahmen ihrer Aufgaben als WHO-Kooperationszentrum an dieser Entwicklung und wird im Jahr 2002 besonders die Diskussion über die Anwendbarkeit von HACCP in Deutschland vorantreiben. (// 4.3)

### WHO-Kooperationszentrum Trinkwasser

Das am UBA angesiedelte Kooperationszentrum der WHO für Forschung auf dem Gebiet der Trinkwasserhygiene (Collaborating Centre for Research on Drinking-Water Hygiene, WHO CC) ist eines von drei

deutschen Zentren, die innerhalb des WHO-Programms „Umwelt und Gesundheit“ arbeiten.

Eine der Aufgaben des WHO CC ist es, die Nachfolgestaaten der Sowjetunion bei Trinkwasserproblemen zu beraten und zu unterstützen. Im Auftrag des Europäischen Zentrums für Umwelt und Gesundheit der WHO kooperiert das WHO CC derzeit mit den für die Trinkwasserqualität zuständigen Gesundheitsbehörden Tadschikistans. Das zentralasiatische Land erlebt seit der Unabhängigkeit im Jahre 1991 die Rückkehr der aus dem Wasser stammenden Krankheiten – zum Beispiel Typhus – im großen Maßstab. Ziel der Zusammenarbeit ist es daher, die Ursachen für das Wiederauftreten der Krankheiten zu analysieren und die Möglichkeiten der tadschikischen Behörden zum Überwachen mikrobiologischer Trinkwasserparameter zu verbessern.

Tadschikistan ist eines der Hauptanbauggebiete für Baumwolle in Zentralasien. Da in diesen Kulturen erhebliche Mengen an Pflanzenschutzmitteln (PSM) eingesetzt werden, steht ein landesweites Untersuchungsprogramm an erster Stelle, welches die Verschmutzung der Trinkwasserressourcen mit chlororganischen PSM feststellt.

Daten aus den Jahren bis 1991 belegen jährliche Anwendungsraten von bis zu 48 Kilogramm PSM pro Hektar. Aktuelle Angaben über PSM-Konzentrationen in Grund- und Oberflächenwässern existieren derzeit nicht, da weder die Gesundheits- noch die Umweltbehörden Kapazitäten zur PSM-Analyse haben. Das WHO CC unterstützt das gegenwärtige Programm, indem es Labortechnik bereitstellt, Personal trainiert und Proben im Labor der UBA-Außenstelle Bad Elster analysiert. Die Ergebnisse dienen der Erstbeurteilung der Verschmutzungssituation. Sie bilden die Grundlage für eine Strategie zum zukünftigen Umgang mit PSM in Tadschikistan. Workshops unter Beteiligung von Landwirtschaft, Wasserversorgern und Gesundheitsbehörden sollen diesen Prozess unterstützen. (II 4.1, II 4.3)

### **Novellierung der Trinkwasserverordnung**

Auf der Grundlage der *EG-Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Richtlinie 98/83/EG)*, des *Infektionsschutzgesetzes (IfSG)* sowie des *Le-*

*bensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes (LMBG)* hat der Bundesrat am 21. Mai 2001 der *Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung* zugestimmt, die ab 1. Januar 2003 rechts-gültig wird.

Damit wurde ein jahrelanger und schwieriger Abstimmungsprozess auf europäischer und nationaler Ebene beendet und ein entscheidender Schritt auf dem Weg zur Umsetzung der EG-Trinkwasserrichtlinie getan, wobei das hohe Niveau der deutschen Trinkwasserversorgung gewährleistet bleibt. Hieran hat die Trinkwasserkommission (TWK) des UBA einen maßgeblichen Anteil. Die Verordnung berücksichtigt den wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisfortschritt der vergangenen Jahre. Sie legt klare Zuordnung der Zuständigkeiten und der Verantwortung bei Wasserversorgungsbetrieben sowie überwachenden Behörden fest und stärkt deutlich den gesundheitlichen Verbraucherschutz. Mit der neuen Verordnung erhalten Verbraucherinnen und Verbraucher das Recht, über die Qualität des ihnen zur Verfügung gestellten Wassers aktuell und umfassend informiert zu werden.

Für den vorbeugenden Gesundheitsschutz wird zum Beispiel der Grenzwert für Blei im Trinkwasser von 40 Mikrogramm pro Liter ( $\mu\text{g/l}$ ) auf 10  $\mu\text{g/l}$  gesenkt. Der niedrigere Grenzwert kann indes nur eingehalten werden, sofern kein Blei mehr als Werkstoff für Trinkwasserleitungen verwendet wird. Dies bedeutet, dass in den kommenden Jahren in großem Umfang Bleirohre in der Trinkwasserversorgung ausgetauscht werden müssen. (II 4.1)

### **Arbeitsergebnisse zur Mikrobiologie des Trinkwassers**

Seit 1998 befasst sich die „Mikrobiologie-AG“ als ständige Arbeitsgruppe der Trinkwasserkommission (TWK) mit seuchenhygienischen Problemen der Trinkwasserqualität. Die Leitung liegt beim Fachgebiet Mikrobiologie des Trink- und Badebeckenwassers des UBA.

Schwerpunkt der Arbeit im Zeitraum 1998 bis 2001 waren mikrobiologische Fragestellungen in Zusammenhang mit der Erarbeitung der neuen *Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001)*. Hier stand zuletzt die Erarbeitung von Anforderungen an Laboratorien für die mikrobiologische Trinkwasseruntersuchung für die Akkreditierung im Vordergrund.

Des Weiteren wurden Empfehlungen mit mikrobiologischem Hintergrund für die TWK erarbeitet, die im Bundesgesundheitsblatt (BGBl.) veröffentlicht sind. Im Einzelnen waren dies:

- Anforderungen an die Aufbereitung von Oberflächenwässern zu Trinkwasser im Hinblick auf die Eliminierung von Parasiten (BGBl. 12/1997)
- Nachweis von Legionellen in Trinkwasser und Badebeckenwasser (BGBl. 11/2000)

- Empfehlung zur Vermeidung von Kontaminationen des Trinkwassers mit Parasiten (BGBl. 4/2001)
- *Pseudomonas*-Empfehlung (BGBl. 2/2002)
- Ringversuchsempfehlung (BGBl. 3/2002)

*Das Bundesgesundheitsblatt erscheint beim Springer Verlag, Heidelberg, und ist über den Buchhandel zu beziehen. (II 4.6)*

### Krankheitserreger als hygienisches Risiko

In der *EG-Trinkwasserrichtlinie* wird ausdrücklich gefordert, dass Mikroorganismen und Parasiten im Trinkwasser nicht in Konzentrationen enthalten sein dürfen, welche die menschliche Gesundheit gefährden können. Dieser Anspruch präzisiert die bekannte Forderung der *Trinkwasserverordnung*, Trinkwasser müsse frei von Krankheitserregern sein – unter Beachtung der weitreichenden Konsequenzen für die Trinkwassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung.

Besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich der Belastung mit Krankheitserregern erfordern dabei Wasserversorgungen, die durch Abwässer oder landwirtschaftlichen Eintrag belastete Oberflächenwässer zur Trinkwasseraufbereitung nutzen.

Neuere Erkenntnisse zeigen, dass für einige Krankheitserreger (zum Beispiel Parasitendauerformen, Viren) die Desinfektion allein keine sichere Schranke bei der Trinkwasseraufbereitung aus Oberflächenwässern ist. Diese Mikroorganismen werden bei der Überwachung nur bedingt durch das Indikatorsystem erfasst. So muss damit gerechnet werden, dass bei Oberflächenwässern, die mit Fäkalien verunreinigt sind, Krankheitserreger ins Trinkwasser gelangen können – besonders bei ungünstigen Witterungsverhältnissen und Mängeln bei der Aufbereitung.

Um solche Situationen zu vermeiden, war und ist es notwendig, neben einer optimalen Trinkwasseraufbereitung nach den Regeln der Technik die Belastungen des Rohwassers mit solchen Organismen weitgehend zu verhindern oder zu minimieren. Besonders zu beachten sind in diesem Falle auch die Rohwässer in Trinkwassertalsperren, deren Einzugsgebiete oft stark von Menschen genutzt werden. Hier sind folglich Be-

lastungen der Rohwässer mit Krankheitserregern zu erwarten.

Im Falle der Trinkwassertalsperren in Sachsen und Thüringen, die bis zu 60 % der Bevölkerung mit Trinkwasser versorgen und die in den meisten Fällen durch Mehrfachnutzung der Einzugsgebiete (Landwirtschaft, Besiedlung, Industrie) und deshalb von Kontaminationsquellen geprägt sind, ist eine besondere Sorgfalt bei der Ausweisung der Schutzzonen für Trinkwassertalsperren erforderlich.

Kenntnisse über Belastungspfade und Eintrittsmöglichkeiten pathogener Mikroorganismen sind unerlässlich. Besonders eine neue Bewertung der mikrobiellen Belastung der Zuflüsse von Talsperren ist dringend geboten. In diesem Sinne wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes Untersuchungen zum Ausmaß der mikrobiologischen Belastung von Trinkwassertalsperrensystemen mit unterschiedlichem Einzugsgebiet in Sachsen und Thüringen vorgenommen. Auftragnehmer waren die Landestalsperrenverwaltungen Sachsen und Thüringen, die Umweltministerien der Länder Sachsen und Thüringen sowie die Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren, Siegburg.

**Ergebnisse:** Innerhalb des Projektzeitraumes wurden insgesamt 630 Untersuchungen an neun Trinkwassertalsperrensystemen (489 Untersuchungen der Zuflüsse, 141 Rohwasserproben) auf folgende mikrobiologische Parameter durchgeführt:

- *E. coli*/coliforme Bakterien
- Fäkalstreptokokken
- *Clostridium*
- Salmonellen
- *Campylobacter*
- Yersinien

- *Cryptosporidium*-Oocysten
- *Giardia*-Cysten
- Coliphagen

In 89 % der untersuchten Wasserproben aller Zuflüsse der Trinkwassertalsperren fanden sich Parasitendauerformen. Dabei wurden punktuelle Belastungsquellen der Zuflüsse (kommunal und/oder landwirtschaftlich) aufgezeigt.

Die Untersuchungen machten deutlich, dass bei Abwassereinfluss durch Siedlungsabwässer mehr *Giardia*-Cysten als *Cryptosporidium*-Oocysten nachweisbar waren. Bei Weidewirtschaft und unter dem Einfluss landwirtschaftlicher Abwässer (zum Beispiel aus Stallungen) dominierten höhere Konzentrationen an *Cryptosporidium*-Oocysten.

Auch für Zuflüsse in bewaldetem Einzugsgebiet wurden positive Befunde für Parasitendauerformen erhoben. Es ist anzunehmen, dass hier Fäkalien von Wildtieren die Quelle für Einträge in die Gewässer sind.

Bei Einflüssen durch die Landwirtschaft ist zwischen landwirtschaftlichen Abwässern aus der Viehhaltung in Stallungen und Abspülungen von Flächen mit Weidebetrieb zu differenzieren. Hohe Werte wurden vor allem bei intensivem Weidebetrieb mit Kuhherden direkt bis ans Gewässer gemessen.

Jahreszeitlich und meteorologisch bedingte Schwankungen der Belastung (Hochwasser, Schneeschmelze, Starkregen) waren ebenfalls messbar. Bei regnerischem Herbstwetter und in den Frühjahrsmonaten wurden Belastungsspitzen gemessen, während in trockenen Sommermonaten die Zahl nachgewiesener Parasitendauerformen zurückging.

Für drei der untersuchten Talsperren wurden im Rohwasser positive Parasitendauerformenbefunde erhoben (39 % der Rohwasserproben).

Anhand der erhobenen Daten zu den Parasitendauerformen *Cryptosporidium*-Oocysten und *Giardia*-Cysten konnten Belastungsbereiche (eingestuft nach Mittelwerten) definiert werden:

- **stark belastete Zuflüsse:** *Giardia*: über 100 Cysten pro 100 Liter (l), *Cryptosporidium*: über 50 Oocysten/100 l

- **belastete Zuflüsse:** Giardien: 10 bis 100 Cysten/100 l, *Cryptosporidium*: 10 bis 50 Oocysten/100 l
- **unbelastete Zuflüsse:** Giardien: unter 10 Cysten/100 l, *Cryptosporidium*: unter 5 Oocysten/100 l
- **Rohwässer:** Giardien: unter 5 Cysten/100 l, *Cryptosporidium*: unter 1 Oocysten/100 l.

Parallel zu den Untersuchungen der Wasserproben auf Parasitendauerformen wurden bakteriologische Parameter bestimmt – mit dem Nachweis bakterieller Krankheitserreger (Salmonellen, *Campylobacter*, Yersinien) in den Zuflüssen der Talsperrensysteme in unterschiedlichen Konzentrationen.

In den Rohwässern waren keine wärmeliebenden *Campylobacter*-Arten (*C. jejuni*, *C. coli*), aber positive Befunde an *Arcobacter* (wärmeliebende *Campylobacter*, einige Arten als Durchfallerreger pathogen) und sporadisch Yersinien nachweisbar.

Korrelationen zwischen Parasitendauerformen und bakteriologischen Indikatorparametern (*E. coli*, coliforme Bakterien, Fäkalstreptokokken, *Clostridium* und Coliphagen) sowie Krankheitserregern (Salmonellen, *Campylobacter*, Yersinien) in den Wasserproben der Zuflüsse und der Rohwässer waren nicht herstellbar.

Auch beim fehlenden Nachweis der genannten bakteriologischen Indikatorparameter wurden Parasitendauerformen gefunden.

**Schlussfolgerungen:** Parasitendauerformen (*Giardia*-Cysten und *Cryptosporidium*-Oocysten) und durch Wasser übertragbare bakterielle Krankheitserreger sind in der Umwelt (Gülle, Abwässer, Tierkot) und in Zuflüssen zu Trinkwassertalsperrensystemen (Oberflächengewässer) weit verbreitet.

Der Nachweis der Krankheitserreger gelang in den Zuflüssen in unterschiedlichen Konzentrationen in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet und seiner Nutzung sowie von jahreszeitlichen und meteorologischen Bedingungen.

Die zum Teil starke Kontamination der Wasserproben kann sowohl auf Tierhaltung als auch auf Einträge kommunaler Abwässer in die Gewässer der Einzugs-

gebiete zurückgeführt werden. Ressourcenschutzmaßnahmen stellen die erste Stufe des Multibarriensystems zur Sicherheit der Trinkwassergewinnung aus Oberflächenwässern dar. Bei der Trinkwassergewinnung aus Talsperrenwässern ist deshalb im Sinne der hygienischen Sicherheit folgendes zu beachten:

- Der konsequente Schutz der Rohwasserressourcen vor mikrobiellen Verunreinigungen durch Abwässer, Ackerbau und Viehhaltung haben große Bedeutung. Vorrang beim Schutz der Trinkwasserressourcen in Talsperren hat das Ausweisen von Schutzgebieten und deren Einhaltung durch eventuell vorhandene Nutzer der Schutzgebiete (zum Beispiel kein Gülleausbringen in Schutzzone II, sinnvolle Viehwirtschaft).
- Die Kenntnis der Belastungsquellen und der Eintrittspfade für pathogene Mikroorganismen in Talsperrensysteme ist in den Schutzgebietenanfor-

rungen in seuchenhygienischer Hinsicht unbedingt zu beachten.

- Bei Einhaltung aller Kriterien des Multi-Barriensystems (Ressourcenschutz, effektive Trinkwasseraufbereitung nach den Regeln der Technik, effiziente Überwachung der Trinkwassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung) ist die Trinkwasserqualität in seuchenhygienischer Hinsicht auch im Falle der Parasitendauerformen möglich.

*„Anforderungen an die Aufbereitung von Oberflächenwässern zu Trinkwasser im Hinblick auf die Eliminierung von Parasiten“ in: Bundesgesundheitsblatt 12 (1997), Seite 484 ff., „Empfehlung zur Vermeidung von Kontaminationen des Trinkwassers mit Parasiten“ in: Bundesgesundheitsblatt 4 /2001, Seite 406 ff., Springer Verlag Heidelberg, über den Buchhandel zu beziehen. (II 4.6)*

## Organozinn-Verbindungen in Trinkwasserleitungen

Im Zuge der Entwicklung europäisch harmonisierter Anforderungen an Trinkwassermaterialien (EAS) wurden Installationsrohre aus nachchloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) untersucht. Es sollte die Eignung des Migrationstestverfahrens nach der vorläufigen Norm des Europäischen Komitees für Normung prEN 12873-1 überprüft und mit den in Deutschland gültigen Anforderungen der *Trinkwasser-Kunststoffempfehlungen (KTW-Empfehlungen)* verglichen werden. Für den Vergleich wurden die Parameter gesamt-organischer Kohlenstoff (TOC) und Organozinn-Verbindungen ausgewählt. Gleichzeitig sollte der mögliche Übergang der Organozinn-Verbindungen auf das Trinkwasser eingeschätzt werden, die zur thermischen Stabilisierung im Kunststoff enthalten sind.

Die Organozinn-Verbindungen wurden – dem Normenentwurf E DIN 38407-13 folgend – nach Derivatisierung mit Natriumtetraäthylborat mittels Gaschromatographie mit massenspektrometrischem Detektor bestimmt. Der Gehalt an gesamt-organischem Kohlenstoff wurde nach DIN EN 1484 gemessen. Die in den Migrationsproben bestimmten Konzentrationen der Parameter wurden mit Hilfe der Kontaktzeit und des Oberflächen-Volumen-Verhältnisses der Probekörper in Migrationsraten umgerechnet, um sie mit maximal tolerierbaren Migrationsraten für Trinkwasserrohre vergleichen zu können.

Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart maß zusätzlich die Gehalte der einzelnen Organozinn-Verbindungen im Kunststoffmaterial und stellte die Ergebnisse dem UBA zur Verfügung.

In den Abbildungen 22 und 23 (Seite 135) und in Tabelle 13 (Seite 134) sind einige Ergebnisse dargestellt, wobei es sich um die beim Stabilisierungsprozess entstehenden Abbauprodukte der ursprünglich eingesetzten Organozinnverbindungen handelt.

Dibutylzinnchlorid wurde in der Materialprobe mit dem Herstellungsdatum 22. Februar 1995 in erheblicher Menge gemessen – und das, obwohl Butylzinnverbindungen in Europa als Stabilisatoren für Kunststoffmaterialien im Lebensmittel- und Trinkwasserbereich nicht erlaubt sind. In diesem Rohr waren auch Monobutylzinntrichlorid und Tributylzinnchlorid feststellbar. Bei beiden Verbindungen handelt es sich wahrscheinlich um Verunreinigungen der Dibutylzinnverbindung.

Abbildung 22 zeigt die Abnahme der Migrationsraten im Kaltwassertest bei 20 °C. Ähnliche Kurven ergaben sich auch in den Untersuchungen bei erhöhten Temperaturen. Die gemessenen Konzentrationen liegen im Bereich von Nanogramm pro Liter (ng/l).

Die starke Abnahme der Migrationsraten zeigt, dass nur kurze Zeit nach Inbetriebnahme neuer Installationen Stabilisatorreste von der Innenoberfläche der

**Tabelle 13: Organozinn-Verbindungen (OZV) in Trinkwasserrohren aus nachchloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C)**

Die Abkürzungen stehen für die folgenden Verbindungen:

Monomethylzintrichlorid (MMTCl<sub>3</sub>)      Dimethylzindichlorid (DMTCl<sub>2</sub>)  
 Monoctylzintrichlorid (MOTCl<sub>3</sub>)      Dioctylzindichlorid (DOTCl<sub>2</sub>)  
 Monobutylzintrichlorid (MBTCl<sub>3</sub>)      Dibutylzindichlorid (DBTCl<sub>2</sub>)  
 Tributylzinchlorid (TBTCl)

Sn = Zinn

Dimension	50×5,6	OZV	50×5,6	OZV	63×7,1	OZV	63×7,1	OZV
Herstellungsdatum	07.11.91	in %	22.02.95	in %	28.10.99	in %	02.02.00	in %
MMTCl <sub>3</sub> als Sn in mg/kg	n.n.	-	n.n.	-	0,9	0,1	0,4	< 0,1
MBTCl <sub>3</sub> als Sn in mg/kg	0,8	0,1	2,2	0,1	n.n.	-	n.n.	-
MOTCl <sub>3</sub> als Sn in mg/kg	132,7	11,8	103,6	5,1	65,8	3,6	77,7	4,2
DMTCl <sub>2</sub> als Sn in mg/kg	n.n.	-	n.n.	-	13	0,7	14,0	0,8
DBTCl <sub>2</sub> als Sn in mg/kg	2,8	0,2	161,1	7,9	4,3	0,2	5,5	0,3
DOTCl <sub>2</sub> als Sn in mg/kg	986	87,9	1.769	86,8	1.740	95,4	1.740	94,7
TBTCl als Sn in mg/kg	n.n.	-	2,1	0,1	n.n.	-	n.n.	-
Summe aller OZV als Sn in mg/kg	1.122,2	100	2.038	100	1.823,9	100	1.837,6	100

Rohre an das Trinkwasser abgegeben werden. Aus dem Rohrmaterial selbst ist keine Migration der Organozinn-Stabilisatoren zu erwarten.

Summiert man die Ergebnisse über die vier Untersuchungsperioden (insgesamt zehn Tage Kontakt mit Prüfwasser) und trägt diese gegen die Temperatur auf, ergibt sich die Kurve in Abbildung 23. Sie weist auf die höheren Migrationsraten im erwärmten Trinkwasser hin.

Die Ergebnisse von TOC-Messungen an den gewonnenen Migraten ergaben, dass selbst bei erhöhten Temperaturen der Prüfwert der KTW-Empfehlungen von 0,025 Milligramm pro Quadratdezimeter und Tag (mg/dm<sup>2</sup>d) gesamt-organischer Kohlenstoffgehalt eingehalten wird.

Die gesundheitliche Bewertung ergab, dass in allen Untersuchungen die maximal tolerierbaren Migrationsraten eingehalten wurden. Demnach sind die untersuchten Organozinn-stabilisierten PVC-C-Rohrleitungen gesundheitlich unbedenklich. Das Migrationstestverfahren nach prEN 12873-1 hat sich für die Überprüfung der Anforderungen an Kunststoffmaterialien für den Trinkwasserbereich als geeignet erwiesen. (II 4.5, II 4.2)

### **Panzerschläuche in der Hausinstallation**

Zum Anschluss von Sanitärarmaturen an die Trinkwasserinstallation werden fast nur noch so genannte Panzerschläuche verwendet. Es handelt sich dabei um flexible Schlauchleitungen, die aus einer Gummi-

Innenseele (eigentliche Schlauchleitung) und einem äußeren Edelstahlgeflecht bestehen. Zahlreiche Schadensfälle (schwarze Partikel oder grüne Schleimflocken im Trinkwasser, Undichtigkeiten) haben auf die hygienische Problematik dieser Bauteile aufmerksam gemacht. In mehreren Gutachten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und eigenen Untersuchungen sind die ungenügenden Materialqualitäten der Gummi-Innenseelen nachgewiesen worden. Schon bevor Schadensfälle für den Verbraucher erkennbar werden, können im Trinkwasser stark erhöhte Koloniezahlen, hervorgerufen durch Biofilme auf der Schlauchinnenfläche, auftreten. Die Biofilme geben organische Substanz, Bakterien und Bakterienhaufen an das Trinkwasser ab und bilden selbst eine ökologische Nische etwa für Amöben, in denen sich dann Legionellen vermehren können.

Das UBA hat deswegen ein Fachgespräch mit Fachleuten der Trinkwassermikrobiologie und der BAM veranstaltet, in dessen Ergebnisprotokoll auf die ungenügende mikrobiologische Prüfung der Materialien vor ihrem Einsatz im Trinkwasserbereich und die daraus resultierende Möglichkeit einer Gesundheitsgefährdung hingewiesen wird. Das UBA hat daraufhin den Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) gebeten, zukünftig nur noch DVGW-Prüfzeichen zu vergeben, falls auch die mikrobiologische Eignung nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270 nachgewiesen wurde. Zusätzlich wurden die betroffenen Verbände des Sanitärhandwerks und der Industrie sowie der Verein deutscher Ingenieure (VDI) davon in Kenntnis gesetzt und die Gesundheitsbehörden der Länder informiert. Inzwischen wurden dem UBA Probleme mit Schlauchleitungen aus weiteren Städten bekannt. (II 4.5, II 4.6)

## Abteilung II 5:

### Boden

#### Entsiegelung von Böden

Um die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Entsiegelungsregelung gemäß § 5 *Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)* zu untersuchen und die bodenschutzfachlichen Anforderungen an den Erhalt und die Wiederherstellung von Bodenfunktionen zu erarbeiten, vergab das UBA ein Forschungs-

Abbildung 22: Kaltwassertest

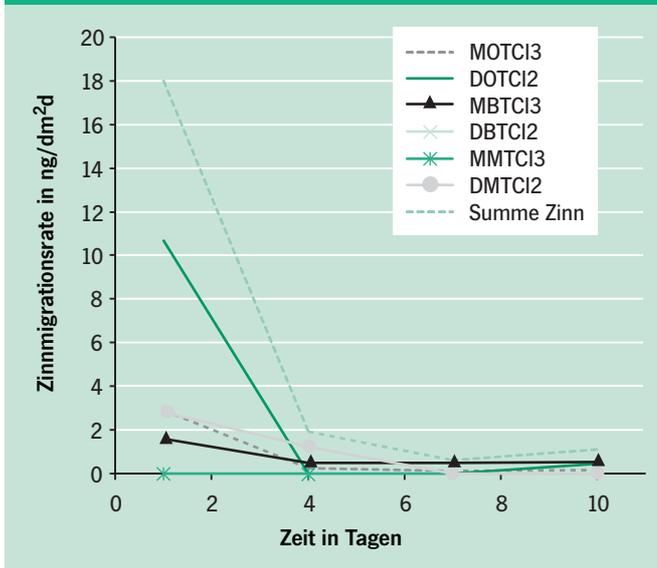
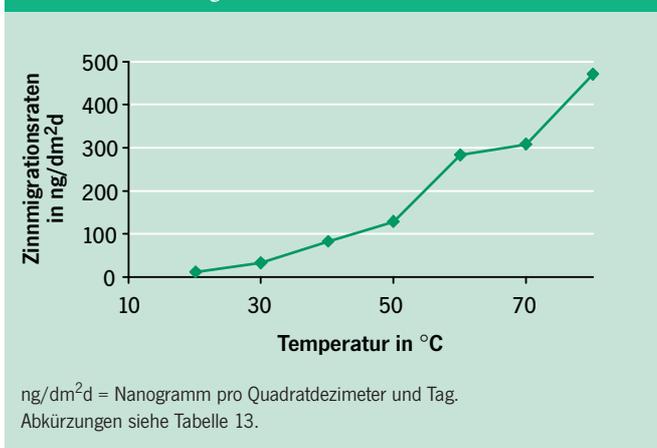


Abbildung 23: Temperaturabhängige Migrationsraten für Organozinn-Stabilisatorreste



projekt an das Rechtsanwaltsbüro Gaßner, Groth, Siederer und Coll., Berlin, in Zusammenarbeit mit der Planungsgruppe Ökologie + Umwelt, Hannover, und dem Institut für Bodenkunde der Universität Hamburg.

§ 5 *BBodSchG* ermächtigt die Bundesregierung, durch Rechtsverordnung Grundstückseigentümer zu verpflichten, den Boden in seiner Leistungsfähigkeit soweit wie möglich und zumutbar zu erhalten oder wiederherzustellen. Dies gilt bei dauerhaft nicht mehr genutzten Flächen, deren Versiegelung im Widerspruch zu planungsrechtlichen Festsetzungen steht.

Im rechtlichen Teil der Studie wurden unter anderem der Anwendungsbereich einer möglichen *Entsiegelungsverordnung* nach § 5 Abs. 1 Satz 1 BBodSchG, die Adressaten der Entsiegelungspflicht und Duldungspflicht, das für eine Entsiegelungspflicht in Betracht kommende Spektrum an Versiegelungsformen sowie die verfassungsrechtlichen Grenzen der Entsiegelungspflicht ermittelt.

In einem weiteren Forschungsprojekt wurde untersucht, welche rechtlichen und bodenschutzfachlichen Rahmenbedingungen für eine Entsiegelungsverordnung nach § 5 BBodSchG zu berücksichtigen sind. Im Ergebnis haben BMU und UBA gemeinsam ein „Planspiel Entsiegelung“ durchgeführt, um Praktikern aus Länder- und Kommunalverwaltungen Gelegenheit zu geben, anhand konkreter Fallbetrachtungen aus Sicht der Praxis zu den Regelungsvoraussetzungen einer möglichen Rechtsverordnung nach § 5 BBodSchG Stellung zu nehmen. (II 5.1)

### **Datenverarbeitung für Bodenschutz und Altlasten**

Im April 2001 fand im UBA der 2. Workshop für datenverarbeitungsgestützte Anwendungen im Bodenschutz und Altlastenbereich statt. Die Referenten aus den verschiedenen Landesumweltämtern, Behörden und öffentlichen Einrichtungen ließen gemeinsame fachliche Ansatzpunkte erkennen. Bodenschutz ist eine interdisziplinäre und übergreifende Aufgabe. In diesem Sinne war eine wichtige Quintessenz der Veranstaltung, dass effektiver Bodenschutz- und Altlastenbearbeitung nur möglich sind, falls die auf den vielfältigen Ebenen vorliegenden Daten und Auswertemethoden ausgetauscht und vernetzt werden. Der Ausbau bestehender Kooperationen und die Initiierung von Gemeinschaftsprojekten sind effiziente Möglichkeiten dafür.

*Die Dokumentation „2. UBA-Workshop“ (TEXTE 46/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 111) erhältlich. (II 5.2 II 5.3)*

### **Fernerkundung und Geoinformation in der Region Berlin-Brandenburg**

Das UBA hat in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Fernerkundung Berlin-Brandenburg, Berlin, am 3. Dezember 2001 ein Arbeitsgespräch veranstaltet. Von Vertretern der in der Region Berlin-Brandenburg ansässigen Fachbehörden des Bundes und der Länder,

der Fachbetriebe und Forschungseinrichtungen wurden grundsätzliche Möglichkeiten zur Koordinierung der Aktivitäten und zur Bündelung der Kompetenzen auf dem Gebiet der Fernerkundung und Geoinformation diskutiert. Weiterhin spielten Fragen des verbesserten Informationsaustausches eine wichtige Rolle.

*Die Kurzdokumentation „Arbeitsgespräch zur Koordinierung und Bündelung der Aktivitäten auf dem Gebiet der Fernerkundung ...“ ist im Fachgebiet Bodenzustand, -funktionen und -nutzen des UBA (Adresse Seite 2) erhältlich.*

### **Europäischer Bodenschutz**

In vielen Staaten Mittel- und Osteuropas sind weitflächige stoffliche Belastungen der Böden sowie die kleinräumige Verunreinigung durch Altlasten verbreitet. Das vorrangige Bodenschutzproblem in Südeuropa besteht in der Erosion landwirtschaftlicher Böden. In Nordeuropa ist immer noch die Versauerung der Waldböden das wichtigste Bodenschutzthema. Wie diese Herausforderungen in einem vereinten Europa zu lösen sind, ist Hauptgegenstand im Europäischen Bodenforum (European Soil Forum, ESF). Nachdem 1999 von Deutschland das erste ESF ausgerichtet worden war (siehe Jahresbericht 2000), übernahm Italien die 2. Veranstaltung im Oktober 2001. Neben der EU-Kommission widmet sich auch die Europäische Umweltagentur (EEA) dieser Thematik. Hier ist zum Sommer 2001 ein neues Themenzentrum (ETC) gegründet worden, das sich neben Fragen der Landbedeckung und des Küstenschutzes mit Fragen des Bodenschutzes befasst. Die Leitung liegt bei der Universität Barcelona (Spanien). *Weitere Informationen zum Bodenschutz in Europa sind im Internet unter den Adressen [www.euro-pa.eu.int/comm/environment/agriculture/soil\\_protection.htm](http://www.euro-pa.eu.int/comm/environment/agriculture/soil_protection.htm) und [terrestrial.eionet.eu.int](http://terrestrial.eionet.eu.int) verfügbar.*

(II 5.2)

### **Datenbanken STARS und XUMA-MOR**

Die Stoffdatenbank für umwelt- und altlastenrelevante Stoffe (STARS) liegt in der überarbeiteten und erweiterten Version 3.0 auf CD-ROM vor (Abbildung 24). Neben der Erweiterung der Stoffliste von bisher etwa 1.000 Stoffen um 150 neue Stoffe, wurden die Stoffmerkmale um weitere Stoffdaten ergänzt und aktualisiert. Mit dem Stand November 2001 sind in der „STARS 3.0“ Angaben unter anderem zu folgenden Sachgebieten verfügbar:

- Physikalisch-chemische Parameter,
- Umweltverhalten (Abbauverhalten, Stabilität, Bioakkumulation, Biomagnifikation),
- Toxikologie (zum Beispiel akute, subakute, chronische und subchronische Toxizität),
- Ökotoxikologie (aquatische und terrestrische Systeme),
- stoffspezifische Regelwerke,
- Arbeitssicherheit,
- Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden,
- Untersuchungsverfahren.

Zu allen Daten wird die Originalquelle geführt.

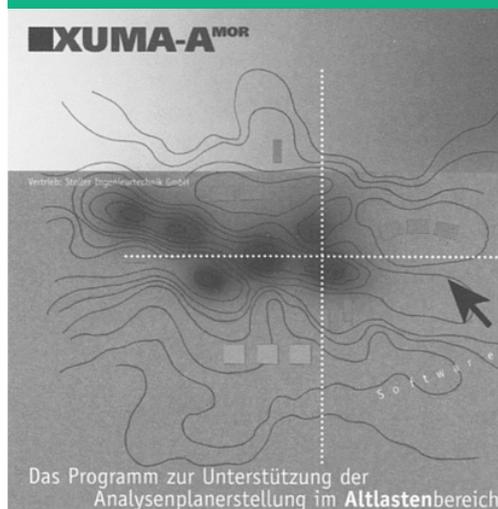
Weiterhin wurde die Benutzeroberfläche optimiert und an die neuen Dateninhalte angepasst. Ebenso verfügbar ist XUMA-A<sup>MOR</sup>, das Programm zur Analysenplanung bei der Untersuchung militärischer Altlasten, ostdeutschen Branchen und Rüstungsaltlasten (Abbildung 25, siehe Jahresbericht 2000).

Abbildung 24: CD-Hülle der STARS-Datenbank



Der Vertrieb von STARS und XUMA-A<sup>MOR</sup> auf CD-ROM, die Datenbankpflege und die Programmweiterentwicklung erfolgt durch die Firma Stoller Ingenieurechnik, Bärensteiner Straße 27-29, 01277 Dresden, Tel. 0351/ 2 12 39 30, Fax: 0351/2 12 39 59, e-Mail: SIGDresden@aol.com. Alle öffentlichen Einrichtungen erhalten die Programme zum Selbstkostenpreis. Für Nutzer aus Wirtschaft und Industrie werden die einzelnen Programme oder Programmpakete zu höheren Preisen vertrieben. (II 5.2, II 5.3)

Abbildung 25: CD-Hülle des XUMA-A<sup>MOR</sup>-Programms



### Beratung in Mittel- und Osteuropa

Das vom Bundesumweltministerium (BMU) begründete Beratungshilfeprogramm für Länder Mittel- und Osteuropas (MOE, siehe auch Seite 92) legt großen Wert auf die Bildung und Erziehung im Sinne einer nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. In diese Richtung zielte die Beratung des UBA an der Mendel-Universität für Land- und Forstwirtschaft, Brno (Tschechien). Hier soll ein neuer Studiengang „Abfallwirtschaft“ eingerichtet werden. Eine tschechische Delegation, Hochschullehrer der Universität und eine Vertreterin des Umweltministeriums der Tschechischen Republik besuchten einschlägige Lehr- und Forschungseinrichtungen an deutschen Universitäten in Gießen, Kassel, Hamburg-Harburg und Rostock und sammelten dort Erfahrungen für ihre Arbeit. Dabei besichtigten sie auch einige Betriebe und Anlagen zur Verwertung und Entsorgung von kommunalen Abfällen.

Im November 2001 hat das UBA in Brno ein deutsch-tschechisches Seminar über aktuelle Entwicklungen der Theorie und Praxis von Abfallwirtschaft initiiert. In Fortsetzung des Beratungshilfeprogramms konnten sich zwei Hochschullehrer aus Brno anschließend mit den in Deutschland benutzten Methoden der Abfall-Analytik im Forschungszentrum Karlsruhe bekannt machen.

Im Rahmen bilateraler Vereinbarungen und der Beratungshilfe-Projekte des BMU hat das UBA die Ministerien für Bodenwirtschaft und Umweltschutz der

Slowakei bei der Vorbereitung eines neuen slowakischen Bodenschutzgesetzes unterstützt. Im November 2001 wurde für einen breiteren Kreis slowakischer Fachleute aus Verwaltung und Wissenschaft ein deutsch-slowakisches Seminar über das *Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)* in Bratislava veranstaltet. Für das Jahr 2002 werden Fortsetzungen des bilateralen Erfahrungsaustausches geplant. (II 5.1)

### Reiseführer – Zu den Böden Deutschlands

Im Mai 2001 erschien der „Reiseführer – Zu den Böden Deutschlands. Böden sehen – Böden begreifen“, der den Boden in den Blickpunkt der Öffentlichkeit rückt. Die Broschüre lädt zum Besuch von 49 Objekten in 12 Bundesländern ein. Detailliert werden Bodenlehrpfade, Bodendenkmäler sowie bodenkundliche Museen vorgestellt (Abbildung 26). Die Nachfrage war sehr groß: Zwei Auflagen mit jeweils 3.000 Exemplaren waren innerhalb weniger Wochen vergriffen.

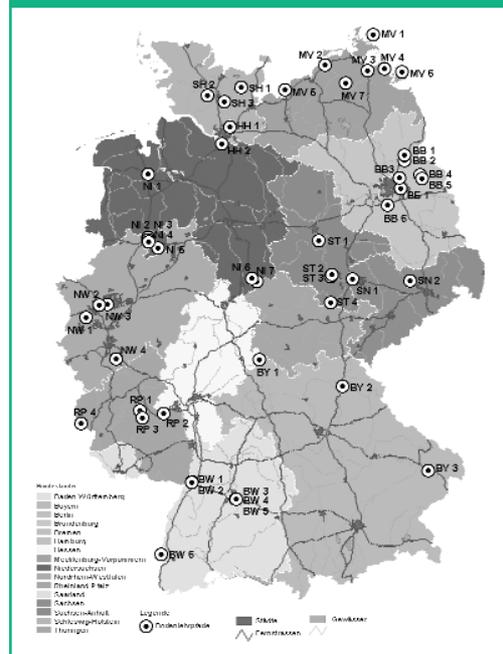
Der Reiseführer stellt derzeit 49 Standorte von Bodenlehrpfaden, Museen und bodenkundlichen Sammlungen vor. Alle im Reiseführer beschriebenen Ziele zeichnen für ganz allgemein am Boden Interessierte durch gut aufbereitete Themen aus.

Die Beschreibungen beginnen mit Informationen zur Anreise. Für jeden Standort werden unter den Überschriften „Was ist zu sehen?“ und „Böden und Landschaft“ die verschiedenen Böden und deren Besonderheiten dargestellt. Zu den vorgestellten Reisezielen für einen bodenkundlichen Ausflug gibt es vor Ort weitere Informationen zu den jeweiligen Böden, Beschreibungen zur Landschaft in der sich die Böden entwickelt haben, und Hinweise zu vielfältigen Aspekten des Bodenschutzes.

Der „Reiseführer – Zu den Böden Deutschlands“ steht im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) als HTML- und als PDF-Dokument zur Verfügung. Er ist auch als CD-ROM bei Zentralen Antwortdienst des UBA (Adresse Seite 111) erhältlich. (II 5.1, II 5.2)

**Critical Limits:** Wirkungsbezogene Kennwerte, bei deren Einhaltung auch langfristig keine schädlichen Wirkungen auf Struktur und Funktion der Ökosysteme zu erwarten sind.

Abbildung 26: Objekte aus dem Boden-Reiseführer



### Bodenbewusstsein für Multiplikatoren

Der Wissenschaftliche Beirat Bodenschutz (WBB) beim BMU bereitet eine Veröffentlichung vor, mit der – ähnlich wie beim oben vorgestellten Reiseführer – versucht werden soll, Böden stärker ins Bewusstsein zu rücken. Sie wird sich an die Personen (Multiplikatoren) richten, die direkt oder indirekt mit Böden umgehen. Ziel der Dokumentation ist es, Ideen, Kontakte und Literaturhinweise zu boden- und bodenschützenden Aktivitäten zu bündeln und den Informationstransfer zu verbessern.

Die Dokumentation „Ohne Boden – bodenlos“ ist kostenlos erhältlich bei der Geschäftsstelle des WBB, c/o UBA, Fachgebiet Übergreifende Angelegenheiten des Bodenschutzes (Adresse Seite 111). (II 5.1)

### Critical Limits für Schwermetalle

Das UBA hat mit Bezug auf das Schutzgut Boden fachliche Beiträge zu einer internationalen Arbeitsgruppe erarbeitet. Diese Arbeitsgruppe ist vom Kartierungsprogramm der *UN-ECE-Luftreinhaltekonvention* (UN-ECE: Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa) beauftragt, für die Gehalte oder Konzentrationen von Blei, Cadmium und Quecksilber in Böden und Gewässern **CRITICAL LIMITS** zu erarbeiten.

Die Ableitung stützte sich auf in der EU und in der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) anerkannte Methoden der Risikobewertung für Schwermetalle. Im UBA verfügbare Datenbanken zu Wirkungen der drei Metalle auf Mikroorganismen, wirbellose Bodentiere und Pflanzen wurden für gemeinsame Auswertungen zur Verfügung gestellt. Die Arbeiten werden voraussichtlich im Herbst 2002 abgeschlossen. Folgende vorläufige Critical Limits (eine spätere Revision ist denkbar) werden bei ersten europäischen Kartierungsstudien bereits im Frühjahr 2002 angewandt (in Klammern: Spannen zur Berücksichtigung von Unsicherheiten):

Im Boden adsorbierte Gehalte :

- Cadmium:  $0,9 \text{ mg kg}^{-1}$  (0,7 bis  $0,11 \text{ mg kg}^{-1}$ )
  - Blei:  $30 \text{ mg kg}^{-1}$  (25 bis  $35 \text{ mg kg}^{-1}$ )
- Konzentrationen im Bodenwasser:
- Cadmium:  $0,8 \mu\text{g l}^{-1}$ , (0,6 bis  $1,0 \mu\text{g l}^{-1}$ )
  - Blei:  $8 \mu\text{g l}^{-1}$  (6 bis  $10 \mu\text{g l}^{-1}$ )

(// 5.1, // 1.2)

### Genprodukte in Böden

Im Januar 2002 wurde das Forschungsprojekt „Wirkung von Genprodukten auf die Lebensraumfunktion von Böden“ abgeschlossen. Mit dieser Studie war das Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie, Schmallenberg (früher Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie), der Fraunhofer Gesellschaft beauftragt.

Ziel der Literaturstudie war es, möglichst standardisierte Methoden zur Erfassung der Wirkung gentechnisch veränderter Pflanzen auf die Lebensraumfunktion der Böden für Bodenorganismen zu identifizieren. Dazu wurden eine vergleichende Bewertung der Techniken und Untersuchungen aus der modernen Molekularbiologie und Ökotoxikologie durch Auswertung der vorhandenen Literatur sowie eine Beurteilung im Hinblick auf die Eignung für die Bestimmung bodenbiologischer Effekte vorgenommen. Zu berücksichtigen waren dabei die unterschiedlichen „Wirkmoleküle“, die bei einer gentechnisch veränderten Pflanze ein Risikopotenzial darstellen können.

Als Ergebnis wurde ein Spektrum an – schwerpunktmäßig standardisierten – Methoden erarbeitet, das möglicherweise für die Erfassung der Wirkung von gentechnisch veränderten Pflanzen auf die Lebensraumfunktion von Böden im Hinblick auf Bodenorganismen geeignet sein könnte.

*Die Studie „Wirkung von Genprodukten auf die Lebensraumfunktion von Böden“ kann aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) ausgeliehen werden.*

(// 5.1)

### Finanzierungsmöglichkeiten für Altlasten und Flächen

Mit dem Abschluss des Forschungsprojektes „Ökonomische Aspekte der Altlastensanierung“ liegt ein Ratgeber für die Finanzierung von Sanierungs- und Flächenrecycling-Projekten vor. Dabei wurden durch den Auftragnehmer, Tauw GmbH, Berlin, maßgebliche Finanzierungsinstrumente von Bund, Ländern, Landesentwicklungsgesellschaften, Stiftungen und anderen zusammengetragen. Ebenso wurden Produkte und Leistungen der Banken und Versicherer betrachtet, die bei der Durchführung solcher Projekte hilfreich sein können.

Der Leitfaden soll Sanierungspflichtige, sanierungsbegleitende Ingenieurbüros sowie die Bearbeiter in den Umweltverwaltungen in die Lage versetzen, sich über bestehende Finanzierungsmöglichkeiten zu informieren und für den jeweiligen Einzelfall eine optimale Lösung zu entwickeln.

Die ergänzende Situationsbeschreibung der Förderbedingungen Großbritanniens, der Niederlande und der USA erlaubt einen Vergleich mit den Möglichkeiten in diesen Staaten und gibt zusätzliche Anregungen für Vorgehensweisen, die auch Ansatzpunkte für die weitere Ausgestaltung von förderpolitischen Instrumenten im Bereich der Altlastensanierung und des Flächenrecyclings in Deutschland bieten.

Ergänzend sind von der Versicherungswirtschaft angebotene Produkte zusammengefasst, die für die Absicherung jedweder Risiken, die durch Altlasten oder durch die industrielle Vernutzung von Grundstücken entstehen können. Die allgemeinen Bedingungen für die Versicherung der Kosten für die Dekontamination des Erdreichs des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft vervollständigen das Nachschlagewerk.

*„Ökonomische Aspekte der Altlastensanierung – Leitfaden über Finanzierungsmöglichkeiten und -hilfen in der Altlastenbearbeitung und im Brachflächenrecycling“ (TEXTE 04/01) ist erhältlich bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 111). Zusätzlich ist der Leitfaden im Internet unter der Adresse*

[www.umweltbundesamt.de/altlast/web1/deutsch/3\\_1\\_1.htm](http://www.umweltbundesamt.de/altlast/web1/deutsch/3_1_1.htm) verfügbar. (II 5.3)

### Handbuch der Bodenuntersuchung

Das Handbuch der Bodenuntersuchung wurde im Jahr 2001 um die 3. bis 5. Ergänzungslieferung erweitert – und zwar um die nutzerorientierte Systematik nach *Bioabfallverordnung*. Damit sind die im Anhang 1 der BBodSchV genannten Verfahren vollständig wiedergegeben. Darüber hinaus standen weitergehende Verfahren zu der bodenkundlichen Beschreibung (Bodenansprache) der Bodenmikrobiologie, -flora und -fauna im Vordergrund. Für 2002 sind die 6. bis 8. Ergänzungslieferung geplant, wobei Vorschriften zur Qualitätssicherung, zu bodenphysikalischen Eigenschaften und Verfahren zur Bestimmung der Gehalte von Organozinnverbindungen und Sprengstoffverbindungen im Vordergrund stehen werden.

Die fachlich-inhaltlichen Vorgaben des Handbuches der Bodenuntersuchung werden mit einem Herausgeberbeirat abgestimmt, in dem – neben anderen Bundesoberbehörden und Verbänden – auch das UBA vertreten ist.

Das „Handbuch der Bodenuntersuchung“, Herausgeber: Deutsches Institut für Normung, ist im Beuth Verlag, Berlin, Wien, Zürich, und bei Wiley-VCH Weinheim, erschienen. Das Grundwerk umfasst rund 1.800 Seiten und ist für 229,06 Euro (Grundwerk) im Buchhandel erhältlich (Beuth: ISBN 3-410-14590-7, Wiley-VCH: ISBN 3-527-19080-5). (II 5.4)

### Durchwurzelbare Bodenschicht

Zu den Aufgaben des Labors für Bodenanalytik im UBA gehört es, die Gleichwertigkeit von Untersuchungsverfahren und die Vergleichbarkeit von Untersuchungsergebnissen der BBodSchV zu prüfen. In diesen Zusammenhang hat das UBA – gemeinsam mit einigen Ländern und betroffenen Verbänden – an einer Stichprobe industriell hergestellter Bodenmaterialien aus Grünschnittkompost und Bodenaus-hub aus städtischen Gebieten die Gehalte und die Verfügbarkeiten der Schadstoffe für die Pfade Boden-Pflanze und Boden-Sickerwasser empirisch ermittelt.

Dabei zeigte sich, dass bei Beachtung des § 12 BBodSchV unter Berücksichtigung von § 9 BBodSchV und § 7 BBodSchG in derartigen Boden-

materialien häufig Schwermetallgehalte nachweisbar sind, die über den Vorsorgewerten für Sandböden liegen. Weiterhin wurde überprüft, ob im Falle einer Überschreitung der Vorsorgewerte in den Materialien die Eluatwerte (Geringfügigkeitsschwellen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – LAWA – oder Prüfwerte Pfad Boden-Grundwasser nach BBodSchV) eingehalten werden und dadurch sichergestellt ist, dass bei der Verwendung der Bodenmaterialien keine schädliche Bodenveränderung entstehen kann.

Das UBA wird die in diesem Projekt aufgeworfenen Fragestellungen im Jahr 2002 weiterverfolgen, besonders um die Diskussion um die Fragen der Vergleichbarkeit von Elutionsverfahren voranzubringen und Kriterien für Verfahrensvorschläge bei erhöhten Schwermetallgehalten abzuleiten. (II 5.4)

## Abteilung II 6:

### Luft

#### Neue Vorschriften zur Luftqualität

Die Europäische Union (EU) hat ein neues System von Vorschriften zur Luftqualität eingeführt, das Zug in deutsches Recht umgesetzt wird. Die *Rahmenrichtlinie Luftqualität (Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität, Richtlinie 96/62/EG)* hatte Vorschriften für 13 Luftschadstoffe gefordert. Inzwischen gibt es bereits Richtlinien für sieben wichtige Stoffe: die

1. *EG-Tochterrichtlinie (Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft, Richtlinie 1999/30/EG)*, die

2. *EG-Tochterrichtlinie (Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft, Richtlinie 2000/69/EG)* und die

3. *EG-Tochterrichtlinie (Richtlinie über den Ozongehalt der Luft, Richtlinie 2002/3/EG)*.

Der flächendeckend gebietsbezogene Ansatz dieser Richtlinien verlangt von Deutschland erhebliche Rechtsänderungen. Zu diesem Zweck wird die *Verordnung über Immissionswerte (22. BImSchV)* von 1993 umgestaltet und angepasst. Eine Änderung

des *Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BlmschG)*, die die dafür notwendigen Voraussetzungen schaffen wird, wird derzeit vorbereitet.

Kern der neuen Regelungen ist, dass die Luftqualität flächendeckend für Deutschland durch **IMMISSIONSWERTE** definiert wird. Demnach müssen die festgelegten Grenzwerte – zum Teil nach einer Übergangsfrist – ab 2005 oder ab 2010 eingehalten werden. Zu diesem Zweck muss die Luftqualität ständig überwacht und beurteilt werden. Wo die zukünftigen Immissionsgrenzwerte einschließlich einer definierten Toleranzmarge zur Zeit noch überschritten sind, müssen Pläne und Programme entwickelt werden, nach denen mit geeigneten Maßnahmen das Ziel der dauerhaften Einhaltung ab den Stichtagen erreichbar ist.

Pläne müssen auch dann erstellt und umgesetzt werden, wenn nach dem Stichtag eine Überschreitung von Immissionswerten droht. Wichtig ist die Information der Öffentlichkeit über die Luftqualität und die Pläne und Programme. Das Immissionswertesystem wird bei einigen Schadstoffen durch Alarmschwellen ergänzt. Falls wegen außergewöhnlicher Situationen oder Ereignisse – wie besonderen Wetterlagen – diese Alarmschwellen überschritten sein sollten, muss die Öffentlichkeit informiert werden. Nach vorbereiteten Aktionsplänen sind kurzfristige Maßnahmen zu ergreifen, um so schnell wie möglich zu einer nicht gefährdenden Luftqualität zurückzukehren. Die Erfolgskontrolle der Pläne und Programme zum einen durch die Information der Öffentlichkeit, zum zweiten durch die ständige Berichterstattung an die EU-Kommission erzeugt den notwendigen Druck, um die Anforderungen der Tochterrichtlinien zu erfüllen.

Gemeinsam mit dem Bundesumweltministerium (BMU) und dem UBA befassen sich Arbeitsgruppen

**Immissionswerte:** Ein Oberbegriff für – unter anderem – Immissionsgrenzwerte und Alarmschwellen. Immissionsgrenzwerte sind Werte zur Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Umwelteinwirkungen, die ab festgelegten Zeitpunkten nicht überschritten werden dürfen. Alarmschwellen sind Werte, bei deren Überschreitung bereits bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht.

der Länder mit den Fragen der Beurteilung der Luftqualität und den notwendigen Luftreinhalte- und Aktionsplänen mit dem Ziel, das System deutschlandweit und gleichwertig anzuwenden. Ergebnisse der Arbeitsgruppen sind inzwischen im Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) beraten worden. Die gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse wurden in die europäische Diskussion eingebracht.

(II 6.1).

### Modellgestützte Beurteilung für den anlagenbezogenen Immissionsschutz

Mit der Novellierung der *Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)* wurde auch das Rechenverfahren zur Ermittlung der Zusatzbelastung neu bearbeitet. Es ersetzt das bisher verwendete Gauß-Modell. Der Kern des neuen Rechenverfahrens ist nunmehr ein Lagrangesches Partikelmodell, das auf der Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) 3945 Blatt 3 beruht. Folgende wesentliche Eigenschaften des neuen Ansatzes sind zu nennen:

- Er ist der zur Zeit allgemeine verfügbare und in der Praxis erprobte Ansatz.
- Er ist konsistent mit dem Kern des Gültigkeitsbereichs des Gauß-Ansatzes der TA Luft in der Fassung von 1986.
- Meteorologische Zeitreihen können verwendet werden; aber auch die Verwendung meteorologischer Statistiken ist weiterhin möglich.
- Es besteht die Möglichkeit, Emissionen zeitabhängig zu behandeln (Chargen-/ Schichtbetrieb).
- Der Ansatz ist prinzipiell für alle Geländekonfigurationen (ebenes und komplexes Terrain) und alle Hinderniskonfigurationen (Gebäudeumströmungen) geeignet.

*Das Computerprogramm mit Handbuch, Dokumentationen und Beispielrechnungen gibt es zum Herunterladen im Internet unter der Adresse [www.austal2000.de](http://www.austal2000.de).*

(II 6.1)

### Luftreinhaltung und Staubbelastung

Das *Protokoll zur Verringerung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon* der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UN-ECE, *Multikomponenten-Protokoll*) und die *EG-NEC-Richtlinie (Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe, Richtlinie 2001/81/EG)* haben das Ziel, den Ausstoß der Schadstoffe

- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),
- Stickoxide (NO<sub>x</sub>),
- Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und
- flüchtige organische Verbindungen (VOC)

bis zum Jahre 2010 in Europa deutlich zu verringern. Dazu legen sie für diese Luftverunreinigungen für jeden Mitgliedstaat der UN-ECE und der Europäischen Union (EU) nationale Emissionshöchstmengen (National Emission Ceilings) fest. Um die für Deutschland durch die EG-NEC-Richtlinie gesetzten Höchstmengen einzuhalten, sind die Emissionen von NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und VOC – ab 2000 gerechnet – je nach Parameter um weitere 12 bis 38 % zu reduzieren.

Die Erarbeitung dieser beiden Regelwerke hat das UBA durch wissenschaftliche Analysen begleitet. Als erste Stufe zum Vollzug ist ein Maßnahmenprogramm festzulegen, um die Höchstmengen einzuhalten.

Im Überprüfungsprozess im Jahre 2004 ist unter anderem auch eine Erweiterung beider Regelwerke um Feinstaub vorgesehen. Die wissenschaftlichen Arbeiten hierfür sind im Gange. Sie betreffen zunächst ein Analysemodul für Feinstaub im Rahmen des RAINS-Modells (**R**egional **A**ir Pollution and **I**nformation **S**imulation). Das Modul soll die Entstehung der Emissionen – einschließlich technischer Maßnahmen ihrer Minderung und der Kosten –, ihre Ausbreitung und den Verbleib in der Umwelt abbilden. Mit Szenarienrechnungen sollen dann Vorschläge für eine europaweite effiziente Umweltpolitik analysiert werden. Die Arbeiten werden vom UBA fachlich begleitet und finanziell gefördert.

(II 6.1)

### **EU-Programm für saubere Luft**

Im Mai 2001 hat die Generaldirektion Umwelt die EU-Kommission über ihr neues Luftreinhalteprogramm „Clean Air for Europe“ (CAFE) informiert. Ziel dieses, in das kommende 6. Umweltaktionsprogramm der EU eingebetteten, Programms ist es, eine langfristige und integrierte Politik zum Schutz vor schädlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu entwickeln. Die Strategie soll in regelmäßigen Abständen – gedacht ist an einen Fünf-Jahres-Rhythmus – überarbeitet und aktualisiert werden.

Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [europa.eu.int/comm/environment/air/cafe.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe.htm) verfügbar. (II 6.1)

### **Themenzentrum „Luft und Klimaänderung“ der Europäischen Umweltagentur**

Seit 2001 ist das UBA Partner im neu gegründeten Europäischen Themenzentrum (ETC) „Luft und Klimaänderung“ der Europäischen Umweltagentur (EEA). Das Themenzentrum wird vom Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umweltschutz der Niederlande (RIVM), Bilthoven, geleitet. Das UBA leitet die Untergruppe „Klimaänderung“.

Das ETC hat eine Vielzahl von Aufgaben bearbeitet und damit die EU-Kommission unterstützt, hauptsächlich bei Arbeiten, die sich aus den internationalen Klimakonferenzen in Bonn und Marrakesch (siehe Kapitel 5) ergaben.

Als eine Aufgabe des Arbeitsprogramms 2001 waren Indikatoren für Klimawirkungen zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit den Partnern RIVM und dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) hat das UBA auf der Basis von Fragebögen, Literatur und Interviews eine umfassende Liste von Klimawirkungsindikatoren zusammengestellt. Diese Liste ist auf einem internationalen Expertentreffen in Kopenhagen, das vom UBA vorbereitet wurde, diskutiert und teilweise verändert worden. Der aktualisierte Kernsatz der Indikatoren soll in diesem Jahr mit den notwendigen Informationen unterlegt und im Jahre 2003 von der EEA in einem speziellen Bericht veröffentlicht werden.

Weitere Informationen zum Expertentreffen finden sich im Internet unter der Adresse [etc-acc.eionet.eu.int](http://etc-acc.eionet.eu.int).

Als weitere Aufgabe des Arbeitsprogramms 2001 hat das ETC die Emissionsprojektionen für Treibhausgase für das Jahr 2010 für die gesamte Europäische Union (EU) aus unterschiedlichen Quellen verglichen. Diese Projektionen für die EU – abgeleitet aus den nationalen Treibhausgas-Emissionsprojektionen der EU-Mitgliedstaaten der EU oder alternativ aus EU-weiten Studien – zeigen bei der Betrachtung einzelner Treibhausgase teilweise erhebliche Unterschiede. Die EU-Kommission hat dieses Ergebnis in ihren Fortschrittsbericht an das Europäische Parla-

ment im Rahmen des EU-Treibhausgas-Monitoring-Mechanismus aufgenommen.

*Die Untersuchung „Analysis and comparison of national and EU-wide projections of greenhouse gas emissions“ wird als Themenbericht der EEA veröffentlicht werden. Bezugsquelle: EEA, Kongens Nytorv 6, DK-1050 Kopenhagen. Der Bericht wird auch im Internet unter der Adresse [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) verfügbar sein.* (II 6.2)

### **Datenaustausch und Information der Öffentlichkeit**

Der Datenaustausch für Luftqualitätsdaten ist in der Europäischen Union (EU) in der *Entscheidung zur Schaffung eines Austausches von Informationen und Daten aus den Netzen und Einzelstationen zur Messung der Luftverschmutzung in den Mitgliedstaaten vom 27. Januar 1997 (Entscheidung 97/101/EG)* geregelt. Die EU-Kommission hatte beschlossen, eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Mitgliedstaaten einzuberufen, die eine Aktualisierung dieser Ratsentscheidung vorbereiten sollte. Das UBA hat diese Arbeitsgruppe geleitet. Der vorgelegte Entwurf betont, dass die Qualitätssicherung der Daten bei den Mitgliedstaaten liegt. Die Mitgliedstaaten haben ferner die Wahl, ob sie der EU nur Basisdaten übermitteln oder zusätzlich berechnete statistische Kenngrößen berichten wollen. Zudem wird klar geregelt, welche Messnetz- und Messstationsinformationen die Mitgliedstaaten verpflichtend liefern müssen und welche freiwillig übermittelt werden. Die *Entscheidung der Kommission zur Änderung der Anhänge der Entscheidung 97/101/EG des Rates zur Schaffung eines Austausches von Informationen und Daten aus den Netzen und Einzelstationen zur Messung der Luftverschmutzung in den Mitgliedstaaten (Entscheidung 2000/752/EG)*, die diesen Entwurf umsetzt, ist am 17. Oktober 2001 veröffentlicht worden.

*Die Arbeitsgruppe erarbeitet gegenwärtig einen Leitfaden, der in vielen Beispielen alle Regelungen der Ratsentscheidung erläutert und nach Fertigstellung auf der Internetseite der EU-Kommission unter der Adresse [europa.eu.int](http://europa.eu.int) in allen Sprachen der EU verfügbar sein wird.* (II 6.2)

### **Daten zur Luftqualität im Internet**

Nach den Bestimmungen der oben erwähnten *EG-Tochtersrichtlinien* wird die Bevölkerung seit 19. Juli

2001 regelmäßig über die aktuelle Luftbelastung unterrichtet. In diesem Zusammenhang wurde das Internet-Angebot des UBA vollständig überarbeitet. Neben den bisher schon verfügbaren Informationen über die gemessenen und prognostizierten Ozonkonzentrationen werden seit dem 5. Juni 2001 auch die Karten für Schadstoffe der 1. Tochtersrichtlinie mehrmals täglich aktualisiert. Die zeitliche und geografische Auflösung dieser Karten ist so gewählt, dass der Nutzer mit den ebenfalls zur Verfügung gestellten Grenzwert-Informationen ein umfassendes Bild über die Luftbelastung erhält. In dazu gehörenden Tabellen sind alle Werte der vergangenen 14 Tage (sortiert nach Schadstoff, Bundesland und Station) abrufbar.

*Die Daten zur Luftqualität sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) zu finden, Stichwort „Aktuelle Immissionsdaten aus den Messnetzen der Bundesländer und des UBA“.* (II 6.2)

### **Neue Anforderungen an die Emissionsberichterstattung**

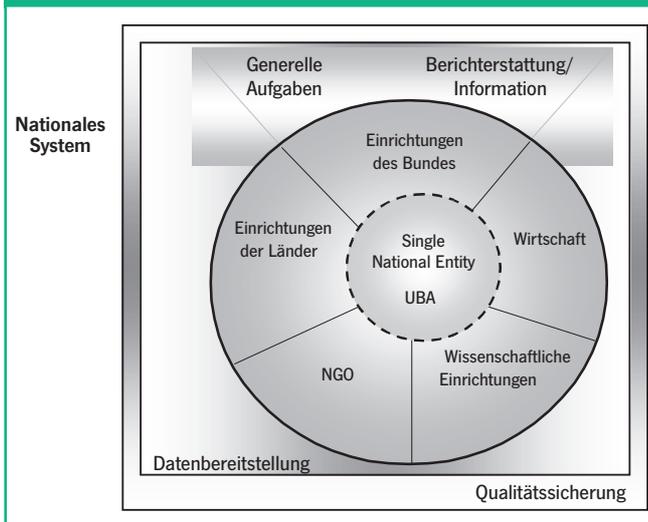
Durch die *UN-Klimarahmenkonvention (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Gesetz vom 13. September 1993, UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)* und das *Kyoto-Protokoll zur Minderung der Emissionen von Treibhausgasen* werden erstmalig flexible ökonomische Instrumente als Möglichkeiten der Emissionsminderung festgelegt: Joint Implementation (JI), Clean Development Mechanism (CDM) und Emissionshandel.

Mit der Monetarisierung der Emissionsdaten – jede Tonne Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Ausstoß hat zukünftig einen marktbestimmten Preis – erhöhen sich die Anforderungen an die Genauigkeiten der Emissionsberechnung erheblich. So werden die jährlich von den Mitgliedstaaten an das UNFCCC-Sekretariat zu übermittelnden Daten einem sehr aufwändigen internationalen Überprüfungsprozess unterzogen (Ergebniskontrolle). Außerdem fordert das Kyoto-Protokoll, in den Prozess der Emissionsermittlung den gesamten, in den jeweiligen Staaten verfügbaren Sachverstand einzubeziehen. Das Zusammenwirken aller Behörden, Institutionen und Einrichtungen, die zur Qualitätsverbesserung der Emissionsdaten beitragen können, ist in einem nationalen System zu organisieren (Abbildung 27). Die Funktion eines solchen Systems ist Zulassungsvoraussetzung für die Anwen-

derung der flexiblen ökonomischen Instrumente – hierin liegt die besondere Bedeutung dieser Aufgabe.

Weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.unfccc.de](http://www.unfccc.de) erhältlich. (II 6.3)

**Abbildung 27: Nationales System für die Emissionsberichterstattung**



Das nationale System soll folgende Anforderungen an die Emissionsinventare sicherstellen:

- Transparenz (Nachprüfbarkeit der Berechnungen und Ergebnisse für Dritte),
- Konsistenz (methodische Vergleichbarkeit der Zeitreihen in den Staaten),
- Vergleichbarkeit (internationaler Vergleich zwischen den Angaben der Staaten),
- Vollständigkeit (Nachweis der Einbeziehung aller relevanten Quellen und Senken),
- Genauigkeit (Qualitätssicherstellung und -management des Berechnungsprozesses).

Das Bundesumweltministerium (BMU) hat festgelegt, dass alle Aktivitäten für die Einrichtung und die spätere Funktion des nationalen Systems durch das UBA zu koordinieren sind. Im Jahr 2004 müssen erste Erfahrungen zur Arbeit des Systems berichtet werden. Die vollständige Implementierung und Funktionsfähigkeit muss dem UNFCCC-Sekretariat bis zum 31. Dezember 2006 nachgewiesen werden.

Im Jahr 2002 wird der neu zu gründende Arbeitskreis „Emissionsinventare“ der Interministeriellen Arbeitsgruppe CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung der Bundesregierung in den Prozess einbezogen und das UBA ein Forschungsprojekt vergeben, um das nationale System weiter zu entwickeln.

### Europäische Testprozedur für feine Staubpartikel

Die gesundheitlichen Risiken des Feinstaubes sind in den letzten Jahren immer stärker erkannt worden (siehe Jahresberichte 1999, 2000). Bisher wurde die Belastung mit Feinstaub anhand von Partikeln mit einer Korngröße von unter 10 Mikrometer (Particulate Matter 10, PM<sub>10</sub>) bestimmt.

Die 1. EG-Tochterrichtlinie (siehe oben, Seite 140) verpflichtet die Mitgliedstaaten der EU, über die Messung von PM<sub>10</sub> hinaus, an Stationen, die für die Feinstaubbelastung in dem jeweiligen Mitgliedstaat repräsentativ sind, auch Messungen der Partikel mit einem Durchmesser von 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) vorzunehmen. Das Problem: Anders als für PM<sub>10</sub> existiert noch kein europäisches Referenzmessverfahren für PM<sub>2,5</sub>. Daher werden seit Herbst 1999 im Auftrag der EU-Kommission an acht Standorten in Süd-, Mittel- und Nordeuropa vergleichende Untersuchungen verschiedener manueller gravimetrischer und automatischer PM<sub>2,5</sub>-Messverfahren mit dem Ziel vorgenommen, ein geeignetes PM<sub>2,5</sub>-Referenzverfahren zu identifizieren. Dies soll in Form einer Norm des Europäischen Komitees für Normung (CEN) geschehen. Wichtige Bestandteile dieser Vergleichstests sind Funktionsprüfungen der beteiligten Geräte, Qualitätssicherung und Datenauswertung sowie Koordination des Messprogramms. Diese Aufgaben werden begleitend zu den Vor-Ort-Messungen vom UBA wahrgenommen. Die Untersuchungen sollen im Frühjahr 2003 beendet sein.

(II 6.4)

### Messung von Feinstaubpartikeln unterschiedlicher Korngrößen

Langjährige Messungen zeigen, dass sich die Inhaltsstoffe des Schwebstaubes – je nach ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften – in unterschiedlichen Partikelgrößen anreichern.

Die Analysen ergaben, dass organische Inhaltsstoffe (einschließlich Ruß) und leichtflüchtige anorganische Verbindungen (VOC) hauptsächlich an Teilchen mit Durchmessern unterhalb von 1 Mikrometer (µm) gebunden sind. Diese Teilchengrößenfraktion des Schwebstaubes, die beim Atmen tief in die Lunge

eindringt, wird auf der unteren Stufe eines Drei-Stufen-Impaktors erfasst.

Die Teilchengrößenfraktion des Schwebstaubes mit Durchmessern zwischen 1 und 2,5 µm wird auf der mittleren Stufe des Impaktors erfasst. Inhaltsstoffe dieser Fraktion sind hauptsächlich anorganische Salze und schwerflüchtige Säuren.

Die Teilchengrößenfraktion mit Durchmessern zwischen 2,5 und 10 µm wird auf der Eingangsstufe des Impaktors erfasst. Diese Fraktion des Schwebstaubes enthält überwiegend Metalloxide und aufgewirbelte Mineralien. Ein Großteil dieser Massenfraktion wird beim Atmen bereits im Nasen-Rachen-Trakt abgefangen.

Die bisherigen Probenahmen des Impaktors ergaben, dass auf jeder Stufe durchschnittlich ein Drittel der gesammelten Schwebstaubmasse angereichert wird. (II 6.5)

### **Integriertes Monitoring im Bayerischen Wald**

Seit 1990 beteiligt sich Deutschland an dem internationalen Dauerbeobachtungsprogramm **International Cooperative Programme on Integrated Monitoring on Air Pollution Effects on Ecosystems (ICP IM)**. Das international vereinheitlichte Untersuchungsprogramm basiert auf dem *UN-ECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (LRTAP)* vom 13. November 1979.

Das hydrologische Einzugsgebiet des Forellenbachs im Nationalpark Bayerischer Wald bildet die Dauerbeobachtungsfläche, an der umfangreiche Umweltbeobachtungen an Niederschlags-, Boden-, Oberflächengewässer-, Grundwasser- und biotischen Proben vorgenommen werden. Ziel ist es, den Einfluss weiträumig über die Luft transportierter Schadstoffe auf Ökosysteme zu untersuchen. Die Messdaten dienen dazu, wichtige Bewertungsgrößen (Critical Loads, Critical Levels, siehe Seite 139) abzuleiten und Prognosemodelle als Grundlage für politische Entscheidungen zu entwickeln und zu überprüfen.

Als Folge der in Deutschland und Europa getroffenen Luftreinhaltemaßnahmen ist seit 1988 ein steter Rückgang der Belastungen durch schwefelhaltige

Schadstoffe (Immissions- und Depositionswerte) – sowohl im Waldboden als auch im abfließenden Wasser – festzustellen

Der Konzentrationsverlauf anorganischer Stickstoff-Komponenten (Ammonium,  $\text{NH}_4^+$ , Nitrat,  $\text{NO}_3^-$ ) in den Niederschlägen war in den vergangenen zehn Jahren ebenfalls rückläufig. Dabei war der Effekt jedoch weniger stark ausgeprägt als bei den Schwefelverbindungen. Die Abnahme war je nach Stickstoffkomponente und Zeit unterschiedlich stark ausgeprägt. (II 6.5)

### **Atmosphärenbeobachtung: Schulung und Training**

Das UBA betreibt im Rahmen des Global Atmosphere Watch (GAW) Programms der World Meteorological Organization (WMO) das Quality Assurance/Scientific Advisory Centre (QA/SAC) für Europa und Afrika. Ein wesentlicher Punkt dieser Aufgabe ist es, Personal anderer GAW-Stationen zu schulen.

Das Bayerische Umweltministerium unterstützt das UBA bei der Wahrnehmung dieser Verpflichtung zunächst für drei Jahre beim Aufbau und Betrieb eines Schulungszentrums an der GAW-Station des UBA im Schneefernerhaus auf der Zugspitze. Die Schulungen werden unter Absprache und Einbeziehung von Fachleuten des Deutschen Wetterdienstes (DWD, Observatorium Hohenpeißenberg), des Fraunhofer-Instituts für Atmosphärische Umweltforschung und des UBA (QA/SAC, Dienststelle Langen und GAW-Station) angeboten. Zukünftig wird für Aerosole auch das Institut für Troposphärenforschung, Leipzig, herangezogen werden. (II 6.5, II 6.6)

### **30 Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes**

Am 5. November 2001 feierte die Pilotstation des UBA in Langen bei Frankfurt am Main ihren 30. Geburtstag. Vor drei Jahrzehnten begann eine Arbeitsgruppe am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt am Main unter Leitung von Prof. Dr. Hans-Walter Georgii mit der Messung von Luftschadstoffen. 1971 erhielt diese Arbeitsgruppe den Auftrag, eine automatische Messstation zur Erfassung von Luftverunreinigungen in einem Ballungsgebiet einzurichten. Das war die Geburtsstunde

der „Pilotstation für Luftreinhaltung“. Sie wurde 1974 dem neu gegründeten UBA zugeordnet.

Heute ist die Pilotstation in einem modernen Laborgebäude untergebracht. Hier werden unter anderem Luftproben analysiert und Messmethoden entwickelt. Im Rahmen der Qualitätssicherung erfüllt die Pilotstation die Funktion eines nationalen Referenzlabors gegenüber der Europäischen Union. Pilotstation und Messnetz des UBA haben in den vergangenen drei Jahrzehnten zahlreiche Erkenntnisse über Luftverunreinigungen (über relevante Stoffe, ihre Menge, ihre Herkunft, ihre Ausbreitung und ihren Verbleib sowie über die hierfür notwendige Messtechnik) gewonnen. Neue, zusätzliche Aufgaben der Pilotstation haben die integrierende Messung und Bewertung der Umweltbelastungen durch Luftverunreinigungen zum Gegenstand – unter anderem als ein Beitrag zum Programm Integrated Monitoring der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN-ECE). (II 6.5)

### **Polybromdiphenylether in der Umwelt**

Polybromdiphenylether (PBDE) werden Kunststoffen als Flammschutzmittel zugesetzt. Sie können in Gerätegehäusen, elektronischen Bauteilen und Textilrückenbeschichtungen enthalten sein. Da sie sich in der Nahrungskette anreichern, hat ihre Konzentration in der Muttermilch in Schweden in einer mehrjährigen Messreihe von 1972 bis 1997 um das 60-Fache zugenommen. Untersuchungen von Blutproben mehrerer Jahre aus der deutschen Umweltprobenbank (UPB) weisen für diese Verbindungen eine Zunahme um das 1,4-Fache zwischen 1985 und 1999 auf. Eine jüngst vorgestellte schwedische Folgestudie zeigt einen Rückgang auf 68 % des Maximalwerts von 1997 bis 2000 auf Grund einer freiwilligen Einschränkung ihrer Verwendung in vielen Ländern.

Ob PBDE zu den langlebigen organischen Verbindungen (Persistant Organic Pollutants, POP, siehe Kapitel 12) gehören, ist wissenschaftlich noch nicht entschieden. Das „POP-Labor“ im UBA-Dienstgebäude Langen hat mit einer systematischen Studie des Vorkommens und des Verbleibs von PBDE in der Umwelt begonnen. Als erste Probenmatrix wurde Hausstaub untersucht. Die Proben wurden extrahiert, die Extrakte gereinigt und mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie analysiert.

In jeder der untersuchten Proben konnten PBDE nachgewiesen werden. Sie gelangen also nicht erst am Ende des Lebenszyklus eines Produkts in die Umwelt, sondern schon während der Nutzung durch Abrieb oder Migration aus der Polymermatrix. In der Folge können sie über den Pfad Abwasser-Klärschlamm-landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in die Nahrungskette gelangen und so zu einer Belastung des Menschen führen. Dies wird weiter untersucht. Diese Untersuchungen sind ein Beitrag zur laufenden EU-Risikobewertung der PBDE.

(II 6.5)

### **Deutsche EMEP Schwermetall-Superstation eingerichtet**

Nach der Unterzeichnung des *Protokolls zu dem Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend Schwermetalle* der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN-ECE) in Århus (1998, Århus-Protokoll), von der EU genehmigt mit Beschluss 2001/379/EG vom 4. April 2001, wurden Schwermetalle ins UN-ECE-Programm über die Zusammenarbeit bei der Messung und Bewertung der weiträumigen Übertragung von luftverunreinigenden Stoffen in Europa (EMEP) aufgenommen. Priorität besitzen die Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber. Die Elemente Arsen, Nickel, Chrom, Kupfer und Zink sind danach zu untersuchen. Um die Modellierung des weiträumigen, grenzüberschreitenden Transports der Schwermetalle zu ergänzen und zu validieren, werden verlässliche Schwermetallmessungen benötigt. EMEP stützt sich hierbei vor allem auf ein „Kernetz“ von etwa zehn so genannten „Schwermetall-Superstationen“, die repräsentativ über ganz Europa verteilt sind.

Für Schwermetall-Superstationen gelten besondere Anforderungen hinsichtlich Standortkriterien und Qualitätssicherung. Ergänzt wird das Kernetz der Schwermetall-Superstationen durch optionale Messungen an weiteren EMEP-Messstellen. Die Messstelle Waldhof des UBA in der Lüneburger Heide wurde im Jahre 2001 als deutsche EMEP Schwermetall-Superstation ausgebaut.

*Messprogramm und Messmethoden sind im EMEP Handbuch, im Internet zu finden unter der Adresse [www.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html](http://www.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html).*

(II 6.6)

### **Bestimmung des trockenen Eintrags von Ammoniak in den Boden**

Um die Überschreitung von Critical Loads (siehe Kapitel 1) der versauernd und eutrophierend (übermäßig nährstoffanreichernd) wirkenden Stoffe in Ökosysteme beurteilen zu können, ist es erforderlich, den nassen und trockenen Eintrag zu erfassen. Im operationellen Messnetzbetrieb ist bisher nur die Messung der nassen und der gesamten Deposition möglich. In einem Forschungsprojekt sollte deshalb eine einfache Messmethode zur Bestimmung der trockenen Deposition für Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) erprobt werden, die mit vertretbarem Aufwand an den Stationen des Messnetzes des UBA einsetzbar wäre. Hierzu sollten das Höhenkonzentrationsprofil des  $\text{NH}_3$  (0,5 bis 4,5 m über dem Boden) mit auf Windfahnen beweglich montierten Passivsammlern gemessen und – unter Berücksichtigung der mikrometeorologischen Bedingungen (Windgeschwindigkeit und Temperatur am unteren und oberen Höhengniveau) – die  $\text{NH}_3$ -Flüsse und der aus Deposition und Wiederaufwirbelung resultierende  $\text{NH}_3$ -Eintrag ermittelt werden. Die mit den Passivsammlern ermittelten Konzentrationen weisen eine relativ große Streuung auf, so dass das im Allgemeinen wenig ausgeprägte Höhenkonzentrationsprofil von  $\text{NH}_3$  statistisch nicht gesichert werden konnte. Zur Bestimmung von  $\text{NH}_3$ -Langzeitkonzentrationen in einem operationellen Messnetz hat sich die Sammelmethode mit auf Windfahnen montierten Passivsammlern jedoch als geeignet erwiesen.

Die Untersuchungen wurden auf dem Messfeld Melnitz des Auftragnehmers, des Instituts für Troposphärenforschung Leipzig, durchgeführt. (II 6.6)

### **Carbonylmessungen des UBA-Messnetzes**

Carbonyle (sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe) gehören – wie Kohlenwasserstoffe selbst – zu den Überwachungsaufgaben aufgrund des *VOC-Protokolls (Protokoll vom 19. November 1991 betreffend die Bekämpfung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses)* der Genfer Luftreinhaltkonvention. Im Rahmen von EMEP (siehe Seite 146) werden zur Zeit in vier Ländern Probenahmen und Messungen vorgenommen. Ursprünglich wurden von den betei-

ligten Ländern nur Probenahmen, die Analysen hingegen zentral im Chemischen Koordinierungszentrum von EMEP beim Norwegischen Institut für Luftforschung (NILU) ausgeführt. Nach zweijährigen Parallelmessungen des UBA erwies sich nunmehr eine gute Übereinstimmung. Gemeinsam mit dem NILU wurde die Aufnahme operationeller Messungen durch das UBA abgestimmt. Wöchentlich sind montags und donnerstags achtstündige Probenahmen für die Zeit von 8.00 bis 16.00 Uhr vorgesehen.

(II 6.6)

### **Neustrukturierung des Niederschlagsmessnetzes**

Das UBA hat sein Messnetz für Niederschlag neu geordnet. Dies war erforderlich, weil nach der Vereinigung der deutschen Staaten die Messstationen räumlich sehr ungleichmäßig verteilt waren. Ferner ist die Schadstoffbelastung des Niederschlags in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen, was insgesamt gleichförmigere räumliche Konzentrationsmuster zur Folge hat. Von bisher 30 wurde die Zahl der Stationen auf 20 verringert, ohne dass Einbußen im Informationsgehalt zu befürchten sind: Elf Stationen wurden stillgelegt. Im Gebiet Niederrhein/westliches Münsterland richtet das UBA eine zusätzliche Station ein, um eine lückenlose Flächendeckung zu erreichen. Eine ausführliche Darstellung der Methoden und des neuen Messnetzaufbaus findet sich im Jahresbericht des Messnetzes.

*Der Jahresbericht des Messnetzes ist kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 111) erhältlich.* (II 6.6)

### **Andrang an der Messstelle Schauinsland**

Einen neuen Besucherrekord verzeichnete die Station Schauinsland des UBA-Messnetzes im Schwarzwald. Im Rahmen der Wanderwoche des Südwestrundfunks (SWR) besuchten 487 Wanderfreunde am 16. August 2001 die Station (Foto Seite 11). In einem Vortrag informierte der Stationsleiter über die Aufgaben und die Zielstellung der Messungen und Probenahmen. Im Mittelpunkt standen dabei Fragen des Klimaschutzes und der Messung von Treibhausgasen. (II 6.6)

# Fachbereich III: Umweltverträgliche Technik – Verfahren und Produkte

## Abteilung III 1:

### Technik und Produktbewertung

#### Beitrag biotechnischer Verfahren zur Risikovorsorge

Der **BIOTECHNOLOGIE** wird im Sinne einer industriellen Nachhaltigkeit und umweltverträglichen Technologie ein großes Potenzial zugesprochen. Um die risikomindernden Potenziale der Biotechnologie in der chemischen Industrie zu analysieren, hat das Umweltbundesamt (UBA) durch die Umweltkanzlei Dr. Rhein, Sarstedt, in Zusammenarbeit mit der TEXYS GmbH, Hannover ein Gutachten erstellen lassen.

Chemische Prozesse laufen oft bei hohen Temperaturen und hohen Drucken ab, biotechnische Prozesse werden bei milden Temperaturen und Normaldruck gefahren. Dadurch ist eine deutliche Erhöhung der Arbeits- und Anlagensicherheit erreichbar. Im Gutachten wurden 30 chemische Verfahren identifiziert, bei denen der Einsatz biotechnischer Methoden zu einer deutlichen Minderung des Verfahrensrisikos führen würde. Von den vier, im Detail unter-

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.

suchten Produktionsprozessen Acrylamid, n-Butanol, L-Phenylalanin und Propylenoxid, wurde insbesondere bei L-Phenylalanin ein deutliches Störfallminderungspotenzial sichtbar. Das gilt sowohl in Hinblick auf die Prozessparameter als auch auf den Verzicht auf störfallrelevante Chemikalien – wie Kohlenmonoxid, Ammoniak oder Wasserstoff im biotechnischen Herstellungsverfahren.

*Das Gutachten „Substitution chemischer Verfahrenstechniken durch bio-/gentechnische Verfahren zur Risikovorsorge“ wird in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Adresse unten) erhältlich sein.* (III 1.1)

**Biotechnologie:** Die Nutzung biologischer Organismen, Systeme und Verfahren zur Produktion von Waren und Dienstleistungen.

#### Investitionen mit Demonstrationscharakter

Das UBA betreut das Programm des Bundesumweltministeriums (BMU) zur Förderung von Investitionen mit Demonstrationscharakter zur Verminderung von Umweltbelastungen, indem es fachlich Projektanträge begutachtet.

Dieses Programm (1979 als Förderprogramm für „Investitionen auf dem Gebiet der Luftreinhaltung bei Altanlagen“ aufgelegt) wurde in den 80er-Jahren auf alle Umweltbereiche ausgedehnt. Nunmehr werden generell Projekte mit Demonstrationscharakter zur Verminderung von Umweltbelastungen gefördert, die erstmalig in Deutschland großtechnisch zum Einsatz kommen. Förderwürdig sind besonders fortschrittliche Verfahrens- und Produktionstechniken oder Verfahrenskombinationen, die Umweltbelastungen vermeiden oder verringern sowie Verfahren zur Herstellung und Anwendung umweltverträglicher Produkte.

Seit 1979 wurden im Rahmen dieses Förderprogramms mehr als 700 Projekte mit einer Gesamt-

fördersumme von rund 920,3 Millionen Euro (1,8 Milliarden DM) verwirklicht.

Für das Jahr 2001 standen für dieses Programm rund 19,5 Millionen Euro (38,2 Millionen DM) zur Verfügung.

In diesem Zeitraum sind im UBA insgesamt 58 Projektskizzen zur fachlichen Prüfung eingegangen. Diese verteilten sich nach Umweltbereichen wie folgt:

Abfall:	26
Energie:	20
Wasser:	7
Luft:	5
Lärm:	0

Der Trend der Projektskizzen geht eindeutig hin zu medienübergreifenden umweltverträglichen Lösungen, so dass die Zuordnung zu einem Umweltbereich zunehmend schwerpunktmäßig erfolgt. 23 der eingegangenen Projektskizzen erfüllten nicht die Bedingungen der gültigen Förderrichtlinie und mussten abgelehnt werden.

In Tabelle 14 sind alle im Jahr 2001 bewilligten Projekte aufgeführt.

*Um für Antragsteller und Interessenten am Investitionsprogramm den Informationszugang zu verbessern und nach Genehmigung des Antrages den Projekttablauf zu erleichtern, wurde eigens eine Koordinierungs- und Ansprechstelle, das Projekt-Management*

**Tabelle 14: Förderung von Investitionen: Bewilligte Projekte im Jahr 2001**

Zuwendungsempfänger	Thema
Shieer Agrar Biorecycling GmbH, ABR Agrar Bio-Recycling GmbH	Methanisierung und Verstromung von Biomasse in Wietzendorf
Ruwel-Werke Spezialfabrik für Leiterplatten GmbH	Anlage zur Aufarbeitung von komplexhaltigen Abwässern
Albers Logistik GmbH	Kombinierter Schüttgut- und Flüssigkeitstransporter
Fa. Albrecht Beck	Photovoltaik-Demonstrationsanlage Dimbach
GASAG Berliner Gaswerke AG	TUT - Tausend Umwelt Taxis für Berlin
STEAG Energie-Contracting GmbH (SEC)	BHKW mit Altholznutzung in Dresden Heidenau
CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH, Harsewinkel	Bau einer neuartigen Farbgebungsanlage
Kraftwärmeanlagen GmbH	Ökologisches Energieversorgungskonzept Mutterstadt
Easy Health Lebensmitteltechnologie AG	Produktionsanlage für cholesterinarme Eiprodukte
VARTA Gerätebatterien GmbH	Umweltschonende Herstellung von wiederaufladbaren langlebigen Lithium-Polymer-Batterien mit Festkörper-Elektrolyten und extrudierten Elektroden
Membrana GmbH	Entfernung von Ammoniak aus Produktionsabluft
Carl Robert Eckelmann Transport und Logistik GmbH	Selbstfahrende Containerbarge (Port Feeder Barge)

ment-Invest, im UBA eingerichtet. Sie ist unter den Telefonnummern 030/89 03-3067 (Karin Fischer) und 030/8903-3335 (Carola Diewitz) zu erreichen. (III.1.1/PMI)

### Störfälle: Meldepflichtige Ereignisse in Deutschland

Mit der Neufassung der *Störfallverordnung* (*StörfallV*) wurden auch neue Grundlagen zur Organisation des Erfahrungsaustausches über den Stand der Sicherheitstechnik gelegt. So ist der Kreis der meldepflichtigen Ereignisse wesentlich ausgedehnt worden. Außerdem müssen Erkenntnisse aus Störfällen (siehe Kapitel 11) und andere Betriebserfahrungen systematisch im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems erfasst und ausgewertet werden. Um einen betriebsübergreifenden Informationsaustausch zu unterstützen, wird im UBA ein aktives Informationsmanagement-System auf Grundlage der Daten der im Amt angesiedelten Zentralen Meldestelle für Störfälle (ZEMA) entwickelt. Ziel ist es, spezifische Sicherheitsinformationen mit Hilfe interaktiver Internet-Techniken bereitzustellen: Aus der unüberschaubaren Informationsflut sollen spezifisch nur diejenigen Anteile „herausgefiltert“ werden, die vom individuellen Nutzer wirklich benötigt werden.

24 Störfälle und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs ereigneten sich im Jahr 2000 in Betrieben, die der Störfallverordnung unterliegen.

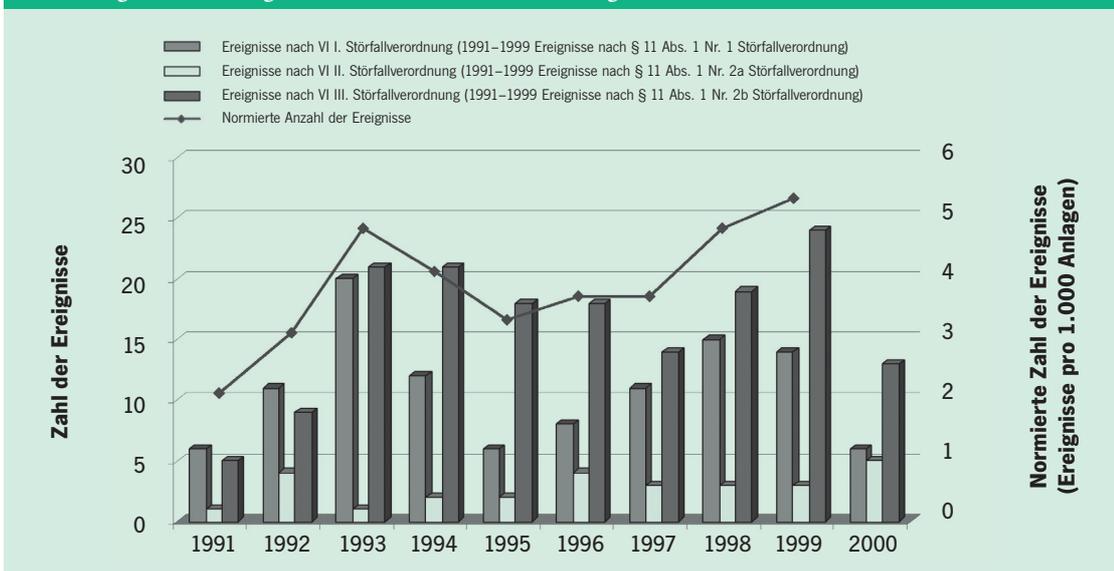
Dabei kam es zu zwei Todesfällen, 120 Personen wurden verletzt (Abbildung 28). Die erfassten 6 Störfälle und 18 Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs wurden vor allem aus Chemieanlagen gemeldet. 66 % der Betriebe unterliegen den erweiterten Pflichten der Störfallverordnung und müssen deshalb einen Sicherheitsbericht vorlegen. Rund 46 % der gemeldeten Ereignisse traten während des Normalbetriebs der Anlagen auf. Die Ursachen waren zumeist technische Fehler an Apparaten und Armaturen. Häufigste Folge mit 51 % war die Freisetzung von Gefahrstoffen, seltener gab es Brände oder Explosionen.

*Die ZEMA-Jahresberichte sind kostenlos beim Zentralen Antwortdienst des UBA erhältlich (Adresse Seite 148). Die Informationen sind auch auf der Internetseite des UBA unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. Eine anhand der Auswertungen des Statistischen Bundesamtes (StBA) zu Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen für den Beirat Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTwS) beim BMU gemachte Bewertung der Ergebnisse kann auf der LTwS-Homepage unter der Adresse [www.ltwS.de](http://www.ltwS.de) abgerufen werden. (III 1.2)*

### Leitfaden zur umweltgerechten Produktgestaltung

Der Technische Bericht ISO TR 14062 „Environmental Management – Integrating environmental as-

Abbildung 28: Meldungen nach der Störfallverordnung



pects into product design and development“ wurde Ende 2001 fertiggestellt. Er wird ein wichtiger Baustein in der „Normenfamilie“ DIN ISO 14 000 sein. Das Dokument wird im Jahr 2002 in den zuständigen Gremien der Internationalen Normungsorganisation (ISO) endgültig verabschiedet. Das Dokument richtet sich als Leitfaden an alle, die direkt oder indirekt mit der Entwicklung von Produkten zu tun haben. Es soll dabei helfen, Ansatzpunkte für den Umweltschutz im Produktdesign und in der Produktentwicklung zu finden.

Auf deutscher Seite wurden die Arbeiten im Arbeitsausschuss 1 „Umweltaspekte in der Produktentwicklung“ beim Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS AA 1) mit Beteiligung des UBA begleitet. Der NAGUS AA 1 übersetzt das Dokument derzeit ins Deutsche.

*Die deutsche und die englische Fassung sollen zusammen als DIN-Fachbericht veröffentlicht werden.  
(III 1.3)*

### **Unterstützung in Umweltfragen für die europäischen Normungsgremien**

Ende 2001 wurde die Pilotphase des „Environmental Help Desk for Standardization“ (EHD) beim Europäischen Komitee für Normung (CEN) abgeschlossen, die als Demonstrationsprojekt aus Mitteln des Umweltforschungsplans (UFOPLAN) finanziert wurde. Der Bericht über die Pilotphase wurde Ende 2001 veröffentlicht.

Nach dem Vorbild der Koordinierungsstelle Umweltschutz im Deutschen Institut für Normung (DIN-KU) stehen seit September 1999 ein bis zwei wissenschaftliche Mitarbeiterinnen den Normungsausschüssen im CEN zur Seite, wenn es darum geht, Umweltaspekte in Normenentwürfen einzubeziehen. Der EHD berät, vermittelt Kontakte zu Fachleuten aus allen Bereichen des Umweltschutzes, kommentiert Normenentwürfe, stellt den Ausschüssen eine Checkliste zur Verfügung, anhand derer sie ihre Arbeit überprüfen können und unterstützt sie dabei, sektorspezifische Leitfäden für die Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen in der Normung zu erarbeiten.

Eine Vielfalt an Themen wird erfasst. Es geht vor allem um Produktnormen, aber auch um Normen für Mess- und Prüfmethode, Herstellungsverfahren

oder Normen zur Fachterminologie. So konnte der EHD beispielsweise auf die Normentwürfe zu Ölhäutungen und zu Abfallcontainern Einfluss nehmen.

Im August 2001 ist der EHD von Berlin, wo er zunächst beim DIN angesiedelt war, nach Brüssel zum CEN umgezogen. In Zukunft soll er gemeinsam durch EU-Kommission, CEN und EU-Mitgliedstaaten finanziert werden.

*Mehr Informationen über den EHD sowie eine Kurzfassung des Berichts sind im Internet unter der Adresse [www.cenorm.be/sectors/ehd.htm](http://www.cenorm.be/sectors/ehd.htm) verfügbar. Der vollständige Bericht ist kostenlos erhältlich beim CEN/Environmental Help Desk, Rue des Sarsart 36, B-1050 Brüssel, Telefon: 0032-2/55 00-833, Fax: 0032-2/55 00-819.  
(III 1.3)*

### **Umweltfreundliche Beschaffung**

Mehr Umweltschutz durch Einkauf umweltverträglicher Waren und Dienstleistungen – dieses Ziel streben das BMU, das UBA und der Bundesverband für Umweltberatung (bfub) gemeinsam an. Im Rahmen einer internationalen Fachtagung „Think global – buy green“ vom 22. bis 23. Oktober 2001 in Heidelberg wurde den über 80 Teilnehmern aus öffentlichen Einrichtungen, Institutionen und Unternehmen ein Überblick über das Spektrum nachhaltiger öffentlicher Beschaffung im In- und Ausland, über die Rechtslage nach europäischem und deutschem Recht und über den politischen Stellenwert umweltfreundlicher Beschaffung auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene geboten.

Die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung wird in mehreren Bereichen konsequent und engagiert durchgeführt. Zukünftig sollte sie nicht nur auf Waren, sondern auch auf Dienstleistungen und somit auf alle Beschaffungs- und Auftragsbereiche ausgeweitet werden. Das UBA sieht dabei Schulungen und Fortbildungen für Beschafferinnen und Beschaffer als eine wichtige Voraussetzung an, um die Vorreiterfunktion einiger Behörden als Ansporn zu nutzen und auszubauen. Das gilt für die verschiedenen Bereiche, zum Beispiel die Nutzung regenerativer Energien oder für Produkte aus ökologischem Landbau.

*Umfangreiche weitere Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.beschaffung-info.de](http://www.beschaffung-info.de) verfügbar.  
(III 1.3)*

### Dynamische Entwicklung beim Umweltzeichen „Blauer Engel“

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ entwickelte sich auch im Jahr 2001 sehr dynamisch. Dies liegt an den jährlich hinzukommenden oder gekündigten Zeichennutzungsverträgen. Derzeit nutzen 779 Anbieter aus dem In- und Ausland den „Blauen Engel“ für mehr als 3.600 umweltfreundliche Waren und Dienstleistungen. Diese Entwicklung fügt sich damit in den langjährigen Trend (Abbildung 29).

Obwohl die Zahl der neuen Umweltzeichenprodukte mit 688 im Vergleich zum Vorjahr deutlich gestiegen ist, konnte die Gesamtzahl der Produkte, die Ende 2001 mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ gekennzeichnet waren, gegenüber dem Vorjahreszeitraum nicht erreicht werden. Erfreulich ist, dass das Interesse der Hersteller und des Handels am Umweltzeichen anhaltend hoch ist, wie die Zahl der neu abgeschlossenen Zeichennutzungsverträge für die Umweltzeichen für emissionsarme Möbel nach RAL-UZ 38 oder emissionsarme Wandfarben nach RAL-UZ 102 belegt. (III 1.3)

### Neuer Internet-Auftritt für den „Blauen Engel“

Das UBA und das Deutsche Institut für Gütesicherung (RAL) haben 2001 eine gründlich überarbeitete Homepage mit einer verbesserten Informationsplattform ins Internet gestellt. Sie ist übersichtlicher, bietet

mehr Informationen und arbeitet interaktiv. Die Aktualisierung der Homepage ist ein Baustein für ein neues Marketingkonzept, um das älteste und weltweit erfolgreichste Umweltzeichen mit frischen Inhalten am Markt zu positionieren. (Abbildung 30, Seite 153).

Die neu gestalteten Seiten sind unter der bekannten Internet-Adresse [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de) zu erreichen. (III 1.3)

### Umweltzeichen für Dienstleistungen

Dienstleistungen haben einen steigenden Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP). Sie können ferner einen Beitrag zum nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Konsum leisten. Beidem wurde durch die Vergabe eines Forschungsprojektes Rechnung getragen. Das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Berlin, analysierte insgesamt 30 Dienstleistungen aus den Bereichen „freizeitorientierte/touristische Dienstleistungen“ sowie „produktorientierte Dienstleistungen“ hinsichtlich Marktpotenzial, Verbraucherrelevanz und Umweltaspekten. Zur näheren Untersuchung wurden

- Freizeitorientierte Bäder,
- Upgrading von Personalcomputern und
- Energie-Contracting

ausgewählt. Die Ergebnisse der Teilstudien wurden in jeweils gesonderten Fachgesprächen zur Diskussion gestellt und Verallgemeinerungen auf Basis der

Abbildung 29: Zahl der Produkte mit dem Umweltzeichen

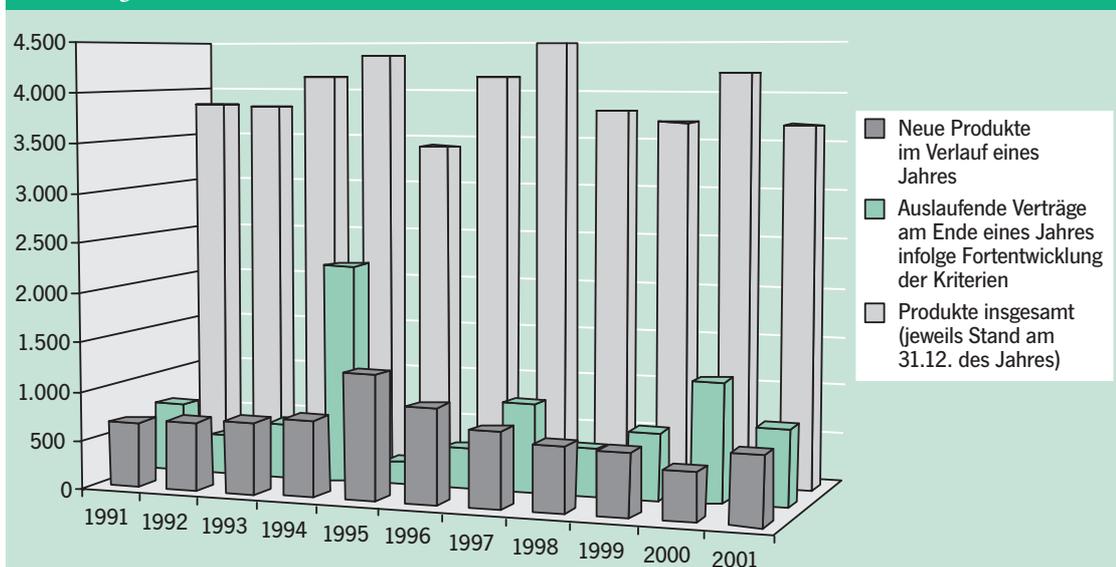


Abbildung 30: Die neue Homepage des „Blauen Engels“



gewonnenen Erfahrungen abgeleitet. Danach wird deutlich, dass für die Vergabe des Umweltzeichens folgende Besonderheiten gegenüber der Bewertung von Waren zu beachten sind:

- Der Vergleich von Dienstleistungen ist wegen des individuellen Leistungsangebots und der unterschiedlichen Qualität der Arbeiten schwierig.
- Eine Bewertung kann meist erst im Nachhinein stattfinden.

*Die Studie „Erarbeitung von fachlichen Grundlagen zu Umweltzeichen für verbrauchernahe Dienstleistungen“ (TEXTE 75/01) ist in deutscher und englischer Sprache bei Werbung + Vertrieb (Adresse Seite 148) erhältlich. (III 1.3)*

### Umweltzeichen für Tapeten

Im Jahr 2001 wurden die Anforderungen an Tapeten und Raufasertapeten (RAL-UZ 35a) und an Tapeten mit anderen Werkstoffen (RAL-UZ 35b) mit den bereits ein Jahr zuvor beschlossenen strengeren Anforderungen an Papierprodukte – wie Recyclingpapier (RAL-UZ 14), Hygienepapier (RAL-UZ 5), Recycling-

karton (RAL-UZ 56) sowie Druck- und Pressepapiere (RAL-UZ 72) – harmonisiert. Der für das Umweltzeichen geforderte Anteil verbrauchernahe gesammelter Altpapiere unterer und mittlerer Sorten im einzusetzenden Material wurde erhöht und der generelle Verzicht auf schwer abbaubare Komplexbildner und optische Aufheller im Herstellungsprozess zur Voraussetzung für die Vergabe des Umweltzeichens gemacht. Darüber hinaus ist der zulässige Höchstgehalt an freisetzbarem Formaldehyd in Tapeten weiter reduziert worden. Schwermetallspuren dürfen nur noch als Bruchteil der bisher gemäß einer DIN-Norm für Kinderspielzeug zugelassenen Höhe nachweisbar sein. Werden Frischfasern zur Tapetenherstellung eingesetzt, müssen diese aus nachhaltig bewirtschafteten zertifizierten Forstbetrieben stammen. Die neuen Kriterien werden ab 2003 gelten. (III 1.3)

### Umweltzeichen für Computer

Die aktualisierten Umweltzeichen-Vergabegrundlagen für Computer (Arbeitsplatzcomputer, RAL-UZ 78 und Tragbare Computer, RAL-UZ 93) stellen erhöhte Anforderungen an die Energiesparfunktionen und die

geräuscharme Betriebsweise der Geräte. Flachbildschirme sind in den Geltungsbereich des Umweltzeichens für Arbeitsplatzcomputer aufgenommen worden. Die Erfüllung der Anforderungen an eine recyclinggerechte Konstruktion und die Vermeidung bestimmter Problemstoffe – wie zum Beispiel halogenierte Flammschutzmittel – sind wie bisher Voraussetzung für die Vergabe der Umweltzeichen. Die neue Umschrift im Label, das ab 2003 gilt, wird lauten: „Umweltzeichen – weil energiesparend und recyclinggerecht“.

(III 1.3)

### Umweltzeichen für Heizungsanlagen und Heizungsumwälzpumpen

Ende 2001 wurden die Anforderungen des Umweltzeichens für Kleinfeuerungsanlagen überarbeitet und die Änderungen von der Jury Umweltzeichen beschlossen. Die neuen Anforderungen gelten ab dem 1. Januar 2003.

Bisher hat sich das Umweltzeichen „Blauer Engel“ bei Brennern und Kesseln auf die Minderung der Schadstoffemissionen und den Grad der Brennstoffausnutzung beschränkt. In Zukunft wird sowohl die elektrische Leistungsaufnahme (die Menge an

Strom, die ein Gerät aufnimmt) während der Betriebszustände „Schlumberbetrieb“ und „Normalbetrieb“ als auch – bei Ölgeräten – zusätzlich der elektrische Stromverbrauch während der Betriebsart „Kaltstart“ ein Kriterium sein, um den „Blauen Engel“ zu erlangen. Als weiteres Kriterium ist die Höhe des „heizwasserseitigen Widerstandes“ einheitlich festgelegt worden, damit der für den Betrieb der Heizgeräte notwendige Pumpenstrom indirekt begrenzt wird. Tabelle 15 und Tabelle 16 zeigen die bisherigen und die neuen Anforderungen.

Zusätzlich zu den bestehenden Umweltzeichen-Vergabegrundlagen im Brenner-Kessel-Bereich ist eine neue Vergabegrundlage für selbsttätig regelnde Heizungsumwälzpumpen erarbeitet worden. Diese Pumpen sparen im Vergleich mit herkömmlichen Heizungspumpen gleicher Pumpenleistung mindestens 25 % elektrischem Stroms. Das Umweltzeichen gilt seit Anfang 2002.

(III 1.3)

### Fluorierte Kältemittel in Pkw-Klimaanlagen

Etwa ein Drittel aller in Deutschland zugelassenen Autos ist heute mit einer Klimaanlage ausgestattet.

**Tabelle 15: Anforderungen des Umweltzeichens „Blauer Engel“ an emissionsarme und energiesparende Öl-Heizungsanlagen**

Produkt	RAL-UZ 9	RAL-UZ 46
	Ölzerstäubungs-brenner	Ölbrenner-Kessel-Kombinationen
Leistungsbereich (Kilowatt, kW)	≤ 120	≤ 70
Normnutzungsgrad (%)	entfällt	≥ 90-91
Kohlenmonoxid (mg/kWh)	≤ 60	≤ 60
Stickstoffoxide (mg/kWh)	≤ 120	≤ 110
Kohlenwasserstoffe	≤ 15	≤ 15
Rußzahl	≤ 0,5	≤ 0,5
<b>Die weiteren Anforderungen gelten erst ab Januar 2003</b>		
Elektrische Leistungsaufnahme im Schlumberbetrieb (Watt, W)	entfällt	≤ 8
Mittlere elektrische Leistungsaufnahme im Normalbetrieb (W)	≤ 250	≤ 220
Elektrischer Energieverbrauch während des Kaltstarts (Wh)	≤ 25	≤ 25
Heizwasserseitiger Widerstand bei 10 Kelvin Temperaturdifferenz (mbar)	entfällt	≤ 800

**Tabelle 16: Anforderungen des Umweltzeichens „Blauer Engel“ an emissionsarme und energiesparende Gas-Heizungsanlagen**

Produkt	RAL-UZ 39 Gas-Spezial-Heizkessel	RAL-UZ 40 Gas-Kombi- und Umlaufwasserheizer	RAL-UZ 41 Gas-Einheit mit Gebläsebrenner	RAL-UZ 61 Gas-Brennwertgerät	RAL-UZ 80 Gasbrenner mit Gebläse
Leistungsbereich (kW)	≤ 70	≤ 30	≤ 70	≤ 70	≤ 120
Normnutzungsgrad (%) <sup>1)</sup>	≥ 90-91	≥ 89,5-90	≥ 90-91	≥ 103-104 <sup>2)</sup> ≥ 100-101 <sup>3)</sup>	entfällt
Kohlenmonoxid (mg/kWh)	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 50	≤ 60
Stickoxide (mg/kWh)	≤ 70	≤ 60	≤ 70	≤ 60	≤ 70

**Die weiteren Anforderungen gelten erst ab Januar 2003**

Elektrische Leistungsaufnahme im Schlumberbetrieb (W)	≤ 8	≤ 8	≤ 8	≤ 15	entfällt
Mittlere elektrische Leistungsaufnahme im Normalbetrieb (W)	≤ 15	≤ 80	≤ 200	Mit Gebläse- brenner: ≤ 200 Mit Unterstüt- zungsgebläse: ≤ 80	≤ 200
Heizwasserseitiger Widerstand bei 10 Kelvin Temperaturdifferenz (mbar)	≤ 800	≤ 800	≤ 800	≤ 800	entfällt

<sup>1)</sup> Der Normnutzungsgrad spiegelt wider, wieviel der eingesetzten Primärenergie unter definierten Prüfbedingungen in nutzbare Wärme umgewandelt wird. Bei der Brennwerttechnik ist ein Normnutzungsgrad von über 100 Prozent rechnerisch möglich, da Wärme aus den Abgasen „zurückgewonnen“ wird.

<sup>2)</sup> bei Vorlauf-/Rücklauf temperatur von 40/30 °C

<sup>3)</sup> bei Vorlauf-/Rücklauf temperatur 75/60 °C

Bei Erstzulassungen liegt die Ausrüstungsquote – je nach Marke – bereits bei 80 bis 97 %. Als Kältemittel wird seit dem Verbot ozonschichtschädigender Stoffe Tetrafluorethan (R 134a), ein teilfluorierter Kohlenwasserstoff (HFKW), eingesetzt; R 134a ist etwa 1.600 mal klimawirksamer als Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

HFKW, die auf Grund ihrer Klimawirksamkeit in das Kyoto-Protokoll der Klimarahmenkonvention (siehe Kapitel 5) aufgenommen wurden, werden vielfältig eingesetzt, wobei ihr Einsatz als Kältemittel zu einer

der wichtigsten Anwendungen gehört. Für R 134a sind Pkw-Klimaanlagen der bedeutendste Anwendungsbereich in Deutschland.

Um die heutige und zukünftige Bedeutung des Einsatzes von R 134a als Kältemittel in Pkw-Klimaanlagen hinsichtlich des Ausstoßes fluorierter Klimagase beurteilen zu können, hat das Umweltforschungsbüro Öko-Recherche, Frankfurt/Main, die durchschnittlichen HFKW-Emissionen pro Pkw-Klimaanlage für das UBA ermittelt.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass aus jeder Pkw-Klimaanlage im Durchschnitt etwa 8,2 % des Kältemittels pro Jahr in die Atmosphäre gelangen. Entsorgungsemissionen kommen bei Verschrottung der Fahrzeuge noch hinzu. Auf der Basis aller in Deutschland gemeldeten Fahrzeuge mit Klimaanlage lässt sich der HFKW-Ausstoß aus dieser Quelle damit auf etwa 1,5 Millionen Tonnen (t) CO<sub>2</sub>-Äquivalente für das Jahr 2000 hochrechnen. Die Tendenz ist steigend. Bereits heute entspricht dies fast einem Fünftel aller HFKW-Emissionen.

Regelmäßig durchgeführte Wartungen können zwar die Zuverlässigkeit von Pkw-Klimaanlage erhöhen, die Kältemittel-Emissionen lassen sich durch diese Maßnahme hingegen nicht verringern. Als Alternative wurden von den Herstellern Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> als Kältemittel entwickelt, die derzeit erprobt werden. Mit einer Markteinführung ist in den nächsten Jahren zu rechnen.

*Die Studie „Emissionen des Kältemittels R 134a aus mobilen Klimaanlagen“ ist auf der Internetseite des UBA [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. (III 1.4)*

### **Keramikfasern in Produkten**

Am 3. Dezember 2001 fand im UBA eine fachöffentliche Anhörung zum Thema Keramikfasern in Produkten statt. Hintergrund ist die Problematik unterschiedlicher Schutzniveaus beim Umgang mit Mineralwollen, deren Stäube sich für längere Zeit in der Lunge festsetzen, und mit Keramikfasern.

Der Einsatz von Keramikfasern in Produkten und – insbesondere – Konsumgütern wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Krebserzeugende Faserstäube aus diesen Produkten, zunächst in erster Linie als ein Problem des Arbeitsschutzes aufgefasst, erweisen sich auch im Hinblick auf Umwelt- und allgemeinen Gesundheitsschutz als problematisch, hierbei besonders auch die fehlende Kennzeichnungspflicht für Produkte, die Keramikfasern enthalten.

Nach europäischem Recht sind Stoffe und Zubereitungen aus Keramikfasern zu kennzeichnen (unter anderem mit dem Warnhinweis R 49 „Kann Krebs erzeugen beim Einatmen“). Ebenso dürfen sie in Stoffen und Zubereitungen, die in den Verkehr gebracht werden und zum Verkauf an die breite Öffentlichkeit gedacht sind, nicht in Einzelkonzentrationen von mehr als 0,1 Gewichtsprozent enthalten

sein; anderenfalls dürfen sie in der Europäischen Union nicht auf den Markt gebracht werden. Dies gilt jedoch nicht für keramikfaserhaltige Erzeugnisse, die aber die Produkte darstellen, mit denen der Verbraucher in Berührung kommen kann.

Damit entsteht die paradoxe Situation, dass Verbraucherinnen und Verbraucher (und ebenso die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Handwerksbetriebes) zwar wirksam vor biopersistenten Mineralwollen und deren Faserstäuben geschützt werden, nicht aber vor den – zumeist noch gefährlicheren – Faserstäuben von Keramikfasern. Für diese gibt es weder Verbote (für Herstellung, Verwendung, Inverkehrbringen) noch eine Verpflichtung zur Kennzeichnung. Auch ist – anders als im industriellen Großbetrieb – das Wissen über die Problematik dieser Stoffe und deren Stäube in der breiten Öffentlichkeit nicht vorhanden. Diese unterschiedliche Vorgehensweise bei biopersistenten Mineralwollen und Keramikfasern ist aus der Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes nicht zu vertreten und hat in der Praxis vielfach zu Missverständnissen geführt.

Im Ergebnis der Fachanhörung wurde deutlich, dass eine Ausweitung der Regelungen für biopersistente Mineralfasern auf Keramikfasern in den meisten Anwendungsfällen möglich und geboten ist. Hierzu hat das UBA eine Ausweitung des in der *Chemikalien-Verbotsverordnung* und der *Gefahrstoffverordnung* verankerten Verbotes der Herstellung, Verwendung und des Inverkehrbringens biopersistenter Mineralfasern zu Zwecken der Wärme- und Schalldämmung im Hochbau – einschließlich technischer Isolierungen auf glasige und polykristalline Keramikfasern – vorgeschlagen. (III 1.4)

### **Normung umwelt- und gesundheitsgerechter Bauprodukte**

Um den freien Handel der Bauprodukte innerhalb der Europäischen Union zu ermöglichen, verabschiedete der EU-Rat 1989 die *EG-Bauproduktenrichtlinie*, die nach dem „Neuen Ansatz“ vorsieht, dass europäische Normen die unterschiedlichen Anforderungen der Mitgliedstaaten vereinheitlichen. Wegen der unterschiedlichen Traditionen und Regelungen konnte die erste dieser einheitlichen Bauproduktennorm jedoch erst im Jahr 2001 veröffentlicht werden, die insgesamt vorgesehenen 1.000 Prüf- und Produktnormen sollen in den nächsten vier bis fünf Jahren erscheinen. Nun waren sich die beteilig-

ten Akteure – Behörden, Verbraucher, Hersteller – von Beginn an darüber klar: Bauprodukte können auf Grund ihrer Materialvielfalt Stoffe enthalten und abgeben, welche die Umwelt und die Gesundheit des Menschen gefährden. Die europäischen Normen müssen daher Festlegungen treffen, wie sich der Einsatz solcher Stoffe begrenzen lässt.

Wie kann dies in der Praxis aussehen? Wie bleibt das in Deutschland erreichte Schutzniveau gewahrt? Welche potenziell gefährlichen Stoffe sind in Bauprodukten enthalten, welche gefährlichen Stoffe gelangen in kritischen Mengen in die Umwelt und in die Raumluft? Welche Grenzwerte sind zum Schutz des Menschen und der Umwelt einzuhalten, mit welchen Prüfmethode soll die Einhaltung der Grenzwerte überprüft werden? Über diese Fragen herrscht bei den an der Normung der Bauprodukte Beteiligten nach wie vor Unklarheit oder mangelnder Konsens.

Das UBA hat daher Aktivitäten zur Konkretisierung solcher stoffbezogenen Anforderungen ergriffen: In seinem Auftrag bearbeitet das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) ein Forschungsprojekt, das europaweit den Stand des Wissens zu Inhaltsstoffen, Emissionen, Regelungsstand und Prüfmethode zu einem Referenzwerk verknüpft wird.

*Für die EU-Kommission wurde eine Zusammenstellung der in Deutschland in Hinblick auf Bauprodukte zu beachtenden Gesetze und untergesetzlichen Vorschriften zu Gefahrstoffen erarbeitet. Sie steht den an der Normung Beteiligten im Internet unter der Adresse [europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/hygiene.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/hygiene.htm) zur Verfügung.* (III 1.4)

### Informationen über lösemittelarme Produkte

Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) sind in den Sommermonaten wesentlich an der Entstehung photochemischer Smogs („Sommersmog“) beteiligt. Der größte Teil der VOC-Emissionen stammt aus Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten (Emissionen im Jahr 1999: rund 1 Million Tonnen) mit den Schwerpunkten „Verarbeitung von Lacken und Farben“, „Klebstoffverarbeitung“, „Druckindustrie“ sowie „Oberflächenreinigung“.

Mit der *EG-Lösemittelrichtlinie (Richtlinie 1999/13/EG)* und ihrer Umsetzung in deutsches Recht durch

die *31. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (31. BImSchV)* vom 21. August 2001 haben künftig vor allem die Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen schärfere Anforderungen zur Begrenzung des VOC-Ausstoßes einzuhalten. Für die kleineren Anlagen und ganz besonders für offene Anwendungen im Handwerk oder beim privaten Endverbraucher gibt es keine Technologien zur Abgasreinigung, oder sie sind unverhältnismäßig teuer. Um auch hier die VOC-Emissionen zu senken, ist ein Instrumentarium erforderlich, das den Schwerpunkt auf produktbezogene Maßnahmen legt.

Zur Unterstützung der betroffenen kleinen und mittleren Unternehmen – speziell des Handwerks – vergab das UBA ein Forschungsprojekt an das Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe. Es gelang, für Lacke und Farben, Klebstoffe, die Oberflächenreinigung sowie die Druckindustrie eine umfassende Bestandsaufnahme zum Angebot an lösemittelarmen Produkten und den dafür verfügbaren Anwendungstechniken zu erstellen. Diese Informationen wurden in einen „Wissensspeicher“ umgesetzt und sind nun im Internet allen Anwendern lösemittelhaltiger Produkte zugänglich.

*Der Abschlussbericht „Einsatzmöglichkeiten lösemittelarmer Produkte – Wissensspeicher zur Förderung von Innovationen in der lösemittelverwendenden Industrie“ wird in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich sein.* (III 1.4)

## Abteilung III 2:

### Industriezweige

#### Bewertung von Umweltbelastungen aus Anlagen

Wie kann das umweltgerechtere Produktionsverfahren identifiziert werden, falls mehrere vergleichbare Techniken zur Verfügung stehen? Zu dieser Fragestellung wurde in zwei Forschungsprojekten im Auftrag des UBA bis Juni 2001 eine Methode entwickelt, die eine umfassende Bewertung der verschiedenen Umweltbelastungen unterschiedlicher Techniken bietet und dabei transparent sowie verhältnismäßig einfach in der Anwendung ist. Auftragnehmer waren das Deutsch-Französische Institut für

Umweltforschung (DFIU) der Universität Karlsruhe sowie Arcadis, Trischler & Partner (AT & P), Darmstadt, und ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg. Die Methode soll vor allem bei komplexen Problemen die Abwägungen vereinfachen, zum Beispiel, falls Techniken verglichen werden, die unterschiedliche Medien belasten (Emissionen in die Luft im Vergleich zu Abwassereinleitungen) oder bei denen die Belastungen verschiedene Bereiche betreffen (Energieverbrauch im Vergleich zu Emissionen toxischer Stoffe).

Dabei werden die relevanten Belastungen der Techniken standardisiert, normiert und nach einem vereinfachten Verfahren mittels einer Ökobilanz verglichen.

In einem Folgeprojekt werden seit Juli 2001 Problemlösungen in der Praxis erprobt. Die Ergebnisse unterstützen direkt die Umsetzung der *EG-Richtlinie zur Integrierten Vermeidung und Verminderung von Umweltverschmutzung (EG-IVU-Richtlinie)*, welche die Berücksichtigung medienübergreifender Aspekte bei der Anlagengenehmigung verlangt. Konkrete umweltmedienübergreifende Konflikte sollen besonders in den für die Anlagengenehmigung relevanten EG-Referenzdokumenten zu den Besten Verfügbaren Techniken (BREF) mit der Methode bewertet werden.

(III 2.1)

### **Biotests bei der Abwasserkontrolle**

Bei bestimmten Industriesektoren – etwa in der chemischen Industrie – werden in Deutschland Anforderungen zur Begrenzung der toxischen Wirkungen von Abwässern gestellt und mit Hilfe von Biotests überprüft. Sehr unterschiedliche Methoden und Konzepte sind in der Anwendung. Europaweit wurde noch keine Einigung über diesbezüglich einheitliche Abwasserkontrollen erreicht. Die Arbeitsgruppe zur Bewertung der gesamten Auswirkung von Abwassereinleitungen („Whole Effluent Assessment, WEA“) des Oslo-Paris-Übereinkommens zum Schutze des Nordostatlantiks (OSPAR) hat den zusätzlichen Nutzen (in Verbindung mit chemisch-physikalischen Untersuchungen) verschiedener Biotests für die Abwasserkontrolle herausgearbeitet. Sie arbeitet daran, geeignete einheitliche Anwendungskonzepte zu schaffen. Eine Grundlage für diese Aktivität bietet die OSPAR-Strategie zu gefährlichen Stoffen, nach der prioritäre (vorrangig gefährliche und in einer OSPAR-Liste aufgestellte) Stoffe bis zum Jahr 2020 nicht mehr in die Meeresumwelt gelangen dürfen.

Das UBA ist in der Arbeitsgruppe vertreten und unterstützt die Aktivität seit Juni 2001 mit einem Forschungsprojekt, das die Erarbeitung von Maßnahmen zur Reduzierung der toxischen, persistenten und bioakkumulierenden Eigenschaften industrieller Abwässer zum Ziel hat. In einer ersten Phase des Projektes wurden Berichte über Erfahrungen und Anwendungen der Wirkungstests zur Mutagenität und zu endokrinen Wirkungen zusammengestellt. In der zweiten Phase werden geeignete Testverfahren für die Anwendung als Abwasserkontrollparameter identifiziert.

(III 2.1)

### **EG-Großfeuerungsanlagen-Richtlinie**

Die neue *EG-Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (Richtlinie zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in die Luft, Richtlinie 2001/80/EG)* trat am 23. Oktober 2001 in Kraft. An den Verhandlungen dazu hat das UBA intensiv mitgewirkt. Die Richtlinie gilt für Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt (MW) oder mehr. Neu aufgenommen wurden zusätzlich Regelungen für Gasturbinen. Im Vergleich zur Vorgängerrichtlinie wurden die Emissionsgrenzwerte für Schwefeloxide, Stickoxide und Staub nach dem weiterentwickelten Stand der Technik deutlich gesenkt. Besonders hervorzuheben ist, dass in die Richtlinie auch Regelungen für Altanlagen aufgenommen wurden. Die Richtlinie muss bis Ende November 2002 in nationales Recht umgesetzt werden.

(III 2.2)

### **Minderung der Staub- und Dioxin-emissionen eines Elektrostahlwerkes**

In Elektrostahlwerken wird eisenhaltiger Schrott, vor allem Stahlschrott, eingesetzt. Der Schrott wird in Elektrolichtbogenöfen zu Rohstahl geschmolzen. Dieser Prozess kann mit erheblichen Emissionen an Staub und gasförmigen organischen Stoffen, wie zum Beispiel Dioxinen und Furanen, verbunden sein. Darüber hinaus können erhebliche Mengen an Schwermetallen – wie Cadmium, Quecksilber, Nickel, Blei, Kupfer und Zink – ausgestoßen werden. In einem aus Geldern des Investitionsprogramms des BMU zur Verminderung von Umweltbelastungen geförderten Projekt bei der Salzgitter AG, Salzgitter, wurde an einem Gleichstrom-Elektrolichtbogenofen ein modernes Abgasreinigungsverfahren angewendet. Es mindert besonders den Ausstoß von Dioxinen und Furanen. Die Emissionswerte der neuen *Techni-*

*schen Anleitung für die Reinhaltung der Luft (TA Luft) für die hochtoxischen Schwermetalle Cadmium, Quecksilber, Nickel sowie Blei werden unterschritten.*

*Der Abschlussbericht „Verminderung des Schadstoffgehaltes insbesondere an PCDD/PCDF in den Abgasen eines Elektrostahlwerkes“ kann unter der Nummer 2069 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.2)*

### **Stickoxid-Emissionsminderung in einem Zementwerk**

Die weltweit erste großtechnische Einrichtung zur selektiven katalytischen NO<sub>x</sub>-Reduktion (SCR-Technik) wurde mit Förderung durch das UBA im Zementwerk der Solnhofer-Portland-Zement, Solnhofen, errichtet. Das Zementwerk hat eine Produktionskapazität von etwa 1.400 Tonnen pro Tag (t/d) Zementklinker.

Der Reaktor zur katalytischen Reduktion der Stickoxide wurde neben dem Gebäude für den vierstufigen Zyklonvorwärmer gebaut und ist im Abgasstrang zwischen Zyklonvorwärmer und Staubabscheider angeordnet. Vor Eintritt in den Reaktor wird in den Abgasstrom von rund 100.000 Kubikmeter pro Stunde (m<sup>3</sup>/h) als Reduktionsmittel Wasser mit 25 % Ammoniak eingedüst. Das Abgas hat im Reaktor eine Temperatur von rund 340 °C und hohe Staubgehalte um 80 Gramm pro Kubikmeter (g/m<sup>3</sup>). Es wird ein wabenförmiger Katalysator auf der Basis von Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) verwendet, der sich bisher bereits bei Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen bewährt hat.

Die SCR-Einrichtung wurde 2001 erfolgreich in Betrieb genommen. Derzeit laufen umfangreiche Untersuchungen, unter anderem zur Effektivität, zur Katalysatoraktivität, zum Ammoniakverlust, zum Wartungsaufwand sowie zum Energie- und Hilfsmittelbedarf. Mit dem SCR-Verfahren können die NO<sub>x</sub>-Konzentrationen im Abgas von 1.300 bis 2.000 Milligramm pro Kubikmeter (mg/m<sup>3</sup>) auf Werte unter 200 mg/m<sup>3</sup> gemindert werden. (III 2.2)

### **Integrierter Umweltschutz in der keramischen Industrie**

Das Deutsch-Französische Institut für Umweltforschung (DFIU) der Universität Karlsruhe hat im Auftrag des UBA die praktische Umsetzung des integrierten Umweltschutzes in der Keramischen Industrie untersucht. Die Arbeiten wurden vom UBA so-

wie von Vertreterinnen und Vertretern der Länder und der Industrie intensiv begleitet. Es entstand ein nationales Positionspapier, das bei den kommenden Arbeiten für das BVT-Merkblatt „Keramische Industrie“ (siehe Kapitel 10) eingebracht werden soll.

Das Positionspapier orientiert sich an der Gliederung des BVT-Merkblattes und enthält unter anderem Informationen über die Struktur der Keramischen Industrie in Deutschland, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Produktionszweige sowie über Techniken zur Minderung der Schadstoffemissionen. Dabei werden grundlegende verfahrenstechnische Kenngrößen und umweltrelevante Ein- und Ausgangsströme identifiziert.

*Der Abschlussbericht „Exemplarische Untersuchung der praktischen Umsetzung des integrierten Umweltschutzes in der keramischen Industrie unter Beachtung der IVU-Richtlinie und der Erstellung von BVT-Merkblättern“ kann unter der Nummer UBA-FB 000240 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.2)*

### **Staub beim Lagern und Umschlagen von Schüttgütern**

Lose Massenschüttgüter – wie zum Beispiel Erze, Metalle, Kohle, Futter- und Düngemittel, Getreide und weitere Stoffe der Mineralstoffindustrie – sind bedeutende Quellen für diffuse Staubemissionen. Das UBA hat 1999 ein Forschungsprojekt zu dieser Thematik an die Firmen Prognos, Berlin, und Eco-team, Trier, vergeben. Es wurde im Jahr 2001 erfolgreich abgeschlossen.

Der Abschlussbericht gibt einen umfassenden Überblick über die eingesetzten Verfahren in der Kette des Lagerns, Förderns und Umschlagens von Massenschüttgütern und enthält unter anderem Angaben über eine Betrachtung der emissionsrelevanten Stellen innerhalb von Verfahrensketten. Die Umschlag- und Lagertechniken für die Massenschüttgüter wurden in den letzten Jahren verbessert und es wurden erhebliche Staub-Emissionsminderungen erreicht, so dass die spezifischen Gesamtstaubemissionen beim Lagern und Umschlagen fester Massenschüttgüter – bezogen auf die Tonne Schüttgut – abgenommen haben.

*Der Abschlussbericht „Emissionen staubender Massenschüttgüter“ kann unter der Nummer UBA-FB*

299 94 304 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.2)

### **Novellierung der Altölverordnung**

Die Sammlung und Entsorgung des Altöls sind in der *Altölverordnung (AltöIV)* von 1987 geregelt. In Deutschland werden jährlich etwa 500.000 Tonnen (t) gesammelt. Das Altöl wird vorrangig aufgearbeitet, das heißt, es wird zu über 60 % zu neuen Schmierstoffen oder zu Brennstoffen, die Heizöle ersetzen, verarbeitet. In einem Urteil vom September 1999 verlangte der Europäische Gerichtshof (EuGH), dass Deutschland den Vorrang der Aufarbeitung von Altölen in Anpassung an die *EG-Altölrichtlinie (Richtlinie 75/439/EWG)* auch rechtlich verbindlich vorschreibt.

Das UBA unterstützte die Arbeiten zur Novellierung der AltöIV unter anderem durch eine Untersuchung zur ökologischen Bewertung der wichtigsten Altölverwertungsverfahren. Dafür wurden die Altöle in Sammelkategorien eingeteilt. Für gebrauchte Motorenöle, Getriebeöle sowie mineralische Hydrauliköle, die etwa 80 % des anfallenden Altöls ausmachen, soll die Aufarbeitung zu neuem Schmierstoff verbindlich vorgeschrieben werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung bildeten einen wichtigen Beitrag für die Novelle der AltöIV, die den Vorrang der Aufarbeitung vorschreibt. Die Änderungsverordnung ist am 1. Mai 2002 in Kraft getreten. In einem Forschungsprojekt untersucht das UBA außerdem, wie durch einfache Testverfahren die Aufarbeitbarkeit des Altöls bereits bei der Sammlung geprüft werden kann. Die Untersuchungen mit verschiedenen Sensoren werden vom Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, Duisburg/Dresden, vorgenommen. (III 2.3)

### **Umweltverträgliches Entgasen von Binnentankschiffen**

Bei Ladungswechsel, Werftaufenthalt und fehlenden Dämpferrückgewinnungsanlagen haben Binnentankschiffe bislang nach dem Löschen ihrer Ottokraftstoff-Ladung die in den Tanks verbliebenen Kraftstoffdampf-Luft-Gemische in die Atmosphäre ablassen. Bei einem Entgasungsvorgang (Ventilieren) werden dabei etwa 2 Tonnen (t) leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC, Kohlenwasserstoffe) freigesetzt. Damit ist in absehbarer Zeit Schluss: Ab

dem 1. Januar 2006 dürfen grundsätzlich keine Ottokraftstoffdämpfe mehr durch Entgasungsvorgänge emittiert werden. Diese Anforderung der *20. Bundes-Immissionsschutzverordnung (20. BImSchV)* entspricht einer verschärfenden Umsetzung der EG-VOC-Richtlinie (*Richtlinie 94/63/EG, Richtlinie zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen [VOC-Emissionen] bei der Lagerung von Ottokraftstoffen und seiner Verteilung von den Auslieferungslagern bis zu den Tankstellen*) in Deutschland. Die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) hat eine Arbeitsgruppe unter Beteiligung des UBA gegründet, um eine einheitliche Vorgehensweise zur Vermeidung der Entgasungsvorgänge sicherzustellen. Um die Arbeiten zu unterstützen, hat das UBA ein Forschungsprojekt an das Fraunhofer Institut für atmosphärische Umweltforschung, Garmisch-Partenkirchen, vergeben.

Im Abschlussbericht werden technische und organisatorische Lösungen aufgezeigt, die sich für eine umweltverträgliche Entgasung der Tankschiffe mittels landseitiger Dämpfe-Rückgewinnungsanlagen eignen. Zudem wurden erstmals diffuse VOC-Emissionen bei Be- und Entladevorgängen der Binnentankschiffe gemessen und ein Merkblatt für die Binnenschiffer und die Lagerbetreiber erstellt.

*Der Bericht „Verminderung gasförmiger Emissionen beim Transport von Ottokraftstoffen und Mineralölprodukten mit Binnenschiffen (20. BImSchV)“ kann unter der Nummer 000 255 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.3)*

### **Verwertung von Katalysatoren aus der Chemie-Industrie**

In der chemischen Produktion wird eine Vielzahl von Katalysatoren (so genannte Kontakte) eingesetzt, um Reaktionen zu beschleunigen. Die Entwicklung neuer Katalysatoren ist bis heute einer der wichtigsten Forschungsbereiche der chemischen Industrie. In einer Studie wurden die derzeit im Einsatz befindlichen Katalysatoren und die sich daraus ableitenden Stoffflüsse zum Wiedereinsatz, zur Verwertung in anderen Bereichen oder zur Beseitigung zusammengefasst. Die Studie wurde im Auftrag des UBA von dem Sachverständigen Dr. Ali Hassan, Technische Universität Berlin, im Rahmen des Investitionsprogramms des BMU bearbeitet. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Wiederaufarbeitung und der stofflichen Verwertung – vor allem der Nichtedelmetallkatalysatoren sowie der

Zeolithen und der Säure-Basen-Katalysatoren – noch erhebliche Potenziale existieren, da vielfältige Verwertungsmöglichkeiten noch nicht genutzt werden.

*Die Studie „Rohstoffeinsparung durch Kreislauf-führung von verbrauchten Katalysatoren aus der chemischen Industrie“ (TEXTE 01/21) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich.*

### **Abfallarme Herstellung eines Antibiotika-Vorprodukts**

Die 7-Aminocephalosporansäure (7-ACA) ist ein wichtiges Vorprodukt, um Antibiotika herzustellen. Es kann mit Hilfe chemischer oder biotechnischer Verfahren produziert werden. Ein wesentlicher Nachteil der chemischen Produktionsweise ist der verfahrensbedingt hohe Anfall von etwa 30 Tonnen (t) Abfall pro Tonne 7-ACA, der verbrannt werden muss. Bei einem auf Enzymen beruhenden Verfahren liegt die Abfallmenge dagegen unter einer Tonne. Die Produktqualität ist indes deutlich schlechter als die des chemisch hergestellten 7-ACA.

In einem vom UBA aus Geldern des Investitionsprogramms des BMU zur Verminderung von Umweltbelastungen geförderten Projekt bei der BC Biochemie, Frankfurt/Main, wurde das enzymatische Verfahren mit dem Ziel optimiert, Ressourcen einzusparen und den Abfall zu verringern. Dies ist gelungen. Zudem hat sich die Qualität des Produkts deutlich verbessert. Bei der kontinuierlichen chromatographischen Reinigung der 7-ACA – anstelle der diskontinuierlichen Fahrweise – werden allein 40.000 Tonnen pro Jahr (t/a) Natriumacetatlösung und 20.000 t/a Methanol weniger benötigt. Der Einsparung der Einsatzstoffe und der Verringerung der Abfälle steht eine Erhöhung der Abwassermenge im Vergleich zu den chemischen Verfahren gegenüber. Die Abwasserinhaltsstoffe können jedoch besser biologisch abgebaut werden.

*Der Abschlussbericht „Enzymatische Herstellung der 7-ACA“ kann unter der Nummer 20028 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.3)*

### **Weniger Gewässerbelastung durch tschechische Chemieanlagen**

Die Elbe wird erheblich durch Schadstoffeinträge in Tschechien belastet. Bei der tschechischen Firma Spolchemie, Usti nad Labem, wurde das Projekt zur

Verminderung der Belastung des Abwassers mit organisch gebundenen Halogenen (AOX) als Beitrag durchgeführt, um die Industrie in Tschechien an den Stand der Technik bei der Behandlung von Abwässern heranzuführen. Das Projekt wurde aus Geldern des Investitionsprogramms des BMU gefördert und vom UBA fachlich begleitet.

Die AOX-Fracht im Rohabwasser der Epichlorhydrin-Produktion wurde um 90 % vermindert. Insgesamt wurde die AOX-Fracht bei der Firma Spolchemie um 73 %, das entspricht rund 106 Tonnen pro Jahr (t/a), reduziert.

*Der Abschlussbericht „Verminderung der Belastung des Abwassers der Spolchemie in Usti“ kann aus dem Fachgebiet Chemische Industrie, Mineralölindustrie des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.3)*

### **Abwasserlose Produktionsprozesse**

In der *Abwasserordnung* wird der Einsatz wassersparender Maßnahmen gefordert, um Schadstoffemissionen zu mindern und durch das Konzentrieren Abwasserströme den Wirkungsgrad der Abwasserbehandlungsanlagen zu erhöhen. In einem Forschungsprojekt des Instituts für Umwelttechnik und Management der Universität Witten/Herdecke im Auftrag des UBA wurden Möglichkeiten zur Realisierung abwasserloser oder abwasserarmer Prozesse in der chemisch-pharmazeutischen Industrie beschrieben. Die Voraussetzungen und Grenzen für die Umstellung auf wassereffiziente – bis hin zu abwasserfreien – Produktionsverfahren wurden dargestellt und in einem Kriterienkatalog zusammengefasst. Die Ergebnisse des Projektes bieten eine Basis, um das Merkblatt der Besten Verfügbaren Techniken (BREF) nach der EG-IVU-Richtlinie (siehe Kapitel 10) zu erarbeiten.

*Der Abschlussbericht „Untersuchungen zum Einsatz abwasserloser Produktionsprozesse in der chemisch-pharmazeutischen Industrie“ kann unter der Nummer UBA-FB 299 26 306 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (III 2.3)*

### **Maßnahmen gegen den Sommersmog**

Am 25. August 2001 ist in Deutschland die *Lösemittelverordnung* in Kraft getreten. Damit

wurde die *EG-Lösemittelrichtlinie (Richtlinie 1999/13/EG)* in deutsches Recht umgesetzt. Organische Lösemittel sind wichtige Vorläuferstoffe für die Bildung des unerwünschten Ozons in den unteren Schichten der Atmosphäre und daher mitverantwortlich für den gesundheitsschädlichen „Sommersmog“. Ziel der Verordnung ist es, den Ausstoß von organischen Lösemitteln bei ihrer Anwendung um weitere 250.000 Tonnen im Jahr zu senken.

Unter die Verordnung fallen sehr verschiedene Tätigkeiten: vom Lackieren, Drucken, Kleben über die Textilreinigung bis hin zur Herstellung von Schuhen und Arzneimitteln, falls deren Lösemittelverbrauch einen branchenspezifischen Schwellenwert überschreitet. Die Verordnung schreibt die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten für diffuse und gefasste Abgase vor. In bestimmten Branchen werden auch Gesamt-Emissionsgrenzwerte vorgegeben, das heißt pro beschichteter Fläche oder erzeugtem Produkt darf nur eine begrenzte Menge an Lösemitteln emittiert werden. Die Lösemittelverordnung räumt grundsätzlich eine Alternative zur Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte ein – und zwar, sofern die Gleichwertigkeit der Emissionsminderung gewährleistet wird.

Diese Vorgehensweise ist ein neues Instrument. Es soll prozessintegrierte Emissionsminderungen fördern und den Anlagenbetreibern die Möglichkeit geben, „maßgeschneiderte“ betriebliche Lösungen durchzuführen. Vor allem für die kleineren, bisher nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen eröffnen die Emissionsreduzierungspläne eine kostengünstige und ökologisch sinnvolle Alternative zur nachgeschalteten Abgasreinigung. (III 2.4)

### Umsetzung der Lösemittelverordnung in die Praxis

Viele kleine, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen fallen in den Geltungsbereich der Lösemittelverordnung. Die Betreiber müssen jährlich Lösemittelbilanzen (Abbildung 31, Seite 163) und – soweit erforderlich – Emissionsreduzierungspläne erstellen. Diese Lösemittelbilanzen und Reduzierungspläne sind neue Instrumente im deutschen Immissionsschutzrecht. Bei Anlagenbetreibern, Vollzugsbehörden und auch bei Anlagenherstellern fehlt es bisher an Kenntnissen und Erfahrungen mit der Handhabung dieser Instrumente. In einem Forschungsprojekt des UBA wurden deshalb die zum Teil schwierigen Probleme, die mit

der Erstellung von Lösemittelbilanzen und den Reduzierungsplänen verbunden sein können, praxisnah für relevante Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel Lackieranlagen, untersucht. Damit wurden sowohl für die Betriebe als auch für die Überwachungsbehörden möglichst zeitnah Umsetzungshilfen geschaffen. Ende 2001 wurde das Projekt abgeschlossen.

*Der Abschlussbericht „Die Lösemittelverordnung – Einführung und Vorschläge zur Umsetzung der in die Praxis“ ist beim Zentralen Antwortdienst des UBA (Kasten Seite 148) erhältlich. Der Text ist auch als PDF-Dokument im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Stichwort „Veröffentlichungen“, verfügbar. (III 2.4)*

### Verarbeitung von Keramikfasern und Mineralfasern

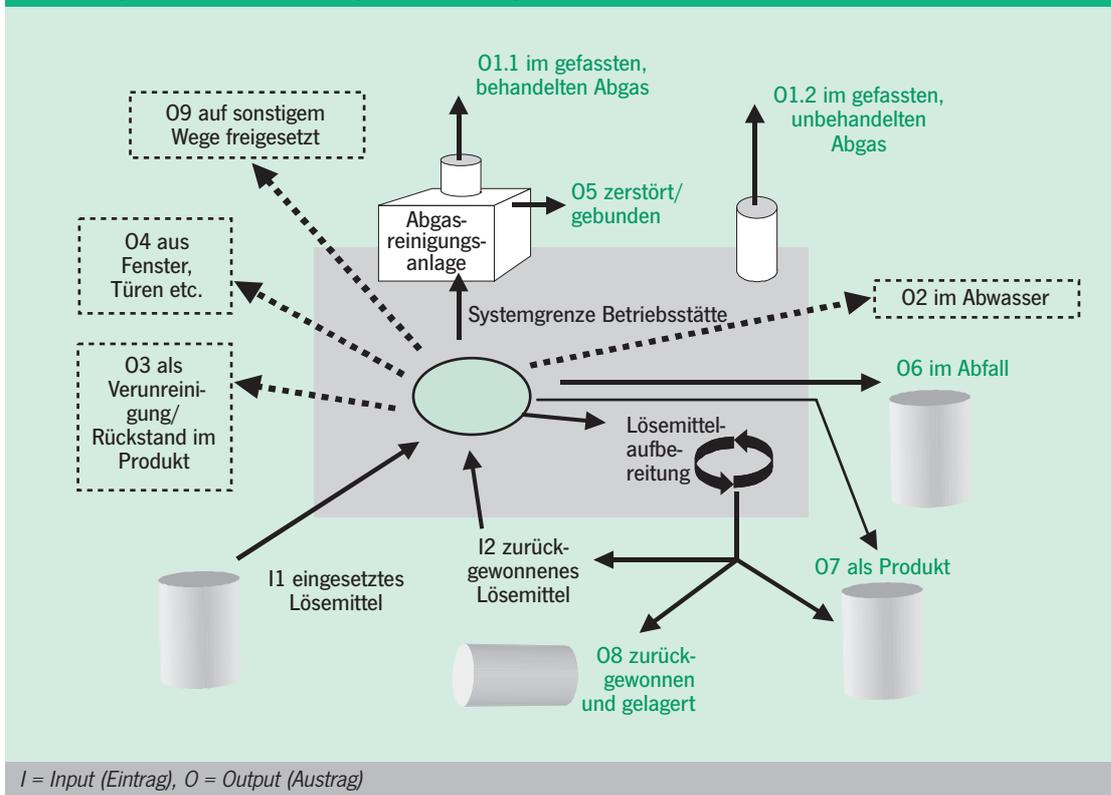
Im Zuge der Novellierung der *Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)* gab das UBA zwei Studien in Auftrag, in denen die Massen- und Faseranzahlkonzentration im Abgas von Anlagen zur Herstellung von Keramikfasern, Reibbelägen, Steinwolle und Glaswolle untersucht wurden.

Die Gesellschaft für Schadstoffmessung und Auftragsanalytik GmbH (GSA), Neuss-Norf, führte Messungen an Produktionsanlagen für Keramikfasern und Reibbeläge durch. Die untersuchten Abgase enthalten sehr niedrige Staubkonzentrationswerte, denn zur Abgasreinigung werden hochwirksame filternde Staubabscheider eingesetzt. Die Fasern sind in der Regel als krebserzeugend eingestuft. Eine eindeutige Korrelation zwischen der Faserkonzentration und der Gesamtstaubkonzentration im Abgas wurde nicht ermittelt.

Die Gesellschaft für Umweltschutz TÜV Nord mbH, Hannover, führte erstmalig grundlegende Untersuchungen im Abgas der Glaswolle- und Steinwolleproduktion durch. In Abhängigkeit von der Art der Entstaubungseinrichtung wurden unterschiedliche Faserkonzentrationen im Abgas ermittelt. Diese Glaswolle- oder Steinwollefasern sind nicht als krebserzeugend eingestuft.

*Der Bericht „Messprogramm zur Massen- und Faseranzahlkonzentration aus Anlagen zur Herstellung und Verarbeitung von Keramikfasern und Mineralfasern“ ist beim Fachgebiet Maschinen- und Fahrzeugbau des UBA (Adresse Seite 2) erhältlich. (III 2.4)*

Abbildung 31: Lösemittleinträge und -austräge nach der Lösemittelbilanz



### Optimierung der Verpackungsverordnung

Im Oktober 2001 hat eine Bund-/Länder-Arbeitsgruppe zur Verpackungsverordnung (VerpackV) unter Beteiligung des UBA einen Bericht fertiggestellt, der mögliche Verbesserungen des bestehenden Systems der Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verkaufsverpackungen zum Gegenstand hat. Hintergrund war ein Entschließungsantrag des Bundesrates vom 29. Mai 1998, in dem die Einrichtung einer Bund-/Länder-AG gefordert wurde, die vor allem nach Wegen zur ökologischen und ökonomischen Optimierung des bestehenden Verwertungssystems für Verkaufsverpackungen suchen sollte. Auf der Basis eines Gutachtens der Ingenieurbüros HTP, Aachen, und ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg (siehe auch UBA-Jahresbericht 2000), konnten bestimmte kleinteilige Kunststoff- und Verbundverpackungen als ökologisch kaum vorteilhaft und ökonomisch besonders nachteilig identifiziert werden.

Für den Ausschluss solcher Verpackungen aus der separaten Wertstoffsammlung und ihrer Entsorgung

über den ganz oder teilweise energetisch oder rohstofflich genutzten Restmüll ergaben sich auf der einen Seite zwar Kostenvorteile, auf der anderen Seite aber sah die Arbeitsgruppe auch erhebliche rechtliche Probleme: Ein Ausschluss der genannten Verpackungen aus dem Regelungsbereich der Verpackungsverordnung bedeutet zugleich deren Entlassung aus dem Regime der Produktverantwortung. Kompensatorisch müssten Sonderabgaben erhoben werden.

Wollte man die Produktverantwortung beibehalten und dennoch eine Erfassung der genannten Verpackungen über die Restmülltonne vorsehen, müssten einige Prinzipien des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW/AbfG) – insbesondere der Vorrang des ökologisch vorteilhafteren Entsorgungsverfahrens – teilweise verändert werden. Dann gäbe es allerdings für die betroffenen Wirtschaftskreise keine Anreize, einfach und hochwertig verwertbare Verpackungen einzusetzen. Indes sprachen sich die Länder mehrheitlich dafür aus, das bestehende Verwertungssystem in seinen Grundlagen zu belassen, technisch zu optimieren und möglicherweise für weitere Wertstoffe zu öffnen. (III 2.5)

**Abteilung III 3:**

**Abfall- und Abwasserwirtschaft**

**Grenzüberschreitende  
 Abfallverbringung**

Das UBA ist für die Genehmigung der Durchfuhr von Abfällen durch Deutschland zuständig. Im Jahr 2001 konnten alle eingereichten Anträge genehmigt werden (Tabelle 17). Mit der Genehmigung erteilt das UBA zugleich Auflagen und Hinweise auf besondere, in Deutschland zu beachtende Regeln. Regulierende Eingriffe nach erfolgter Genehmigung waren in einigen Fällen notwendig. So gab es unverhältnismäßig lange Zwischenlagerungen, und es wurden nicht zugelassene Umladestationen verwendet.

Das UBA führt außerdem die Statistik zu Im- und Export genehmigungspflichtiger Abfälle. Im Jahr 2000 gab es erstmals einen Importüberschuss. Der Einfuhr von rund 2 Millionen Tonnen (t) steht eine Ausfuhr von 1,6 Millionen t gegenüber (Tabelle 18). Zum Vergleich: Die Außenhandelsstatistik weist bei den nicht genehmigungspflichtigen Abfällen eine Einfuhr von 8,5 Millionen t und eine Ausfuhr von 16 Millionen t aus.

Zur Ahndung illegaler Abfallverbringung haben im Jahr 2000 die zuständigen Behörden 35 Bußgeldbescheide erstellt und die Gerichte in zwei Fällen Strafen ausgesprochen. Die polizeiliche Kriminal-

statistik weist für diesen Zeitraum etwa 150 Fälle von Straftaten aus, die sich jedoch durch Zusammenfassung der Verfahren und Verfahrenseinstellung oder später durch mit Freispruch endende Gerichtsverfahren auf die genannte Größenordnung von verurteilten Personen reduzierten. Zur Ermittlung von Straftaten kontrolliert zum Beispiel das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) pro Jahr rund 600.000 Lkw.

*Die ausführliche Statistik ist im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), verfügbar, Stichwort „Grenzüberschreitende Abfallverbringung“. Eine ausführliche Anleitung zur Beantragung einer Genehmigung einschließlich der einschlägigen Gesetzestexte enthält das Praxishandbuch zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung, Erich Schmidt Verlag, Berlin, ISBN 3-503-05957-1 (Bezug über den Buchhandel). (III 3.1)*

**Auslegung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes**

Im Vollzug des *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW/AbfG)* wurde deutlich, dass die angestrebte Neuordnung in der Abfallwirtschaft nur mit einer bundeseinheitlichen, an den Zielen und Grundsätzen des Gesetzes orientierten Auslegung der Kernbegriffe des KrW/AbfG erreicht werden kann. Daher nahmen sich Bund und Länder bereits kurz nach Inkrafttreten des KrW/AbfG einer Auslegung des Abfallbegriffs sowie der Abgrenzung Abfallverwertung/Abfallbeseitigung an.

Das UBA hat seinerseits ein zweiteiliges Forschungsprojekt vergeben, welches sich ergänzend der Auslegung weiterer Bestimmungen sowie unbestimmter Rechtsbegriffe des Gesetzes widmet.

Im ersten Teilprojekt wurden durch Prof. Dr. Walter Frenz, Technische Hochschule Aachen, weitere Schlüsselbegriffe des Verwertungsregimes des KrW/AbfG einer gründlichen rechtswissenschaftlichen Untersuchung unter Einbeziehung der aktuellen Rechtsprechung unterzogen. Die Studie liefert wissenschaftlich fundierte, vollzugstaugliche Kriterien als Grundlage für eine bundeseinheitliche Anwendung des Gesetzes, insbesondere für die Konkretisierung der Verwertungspflichten durch Rechtsverordnungen sowie die Anforderungen an die ordnungsgemäße, schadlose und hochwertige Verwertung.

**Tabelle 17: Genehmigung der Durchfuhr von Abfällen durch Deutschland durch das UBA seit 1995**

<i>Jahr</i>	<i>Anzahl Anträge</i>	<i>Anzahl Begleitscheine</i>	<i>Transportierte Menge [Tonnen]</i>
1995	174	570	15.000
1996	161	2.300	60.000
1997	181	1.940	75.000
1998	189	2.130	180.000
1999	200	2.350	290.000
2000	221	3.630	400.000
2001	270	4.190 *	440.000 *

\* vorläufige Zahl

**Tabelle 18: Ströme genehmigungspflichtiger Abfälle über 20.000 Tonnen im Export im Jahr 2000**

Einfuhrstaat	Abfallart	Menge [Tonnen]
Italien	behandeltes Holz	380.000
Frankreich	Hochofenschlacke	302.000
Schweden	behandeltes Holz	137.000
Frankreich	verunreinigter Gips	60.000
Schweiz	Siedlungsabfall	39.000
Niederlande	kontaminierter Boden	37.000
Österreich	behandeltes Holz	33.000
Frankreich	Papierschlämme	28.000
Großbritannien	Altöl	27.000
Frankreich	zinkhaltige Abfälle	26.000

Im zweiten Teilprojekt, bearbeitet von der Anwaltskanzlei Gaßner, Groth, Siederer & Coll., Berlin, werden Auslegungsfragen im Zusammenhang mit der öffentlichen und privaten Abfallentsorgung sowie zu Ausnahmen vom Anwendungsbereich des KrW/AbfG und der allgemeinen Überwachung untersucht. Unter anderem erörtern die Autoren den Begriff der „überwiegenden öffentlichen Interessen“ und die Rechtsnatur der Zustimmung. Außerdem werden Kriterien der Zuverlässigkeit des mit der Entsorgung beauftragten Dritten und der Umfang der Verantwortlichkeit des Auftraggebers erarbeitet.

Der letzte Teil der Studie widmet sich der Abgrenzung des Abfallrechts zum Tierkörperbeseitigungs-, Berg- und Wasserrecht sowie zum Recht der Kampfmittelbeseitigung.

*Die Studie „Grundlagen der Abfallverwertung“ ist in der Reihe „Schriften zum Umweltrecht“ als Band 113 im Verlag Duncker & Humblot, Berlin, erschienen. Sie ist im Buchhandel erhältlich (ISBN 3-428-10574-5).*

*Die Studie „Rechtliche Grundsatzfragen der Auslegung der neuen abfallrechtlichen Vorschriften“ (TEXTE 39/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich. (III 3.1)*

### Wohin mit PCB-haltigen Geräten?

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 – fordert zweierlei: eine Bestandsaufnahme der einzelnen Geräte, die mehr als fünf Liter PCB enthalten sowie einen Plan für die noch zu entsorgenden Restmengen. Zudem dürfen Geräte, die PCB enthalten, seit dem 1. Januar 2000 nur noch mit einer Ausnahmegenehmigung nach der Gefahrstoffverordnung (GefahrstoffV) betrieben werden.

Das UBA hat – im Hinblick auf die Berichtspflicht gegenüber der Europäischen Union (EU) – gemeinsam mit den Umweltministerien der Bundesländer die Ausnahmegenehmigungen für den Weiterbetrieb PCB-haltiger Geräte und die noch zu beseitigenden Mengen an PCB zum Stichtag 1. Januar 2001 erfasst. Außerdem wurden in diesem Zusammenhang die in Deutschland vorhandenen Anlagen zur Entsorgung PCB enthaltender Abfälle ermittelt.

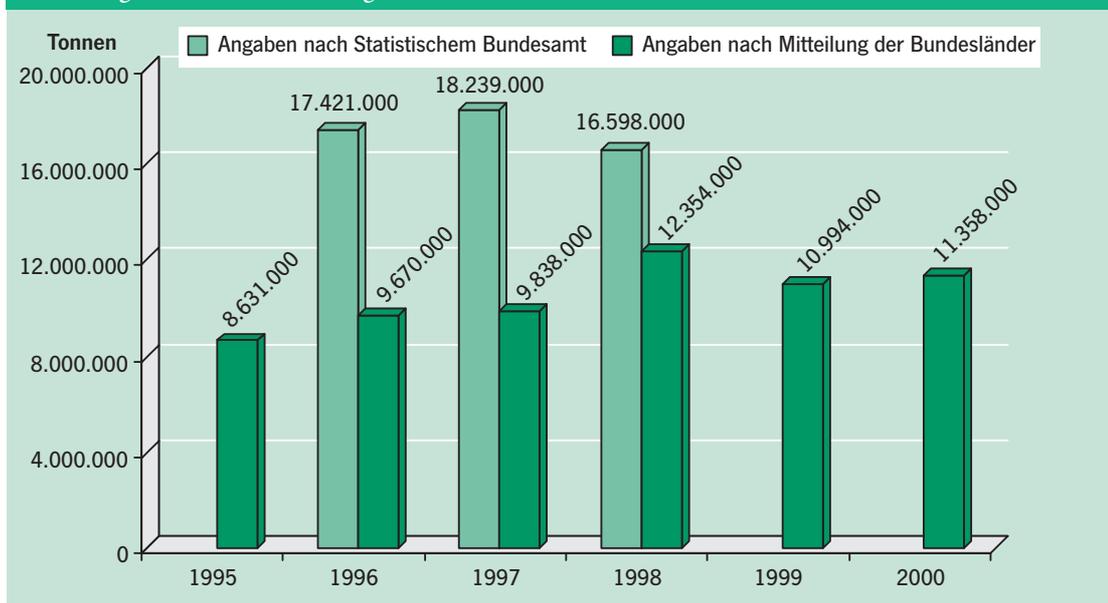
Ergebnis: Der weitaus größte Teil der unter die Verbotregelung fallenden Geräte ist inzwischen außer Betrieb und bereits entsorgt. Die verbleibenden Restmengen sind mit den vorhandenen Entsorgungskapazitäten zu bewältigen. Die Bundesregierung hat dies am 23. März 2001 der EU-Kommission mitgeteilt. Diese ist jedoch der Auffassung, dass Deutschland seine Berichtspflicht nicht erfüllt habe und hat deshalb am 20. November 2001 Klage beim Europäischen Gerichtshof (EuGH) eingereicht. Die Bundesregierung wird der Klage entgegenzutreten. (III 3.2)

### Sonderabfallaufkommen

Nach Artikel 5 der EG-Richtlinie zur Vereinheitlichung und zweckmäßigen Gestaltung der Berichte über die Durchführung bestimmter Umweltschutzrichtlinien (Richtlinie 91/692/EWG) müssen die Mitgliedstaaten der EU im dreijährigen Turnus Statusberichte auf speziellen Fragebögen vorlegen. Für besonders überwachtungsbedürftige Abfälle – so genannte Sonderabfälle (nach EU-Recht: gefährliche Abfälle) gilt außerdem die EG-Richtlinie über gefährliche Abfälle (Richtlinie 91/689/EWG).

Die jüngsten Erhebungen über den Zeitraum 1998 bis 2000 wurden im September 2001 abgeschlossen. Die Erhebungen beruhen auf Angaben der Bundesländer. Aus diesen Berichten hat das UBA die Ge-

Abbildung 32: Sonderabfallmengen in Deutschland



samt mengen an Sonderabfällen ermittelt, zusammengefasst und nach Abstimmung mit dem BMU an die Europäische Umweltagentur (EEA) in Kopenhagen weitergeleitet (Abbildung 32). (III 3.2)

### Deponie-Stillegungsprogramm

Die TA Siedlungsabfall von 1993 macht die Vorbehandlung von Siedlungsabfällen verbindlich. Diese Regelung wurde mit der am 1. März 2001 in Kraft getretenen Abfallablagereverordnung (AbfAbIV) rechtlich stärker verbindlich. Ihr zufolge dürfen Abfälle ab 1. März 2001 grundsätzlich nicht mehr ohne Vorbehandlung abgelagert werden. Lediglich bis 31. Mai 2005 können unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmen zugelassen werden. Darüber hinaus sind nicht verordnungskonforme Deponien bis 2005 oder 2009 stillzulegen. Diese Regelung erfolgt in Anlehnung an die in nationales Recht umzusetzende EG-Deponierichtlinie (Richtlinie 1999/31/EG).

Bereits heute bestehen durch verstärkte Verwertungsmaßnahmen große Überkapazitäten bei den Deponien. Wie lassen sie sich abbauen? Diese Frage soll das Forschungsprojekt „Untersuchung rechtlicher, organisatorischer und/oder ökonomischer Ansätze zur Schließung von Deponieraum bei Siedlungsabfalldeponien“ beleuchten, das im Dezember 2002 abgeschlossen sein wird.

Die Studie soll die rechtlichen Möglichkeiten und Grenzen einer Stilllegung von Deponien untersuchen und gleichzeitig den Ländern Wege aufzeigen, wie die zu erwartenden finanziellen Probleme durch ein langfristiges Herangehen gemildert werden können. Untersuchungsgegenstand ist dabei insbesondere, wie sich Finanzierungslücken bei nicht ausreichend gebildeten Rücklagen für eine Deponiestillegung schließen lassen, zum Beispiel über Abfallgebühren noch betriebener Deponien, allgemeines Steueraufkommen, Deponieabgaben und Kooperationslösungen (Zusammenschluss zu größeren Entsorgungverbänden). Auch sollen die bereits auf Länderebene bestehenden oder geplanten Lösungsansätze zur Schließung von Deponien untersucht werden. (III 3.2)

### Erfahrungen mit der Tiermehlentsorgung

Der im Auftrag des BMU und unter fachlicher Begleitung des UBA erstellte Leitfaden „Technische Anforderungen und allgemeine Empfehlungen für die Entsorgung von Tiermehl und Tierfett in Verbrennungsanlagen“ informiert auf über 60 Seiten über technische Anforderungen. Er gibt den Betreibern der Behandlungsanlagen – mit Erkenntnisstand vom Januar 2001 – Empfehlungen zum Umgang mit diesen Stoffen.

Zwischenzeitlich liegen weitere praktische Erfahrungen aus dem Einsatz von Tiermehl und -fetten in einer Reihe von Abfallverbrennungsanlagen (etwa 15 Anlagen für Siedlungs- und Sonderabfallverbrennung), einer Klärschlammverbrennungsanlage (Lünen), aus einer Vielzahl von Zementwerken (zum Beispiel Alsen AG, Werke Breitenburg und Höver; Breisgauer Zementwerke, Werk Geisingen; Heidelberger Zement AG, Werk Leimen) und Kraftwerken (zum Beispiel, Werk Staudinger Großkrotzenburg, Lünen), aus einer betrieblichen Feuerungsanlage (ZWS), einer Papierfabrik in Osnabrück und einem Stahlwerk in Bremen vor.

*Der Leitfaden „Technische Anforderungen und allgemeine Empfehlungen für die Entsorgung von Tiermehl und Tierfett in Verbrennungsanlagen“ ist im Internet unter den Adressen [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) oder [www.bmu.de](http://www.bmu.de) verfügbar – auch in englischer Sprache.*

(III 3.3)

### **EG-Abfallverbrennungsanlagen-Richtlinie**

Am 28. Dezember 2000 trat die neue *EG-Abfallverbrennungsanlagen-Richtlinie (Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen, Richtlinie 2000/76/EG)* in Kraft. Nach rund vier Jahren der Beratungen mit direkter Beteiligung des UBA konnten einheitliche europäische Mindestanforderungen an die Abfallverbrennung festgelegt werden, die bis 28. Dezember 2002 in den Mitgliedstaaten in nationales Recht umzusetzen sind. Die Anforderungen der neuen Richtlinie an den Betrieb der Anlagen zur Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen spiegeln einen deutlich erkennbaren umweltmedienübergreifenden Ansatz zum Schutz der Luft, des Bodens, und der Gewässer sowie des Klimas wider. Neben neuen Emissionsgrenzwerten für luftverunreinigende Stoffe enthält die Richtlinie Emissionsgrenzwerte für die Ableitung von Abwasser aus der Abgasreinigung sowie erstmalig auch eine Begrenzung des Gehalts an organischen Inhaltsstoffen in Schlacken und Rostaschen (Ausbrandqualität) und die Verpflichtung, die bei der Verbrennung oder Mitverbrennung von Abfällen erzeugte Wärme zu nutzen.

(III 3.3)

### **Deutsche Aktivitäten zur Umsetzung der EG-Abfallverbrennungsrichtlinie**

Die neue *EG-Abfallverbrennungsrichtlinie (Richtlinie 2000/76/EG)* entspricht in etwa dem Geltungsbe-

reich der deutschen *Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe (17. BImSchV)* vom 23. November 1990, in der auch annähernd die gleichen Emissionsgrenzwerte für luftverunreinigende Stoffe aus Abfallverbrennungsanlagen festgelegt sind. Änderungen der 17. BImSchV ergeben sich vor allem im Zusammenhang mit den in der EG-Richtlinie detaillierter festgelegten Anforderungen an die Mitverbrennung von Abfällen, die in einem ersten, gemeinsam mit dem BMU erstellten Arbeitsentwurf zur Änderung der 17. BImSchV berücksichtigt wurden. Die sich aus dem medienübergreifenden Ansatz der EG-Abfallverbrennungsrichtlinie ergebenden Emissionsgrenzwerte für die Ableitung von Abwasser aus der Abgasreinigung sollen mit der Fünften Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung in deutsches Recht umgesetzt werden. Die Verordnung mit Anhang 33 „Wäsche von Abgasen aus der Verbrennung von Abfällen“ wurde am 8. Mai 2002 vom Bundeskabinett beschlossen. Sie bedarf noch der Zustimmung durch den Bundesrat.

(III 3.3)

### **Statusbericht zum BVT-Merkblatt „Abfallverbrennung“**

Anfang Dezember 2001 fand beim Europäischen Büro für die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Büro, IPPC Bureau) in Sevilla (Spanien) das erste Treffen zur Erarbeitung eines BVT-Merkblattes (BREF, siehe Kapitel 10) zur Abfallverbrennung statt.

Der deutsche Statusbericht wurde in Zusammenarbeit mit Vertretern der zuständigen Industrieverbände, Anlagenbetreibern und Länderbehörden erarbeitet. In dem Bericht werden – neben den in Deutschland verfügbaren Anlagentechniken zur Verbrennung von Siedlungsabfällen, Sonderabfällen und Klärschlämmen – auch Anlagen zur Mitverbrennung von Abfällen beschrieben. Darüber hinaus beschreibt ein gesondertes Kapitel so genannte „sich entwickelnde Techniken“ (zum Beispiel neue Rost-Verbrennungsanlagen, Anlagen zur Vergasung von Abfällen, Pyrolyseanlagen und Verfahrenskombinationen). Das IVU-Büro will im BREF Abfallverbrennung lediglich die beste verfügbare Anlagentechnik zur Abfallverbrennung beschreiben. Die Beschreibung der Abfallmitverbrennung soll in den sektoralen Merkblättern, zum Beispiel für Zementwerke, Kraftwerke, Eisen und Stahl erfolgen.

(III 3.3)

### **Internationale Beratungsaktivitäten zur thermischen Behandlung**

Mit Blick auf die in der neuen *EG-Abfallverbrennungsrichtlinie (Richtlinie 2000/76/EG)* festgelegten Anforderungen zur Emissionsminderung bei der Abfallverbrennung und Abfallmitverbrennung und deren Umsetzung in nationales Recht bestand in einigen europäischen Staaten – besonders in Staaten, die Mitglied der EU werden wollen – das Bedürfnis nach einem Informationsaustausch. Vor dem Hintergrund, dass in Deutschland mit den Regelungen in der 17. BimSchV viele der neuen EU-Anforderungen bereits seit 1990 für die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen gelten, wollten die Beitrittskandidaten von den Erfahrungen mit der Genehmigungspraxis und aus dem Betrieb der Anlagen partizipieren. Im Rahmen von deutschen und europäischen Beratungs-Programmen – wie dem Twinning-Programm (siehe Seite 93 ff.) – wurden die zuständigen Ministerien in Rumänien, Slowenien und Tschechien fachlich unterstützt. (III 3.3)

### **Umsetzung der EG-Deponierichtlinie in deutsches Recht**

Mit der *EG-Deponierichtlinie (Richtlinie 1999/31/EG, Richtlinie über Abfalldeponien)* wurden europaweite einheitliche und strenge Anforderungen an Abfalldeponien festgelegt, durch die negative Auswirkungen der Deponien auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit weitgehend vermeidbar sind. Die Umsetzung dieser Anforderungen in nationales Recht sollte durch die Mitgliedstaaten der EU innerhalb zweier Jahren geschehen. Deutschland wird für die vollständige Umsetzung aber ein Jahr länger benötigen. Zwar werden die materiellen Anforderungen durch bestehende technische Regelungen in Deutschland seit geraumer Zeit bereits erfüllt und teils übererfüllt, doch sind EG-Richtlinien mindestens auf dem Rechtsniveau von Bundesverordnungen umzusetzen. Die Bundesregierung hat gegenüber der EU-Kommission erklärt, dass bereits bestehende strengere Anforderungen in Deutschland beibehalten werden. Eine Teilumsetzung für Siedlungsabfalldeponien erfolgte mit der *Abfallablagerungsverordnung (Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen)*, die am 1. März 2001 in Kraft trat. Noch ausstehende Regelungen sollen mit der *Deponieverordnung (Verordnung über Deponien und Langzeitlager)* bis Juli 2002 verabschiedet werden. Beide Verordnungen nehmen auf die geltenden *Technischen Anleitungen*

(TA) *Abfall und Siedlungsabfall* Bezug, nach deren Anforderungen bisher in Deutschland Deponien zugelassen wurden. (III 3.3)

### **Undichte Kanäle und defekte Entwässerungsleitungen**

Grundstücks-Entwässerungsleitungen können bei industriellen und gewerblichen Standorten ein hohes Gefährdungspotenzial für die Umwelt darstellen, da in vielen Branchen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird und diese Stoffe über Schäden des betriebsinternen Kanalnetzes in den Untergrund gelangen können. Ein Forschungsprojekt der Harres-Pichel-Consult, Niederlassung Merseburg, sollte dies näher untersuchen.

Im Ergebnis wird deutlich, dass die rechtlichen und technischen Regelungsebenen (Bundes-, Landes-, Kommunalrecht) sehr heterogen sind. Die Auswertung der branchenspezifischen Abwasserbeschaffenheit führt zu der Schlussfolgerung, dass 45, für die Fragestellung bedeutungsvolle Abwasserherkunftsbereiche drei Gruppen unterschiedlicher Umweltrelevanz zugeordnet werden können. Besonders der Abwassertyp 3 mit hoher Umweltrelevanz (elf Herkunftsbereiche mit adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen, Aromaten) und der Typ 2 mit mittlerer Umweltrelevanz (neun Herkunftsbereiche unter anderem mit Schwermetallen) können, sofern hohe Frachten im Abwasserstrom von Abwasserbehandlungsanlagen nicht zurückgehalten werden, in die Schutzgüter Boden und Grundwasser gelangen.

Fallbeispieluntersuchungen an Grundstücksentwässerungsleitungen mit typischen Schadensbildern ließen keine Stoffeinträge in den tieferen Untergrund erkennen; diese sind nur in der unmittelbaren Rohrleitungsumgebung belegt.

*Der Abschlussbericht „Gefährdungspotenzial von undichten Kanälen bei industriellen und gewerblichen Grundstücksentwässerungsleitungen und die Ableitung von Empfehlungen zur Revitalisierung defekter Entwässerungsleitungen“ (TEXTE 64/01) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 148) erhältlich. (III 3.5)*

### **Neue Anforderungen an Abwassereinleitungen**

Mit der *Vierten Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung* vom 9. Juli 2001 wurden zwei

weitere branchenspezifische Anhänge in die Regelungssystematik der *Abwasserverordnung* aufgenommen. Anhang 19 Teil I legt für Anlagen zur Erzeugung von Zellstoff aus Holz Anforderungen für das Einleiten von Abwasser in Gewässer nach dem Stand der Technik fest. Dabei wurde die inzwischen auch in Deutschland etablierte Gewinnung des Zellstoffs nach dem Sulfatverfahren berücksichtigt. Dieser Anhang ersetzt die bisher gültige *19. Abwasser-Verwaltungsvorschrift*; Teil A (Zellstoffherzeugung) über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer vom 18. Mai 1989.

Mit dem neuen Anhang 43 II wurden erstmalig für die Verarbeitung von Kautschuk und Latex sowie für die Herstellung und Verarbeitung von Gummi Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in der Abwasserverordnung verankert. Mit dieser bundeseinheitlichen Regelung der bisher regional sehr unterschiedlichen Anforderungen soll eine größere Rechtssicherheit für die Betriebe auf hohem Umwelttechnikniveau erreicht werden.

Die *Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen* vom 20. Februar 2001 enthält im Artikel 3 einen weiteren Anhang zur AbwasserV: Mit dem neuen Anhang 23 legt die Bundesregierung gemäß *Wasserhaushaltsgesetz (WHG)* für das Einleiten von Abwasser in Gewässer Anforderungen fest, die dem Stand der Technik entsprechen.

Die Neufassung der Abwasserverordnung mit allen neuen und fortgeschriebenen Anhängen wurde am 20. September 2001 bekanntgegeben. (III 3.5)

### **Fischei-Test ersetzt akuten Fischttest**

Die Verfahrensvorschrift des Deutschen Instituts für Normung (DIN) 38415-6 „Giftigkeit gegenüber Fischen: Bestimmung der nicht akut giftigen Wirkung von Abwasser auf die Entwicklung von Fischeiern über Verdünnungsstufen“ ist im September 2001 erschienen. (Zur Vorgeschichte des neuen Nachweisverfahrens siehe ausführlich: Jahresberichte 1999 und 2000.)

Dem Ersatz des akuten Fischttests (DIN 38412-L31) durch den Fischei-Test (DIN 38415-6) haben alle Vertreterinnen und Vertreter der Bundes- und Länderministerien zugestimmt. Die Einführung wird im *Entwurf einer Verordnung über Anforderungen an das*

*Einleiten von Abwasser in Gewässer und zur Anpassung der Anlage des Abwasserabgabengesetzes (AbwAG) vorgeschlagen (Artikelgesetz)*. Die internationale Normung (Internationale Normungsorganisation, Europäisches Komitee für Normung – ISO, CEN) wird es voraussichtlich ermöglichen, den akuten Fischttest auch in der Chemikalienprüfung durch den Fischei-Test zu ersetzen. (III 3.4)

### **Fischhaltung nach dem Stand der Technik**

In Deutschland werden Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwässern aus Fischintensivhaltungen in Gewässer bisher in der *29. Abwasser-Verwaltungsvorschrift (29. AbwVwV)* gemäß § 7a *Wasserhaushaltsgesetz (WHG)* geregelt.

Nach der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) sind die Abwasser-Verwaltungsvorschriften auf rechtlich verbindliche Verordnungen umzustellen. Zudem ist nach der 6. Novelle WHG nur noch auf ein einheitliches Technikniveau, den „Stand der Technik“, abzustellen.

Deshalb ist beabsichtigt, die derzeit noch gültige 29. AbwVwV vom 13. September 1983 demnächst außer Kraft zu setzen. Auf Grund des Entwurfes der 5. Änderung der AbwasserV soll für diesen Anwendungsbereich kein Anhang zur Abwasserverordnung, sondern ein bundeseinheitliches Papier „Hinweise und Erläuterungen“ erstellt werden. Der Bund-Länder-Gesprächskreis 61 (GK 61) erarbeitete hierzu einen Entwurf. Der Leitfaden-Charakter dieses Dokumentes soll einen guten ökologischen Zustand der Gewässer gewährleisten. Er soll auch zur Vereinheitlichung des abwasserrechtlichen Vollzuges beitragen. Dabei sollen auch Kreislaufanlagen einbezogen werden, um sie bei der abwasserrechtlichen Genehmigung dem Stand der Technik entsprechend regeln zu können.

Vor dem Hintergrund der Überarbeitung der 29. AbwVwV und des technischen Fortschrittes in der Fischhaltung hat das UBA im Forschungsprojekt „Ermittlung des Standes der Technik für Abwässer aus der Fischintensivhaltung gemäß § 7a WHG“ stoff- und verfahrensbezogene Informationen und Daten zum Stand der Technik in der Fischhaltung ermittelt und ausgewertet. Hierbei wurden die Basisinformationen des GK 61 aus dem Entwurf des Anhangs vom Frühjahr 1994 zugrunde gelegt und

vor allem die Kreislaufanlagen in die Betrachtung einbezogen.

Nunmehr gibt es Lösungsvorschläge zur weitergehenden Vermeidung und Verminderung der Abwasserbelastung aus Fischhaltungsbetrieben nach dem Stand der Technik. *(III 3.4)*

### **Nachhaltige Phosphorbewirtschaftung**

Im Zuge einer Neuorientierung der Abfallwirtschaft ist geplant, einen Wirtschaftskreislauf für Phosphor zu initiieren. Phosphathaltige Abfälle sind insbesondere Klärschlamm, Tiermehl oder Knochenmehl, Schlachthofabfälle, Lebens- und Futtermittelabfälle. Nach separater Verbrennung solcher Abfälle kann aus der Asche Phosphat für Düngemittelzwecke zurückgewonnen werden.

Zur Zeit werden Phosphat-Düngemittel industriell ausschließlich aus Phosphaten mineralischen Ursprungs hergestellt. Es zeichnet sich ab, dass dieser Rohstoff weltweit und dauerhaft knapper sowie deshalb teurer wird. Das Element Phosphor ist als Pflanzennährstoff durch keinen anderen Stoff zu ersetzen und wird im Kulturpflanzenbau dringend benötigt.

Deshalb sollte rechtzeitig damit begonnen werden, Techniken zu entwickeln, um den Phosphorgehalt phosphatreicher inländischer Abfallströme zu erfassen und zu Düngemitteln zu verarbeiten, die aus hygienischer Sicht unbedenklich sowie pflanzenphysiologisch verfügbar und wirksam sind. Eine Förderung solcher Entwicklungsprojekte, möglichst in Zusammenarbeit mit anderen Bundesbehörden, wird vorbereitet. *(III 3)*

# Fachbereich IV: Chemikaliensicherheit und Gentechnik

## Abteilung IV 1:

### Chemikaliensicherheit – Umweltprüfung

#### Neue Stoffe nach dem Chemikaliengesetz

Im Mittelpunkt des *Chemikaliengesetzes (ChemG)* stehen die Anmelde- und Mitteilungspflichten für neue Stoffe (siehe Kapitel 12), die in Deutschland in Verkehr gebracht werden. Das Umweltbundesamt (UBA) ist beim Vollzug des Chemikaliengesetzes für die Bewertung der angemeldeten Stoffe hinsichtlich ihres Umweltrisikos zuständig.

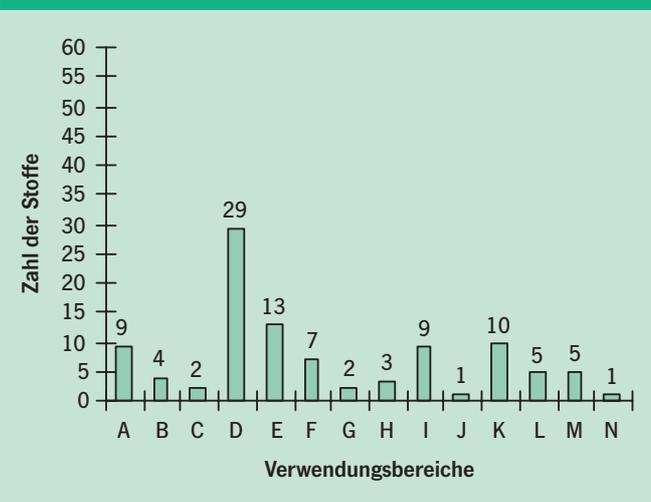
Im Jahr 2001 wurden in Deutschland 100 neue Stoffe angemeldet, die sich auf 14 Verwendungsbereiche verteilen (Abbildung 33).

Risikobewertungen wurden für 57 dieser Stoffe erstellt, 43 wurden als „umweltgefährlich“ eingestuft und sind zu kennzeichnen.

Die Ergebnisse der Risikobewertungen der im Jahr 2000 angemeldeten Neustoffe sind wie folgt:

Zu vielen Themen sind ausführliche Berichte und Hintergrundinformationen erhältlich. Kostspflichtige 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.

Abbildung 33: Zahl der 2001 angemeldeten Neustoffe, gegliedert nach Verwendungsbereichen



- |  |  |
|--|--|
| A: Fotoindustrie                                 | I: Textilverarbeitende Industrie                     |
| B: Farben, Lacke, Anstrichmittel                 | J: Landwirtschaft                                    |
| C: Sonstige                                      | K: Produktion elektrischer und elektronischer Geräte |
| D: Chemikalien für Syntheseprozesse              | L: Kraftstoffindustrie                               |
| E: Persönlicher Gebrauch u. Haushalt             | M: Allgemeine Chemikalien                            |
| F: Herstellung von Polymeren                     | N: Lederindustrie                                    |
| G: Zellulose, Pappe, Papier                      |  |
| H: Metallextraktion, -raffination, -verarbeitung |  |

*Schlussfolgerung I:* Kein zusätzlicher Informationsbedarf vor Erreichen der Vermarktungsmenge 100 Tonnen im Jahr (t/a): 41 Stoffe

*Schlussfolgerung II:* Bei Erreichen der Vermarktungsmenge von 10t/a sind weitere Informationen/Prüfnachweise erforderlich: 9 Stoffe

*Schlussfolgerung III:* Sofortige weitere Informationen/Prüfnachweise sind erforderlich: 5 Stoffe

*Schlussfolgerung IV:* Sofortige Risikominderungsmaßnahmen sind erforderlich, Einleitung des Dialogs mit dem Anmelder: 2 Stoffe

In allen anderen EU-Mitgliedstaaten wurden 281 neue Stoffe angemeldet. Insgesamt erreichten zehn Stoffe EU-weit 2001 die Vermarktungsstufe 1 (100 t/a) und vier Stoffe die Vermarktungsstufe 2 (1.000 t/a). (IV 1.1)

### **Chemikalienprüfung kontra Tierschutz?**

Für eine vorsorgende Stoffpolitik müssen Behörden – wie das UBA – sowie Industrieunternehmen ihr Chemikalienmanagement so gestalten, dass Herstellung, Verwendung und Entsorgung der Chemikalien keine unakzeptablen Risiken für Gesundheit und Umwelt bedeuten. Eine unverzichtbare Grundlage sind Daten zu physikalisch-chemischen Eigenschaften, zur Abbaubarkeit und Anreicherung sowie zu möglichen Wirkungen der fraglichen Stoffe. Nur mit ausreichenden Daten sind aussagekräftige Risikobewertungen zu erstellen, und nur mit verlässlichen Risikobewertungen kann sinnvolles Chemikalienmanagement konzipiert und verwirklicht werden.

Die gegenwärtige Neuorientierung der europäischen Chemikalienpolitik entstand auch aus dem Missstand, dass für eine Vielzahl von weit verbreiteten Chemikalien noch immer große Datenlücken bestehen, besonders zu ihrer Abbaubarkeit, Anreicherung und zu den möglichen Wirkungen. Dies bedeutet letztlich einen Mangel verlässlicher Risikobewertungen und ernste Defizite für das angestrebte vorsorgende Chemikalienmanagement. Ein wichtiges Element der neuen europäischen Strategie in der Chemiepolitik ist deshalb ein ehrgeiziger Plan, um die festgestellten Datenlücken zu schließen (siehe dazu auch Kapitel 12).

Die beteiligten Akteure aus Behörden, Unternehmen und zahlreichen Nicht-Regierungsorganisationen (NRO) arbeiten gegenwärtig daran, diesen Plan zur Chemikalienprüfung so auszugestalten, dass drei anspruchsvolle Zielvorgaben gleichzeitig erreicht werden:

- wirksamer Schutz von Gesundheit und Umwelt durch ausreichende Information,
- schnelle und auch wirtschaftlich effiziente Verfügbarkeit der fehlenden Daten,
- umfassende Berücksichtigung des Tierschutzes.

Angesichts der ambitionierten Pläne, in den kommenden Jahren für Tausende von Chemikalien bislang fehlende Prüfdaten zu ermitteln, wird eine wirkungsvolle und übergreifende Strategie gegen vermeidbares Leid von Versuchstieren noch wichtiger. Nur so lassen sich die politischen Bekenntnisse zum hohen Stellenwert des Tierschutzes auch in der Praxis der Chemikalienprüfung verwirklichen.

*Detaillierte Ausführungen zu Tierversuchen, Ersatz- und Ergänzungsmethoden, auch mit den Bezügen*

*auf die verschiedenen Rechtsbereiche finden sich in Kapitel XIV des Tierschutzberichts 2001 der Bundesregierung (im Internet unter [www.verbraucher-schutzministerium.de](http://www.verbraucher-schutzministerium.de), Rubrik Tierschutz). Siehe auch die Internet-Seite der Zentralstelle zur Erfassung und Bewertung von Ersatz- und Ergänzungsmethoden zum Tierversuch (ZEBET) unter der Adresse [www.bgvv.de](http://www.bgvv.de), Rubrik Tierschutz/ZEBET).*

*Zu Prüfrichtlinienprogrammen von EU und OECD siehe [ecb.jrc.it/testing-methods](http://ecb.jrc.it/testing-methods) und [www.oecd.org/ehs/test](http://www.oecd.org/ehs/test). (IV 1.1)*

### **Wasch- und Reinigungsmittel**

Im Jahr 2001 wurden in Deutschland etwa 5.700 neue Wasch- und Reinigungsmittel oder neue Zusammensetzungen bestehender Marken in Verkehr gebracht. Dabei sind alle Produkte aus dem häuslichen, gewerblichen oder 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 Kosmetikartikel gehören nicht dazu.

Die beim UBA erfassten Mitteilungen zeigen, dass Ende 2001 insgesamt mehr als 57.000 Wasch- und Reinigungsmittel von 3.600 Firmen auf dem deutschen Markt waren.

Im Jahr 2001 haben sich 273 Firmen erstmalig als Hersteller oder Vertreiber von Wasch- und Reinigungsmitteln beim UBA angemeldet. Darunter war etwa jedes vierte ein ausländisches Unternehmen.

Der Verbrauch an Waschmitteln in Deutschland betrug im Jahr 2001 nach Erhebungen des Industrieverbands Körperpflege- und Waschmittel (IKW) ungefähr 630.000 Tonnen. Das entspricht einem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch im Umfang von 7,66 Kilogramm. Die Überwachung nach dem WRMG obliegen den zuständigen Landesbehörden des Landes, in dem der jeweilige Hersteller oder Vertreiber der Produkte seinen Sitz hat.

*Ausführliche Informationen sind im Internet unter der Adresse [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Rubrik „Daten und Fakten: Wasch- und Reinigungsmittel“, verfügbar. (IV 1.2)*

## Risikobewertung und Risikominderung für Altstoffe

Bisher wurden von der EU vier Prioritätenlisten mit insgesamt 141 Altstoffen (siehe Kapitel 12) veröffentlicht, und zwar in den Jahren 1994, 1995, 1997 und 2000. Für 88 dieser Stoffe haben die Mitgliedstaaten erste Risikobewertungen erarbeitet, für 56 Stoffe ist die wissenschaftlich-technische Diskussion in Technical Meetings auf EU-Ebene abgeschlossen. Zusätzlich konnte für 5 Stoffe der Bereich Umwelt und für 6 Stoffe der Bereich menschliche Gesundheit abschließend diskutiert werden. Von den 56 abgeschlossenen Risikobewertungen kommen 10 zu dem Ergebnis, dass kein weiterer Handlungsbedarf besteht. Für 1 Stoff werden weitere Daten gefordert, bevor endgültige Schlussfolgerungen gezogen werden können. Für 45 Stoffe besteht Handlungsbedarf, das heißt, die federführenden Mitgliedstaaten müssen Risikominderungsstrategien erstellen. Für 24 der 45 Stoffe wurden solche bereits vorgeschlagen. Das vollständige Verfahren bis zur Veröffentlichung der Empfehlungen der EU-Kommission haben erst 11 Stoffe durchlaufen, von denen für 9 Stoffe Risikominderungsmaßnahmen erforderlich sind.

*Die Zusammenfassungen der Risikobewertungen sind im Internet unter der Adresse [ecb.ei.jrc.it/existing-chemicals](http://ecb.ei.jrc.it/existing-chemicals) verfügbar.*

In Deutschland ist das UBA zuständig für den Umweltteil der Risikobewertungen und -minderungsstrategien. Von den abschließend bearbeiteten 13 Stoffen, für die Deutschland federführend ist, sind für 7 Stoffe im Umweltbereich Risikoreduzierungsmaßnahmen erforderlich:

- Methacrylsäure
- Acrylsäure
- Methylmethacrylat
- 3,4-Dichloranilin
- Anilin
- EDTA
- NaEDTA.

Die Diskussion der Risikominderungsstrategien für Methacrylsäure, Acrylsäure und Methylmethacrylat stehen auf EU-Ebene kurz vor dem Abschluss. Die vorgeschlagenen Risikominderungsmaßnahmen betreffen den Einsatz der Stoffe in Bodeninjektionsmitteln, die besonders zur Abdichtung von Bauwerken verwendet werden (Acrylsäure und Methacrylsäure) sowie den Einsatz für nasse Polymerisation in

Verarbeitungsbetrieben (Acrylsäure und Methylmethacrylat). (IV 1.1)

## Arzneimittel in der Umweltbewertung

Das Jahr 2001 begann für die Tierhalter mit einem Paukenschlag: „Kühe brauchen Wasser, Rüben, Gras und Getreide, sonst nichts“, so die Bundesministerin für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Renate Künast. Aufgerüttelt durch die Skandale um die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE, „Rinderwahnsinn“) und Antibiotika in der Tiermast sucht die Politik nach neuen Standards in der Tierproduktion. Sie setzt nunmehr auf artgerechte, qualitätsbetonte Tierhaltung im Einklang mit dem Schutz von Boden und Wasser.

Es ist jedoch zu erwarten, dass lebensmittelliefernde Tiere neben „Wasser, Rüben, Gras und Getreide“ auch in Zukunft Medikamente im Rahmen der veterinärmedizinischen Indikation erhalten werden. Aus Umweltschutzsicht ist es daher um so wichtiger, Rückstände aus Tierarzneimitteln, die nach der medizinischen Versorgung der Tiere in die Umwelt ausgeschieden werden, einer umfassenden ökotoxikologischen Prüfung zu unterziehen.

Das UBA führt bereits seit drei Jahren vertiefte Umweltprüfungen von Tierarzneimitteln durch (siehe Seite 175). Eine solche Risikobewertung ist im *Arzneimittelgesetz (AMG)* gefordert. Sie erfolgt auf Grundlage eines Leitfadens, der Verhalten und ökotoxische Effekte von Tierarzneimittelresten in Wasser und Boden berücksichtigt. Gegenwärtig wird ein neues, besseres Konzept dieses Leitfadens entwickelt, das ab 2003 für alle westlichen Industriestaaten gelten wird. Hierzu wurde 2001 auf EU-Ebene eine Arbeitsgruppe mit UBA-Beteiligung eingerichtet.

Das Gros der auf dem Markt erhältlichen Tierarzneimittel wird jedoch nicht-umweltgeprüft bleiben. Denn für Arzneimittel, die vor der Aufnahme des Umweltgedankens in das AMG im Jahr 1996 zugelassen wurden, ist eine solche Prüfung nicht erforderlich. Das UBA strebt daher analog zu Regelungen für Pflanzenschutzmittel (PSM) und Altchemikalien eine schrittweise Überprüfung des Umweltverhaltens von Altarzneimitteln an.

Mit jedem neuen Fund im Boden, in Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser rücken Arzneimittel stärker

ins Zentrum der Öffentlichkeit und der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit. Bis heute wurden überwiegend Humanarzneimittel in Oberflächengewässern nachgewiesen. 2001 stellte die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) einen Diskussionsentwurf für einen Leitfaden zur Umweltbewertung von Arzneimitteln für den menschlichen Gebrauch vor. Nach Einschätzung des UBA ist die Umweltprüfung der Humanarzneimittel unbedingt notwendig, der Entwurf hierzu jedoch noch in wesentlichen Punkten überholungsbedürftig. (IV 1.2)

## Abteilung IV 2:

### Stoffbewertung, Gentechnik

#### Deutsches oder europäisches Produkte-Register?

Das UBA hat 2001 ein Forschungsprojekt abgeschlossen, das europäische und deutsche Produktregister für Chemikalien vergleicht. Es sollte klären, ob ein solches Register eine sinnvolle administrative Ergänzung bei der Umweltbewertung chemischer Stoffe und Produkte sein kann, wobei fachlich-chemische, technische, juristische und Aspekte der Informationstechnik zu berücksichtigen waren.

Es wurde untersucht, wie ein deutsches oder ein EU-weites, behördlich geführtes Register chemischer Produkte konzipiert sein müsste, um verbesserte Schätzungen der Exposition von chemischen Stoffen gegenüber Umwelt, Verbrauchern und Arbeitnehmern zu ermöglichen. Der Produktbegriff umfasste chemische Stoffe, Zubereitungen und – indirekt – auch Erzeugnisse.

Durch die Sammlung von Daten über den Gebrauch der Chemikalien sollten Anwendungen identifiziert werden, die ein Risiko für Mensch und Umwelt darstellen. Ziel des Projekts war es, ein Konzept zu entwickeln, einschließlich technischer Umsetzungsmaßnahmen, um die Datenverfügbarkeit im Hinblick auf die Endanwendung der Chemikalien in Zubereitungen und Erzeugnissen zu verbessern. Sowohl der Vorschlag der EU-Kommission für eine neue EU-Chemikalienpolitik (REACH-System, siehe Kapitel 12) als auch die Erfahrungen aus nationalen Systemen zur

Produktregistrierung wurden in die Überlegungen einbezogen.

Drei unterschiedliche Herangehensweisen kommen in Betracht:

- Ein europäisches Netzwerk nationaler Produkte-Register, basierend auf einem gemeinsamen Standard für Berichterstattung und zum Austausch der Daten zur Anwendung chemischer Stoffe;
- Meldepflichten für Produzenten und Importeure chemischer Produkte, soweit diese prioritäre Altstoffe enthalten;
- Meldepflichten, die den Anwendern bestimmter Stoffe auferlegt werden.

Diese Ansätze schließen sich nicht zwangsläufig gegenseitig aus und sollen in flexibler Weise umgesetzt werden, je nach Geschwindigkeit und Erfolg der neuen EU-Chemikalienpolitik. Maßnahmen auf nationaler und EU-Ebene können sich gegenseitig ergänzen.

Eine deutsche Initiative sollte so konzipiert sein, dass sie zur Entwicklung und Umsetzung des REACH-Systems beiträgt, zugleich aber auch praktische Maßnahmen auf der nationalen Ebene fördert.

Weitere Entwicklungsarbeit ist vor allem erforderlich im Hinblick auf

- ein harmonisiertes System zur Bezeichnung von Verwendungstypen,
- ein Managementsystem, wie Stoffe weiterverarbeitet werden sollen,
- Kriterien zur Bestimmung der Stoffe und Produkttypen, bei denen die Erfassung von Anwendungsmustern besonders wichtig erscheint,
- effektive Überwachungsstrategien, um die Nutzung der Stoffe auf den beabsichtigten Einsatzzweck zu begrenzen.

Aus diesem Grund ist ein weiteres Projekt zum Produkte-Register im Umweltforschungsplan (UFOPLAN) 2002 vorgesehen.

*Die Studie „Vergleichende Untersuchung verschiedener europäischer und deutscher Produkte-Register für Chemikalien als Grundlage für die bevorstehende Entscheidung über die Einrichtung eines einheitlichen deutschen oder europäischen Produkte-Registers für Chemikalien“ kann unter der Nummer UBA-FB 00 290 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entliehen werden. (IV 2.1)*

### Verbrauchsdaten zu Tierarzneimitteln in Deutschland

Anders als Humanarzneimittel, die über Abwässer und Kläranlagen in die Umwelt kommen, erfolgt die Umweltexposition durch Tierarzneimittel über die Ausbringung von Gülle/Mist auf landwirtschaftliche Nutzflächen. Für die Einschätzung der Umweltexposition durch Tierarzneimittel ist es daher notwendig zu wissen, in welchem Umfang Tierarzneimittel in der Tierproduktion eingesetzt werden.

Die Vergabe von Tierarzneimitteln wird in Deutschland von den Tierärzten zwar registriert, aber es gibt – im Unterschied zu den Humanarzneimitteln – keine zentrale Erfassung dieser Daten. Das UBA hat ein Forschungsprojekt veranlasst, um die in der intensiven Tierproduktion verabreichten Tierarzneimittel zu erfassen. Wegen der Ereignisse um die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE, „Rinderwahnsinn“), Maul- und Klauenseuche (MKS) und die unsachgemäße Anwendung von Antibiotika, waren von 400 angefragten Tierärzten nur 60 bereit, bei der Erfassung mitzuwirken.

Aus den Angaben der 60 Tierärzte hat die Dr. Hirsch & Gayer Consulting, Rheinbreitbach/Essen, Trendaussagen für die drei Gruppen Antibiotika, Antiparasitika und sonstige Wirkstoffe für Deutschland erhoben (Tabelle 19). Die erfassten Tierarzneimittel wurden mit einer Liste des Bund-Länder-Arbeitskreise (BLAK) „AG-Arzneimittel“ mit in Oberflächenge-

wässern gefundenen Wirkstoffen verglichen. Es zeigte sich, dass die bei Nutztieren in der Intensivproduktion in großen Mengen eingesetzten Tierarzneimittel bisher im Oberflächengewässer nicht auffällig oder aber analytisch bisher nicht erfassbar sind.

(IV 2.2)

### Expositionsschätzung für Biozide

Die *EG-Biozid-Richtlinie (Richtlinie 98/8/EG)* unterteilt Biozide nach ihrer Anwendung in 23 Produktgruppen. Da die Bewertung des Umweltrisikos innerhalb der Europäischen Union harmonisiert werden soll, sind standardisierte Emissionsszenarien (ESD) notwendig.

Ein ESD beschreibt die Eintragswege und Eintragsmengen eines Stoffes in die Umwelt während verschiedener Phasen seines Lebenszyklus, also der Herstellung, der Formulierung, der Verwendung, der Produktanwendung und der Entsorgung. Bisher fehlen für eine große Zahl der 23 Produktarten solche abgestimmten Szenarien. Für fünf dieser Produktarten (Desinfektionsmittel im Gesundheitswesen, Biozide in der Papierherstellung, der Leder- und Textilindustrie, für Einbalsamierung (menschlicher Leichen) und Taxidermie (Präparierung von Tieren) konnten von einer EU-Arbeitsgruppe unter UBA-Beteiligung solche Szenarien fertiggestellt werden. Die Arbeitsgruppe plant, in den Jahren 2002 und 2003 weitere ESD zu erarbeiten.

**Tabelle 19: Verbrauch an Tierarzneimitteln in Deutschland pro Jahr**

Stoffgruppe	Gesamtverbrauch (Kilogramm/Jahr)	Tierart	Verbrauch [%]
Antibiotika (41 Wirkstoffe)	2.126.691	Schwein	67,6
		Rind	31,8
		Schaf	0,1
		Geflügel	0,5
Antiparasitika (14 Wirkstoffe)	21.764	Schwein	73,5
		Rind	14,3
		Schaf	11,7
		Geflügel	0,5
Sonstige Wirkstoffe (19 Wirkstoffe)	169.933	Schwein	77,3
		Rind	22,1
		Schaf	0,2
		Geflügel	0,3

Quelle: Gutachten „In Deutschland eingesetzte Tierarzneimittel inklusive der Verbrauchsdaten“, UBA 2001

Im Auftrag des UBA fertigte das Institut Fresenius, Taunusstein, ein Gutachten über die industrielle und gewerbliche Anwendung von Holzschutzmitteln in Deutschland. Ergebnis ist ein Beitrag für das ESD im Rahmen des Biozid-Programms der OECD. In ihm sollen abgestimmte ESD für verschiedenen Techniken der Anwendung von Holzschutzmitteln sowie der Verbauung der behandelten Hölzer in verschiedenen Bereichen – wie Boden oder Wasser – erstellt werden. Das Dokument befindet sich derzeit im OECD-Abstimmungsverfahren.

Ein weiteres wesentliches Element der Schätzung der Umweltexposition durch Holzschutzmittel ist – neben den ESD – die Kenntnis der Emissionsraten für Wirkstoffe aus behandelten Hölzern über deren oft langjährigen Nutzungsphase hinweg. Als relevant gelten die Verflüchtigung und die Auswaschung. Hierzu hat das UBA ein Forschungsvorhaben in Auftrag gegeben (siehe Seite 178).

*Die Szenarien sind auf dem Server des European Chemicals Bureau (ECB) unter der Internet-Adresse [ecb.jrc.it](http://ecb.jrc.it) verfügbar.* (IV 2.2)

### **Stoffdaten zur atmosphärischen Abbaubarkeit**

Chemische Stoffe können bei hohem Dampfdruck in gasförmigem Zustand in der Atmosphäre weit verdriftet werden. Auch für weniger flüchtige Substanzen besteht durchaus die Möglichkeit des Ferntransportes über das Medium Luft; und zwar in adsorbierter Form an Stäuben und Aerosolen. Dies ist ein besonderes Problem bei langlebigen organischen Verbindungen (POPs, siehe Kapitel 12). Während dieses Transports können diese Stoffe aber auch, besonders durch photochemische Prozesse, abgebaut werden. Besonders effektiv tragen hierzu die in der Atmosphäre gebildeten OH-Radikale bei. Die Effizienz, mit der diese photo-oxidativen Prozesse stattfinden, bestimmt direkt auch das Ferntransportpotenzial eines Stoffes. Bisher war es allerdings sehr schwierig, den photo-oxidativen Abbau eines Stoffes, speziell in adsorbiertem Zustand, zu messen.

Auf dem zweiten UBA-Fachgespräch über „Persistenz und Ferntransportpotenzial“ im September 2001 wurden erste Ergebnisse eines vom UBA in Auftrag gegebenen Forschungsprojektes vorgestellt, in dem neue Ansätze zur Messung des photo-oxidativen Abbaus an Oberflächen entwickelt werden sol-

len. Neben der Messung des Abbaus kann dabei auch die Bildung von Abbauprodukten verfolgt werden. Das von Prof. Rühl, Universität Osnabrück, und Prof. Zetzsch, Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung, Hannover, bearbeitete Projekt zielt auf eine experimentelle Prüfmethode, die international harmonisiert werden soll.

*Der Bericht „Fachgespräche über Persistenz und Ferntransport von POP-Stoffe“ (TEXTE 16/02) ist bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 171) erhältlich.*  
(IV 2.2)

### **Biologischer Abbau von Arzneimitteln**

Arzneimittel werden in Deutschland in großen Mengen in der Human- und Veterinärmedizin eingesetzt. Nach ihrer Verwendung werden sie teilweise unverändert oder als Metabolite (Abbauprodukte) ausgeschieden und können so direkt ins Abwasser gelangen – oder nach Ausbringung der Tierfäkalien (Gülle, Stallmist) auf landwirtschaftliche Nutzflächen in den Boden. Von ihrer Menge und Wirksamkeit her spielen Antibiotika eine besonders wichtige Rolle. Parasiten-Bekämpfungsmittel, Hormone, entzündungshemmende Mittel und sonstige Tierpharmaka kommen ebenfalls in großen Mengen zur Anwendung. Im Boden finden sich Rückstände der Tierarzneimittel in nachweisbaren Konzentrationen. Über die Abschwemmung und die Versickerung können Einträge in Oberflächengewässer und das Grundwasser stattfinden. Arzneimittel und deren Rückstände können so auch in das Trinkwasser gelangen.

Die Sorge, dass Böden und Grundwasser durch – insbesondere in der Massentierhaltung eingesetzte – Arzneimittel nachteilig beeinflusst werden, wurde durch bisherige Forschungsergebnisse nicht vollständig ausgeräumt. Daher ist es notwendig, in einer vertieften Risikobewertung besonders den biologischen Abbau, das Versickerungsverhalten und die ökotoxikologischen Wirkungen bestimmter Tierarzneimittel zu untersuchen.

Das UBA hat hierzu verschiedene Forschungsprojekte eingeleitet. Auftragnehmer sind die Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Oldenburg; das Forschungs- und Studienzentrum für Veredlungswirtschaft Weser-Ems der Universität Göttingen, Vechta, und das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie, Schmallenberg. Es liegen ers-

te Ergebnisse vor, nach denen für die größte Stoffgruppe der Tetrazykline (Antibiotika) nur ein geringer biologischer Abbau in der Umwelt nachgewiesen werden kann. Weitere Schlussfolgerungen aus den Forschungsprojekten sind erst nach deren Abschluss möglich. Ziel soll unter anderem die Erarbeitung eines spezifischen Bodentests sein, der Resistenzbildung, Akkumulationseffekte, toxische Wirkungen auf Bodenmikroorganismen und das Versickerungsverhalten dieser Stoffe berücksichtigt. (IV 2.3)

### **Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nicht-Zielpflanzen**

Aus Sicht des Umweltschutzes werden Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf die Umwelt als unannehmbar eingestuft, falls nachhaltige Einflüsse auf abiotische (unbelebte) Elemente, Lebensgemeinschaften oder physiologische Funktionen nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen sind. Um die Wirkungen der PSM auf Nicht-Zielpflanzen zu erfassen, sind die Wirkungen des Mittels innerhalb des PSM-Zulassungsverfahrens an mindestens sechs verschiedenen Pflanzenarten zu untersuchen.

Die ökotoxikologischen Untersuchungen erfolgen als Einzelspezies-Versuche unter Labor- und Gewächshausbedingungen, in standardisierten künstlichen Systemen als Mikro- oder Mesokosmen-Versuche oder in realen Systemen unter Freilandbedingungen. Ergebnisse aus Einzelspezies-Versuchen unter Labor- oder Gewächshausbedingungen lassen sich allerdings kaum auf Freilandbedingungen übertragen. Ebenso wenig sind reine Feldversuche geeignet, weil zahlreiche, möglicherweise beeinflussende Parameter unvorhersehbaren Schwankungen unterliegen oder nicht erkannt und dokumentiert werden. Eine Wiederholung derartiger Versuche ist daher – streng genommen – nicht möglich. Darüber hinaus sind in Feldversuchen Herbizideffekte in der angrenzenden Vegetation – zum Beispiel des Ackerrains – auch deshalb kaum nachzuweisen, da diese oftmals bereits Herbiziden ausgesetzt war.

Als geeignetes und wahrscheinlich zuverlässigeres Prüfverfahren schlägt ein Gutachten der Universität Gießen mehrjährige Versuche an Pflanzen mit experimentellen Mikro- oder Mesokosmen, also mit standardisierten künstlichen Systemen, vor. Diese sind vorübergehend unter Freilandbedingungen unterschiedlichen Konzentrationen und möglicherweise Kombinationen unterschiedlicher PSM auszu-

setzen. Anschließend sind unter kontrollierten Bedingungen die Auswirkungen der PSM auf Elemente, Lebensgemeinschaften und Funktionen in den Hierarchie-Ebenen des Systems zu analysieren. Derartige Systeme sollen eine Brücke zwischen einfachen Laborsystemen und der sehr komplexen Freiland-situation schlagen. (IV 2.4)

### **Risikobewertung transgener Gehölze**

Wegen der weltweit gestiegenen Anzahl von Freisetzungsexperimenten mit gentechnisch veränderten Bäumen und deren beginnender Kommerzialisierung ist es wichtig, die Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet zu verstärken. Zum einen liegen sehr wenig Erfahrungen zum Verhalten transgener Bäume in der Umwelt vor, zum anderen haben Bäume aufgrund ihrer Langlebigkeit und ihrer vielfältigen Wechselbeziehungen im Ökosystem eine besondere Umweltrelevanz.

Ziel eines dreijährigen Verbundprojekts des UBA mit dem Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten Schleswig-Holstein (MUNF) ist es, die Grundlagen für die Risikobewertung bei der Freisetzung und dem Inverkehrbringen (Marktzulassung) gentechnisch veränderter Gehölze zu verbessern. Schwerpunkte dieses umfangreichen Forschungsprojektes sind Fragen zur dauerhaften Ausprägung der neuen Eigenschaft (Stabilität des Fremdgens), zur Auskreuzung auf verwandte Arten sowie zum Risiko der Ausbreitung der transgenen Gehölze in der Umwelt.

Anhand der Gehölzarten Pappel, Lärche, Rhododendron und Rose wird experimentell der Einfluss von Stressfaktoren auf die transgene Merkmalsausprägung untersucht. Die Stabilität eines transgenen Merkmals kann von hoher Sicherheitsbedeutung sein, wenn es sich bei diesem Merkmal um Sterilität handelt, also eine biologische Sicherheitsmaßnahme, die verhindern soll, dass sich die transgenen Bäume vermehren und verbreiten. Zumindest bei Waldbäumen sollten deshalb nur sterile Pflanzen in die Umwelt gelangen. (IV 2.5)

Die Wahrscheinlichkeit des Auskreuzens von Transgenen unter Freilandbedingungen soll beispielhaft für das Ziergehölz Rhododendron mit Hilfe der Mikrosatellitenmethode (an nicht transgenen Pflanzen) bestimmt werden. Für die Ausbreitung von Transgenen in der Umwelt über Pollen und Samen wird ein mathematisches Modell entwickelt. Das Forschungspro-

jekt wird im Jahr 2004 mit einem Fachgespräch abgeschlossen.

*Zwischenergebnisse sind im Internet unter den Adressen [www.umwelt.schleswig-holstein.de](http://www.umwelt.schleswig-holstein.de) sowie [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) verfügbar. Die erste Teilstudie „Stabilität transgen vermittelter Merkmale in gentechnisch veränderten Pflanzen mit dem Schwerpunkt transgene Gehölzarten und Sterilitätsgene“ wird noch 2002 in der Reihe TEXTE erscheinen und bei Werbung + Vertrieb (Kasten Seite 171) erhältlich sein. (IV 2.5)*

### **Holzschutzmittel: Reicht die Selbstverpflichtung?**

Selbstverpflichtungen bilden ein zunehmend wichtiges Instrument in der Umweltpolitik. So ist die deutsche Chemie-Industrie bereits über 30 Selbstverpflichtungen eingegangen. Dabei sind Selbstverpflichtungen nicht unumstritten. Auf der einen Seite wird eine oftmals ordnungspolitisch begründete Kritik an Selbstverpflichtungen geübt, auf der anderen Seite werden die Vorteile solcher freiwilliger Vereinbarungen – wie Flexibilität und Kosteneffizienz – ins Feld geführt.

Gemäß der Freiwilligen Selbstverpflichtung der Industrie zu Mitteln zum Schutz von Holz gegen holzzerstörende und/oder holzverfärbende Organismen vom 10. Oktober 1997, wurde beim UBA eine Registrier- und Bewertungsstelle für Bläueschutzmittel (für Holzschutzmittel mit vorbeugender Wirksamkeit gegen holzverfärbende Organismen) eingerichtet.

Auf Grundlage dieser Selbstverpflichtung hat der Technische Arbeitskreis Bautenanstrichstoffe (TKB), Arbeitsgruppe 6 Bläueschutz/Holzschutz, des Verbandes der Lackindustrie (VDL) 1998 in Zusammenarbeit mit den beteiligten Behörden (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM; Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, BgVV; UBA) eine Richtlinie erarbeitet. Diese *VDL-Richtlinie Bläueschutzmittel (VDL-R 05)* dient insbesondere dazu, den Herstellern und Formulierern der Bläueschutzmittel die für eine freiwillige Registrierung in Deutschland erforderlichen Anforderungen aufzuzeigen. Sie gilt gemäß der Freiwilligen Selbstverpflichtung für Bläueschutzmittel als Teil eines Beschichtungssystems. Hierzu zählen Grundierungen und Imprägnierlasuren die zur Behandlung des Holzes im Außenbereich vorgesehen sind.

Die Registrierung der Bläueschutzmittel setzt eine Bestätigung der biologischen Wirksamkeit durch ein Gutachten der BAM sowie die gesundheitliche Bewertung durch das BgVV und die umweltbezogene Bewertung durch das UBA voraus.

In dem Verfahren wurde ein auch von der *EG-Biozid-Richtlinie (Richtlinie 98/8/EG)* vorgesehene vereinfachtes Zulassungsverfahren (Registrierung von sogenannten Biozid-Produkten mit niedrigem Risikopotenzial, Definition von Rahmenformulierungen) eingeführt und erprobt.

In den vier Jahren seit Unterzeichnung dieser Selbstverpflichtung sind im RAL-Verfahren (RAL: Deutsches Institut für Gütesicherung) insgesamt 328 Anträge für Holzschutzmittel mit Gütezeichen beim UBA eingegangen. Im VdL-Registrierungsverfahren waren es hingegen 23 Anträge für Bläueschutzmittel als Bestandteil eines Beschichtungssystems, sowie 13 Rahmenrezepturen und 2 Einzelrezepturen. Auf das RAL-Verfahren entfallen dabei mehr als doppelt so viele Anträge für Bläueschutzmittel als auf das VdL-Verfahren.

Trotz freiwilliger Selbstverpflichtung nimmt der Anteil ungeprüfter Holzschutzmittel („grauer Markt“) gerade bei Verbraucherprodukten auch heute noch einen sehr großen Marktanteil ein. Leider sind bis heute nur wenige RAL-/VdL-Produkte im verbrauchernahen Bereich anzutreffen. Obwohl der Groß- und Einzelhandel bereits 1997 gebeten wurde, sich der Selbstverpflichtungserklärung der Herstellerverbände anzuschließen oder sich auf eine Selbstverpflichtung mit derselben Zielsetzung zu verständigen, werden die Bemühungen um einen erhöhten Umwelt- und Verbraucherschutz nicht im erforderlichen Maße unterstützt. Nach Auskunft der Holzschutzmittelhersteller verkaufen diese nämlich ihre geprüften Produkte überwiegend direkt an Fachbetriebe.

Es bleibt unverständlich, dass die geprüften Mittel nicht auch in ausreichendem Umfang in den Einzelhandel gelangen. Aus Sicht des UBA wäre es in erster Linie die Aufgabe der beteiligten Verbände, ihre Mitglieder zur Einhaltung der Selbstverpflichtung anzuhalten.

Die Selbstverpflichtung stellt eine Übergangsmaßnahme bis zum Wirksamwerden der Bestimmungen der EG-Biozid-Richtlinie dar. Diese enthält ein gesetzlich vorgeschriebenes Zulassungsverfahren auch von

Holzschutzmitteln, so dass der zur Zeit noch existierende „graue Markt“ ungeprüfter Mittel verschwinden wird. (IV L)

### Risiken der Holzschutzmittel

Die *EG-Biozid-Richtlinie* schreibt vor, dass in Zukunft alle bioziden Produkte innerhalb der Europäischen Union eine Zulassung benötigen. Diese ist nur möglich, falls bei der Verwendung keine schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu erwarten sind. Beginnend mit Holzschutzmitteln, werden ab dem Jahr 2004 alle sich bereits auf dem Markt befindlichen Wirkstoffe einer Risikobewertung unterzogen.

Holzkonstruktionen, die im Boden oder mit Wasserkontakt verbaut werden oder Niederschlägen ausgesetzt sind, werden in unseren Breiten in der Regel mit Holzschutzmitteln behandelt, um sie gegen Insekten und Fäulnis zu schützen. Im Laufe der Zeit werden Anteile dieser Inhaltsstoffe aus dem Holz ausgelaugt und gelangen in die Umwelt. Da die Holzschutzwirkung möglichst lange anhalten soll, sind die Wirkstoffe nicht nur ökotoxisch, sondern meist auch schwer abbaubar. So kann es zu einer Anreicherung im Boden oder in Sedimenten der Gewässer kommen.

Für die Schätzung eines daraus resultierenden Risikos stellt sich primär die Frage: Welche Menge wird pro Zeit- und Flächeneinheit ausgewaschen? Die Antwort darauf hängt neben der Art des Wirkstoffs (organisch, anorganisch) und dem Einbringverfahren von weiteren Einflussgrößen wie Zahl, Dauer und Intensität der Beregnungen oder der Art des Holzes ab. Hieraus resultieren unterschiedliche Auswaschprofile. Freilandtests sind wegen mangelnder Standardisierbarkeit der Wetterbedingungen und nicht zuletzt wegen des zeitlichen Aufwands für die Bewertung ungeeignet. Eine elementare Voraussetzung, um die Resultate der Auswaschuntersuchungen mit verschiedenen Produkten und aus verschiedenen Labors überhaupt vergleichen zu können, ist ein weitestgehend genormtes Labortestverfahren.

Das UBA beauftragte deshalb die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), ein solches Verfahren zu entwickeln und dabei die Auswirkungen verschiedener Testbedingungen auf das Ergebnis zu

prüfen. Kernstück des Projektes war die Erarbeitung einer generellen Rahmenprüfvorschrift, gültig für verschiedene Materialien (Holz, Mauerwerk, Folien, Anstriche); zudem gibt die Studie spezifische Hinweise für die jeweiligen Matrices.

Das Projekt wurde im Dezember 2001 abgeschlossen. Die Ergebnisse fließen direkt in das Test Guideline Programm der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ein. Somit wird die Akzeptanz der Testergebnisse auch in anderen OECD-Ländern gewährleistet.

*Die Studie „Untersuchungen zu Austragsraten von bioziden Wirkstoffen aus behandelten Materialien“ ist unter der Nummer FKZ 299 67 410 aus der Bibliothek des UBA (Adresse Seite 2) entleihbar. (IV L)*

### Verbot von Tributylzinn in Schiffsanstrichen

Die Mitgliedstaaten der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) haben sich nach langwierigen Verhandlungen im Oktober 2001 auf eine Konvention geeinigt, die ein weltweites Verbot der Anwendung von organozinnhaltigen Antifouling-Schiffsanstrichen ab dem 1. Januar 2002 vorsieht. Ab Januar 2008 soll der alte organozinnhaltige Schiffsanstrich entweder vom Schiffsrumpf entfernt oder mit einem speziellen Lack („Sealer“) versiegelt sein. Voraussetzung für das Inkrafttreten des Übereinkommens ist dessen Zeichnung und Ratifizierung durch mindestens 25 Staaten, unter deren Flaggen mindestens ein Viertel der Bruttotonnage der Welthandelsflotte vereint sind. 12 Monate später wird das Abkommen dann rechtsgültig.

In einer Resolution sind die Mitgliedstaaten aufgefordert, die Verbotsfristen der Konvention einzuhalten, selbst, falls das Übereinkommen bis dahin noch nicht in Kraft getreten sein sollte. Deutschland bemüht sich – ebenso wie die übrigen EU-Staaten – um eine zügige Ratifizierung. Die EU-Kommission hat im Dezember 2001 einen ersten Richtlinienentwurf zur Anpassung der *EG-Beschränkungsrichtlinie* vorgelegt (*Richtlinie 76/769/EWG, Richtlinie zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen*). (IV L)

# Zentralabteilung

## Abteilung Z 1:

### Verwaltung und Projektbetreuung

#### Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die Zahl der Stellen des Umweltbundesamtes (UBA) hat sich bis Ende 2001 gegenüber 2000 um 1,4 % auf 1.001 vermindert (Tabelle 20) Zum Vergleich: 1994 waren es noch 1.099 Stellen.

**Tabelle 20: Planstellen/Stellen (Haushaltssoll)**

Jahr	Gesamt	Beamte	Ange- stellte	Arbeiter
1998	1.043	476	490	77
1999	1.032	397	556	79
2000	1.015	390	549	76
2001	1.001	387	538	76

Insgesamt arbeiten 1.241 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im UBA. Die Zahl der weiblichen Beschäftigten ist – wie schon in den Vorjahren – weiter gestiegen. Der Anteil in den verschiedenen Laufbahn- und Vergütungsgruppen ergibt sich aus Tabelle 21.

(Z 1.1, Z 1.3)

#### Ausbildung

Das UBA bildete 2001 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 20 Rechtsreferendare und 73 Hochschulpraktikanten sowie 7 Absolventen des Freiwilligen Ökologischen Jahres die Gelegenheit, ihre Hospitationen in der Verwaltung sowie Praktika im UBA zu leisten. Im Amt wurden ferner 3 Hospitanten, 5 Diplomanden, 6 Stipendiaten sowie 21 Schulpraktikanten betreut.

(Z 1.1)

#### Haushalt

Dem UBA standen 2001 insgesamt rund 84 Millionen Euro (165 Millionen DM) als Budget zur Verfügung (Tabelle 22, Seite 181 – Angaben in Tausend DM). Der Rückgang gegenüber 2000 erklärt sich dadurch, dass die Investitionen für Baumaßnahmen an die aktualisierte Terminplanung angepasst wurden.

(Z 1.2)

#### Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung

Die Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) ist ein wichtiger Schritt der Modernisierung des UBA. Es wird angestrebt, mit diesem Instrument zu einer höheren Transparenz der Kosten und Leistungen zu gelangen und damit die derzeit im UBA eingesetzten Planungs- und Steuerungsverfahren auf eine bessere Grundlage zu stellen. Gleichzeitig sollen

**Tabelle 21: Anteil der weiblichen und männlichen Mitarbeiter**

Laufbahngruppe	Gesamtzahl	Mitarbeiterinnen	Mitarbeiter
Höherer Dienst (Leitung)	146	22	124
Höherer Dienst	336	150	186
Gehobener Dienst	318	180	138
Mittlerer Dienst	347	273	74
Einfacher Dienst/ Arbeiter-/innen	94	33	61
<b>Summe</b>	<b>1.241</b>	<b>658</b>	<b>583</b>

**Tabelle 22: Haushaltsmittel des Umweltbundesamtes 2000 und 2001 (in Tausend DM)**

	<b>Soll 2000 TDM</b>	<b>Soll 2001 TDM</b>
<b>I. Haushalt Umweltbundesamt</b>		
<b>I.1 Gesamtausgaben</b>	<b>169.916</b>	<b>165.590</b>
darunter		
- Personalausgaben	98.105	99.634
- Investitionsausgaben	38.578	33.116
- Kosten wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Dokumentation	563	563
- Informations- und Dokumentationssystem Umwelt (UMPLIS)	4.681	4.681
- Kosten der Datenverarbeitung	5.759	5.759
<b>I.2 Durchführung von Aufträgen für Bundesbehörden und Dritte</b>		
- Bundesbehörden	2.359	2.430
- EU, Sonstige	4.748	4.400
<b>II. Zur Bewirtschaftung übertragene Mittel unter anderen für</b>		
- Investitionen zur Verminderung der Umweltbelastungen	7.505	9.666
- Vergabe von Forschungsvorhaben (UFOPLAN)	49.800	44.260
- Umweltprobenbank	6.770	8.000
- Zuschüsse an Vereine, Verbände, sonstige Vereinigungen		
• Institutionelle Förderung	3.583	3.502
• Projektförderung	9.147	9.360
- Aufklärungsmaßnahmen	2.833	2.340
- Beratungshilfe in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion und Staaten Mittel- und Osteuropas	518	0
- Beratungshilfe für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie in den Neuen Unabhängigen Staaten (NUS)	2.351	2.560
- Internationale Zusammenarbeit	1.042	965
<b>Summe der insgesamt zur Bewirtschaftung übertragenen Mittel</b>	<b>83.549</b>	<b>80.653</b>

die Informationen aus der KLR das System der Haushaltsplanung und -ausführung unterstützen.

Nachdem das von einer Beratungsfirma gemeinsam mit dem UBA erstellte KLR-Konzept mittels eines Software-gestützten Prototypen erprobt wurde, ergaben sich hieraus die wesentlichen Eckpunkte der endgültigen Konzeption. Durch eine Intranet-gestützte Erfassung der Zeit- und Mengendaten am Arbeitsplatz soll eine Verringerung des dafür benötigten Aufwandes erreicht werden. Die Erfassung der Mengen am Arbeitsplatz (beispielsweise die Zahl bearbeiteter Anträge) ist für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen. Hierzu wird das vorhandene System der Online-Erfassung erweitert.

Die Arbeit mit dem Prototypen hat darüber hinaus gezeigt, dass eine Optimierung des UBA-Produktkataloges hinsichtlich Relevanz, Trennschärfe und

Vollständigkeit sinnvoll und möglich ist. So wurde die Zahl der erfassten Produkte des UBA auf etwa 300 verringert. Der bedeutsame Teil der Leistungsbetrachtung für das UBA als eine wissenschaftliche Behörde des Bundes wird mit dem Ende der Testphase der Zeitaufschreibung Ende 2002 eingesetzt.

Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter absolvierten eine vorbereitende KLR- und IT-Fortbildung. Nach dem Abschluss einer Dienstvereinbarung über die KLR-Zeiterfassung zwischen dem UBA und dem Gesamtpersonalrat wurden seit dem 15. Oktober 2001 die aufgewendeten Arbeitszeiten in allen Fachbereichen und in der Zentralabteilung erfasst. Um Anfragen zu beantworten, wurden im KLR-Projektteam Kapazitäten bereitgestellt, gleichzeitig steht allen Beschäftigten das Intranet zum Zweck des Informationsaustauschs zur Verfügung.

Der weitere Aufbau der Kosten- und Leistungsrechnung verläuft in mehreren Schritten, wobei die Genauigkeit im gleichen Maße wie die Integration der Kostenverursacher zunimmt. Die Optimierung der KLR wird als fortlaufender Prozess verstanden, in dem die Einbindung von Kostendaten anderer Verwaltungssysteme ein wichtiger Fortschritt in Richtung verursachungsgerechter Kostenzuordnung darstellt. Als weitere Schritte sind geplant:

- Verfeinerung des Berichtswesens (Kosten- und Leistungsberichte),
- Vervollständigung der Dokumentation (Handbücher, Produktkatalog usw.),
- Konzipierung der Übernahme von KLR-relevanten Daten aus anderen IT-Systemen der UBA-Verwaltung (Schnittstellenkonzept),
- Überarbeitung der Leistungsverrechnung (Erhöhung Verursachungsgerechtigkeit),
- Definition der Änderungsanforderungen an das Softwaresystem

(ZL, KLR-Team)

## Abteilung Z 2:

### Dokumentation, Datenverarbeitung und Anwenderbetreuung

#### Umweltinformationssysteme im Nahen Osten

Die in den vergangenen Jahren begonnene Zusammenarbeit mit Syrien, dem Libanon und Jordanien wurde vertieft. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wird bis 2003 ein Konzept für ein regionales Umweltinformationssystem erarbeitet. Das Projekt trägt den Titel „Regional Information System for the Environment (RISE)“. Beteiligt sind das Staatsministerium für Umwelt Syrien, das Umweltministerium Libanon und die Umweltbehörde in Jordanien.

Im ersten Schritt werden die vorhandenen Datenbestände gesichtet und systematisch katalogisiert. Hierzu wird die von der Europäischen Umweltagentur (EEA) mit Hilfe des deutschen European Topic Centre Catalogue of Data Sources entwickelte Software CDS eingesetzt. Derzeit wird eine arabische Version der Software erstellt und die Datenerfassung (Entwicklung eines arabischen Thesaurus, regionale Gliederungen) vorbereitet. Hieran schließt sich die Erhebung der so genannten Metainformationen in Zusammenarbeit mit lokalen Auftragnehmern und

den Ministerien an. Nach Abschluss dieser ersten Kampagne hat man einen Überblick über die vorhandenen Umweltdatenbestände.

Auf diesen Ergebnissen aufbauend, ist ein generisches Konzept für ein Umweltinformationssystem zu entwickeln. „Generisch“ ist hier so zu verstehen, dass nicht für jedes Land ein spezifisches System entwickelt wird, sondern ein gemeinsames Systemkonzept durch länderspezifische Adaptionen. Darüber hinaus soll das Konzept eine regionale Zusammenarbeit sicherstellen. (Z 2.1)

#### Geografisches Informationssystem Umwelt (GISU)

Das Geografische Informationssystem Umwelt (GISU) ist ein Bestandteil des Informationsangebotes des UBA. GISU steht derzeit in einer Testinstallation im Internet zur Verfügung und bietet den Anwendern ein umfangreiches Recherche- und Verweissystem über den Geodatenpool an. Im Rahmen der Nutzung des GISU im Dauerbetrieb musste ein Redesign erfolgen, um diesen qualitativen und quantitativen Anforderungen zu genügen. Die Neukonzeption verfolgt folgende Ziele:

- Anpassung der Anwendung an moderne IT-Anforderungen, wobei die im UBA vorhandenen Software- und Hardware-Umgebung zu berücksichtigen ist,
- Ablösung alter Softwareprodukte und der damit verbundenen Programmiersprachen,
- Verbesserung des Antwort-Zeit-Verhaltens, vor allem für die Recherche,
- übersichtlichere Bedienung,
- erhöhte Sicherheit der Anwendung.

Auf der Grundlage eines Architekturkonzepts wurden im Jahr 2001 folgende Ergebnisse erzielt:

- Ablage der Metadaten in einer objektrelationalen Datenbank (ORACLE),
- Realisierung einer neuen Oberfläche, auf der Programmiersprache Java basierend,
- Ablage der Geometriedaten unter Verwendung der Softwareprodukte ArcIMS und ArcSDE.

Der weitere Ausbau des GISU zu einem für den Dauerbetrieb geeigneten Informationssystem umfasst die Migration des Datenbestandes, die Anpassung der Schnittstellen zu anderen Informationssystemen – wie zum Beispiel zum Geo MIS Bund und zum Deutschen Umweltinformationsnetz GEIN. GISU wird

nach Abschluss dieser Weiterentwicklung als hausinternes Werkzeug zur Bearbeitung und Verwaltung der Geodaten eingesetzt werden. (Z 2.4)

**Gefahrstoffschnellauskunft**

Als Vorläufer des Gemeinsamen Stoffdatenpools Bund/Länder (GSBL, siehe Jahresbericht 2000) ist im UBA seit Dezember 1989 die Gefahrstoffschnellauskunft (GSA) in Betrieb. Derzeit sind 103 externe Online-Nutzer registriert, darunter staatliche und kommunale Umweltämter sowie Leitstellen der Feuerwehr. Im November 2001 begann der Probebetrieb der neuen GSA (GSA 2). Diese Anwendung ist web-basiert, sie ist gemeinsam mit der Rechercheoberfläche des GSBL entwickelt worden. Der Datenbestand ist eine spezielle Auswahl aus den Daten des GSBL. Während in der GSA 1 zu ungefähr 8.600 Stoffen Informationen vorhanden sind, finden sich in der GSA 2 Informationen zu gut 30.000 Stoffen. Ein Teilbestand der GSA ist über GEIN im Internet recherchierbar. Im Jahr 2001 wurden ungefähr 2.100 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. Diese zentralen Nachweisdatenbanken werden der Öffentlichkeit online über Hosts, als CD-ROM und im Internet (<http://isis.uba.de:3001>) angeboten. Der Umfang der Dateninhalte konnte auch 2001 – insbesondere durch intensive Auswertung der Internetangebote forschender Institutionen – erheblich gesteigert werden (Tabelle 23). (Z 2.5)

**Erneute Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems**

Mehrere Informationssysteme des UBA werden seit 1997 unter einem nach der Norm ISO 9002 zertifi-

zierten Qualitätsmanagementsystem (QM-System) geführt: die Umweltliteraturdatenbank (ULIDAT), die Umweltforschungsdatenbank (UFORDAT), das Umweltrechtswissensinformationssystem (URIS/URA) des Erich Schmidt Verlags (bei URIS/URA handelt es sich um das in einer privat-öffentlichen Partnerschaft betriebene Nachfolgesystem der Umweltrechtsdatenbanken, URDB), die Informationsvermittlungsstelle des Fachgebiets Z 2.5 und die aus den Datenbanken erstellten Produkte. Grundlage für das QM-System ist das Qualitätsmanagement-Handbuch, das das QM-System in Übereinstimmung mit der festgelegten Qualitätspolitik beschreibt. Dieses ist im Mai 2001 erneut durch die Firma EQ-Zert, Ulm, zertifiziert worden. Das UBA wertet diesen Erfolg als Ansporn, den eingeschlagenen Weg hin zu einem nutzerorientierten Angebot konsequent weiter zu verfolgen und ist der Überzeugung, dass durch ein institutionalisiertes Qualitätsmanagement die Güte der Datenbanken und der Informationsprodukte einem ständigen „Verbesserungsdruck“ ausgesetzt ist. Die kontinuierliche Verbesserung der genannten Produkte für die Nutzerinnen und Nutzer durch die Optimierung des QM-Systems selbst ist somit zentrales Anliegen.

*Die Umweltforschungsdatenbank UFORDAT ist im Internet unter der Adresse [isis.uba.de:3001](http://isis.uba.de:3001) zu erreichen, URIS/UBA unter [www.umweltonline.de](http://www.umweltonline.de). (Z 2.5)*

**Internationale Kooperation**

Innerhalb der Kooperation zwischen dem österreichischen und dem deutschen UBA zum Umweltdatenkatalog wurde eine weitere Ausgabe der Thesaurus-CD-ROM erarbeitet, auf der die neue Version (deutsch und englisch) des UDK-Thesaurus (der dem Thesaurus des UBA entspricht) sowie die aktuelle Ausgabe des GEMET (General European Multilingual Environment Thesaurus der Europäischen Umweltagentur) in 15 Sprachen enthalten ist. Außerdem sind ENVOC, der Multilingual Thesaurus of Environmental Terms von UNEP/INFOTERRA in sechs UN-Sprachen, das Abfallwirtschaftsglossar des Österreichischen Normungsinstituts und das Lexikon über waldschädigende Luftverunreinigungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien, gespeichert.

Die Kooperationspartner UBA Berlin und UBA Wien haben zusammen mit dem CNR (Consiglio Nazionale di Ricerche) in Rom die neue Thesaurus-Ver-

**Tabelle 23: Entwicklung der Datenbanken ULIDAT und UFORDAT**

Datenbank	Bestand (Datensätze)	Zuwachs 2001 (Datensätze)
ULIDAT	430.000	30.000
UFORDAT	69.000	4.000

waltungssoftware Superthes entwickeln lassen, die eine komfortable Thesaurusentwicklung und -pflege – auch über den Umweltbereich hinaus – ermöglicht und in bestehende Systeme einfach integrierbar ist.

*Die Thesaurus-CD ist über das UBA Wien im Internet unter der Adresse [www.cedar.at/wgr\\_home/](http://www.cedar.at/wgr_home/) zu beziehen. (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 und Corrensplatz sowie in Bad Elster im Rahmen der üblichen Dienstzeit geöffnet.

Im Jahr 2001 hat die Bibliothek ihren Bestand um 7.000 auf etwa 374.000 Bände erhöht. Zu den umweltrelevanten Wissensgebieten werden etwa 1.000 Zeitschriften laufend gehalten. Der Online-Zugriff auf Zeitschriften wurde 2001 erheblich erweitert. Zur Zeit verfügt das UBA über einen Volltext-Zugriff auf 104 Zeitschriften in elektronischer Form.

Die Dienste der Bibliothek wurden von rund 24.000 Nutzerinnen und Nutzern in Anspruch genommen, 31.000 Monographien wurden ausgeliehen, in der Benutzerdatei sind 10.000 externe Benutzer verzeichnet. Die Zahl der Nutzungen des Zeitschriftenbestandes in den Dienstgebäuden durch Zeitschriftenumläufe liegt bei 65.000. Die Aktualität des Bibliotheksbestandes wird unter anderem durch einen umfangreichen Schriftentausch mit etwa 450 Tauschpartnern in den Behörden des Bundes, der Länder und wissenschaftlichen Institutionen im In- und Ausland gewahrt.

Ein stark wachsendes Sammelgebiet stellen die Umweltberichte und Umwelterklärungen dar. Diese Veröffentlichungen von Bund, Ländern, Kommunen und der Unternehmen werden von der Fachbibliothek schon seit Jahren kontinuierlich gesammelt. Die ersten Umweltberichte stammen aus den Jahren 1973 und 1974. Während sich die Sammlung anfangs stark auf Bund und Länder bezog, also eher national ausgerichtet war und auch vorrangig Umweltberichte enthielt, werden seit der Einführung von EMAS (die

1993 eingeführte und seit 1996 in Deutschland umgesetzte EG-Öko-Audit-Verordnung) auch verstärkt Umwelterklärungen aus der Industrie gesammelt (siehe Seite 102).

Mittlerweile ist der Bestand an Umweltberichten und -erklärungen auf etwa 5.000 Exemplare gewachsen. Die Fachbibliothek Umwelt des UBA hat damit europaweit den umfangreichsten Bestand auf diesem Gebiet.

In Zusammenarbeit mit dem britischen Unternehmen Next Step Consulting, London, wird zur Zeit unter anderem mit Daten aus dem Katalog der Fachbibliothek Umwelt des UBA eine Internet-Datenbank aufgebaut. Sie informiert über Standorte von Umweltberichten und Umwelterklärungen weltweit und bietet sie – sofern vorhanden – auch als PDF-Volltexte an.

*Das „Directory of environmental and social reports“ ist im Internet unter der Adresse <http://www.corporateregister.com> zu finden. (Z 2.6)*

### **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 auch 23 Auswahlbibliographien zu Themen wie Ökobilanzen, Umweltpolitik und nachhaltige Entwicklung ausgedruckt oder online im Intranet oder Internet zur Verfügung gestellt.

Die Auswahlbibliographie „Nachhaltigkeit und Umweltkommunikation“ hat sich wegen der starken Nachfrage als „Bibliographie des Jahres“ herausgestellt.

Neben dem Online-Bibliothekskatalog (OPAC) stehen den Benutzern weitere Bildschirmarbeitsplätze zur Recherche 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 bereitstehen. (Z 2.6)

## Neubau in Dessau

Im Oktober 2000 hatte das UBA mit der Übergabe des sanierten Wörlitzer Bahnhofes sein erstes Dienstgebäude in Dessau bezogen (siehe Jahresbericht 2000). War damit der erste Schritt zur dauerhaft sichtbaren Präsenz des UBA in Dessau getan, so ist inzwischen der Fortgang der Arbeiten für das neue UBA-Dienstgebäude ebenfalls nicht mehr zu übersehen. Nachdem Anfang 2001 mit der Genehmigung der so genannten Haushaltsunterlage Bau durch die beteiligten Bundesministerien (Bau, Umwelt und Finanzen) die zentrale Voraussetzung für die weitere Planung erfüllt war, konnten die Ausführungsplanung beginnen und weitere ausstehende Entscheidungen herbeigeführt werden.

So ist beispielsweise die Holzfassade durch die Zustimmung des Regierungspräsidiums Dessau zum Brandschutzkonzept nun auch ohne eine Berieselungsanlage realisierbar. Damit ist der Weg für die Fassadenvariante frei, die aus Sicht des nachhaltigen, also dauerhaft umweltgerechten Bauens als die vorteilhafteste eingestuft worden ist.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Dessau-Wörlitzer-Eisenbahn-Vereins haben den Lokschuppen, der für die Nutzung als Kantine ungeeignet war, abgetragen. Er soll zu einem späteren Zeitpunkt an anderer Stelle wieder aufgebaut werden. Mit dieser Maßnahme konnte Beschäftigung geschaffen werden.

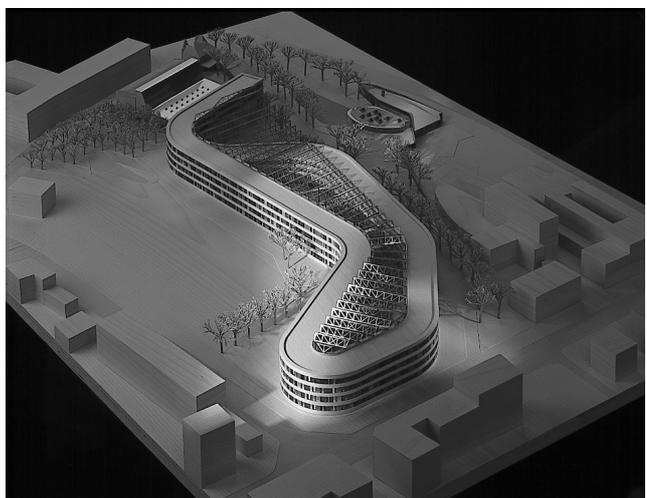
Gleichzeitig mussten die Kastanien, die den Fuß- und Radweg über das Grundstück gesäumt hatten, gefällt werden – keine Alternative (Erhalt oder Versetzen an einen anderen Ort) war sinnvoll umsetzbar. Unabhängig von den naturschutzrechtlich erforderlichen Ausgleichmaßnahmen wurde dies mit der Neuanpflanzung von Bäumen auf einem benachbarten Platz verbunden. Im Rahmen einer „Baum-Aktion“ des Konzeptkünstlers Samuel J. Fleiner sind den Bäumen Wünsche der Bewohner der Nachbarschaft, der Stadt Dessau und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA mitgegeben worden.

Das Amt möchte den Baustellenablauf möglichst lärmarm gestalten. Vor Beginn der Baumaßnahmen

sind die Anwohner in einer Versammlung im Juni 2001 über den Ablauf der Baumaßnahmen und über die zu erwartenden Lärmeinwirkungen informiert worden. Die dabei diskutierten Maßnahmen, mit denen etwaige Beeinträchtigungen gemindert werden können, sollen so weit möglich umgesetzt werden. In einem eigens eingerichteten Arbeitskreis, in dem auch die Anwohner vertreten sind, werden diese Aspekte kontinuierlich weiter erörtert.

Neben der Realisierung des Bauwerks als ökologisches Modellvorhaben soll das Dienstgebäude auch vorbildlich behindertengerecht gestaltet werden. Um diese, über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehenden Anforderungen auch verwirklichen zu können, hat sich das Land Sachsen-Anhalt bereit erklärt, die damit entstehenden zusätzlichen Kosten zu übernehmen. Der Förderbescheid wurde dem Vizepräsidenten des UBA, Dr. Kurt Schmidt, im November 2001 von der Sozialministerin des Landes, Gerlinde Kuppe, persönlich überreicht.

Im Frühjahr 2002 wurde mit den Bauarbeiten begonnen; die Grundsteinlegung fand am 10. April 2002 statt (Foto Seite 10). Der Rohbau wird im Frühjahr 2003, die gesamte Baumaßnahme im Herbst 2004 fertiggestellt sein. (Z 1.5)



Bald Realität: Modell des UBA-Neubaus in Dessau.  
(Foto: sauerbruch hutton architekten)

## Präsidentenbereich/Pressestelle

### Pressearbeit im Jahr 2001

Das Umweltbundesamt (UBA) erzielte auch 2001 mit den „klassischen“ Themen Verkehr (zum Beispiel Lkw-Maut, Dieselruß, Radverkehr) und Energie (erneuerbare Energien, Strom sparen) eine starke Medienresonanz. Stark gefragt sind verbrauchernahe, quasi sinnlich erfahrbare Themen, wie es das überwältigende Echo zum Phänomen der „Schwarzen Wohnungen“ (siehe Seite 120) bewies. Auch die Diskussion um das Dosenpfand brachte das UBA häufig in die Medien.

„Infektionsschutz“, „Kindergesundheit“ und „Umwelt- und Verbraucherschutz“ waren drei Themenschwerpunkte der Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst. Die Pressestellen des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BfV), des Robert Koch-Instituts (RKI), des Paul-Ehrlich-Instituts (PEI), des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) und des UBA richteten diese Veranstal-

Abbildung 35: Pressekontakte 1991 bis 2001



ung jährlich gemeinsam aus. Auch die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA) ist daran beteiligt.

Insgesamt gingen im Jahr 2001 rund 4.950 schriftliche (Post, Fax, e-Mail) und telefonische Anfragen bei der Pressestelle ein. Ein Anstieg um 150 – im Jahr 2000 waren es 4.800 gewesen (Abbildung 35).



Auf dem Podium von links nach rechts: Klaus Wilmsen, Dr. Isolde Piechotowski, Prof. Dr. Heiko Steffens, Vera Gäde-Butzlaff, Prof. Dr. Andreas Troge. (Foto: UBA/Simon)

260 mal standen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des UBA vor Kamera und Mikrofon Rede und Antwort (2000: 310). Hinzu kamen zahlreiche Interviews und Kurzbeiträge in Printmedien.

Insgesamt wurden 124 Presse-Informationen per Post, Fax und e-Mail verschickt (2000: 99). Alle Presse-Informationen seit 1998 sind im Internet verfügbar: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), Rubrik „Presse“.

*(PB/Pressestelle)*

### **5. Dessauer Gespräche: Wie recht und billig ist uns die Vorsorge?**

Im Spannungsfeld „Umweltschutz, Gesundheitsschutz, Verbraucherschutz“ bewegten sich die 5. Dessauer Gespräche, die am 22. Februar 2002 stattfanden. Wegen der Terroranschläge in den USA hatte das UBA den ursprünglich vorgesehenen Termin im September 2001 abgesagt.

UBA-Präsident Troge, der die Gespräche in der Dessauer Sparkasse moderierte, brachte das Dilemma auf den Punkt: „Wir brauchen einen Anlass, um die Vorsorge bestätigt zu sehen“. Das bedeutet: Nur, wenn die Vorsorge versagt, wird der Öffentlichkeit – und der öffentlichen Hand – deutlich, wie wichtig sie ist.

Dr. Isolde Piechotowski, Leiterin des Referates Gesundheitlicher Verbraucherschutz im Landesgesundheitsministerium Baden-Württemberg, hob hervor, dass Prinzipien der gesundheitlichen Vorsorge im Widerspruch zum Kreislaufgedanken stehen. Stoff-

kreisläufe sind nicht immer der Weisheit letzter Schluss, wie es die BSE-Krise und die Problematik der Klärschlammverwertung gezeigt haben.

Haben Verbraucherinnen und Verbraucher überhaupt das nötige Wissen, um sich bewusst für gesunde Produkte und Nahrungsmittel zu entscheiden? Prof. Dr. Heiko Steffens aus dem Präsidium der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände bezeichnete die Konsumenten als „unspezialisierte, exzentrische Wesen“. Klaus Wilmsen, Umwelt- und Qualitätsbeauftragter der Karstadt AG, wollte das für seine Kunden so nicht stehen lassen: „Wenn man die Botschaft richtig herüberbringt, kommt sie auch an.“

Zur Frage, ob die Selbstkontrolle der Produzenten aus einem gegebenen Selbstinteresse funktioniere, äußerte sich Vera Gäde-Butzlaff, Staatssekretärin im Umweltministerium Sachsen-Anhalt, vorsichtig. Der Staat könne nur die Rahmenbedingungen setzen. Mit flächendeckenden Kontrollen sei er indes überfordert. „Wichtig ist die Kontrolle der Kontrollen“ – und das bedeute hier eher mehr Staat.

Im Publikum kam gerade hierzu Skepsis auf. So wies ein Teilnehmer darauf hin, dass es in Deutschland schon seit Jahren zu wenig Lebensmittelüberwachung und Amtstierärzte gebe – mit fallender Tendenz.

Mit den Dessauer Gesprächen fördert das UBA die umweltpolitische Diskussion an seinem zukünftigen Dienstsitz. *(PB)*

## Abkürzungen

<b>AA</b>	Auswärtiges Amt, Berlin	<b>BREF</b>	BAT Reference Documents, BVT ( <i>siehe dort</i> ) Merkblätter
<b>AbwV</b>	Abwasserverordnung	<b>BSE</b>	Bovine spongiforme Enzephalopathie
<b>ACEA</b>	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, Verband der europäischen Automobilhersteller, Brüssel	<b>BSeuchG</b>	Bundes-Seuchengesetz
<b>ACK</b>	Amtschefkonferenz	<b>BSH</b>	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg
<b>AEGL</b>	Acute Exposure Guideline Levels	<b>B.t.</b>	Bacillus thuringiensis
<b>AGLV</b>	Arbeitsgemeinschaft Lampen-Verwertung	<b>BTEX</b>	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
<b>ALIS</b>	Alllasteninformationssystem	<b>BUA-GDCh</b>	Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe bei der Gesellschaft Deutscher Chemiker
<b>AMG</b>	Arzneimittelgesetz	<b>BUND</b>	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Berlin
<b>AOLG</b>	Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden	<b>BVB</b>	Bundesverband Boden
<b>AOX</b>	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen	<b>BvS</b>	Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben, Berlin
<b>APEO</b>	Alkylphenoethoxylate	<b>BVT</b>	Beste verfügbare Techniken (engl. Best Available Techniques, BAT)
<b>APUG</b>	Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit	<b>CAEP</b>	Committee on Aviation Environment Protection, Komitee für Umweltschutz im Luftverkehr (der ICAO)
<b>ARGEBAU</b>	Arbeitsgemeinschaft der Baubehörden der Länder	<b>CC</b>	Collaborating Center
<b>BAM</b>	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin	<b>CCMS</b>	Committee on the Challenges of Modern Society, Umweltausschuss (der NATO)
<b>BaP</b>	Benzo(a)pyren	<b>Cd</b>	Cadmium
<b>BattV</b>	Batterieverordnung	<b>CDM</b>	Clean Development Mechanism
<b>BauGB</b>	Baugesetzbuch	<b>CEN</b>	Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung, Brüssel
<b>BauNVO</b>	Baunutzungsverordnung	<b>CH<sub>4</sub></b>	Methan
<b>BBA</b>	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig	<b>ChemG</b>	Chemikaliengesetz
<b>bBIS</b>	Bundesweites Bodeninformationssystem	<b>CHEMIS</b>	Chemikalien-Informationssystem
<b>BBodSchG</b>	Bundes-Bodenschutzgesetz	<b>CIPRA</b>	Commission Internationale pour la Protection des Alpes, Internationale Alpenschutzkommission, Schaan (Liechtenstein)
<b>BBodSchV</b>	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung	<b>CIVS</b>	Chemikalieninformationssystem für verbraucherrelevante Stoffe
<b>BDE</b>	Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft, Köln	<b>CLARINET</b>	Concerted Action on Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies
<b>BDI</b>	Bundesverband der Deutschen Industrie, Berlin	<b>CMR</b>	Kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch
<b>BEF</b>	Baltic Environmental Forum, Riga	<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>BfArM</b>	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Berlin	<b>CPG</b>	Cleaner Production Germany
<b>BfN</b>	Bundesamt für Naturschutz, Bonn	<b>Cr</b>	Chrom
<b>BfS</b>	Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter	<b>CSB</b>	Chemischer Sauerstoffbedarf
<b>BGBI.</b>	Bundesgesetzblatt	<b>CSD</b>	<i>siehe</i> UN-CSD
<b>BGR</b>	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover	<b>CTI</b>	Climate Technology Initiative (der OECD)
<b>BgVV</b>	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin	<b>DDT</b>	Dichlor-diphenyl-trichlorethan
<b>BImSchG</b>	Bundes-Immissionsschutzgesetz	<b>DBU</b>	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
<b>BImSchV</b>	Bundes-Immissionsschutzverordnung	<b>DETAD</b>	Deutscher Technikstandard Altlasten-Dekontamination
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt	<b>DfE</b>	Design for Environment
<b>BIS</b>	Bodeninformationssystem	<b>DFG</b>	Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn
<b>BKA</b>	Bundeskriminalamt, Wiesbaden	<b>Difu</b>	Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin
<b>BKG</b>	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt/Main	<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung, Berlin
<b>BLAK UIS</b>	Bund-Länder-Arbeitskreis Umweltinformationssysteme	<b>DME</b>	Dimethylether
<b>BMBF</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn/Berlin	<b>DtA</b>	Deutsche Ausgleichsbank, Bonn
<b>BMG</b>	Bundesministerium für Gesundheit, Bonn/Berlin	<b>DUX</b>	Deutscher Umweltindex
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn/Berlin	<b>DVL</b>	Deutscher Verband für Landschaftspflege
<b>BMVBW</b>	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin	<b>DzU</b>	Daten zur Umwelt
<b>BMVEL</b>	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Bonn/Berlin	<b>EAP</b>	Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe, Umweltaktionsprogramm für Mittel- und Osteuropa
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin	<b>EAK</b>	Europäischer Abfallkatalog
<b>BMZ</b>	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit, Bonn/Berlin	<b>EAS</b>	European Approval System
<b>BNatSchG</b>	Bundes-Naturschutzgesetz	<b>EBWE</b>	Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung, engl. EBRD, London
<b>BPR</b>	EG-Bauproduktenrichtlinie	<b>ECE</b>	<i>siehe</i> UN-ECE
		<b>EDTA</b>	Ethylendiamintetraessigsäure

<b>EG</b>	Europäische Gemeinschaft = Rechtsbereich der Europäischen Union (EU)	<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization, Internationale Zivilluftfahrtorganisation, Montreal
<b>EEA</b>	European Environmental Agency, Europäische Umwelt-Agentur (EUA), Kopenhagen	<b>ICCP</b>	Intergovernmental Committee for the Cartagena Protocol on Biosafety
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz	<b>ICLEI</b>	International Council of Local Environmental Initiatives, Internationaler Rat für Kommunale Umweltinitiativen, Freiburg
<b>EFTA</b>	European Free Trade Association, Europäische Freihandelsvereinigung	<b>ICS</b>	Informationssystem Chemikaliensicherheit
<b>EINECS</b>	European Inventory of Existing Chemical Substances, Europäisches Altstoffverzeichnis	<b>IEA</b>	Internationale Energieagentur, Paris
<b>EIPPCB</b>	European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau, Sevilla	<b>IEF</b>	Information Exchange Forum
<b>EMAS</b>	Eco-Management and Audit Scheme, EG-Umwelt-audit-Verordnung	<b>ifBt</b>	Institut für Bautechnik, Berlin
<b>EMEP</b>	European Monitoring and Evaluation Program	<b>ifSG</b>	Infektionsschutzgesetz
<b>EN</b>	Europäische Norm	<b>IGS</b>	Informations- und Kommunikationssystem gefährliche/umweltrelevante Stoffe in Nordrhein-Westfalen
<b>EP</b>	Europäisches Parlament	<b>IKSE</b>	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe, Magdeburg
<b>EPA</b>	siehe US EPA	<b>IKSD</b>	Internationale Kommission zum Schutz der Donau
<b>EPER</b>	European Pollutant Emission Register, Europäisches Schadstoffregister	<b>IKSO</b>	Internationale Kommission zum Schutz der Oder, Wrocław (Breslau)
<b>EHD</b>	Environmental Help Desk (des CEN)	<b>IKSR</b>	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Basel
<b>ETC</b>	Europäisches Themenzentrum (der EEA)	<b>IMO</b>	International Maritime Organization, Internationale Seeschiffahrtsorganisation, London
<b>ETRA</b>	European Tyre Recycling Association	<b>ISO</b>	International Organization for Standardization, Internationale Normungsorganisation, Genf
<b>EU</b>	Europäische Union	<b>ITUT</b>	Verein zur Förderung des internationalen Transfers von Umwelttechnologie, Leipzig
<b>EUA</b>	siehe EEA	<b>IUCLID</b>	Europäische Altstoffdatenbank
<b>EuGH</b>	Europäischer Gerichtshof	<b>IVU-Richtlinie</b>	EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
<b>EUROSTAT</b>	Amt für statistische Veröffentlichungen (der EU)	<b>IWAE</b>	Internationaler Warn- und Alarmplan Elbe
<b>FAO</b>	Food and Agricultural Organization, Organisation für Ernährung und Landwirtschaft, Rom	<b>JI</b>	Joint Implementation, gemeinsame Umsetzung (von Klimaschutzmaßnahmen durch zwei oder mehr Staaten)
<b>FB</b>	Fachbereich	<b>KBE</b>	Koloniebildende Einheiten
<b>FCKW</b>	Fluorchlorkohlenwasserstoffe	<b>KEA</b>	Kumulierter Energieaufwand
<b>FFH</b>	Fauna-Flora-Habitat (Richtlinie)	<b>KLR</b>	Kosten- und Leistungsrechnung
<b>FG</b>	Fachgebiet	<b>KrW-/AbfG</b>	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
<b>FIS</b>	Fachinformationssystem	<b>KTBL</b>	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
<b>FKW</b>	Fluorierte Kohlenwasserstoffe	<b>KTW</b>	Kunststoffe für Trinkwasser
<b>FKZ</b>	Förderkennzeichen	<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>FuE</b>	Forschung und Entwicklung	<b>LABO</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Boden
<b>GefStoffV</b>	Gefahrstoffverordnung	<b>LAGA</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
<b>GDL</b>	Gefahrstoffdatenbank der Länder	<b>LAS</b>	Lineares Alkylbenzolsulfonat
<b>GEIN</b>	German Environmental Information Network, Umweltinformationsnetz Deutschland	<b>LAUG</b>	Länder-Arbeitsgruppe umweltbezogener Gesundheitsschutz
<b>GEN</b>	Global Ecolabelling Network	<b>LAWA</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser und Abwasser
<b>GFK</b>	Gemeinschaftliches Förderkonzept	<b>LRTAP-Konvention</b>	UN-ECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Verschmutzungen
<b>GFZ</b>	Geschossflächenzahl	<b>LVP</b>	Leichtverpackungen
<b>GIS</b>	Geographisches Informationssystem	<b>MBA</b>	Mechanisch-biologische Abfallbehandlung
<b>GISU</b>	Geographisches Informationssystem Umwelt	<b>MCS</b>	Multiple Chemikaliensensitivität
<b>GNG</b>	Gesundheitseinrichtungs-Neuordnungsgesetz	<b>MEPC</b>	Maritime Environmental Protection Committee, Meeresumweltschutzkomitee der IMO
<b>GPS</b>	Globales Positionierungssystem	<b>MTBE</b>	Methyl-tertiär-butylether
<b>GSA</b>	Gefahrstoffschnellauskunft	<b>MVA</b>	Müllverbrennungsanlage
<b>GSBL</b>	Gemeinsamer Stoffdatenpool des Bundes und der Länder	<b>MVOC</b>	Microbiological Volatile Organic Compounds
<b>GTZ</b>	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn	<b>N</b>	Stickstoff
<b>GVO</b>	Gentechnisch veränderte Organismen	<b>N<sub>2</sub>O</b>	Distickstoffoxid, Lachgas
<b>GVP</b>	Gentechnisch veränderte Pflanzen	<b>NABU</b>	Naturschutzbund Deutschland, Bonn
<b>GWB</b>	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen	<b>NATO</b>	North Atlantic Treaty Organization, Nordatlantikpakt, Brüssel
<b>HBM</b>	Human Biomonitoring		
<b>HC</b>	Hydrocarbons, Kohlenwasserstoffe		
<b>HCB</b>	Hexachlorbenzol		
<b>HCH</b>	Hexachlorcyclohexan		
<b>HCP</b>	Hexachlorphenol		
<b>HELCOM</b>	Helsinki-Kommission/Abkommen		
<b>H-FKW</b>	Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe		
<b>Hg</b>	Quecksilber		
<b>HSC</b>	Hazardous Substances Committee, Gefahrstoffkomitee (von OSPAR)		
<b>HWL</b>	Hazardous Waste List, Liste der gefährlichen Abfälle		

<b>NEUT</b>	Working Group on Nutrients and Eutrophication, Arbeitsgruppe über Nährstoffe und Eutrophierung der PARCOM	<b>TA Luft</b>	Technische Anleitung für die Reinhaltung der Luft
<b>NF<sub>3</sub></b>	Stickstofftrifluorid	<b>TASI</b>	Technische Anleitung Siedlungsabfall
<b>NFP</b>	National Focal Point, Nationale Anlaufstelle (der EEA)	<b>TBT</b>	Tributylzinn
<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniak	<b>TLG</b>	Treuhandliegenschaftsgesellschaft, Berlin
<b>NN</b>	Normal-Null	<b>TRD</b>	Tolerierbare resorbierbare Dosen
<b>NO<sub>x</sub></b>	Stickoxide	<b>TREMOD</b>	Transport Emission Estimation Model
<b>NRO</b>	Nicht-Regierungsorganisation	<b>TrinkwV</b>	Trinkwasserverordnung
<b>NUS</b>	Neue unabhängige Staaten (der ehemaligen Sowjetunion = Kaukasus-Republiken)	<b>TWG</b>	Technical Working Group, Technische Arbeitsgruppe
<b>OECD</b>	Organization for Economical Cooperation and Development, Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Paris	<b>TWK</b>	Trinkwasserkommission (des UBA)
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr	<b>UBA</b>	Umweltbundesamt, Berlin/Dessau
<b>OPAC</b>	Online-Bibliothekskatalog	<b>UDK</b>	Umweltdatenkatalog
<b>OSPAR</b>	Oslo-Paris-Kommission/Abkommen	<b>UFOPLAN</b>	Umweltforschungsplan des Bundesumweltministeriums
<b>P</b>	Phosphor	<b>UFORDAT</b>	Umweltforschungsdatenbank
<b>PAK</b>	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	<b>UIS</b>	Umweltinformationssysteme
<b>Pb</b>	Blei	<b>ULIDAT</b>	Umweltliteraturdatenbank
<b>PBDE</b>	Polybromierte Diphenylether	<b>UMID</b>	Umweltmedizinischer Informationsdienst
<b>PBT</b>	persistent, bioakkumulierend, toxisch	<b>UMINFO</b>	Umweltmedizinisches Informationsforum
<b>PC</b>	Personal Computer	<b>UMK</b>	Umweltministerkonferenz
<b>PCB</b>	Polychlorierte Biphenyle	<b>UMPLIS</b>	Informations- und Dokumentationssystem Umwelt
<b>PCDD</b>	Polychlorierte Dibenzodioxine	<b>UNCED</b>	United Nations Conference on Environment and Development, Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung 1992 („Rio-Konferenz“)
<b>PCDF</b>	Polychlorierte Dibenzofurane	<b>UN-CSD</b>	UN Commission on Sustainable Development, UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung
<b>PCP</b>	Pentachlorphenol	<b>UN-ECE</b>	UN Economic Commission for Europe, Wirtschaftskommission der UN für Europa
<b>PCT</b>	Polychlorierte Terphenyle	<b>UNEP</b>	United Nations Environmental Programme, Umweltprogramm der UN, Nairobi
<b>PDS</b>	Point and Diffuse Sources, Punkt- und diffuse Quellen, Arbeitsgruppe von OSPAR	<b>URDB</b>	Umweltrechtsdatenbank
<b>PEI</b>	Paul-Ehrlich-Institut, Langen	<b>URIS</b>	Umweltrechtswissenschaftliches Informationssystem
<b>PELMO</b>	Pesticide Leaching Model	<b>US EPA</b>	United States Environment Protection Agency, Washington
<b>PEV</b>	Primärenergieverbrauch	<b>UTD</b>	Untertagedeponie
<b>PMI</b>	Project Management Invest	<b>UV</b>	Ultraviolett
<b>POP</b>	Persistent Organic Pollutants, persistente organische Stoffe	<b>UZ</b>	Umweltzeichen
<b>PPC</b>	Project Preparation Committee	<b>VDA</b>	Verband der Deutschen Automobilindustrie, Frankfurt/Main
<b>PRTR</b>	Pollutant Release and Transfer Register	<b>VDI</b>	Verein Deutscher Ingenieure
<b>PSM</b>	Pflanzenschutzmittel	<b>VOC</b>	Volatile Organic Compounds, flüchtige organische Verbindungen
<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid	<b>VSK</b>	Vertragsstaatenkonferenz
<b>RALV</b>	Datenbank Altlastverdachtsstandorte und Altlaststandorte	<b>VwVwS</b>	Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe
<b>RBBau</b>	Richtlinien für die Bauten des Bundes	<b>WaBoLu</b>	(Institut für) Wasser-, Boden- und Lufthygiene
<b>RDF</b>	Resource Description Framework	<b>WBB</b>	Wissenschaftlicher Beirat Bodenschutz beim BMU
<b>REC</b>	Regional Environment Centre for Central and Eastern Europe, Szentendre	<b>WGK</b>	Wassergefährdungsklasse
<b>RESY</b>	Rufbereitschafts- und Ersteinsetz-Informationssystem	<b>WHG</b>	Wasserhaushaltsgesetz
<b>RIGOLETTO</b>	Datenbank für wassergefährdende Stoffe	<b>WHO</b>	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation, Genf
<b>RKI</b>	Robert-Koch-Institut, Berlin	<b>WRMG</b>	Wasch- und Reinigungsmittelgesetz
<b>SETAC</b>	Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Wissenschaftliche Gesellschaft für Umwelttoxikologie und -chemie	<b>WRR</b>	EG-Wasserrahmenrichtlinie
<b>SF<sub>6</sub></b>	Schwefelhexafluorid	<b>WTO</b>	World Trade Organization, Welthandelsorganisation, Genf
<b>SNIFFER</b>	Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research	<b>XML</b>	Extensible Markup Language
<b>SO<sub>2</sub></b>	Schwefeldioxid	<b>XUMA-A<sup>MOR</sup></b>	Programm zur Analysenplanung bei der Untersuchung von militärischen Altlasten, ostdeutschen Branchen und Rüstungsaltslasten
<b>SRU</b>	Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Wiesbaden	<b>ZAD</b>	Zentraler Antwortdienst (des UBA)
<b>STARS</b>	Stoffdatenbank für altlastenrelevante Schadstoffe	<b>ZEBUM</b>	Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für umweltmedizinische Methoden (des RKI)
<b>StBA</b>	Statistisches Bundesamt, Wiesbaden		
<b>StGB</b>	Strafgesetzbuch		
<b>StVZO</b>	Straßenverkehrs-Zulassungsordnung		

<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

## Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbundesamtes

**Ahlers, J.; Beulshausen, T.; Bigalke, T.; Eggers, H.H.; Gies, A.; Greiner, P.; Henseling, K.O.; u.a.\*:**

Nachhaltigkeit und Vorsorge bei der Risikobewertung und beim Risikomanagement von Chemikalien. Teil I: Neue Strategien zur ökologischen Risikobewertung und zum Risikomanagement von Stoffen. (Sustainable and Precautionary Risk Assessment and Risk Management of Chemicals; Part I: New Strategies for the Ecological Risk Assessment and Risk Management of Substances.) Nachhaltigkeit und Vorsorge bei der Risikobewertung und beim Risikomanagement von Chemikalien: Teil II: Umweltchemikalien, die auf das Hormonsystem wirken – Belastungen, Auswirkungen, Minderungsstrategien. – Berlin. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 30/01; S. 1–42. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Ahlers, J.; Greiner, P.; Stolzenberg, C.\*:**

Stimmt die Chemie noch? UmweltMagazin (Springer VDI). Bd. 31 (12); S. 32–34 (2001)

**Ahlers, J.; Schwarz-Schulz, B.; Stolzenberg, H.C.:**

Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik. Das neue EU-Weißbuch. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung: Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie; Organ des Verbandes für Geoökologie in Deutschland sowie der Ecoinforma und des BIFA (Bayerisches Institut für Abfallforschung). Bd. 13 (2); S. 75–78 (2001)

**Alwast, H.; Both, G.\*; Friedrich, H.\*; Gleis, M.:**

Umfangreiche Analyse: Über die energetische Verwertung von Abfällen in Kraft- und Zementwerken liegen neue Untersuchungsergebnisse vor. Müllmagazin. Bd. 14 (4); S. 80–87 (2001)

**Angrick, M.:**

Das Umweltinformationsnetz Deutschland – <http://www.gein.de>: Umweltkommunikation im Internet. Kommentierte Linkliste. (German Environmental Information Network (GEIN).) Umweltkommunikation in Fachzeitschriften und im Internet (Workshop), Berlin, 2001, 22.–23. Jun. Nachhaltig Kommunizieren, München. poe forum. Bd. o.A.; S. XVIII–XXI (2001)

**Angrick, M.:**

Internet: Alles drin aber nichts zu finden? – Neue Möglichkeiten durch GEIN. 7. Internationale Sommerakademie St. Marienthal. Umweltkommunikation – vom Wissen zum Umwelthandeln (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, DBU – Kloster St. Marienthal), Ostritz, 2001, 1.–7. Jul. S. 7 (2001)

**Babisch, W.:**

Gehörschäden durch laute Musik: Machbarkeitsstudie. Internationale Bodenseeländertagung. Qualitäten des Hörens: Entwickeln und Erleben; Erfassen, Verbessern, Fördern; Sich Bewähren und Verändern; Referatesammlung der Internationalen Bodenseeländertagung. Bd. 44; S. 226–247. Heidelberg: Median-Verlag (2001)

**Babisch, W.:**

Gesundheitsbezogene Aspekte der extra-auralen Lärmwirkungsforschung. (Health-Related Aspects of the Extra-Aural Noise-Effects Research.) Nachtfluglärmproblematik: Ergebnisse des Workshops in Neufahrn im Juni 2001, Veranstalter: Ärzte für vorbeugende Umweltmedizin e.V. S. 115–131. Berlin: Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (2001)

**Babisch, W.:**

Lärmbedingtes Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten. Handbuch der Umweltmedizin (Loseblattsammlung, begr. 1992). 22. Erg.Lfg. 7/01. S. 19–24. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2001)

**Babisch, W.:**

Risikobewertung in der Lärmwirkungsforschung: Zum Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch chronischen Lärmstress. (Risk Assessment in Noise Research: On the Cardiovascular Risk Due to Chronic Noise Stress.) Umweltmedizin in Forschung und Praxis. H. (5); S. 243–250 (2001)

**Babisch, W.:**

Stress Hormones in the Research on Cardiovascular Effects of Noise. (Stresshormone bei der Erforschung kardiovaskulärer Wirkungen von Lärm.) Seventeenth (17.) International Congress on Acoustics: Volume III; Architectural Acoustics; Noise, Roma. S. 1–2 (2001)

**Babisch, W.; Fromme, H.; Beyer, A.; Ising, H.:**

Increased Catecholamine Levels in Urine in Subjects Exposed to Road Traffic Noise. The Role of Stress Hormones in Noise Research. (Erhöhte Catecholamin-Gehalte im Urin von durch Straßenverkehrslärm belasteten Personen. Die Bedeutung von Stresshormonen für die Lärmforschung.) Environment International: A Journal of Science Technology, Health, Monitoring and Policy, Oxford/GB. Bd. 26 (o.A.); S. 475–481 (2001)

**Babisch, W.; Ising, H.\*:**

Noise Induced Stress is a Risk Factor in Cardiovascular Disease. (Lärminduzierter Stress ist ein Risikofaktor bei kardiovaskulären Erkrankungen.) inter-noise 2001: Proceedings; Volume 4. S. 1703–1712 (2001)

**Backes, J.; Heineke, J.\*; Lühe, P.\*; Matthews, J.\*; Thiele, V.\*:**

Statusbericht über die Einführung des UDK: LABO, StaeA 2 Informationsgrundlagen. S. 169–176 (2001)

**Bannick, C.; Bertram, H.U.\*; Dreher, P.\*; König, W.\*:**

Verwertung von Abfällen in und auf Böden III: Konkretisierung von Regelwerken im Bodenschutz- und Abfallrecht. BVB-Materialien. Bd. 7; 11–22 S. Berlin: Schmidt, E. (2001)

**Bannick, C.; Eberle, H.\*; Rudek, R.\*:**

Sickerwasserprognose – neues Instrument zur Abschätzung der Grundwassergefährdung beim Aufbringen schwachkontaminierter Materialien auf Böden. altlasten-spektrum: Erfassung – Bewertung – Sanierung; Organ des Ingenieurtechnischen, Berlin. Bd. 10 (1); S. 38–39 (2001)

**Bannick, C.; Hahn, J.:**

Klärschlammverwertung aus Sicht des Bodenschutzes unter Berücksichtigung der Harmonisierung von Schadstoffeinträgen. (Sewage Sludge Use from the Perspective of Soil Protection with Consideration of the Harmonization of Pollutant Entries.) Klärschlamm aktuell 1: Ausgewählte Beiträge der 2. ATV-DVWK Klärschlammstage, 7.–10. Mai, 2001, Würzburg. S. 38–57 (2001)

**Bannick, C.G.; Bergs, C.G.\*; Lindner, K.-H.\*:**

Verwertung von Bioabfällen und Klärschlämmen: Einführung – Verordnungen – Vollzugshilfen. Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis; 123. 206 S. Berlin: Schmidt, E. (2001)

**Bannick, C.G.; Bertram, H.U.\*:**

Das Spannungsfeld von Abfallwirtschaft zu Boden- und Grundwasserschutz. 7. Münsteraner Abfallwirtschaftstage; Münster 2001. Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft. Bd. 4; S. 200–207. Münster: Fachhochschule Münster, Labor für Abfallwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Umweltchemie (LASU) (2001)

**Bannick, C.G.; Bieber, E.; Böken, H.; Brach, M.; Brackemann, H.; Ehrmann, H.; Eichler, F.:**

Grundsätze und Maßnahmen für eine vorsorgeorientierte Begrenzung von Schadstoffeinträgen in landbaulich genutzten Böden. (Principles and Measures for Precautionary Limitation of Pollutant Discharge into Agriculturally Used Soil.) Texte (Umweltbundesamt Berlin); 59/01. S. 126. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Bannick, C.J.; Bertram, H.U.\*; Embert, G.\*; Rölleke, F.J.\*:**

Bodenschutz und Abfallverwertung: Rechtsvorschriften und Technische Regelwerke – Einführung und Textsammlung. S. 574. Berlin: Schmidt, E. (2001)

**Becker, K.:**

Umwelt-Survey 1990/92: Blei – Zusammenhangsanalysen. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA). H. (3); S. 18 (2001)

**Beek, B.; Böhling, S.; Franke, C.; Jöhncke, U.; Studinger, G.; Thumm, E.:**

The Assessment of Biodegradation and Persistence. (Bewertung von biologischem Abbau und Persistenz.) Reaction and Processes: Biodegradation and Persistence. Handbook of Environmental Chemistry. Bd. 2K; S. 291–320. Berlin: Springer-Verlag (2001)

**Behrendt, S.\*; Erdmann, L.:**

Machbarkeitsstudien für neue Umweltzeichen in Anlehnung an ISO 14024 für die Produktgruppe: Multifunktionsgeräte für den Bereich Bürokommunikation. (Feasibility Study for New Environmental Labels According to ISO 14024 for the Product Group: Multifunctional Devices in the Field Office Communication.) S. 93–94 (2001)

**Beilke, S.; Grosch, W.; Jost, D.:**

Fernerkundung von Luftverunreinigungen mittels Korrelations-Spektroskopie (COSPEC). Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 108–117 (2001)

**Beilke, S.; Uhse, K.; Bieber, E.:**

Langzeitmessungen im Messnetz des UBA. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 35–62 (2001)

**Beilke, S.; Wallasch, M.:**

Die UV-Strahlung in Deutschland. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 100–107 (2001)

**Benndorf, R.:**

Der neueste Sachstand zur Klimaerwärmung. UfU-Informationsbrief (Unabhängiges Institut für Umweltfragen). H. (50); S. 14–19 (2001)

**Berg, R.; Medem, A.:**

Langjährige Messungen von Luftverunreinigungen in Belastungsgebieten. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 30–34 (2001)

**Bergahn, R.:**

Estimated Intensity Needed for Sampling Flatfish Assemblages in Reference Areas of Tidal Mud Flats Systems May Be Disproportionately Costly and Deleterious. (Die notwendige geschätzte Intensität für die Untersuchung von Plattfischansammlungen in Referenzgebieten von tidebeeinflussten Wattsystemen könnte unverhältnismäßig teuer und schädlich sein.) 4. International Symposium on Flatfish Ecology. Bd. 45 (3/4); S. 281–291; Amsterdam: Journal of Sea Research (2001)

**Bergahn, R.:**

Indications of Climate Change in Coastal Areas: What May Fish Otoliths Tell Us? (Anzeichen der Klimaänderung in Küstengebieten.) Climate Research. S. 113–118 (2001)

**Beule, B.; Ortscheid, J.:**

Betroffenheit durch Straßenverkehrslärm. Aktion der Stiftung Warentest und des Umweltbundesamtes. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (3); S. 26–30 (2001)

**Beule, B.; Ortscheid, J.:**

Lärmbelastigung durch Straßenverkehr: Aktion der Stiftung Warentest und des Umweltbundesamtes. 21 S. (2001)

**Beule, B.; Ortscheid, J.:**

Leseraktion Straßenlärm. Fortschritte der Akustik – DAGA 2001, Oldenburg. S. 1–2 (2001)

**Beule, B.; Ortscheid, J.:**

Umweltproblem Straßenlärm: Leseraktion der Stiftung Warentest und des Umweltbundesamtes. (Environmental Problem: Road Traffic Noise.) Zeitschrift für Lärmbekämpfung. Bd. 48 (6); S. 202–207 (2001)

**Bischoff, K.; Feuerpfel, I.:**

Belastungen von Trinkwassertalsperren und ihrem Einzugsgebiet mit Parasiten (Cryptosporidium-Oocysten und Giardia-Cysten) und ausgewählten potentiell pathogenen Bakterien als hygienisches Risiko bei der Trinkwasseraufbereitung. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (1); S. 3–11 (2001)

**Brackemann, H.:**

Liberalisierungen der Wasserversorgung birgt Risiken. wwt awt – Wasserwirtschaft-Wassertechnik mit awt – Abwassertechnik: Fachzeitschrift für ökologisches und umwelttechnisches Management. H. (3); S. 35–37 (2001)

**Brackemann, H.:**

Nachhaltige Wasserwirtschaft und die Europäische Wasserrahmenrichtlinie. (Sustainable Water Management and the European Framework Water Directive.) Nachhaltige Entwicklung in der Wasserwirtschaft: Konzepte, Planung und Entscheidungsfindung: Interdisziplinäre Fachtagung; Dokumentation. Bd. 7; S. 35–49. Berlin: Wasserforschung (Selbstverlag) (2001)

**Brackemann, H.:**

Umweltaspekte einer Liberalisierung der Wasserwirtschaft in Deutschland. Umweltaspekte einer Privatisierung der Wasserwirtschaft in Deutschland: Dokumentation der Internationalen Fachtagung vom 20. und 21. November 2000 in Berlin. S. 45–64 (2001)

**Brackemann, H.; Bartel, H.; Höring, H.; Kühleis, C.; Rechenberg, J.; Teuchert, C.\*; Krämer, A.R.\*; Hansen, W.\*:**

Nachhaltige Wasserversorgung in Deutschland: Analyse und Vorschläge für eine zukunftsfähige Entwicklung. Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung (Umweltbundesamt). 236 S. Berlin: Schmidt, E. (2001)

**Bronstert, A.\*; Fritsch, U.\*; Leonhardt, H.; Niehoff, D.\*:**

Quantifizierung des Einflusses von Landnutzungs- und Klimaänderungen auf die Hochwasserentstehung am Beispiel ausgewählter Flussgebiete. (Quantification of the Influence of Land Use and Climate Changes on Flood Generation in Selected River Basins.) Hydrologie und Wasserbewirtschaftung = Hydrology and Water Resources Management – Germany. Bd. 45 (5); S. 213–216 (2001)

**Bunge, T.; Dirbach, D.; Dreher, B.; Fritz, K.; Lell, O.; Rechenberg, B.; Rechenberg, J.; u.a.\*:**

Wasserkraftanlagen als erneuerbare Energiequelle: rechtliche und ökologische Aspekte. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 1/01; S. 91. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Burkhardt, J.:**

Politique environnementale, in: Statistiques pour la politique de l'environnement, Rapport final. München 2001, CDG (Selbstverlag)

**Buske, M.:**

Die Ursachen sind Mutationen und Inzucht. Vorkommen schwarzer Wanderratten (Rattus norvegicus) (Erkl.). Der Praktische Schädlingsbekämpfer, Lehrte. Bd. 53 (2); S. 13–14 (2001)

**Butz, W.:**

Entwicklung der MBA vor dem Hintergrund der Ablagerungsverordnung und der 30. BImSchV. (Development of the Mechanical-Biological Facility Against the Background of the Deposition Ordinance and the 30<sup>th</sup> Ordinance on the Implementation of the Federal Immission Control Act.) Bd. 45 (7/8); S. 74–77; Mainz: Wasser, Luft und Boden: Zeitschrift für Umwelttechnik (2001)

**Chorus, I.:**

Cyanotoxins: Occurrence, Causes, Consequences. (Cyanotoxine.) 357 S. Berlin: Springer-Verlag (2001)

**Däumling, C.:**

Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) aus Bauprodukten. Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB). Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (1); S. 33 (2001)

**Diewitz, C.:**

Zügig saniert: Förderprogramm. (Swiftly Remediated. Promotional Program.) UmweltMagazin (Springer VDI). Bd. 31 (9/10); S. 84 (2001)

**Domröse, J.\*; Michalski, B.; Markard, C.; Klett, G.:**

Pflanzenschutzmittel im Grundwasser. (Pesticides in Groundwater.) Wasser und Boden. Bd. 53 (10); S. 35–38 (2001)

**Drechsler, W.:**

Förderung und Betriebserfahrung bei Pilotprojekten der industriellen Abwasserreinigung. (Funding of and Operating Experiences with Industrial Wastewater Treatment Pilot Projects.) KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall: Organ der ATV-DVWK und des Güteschutz Kanalbau, Hennef. Bd. 48 (3); S. 359–365 (2001)

**Dreher, B.:**

Die deutsche Biomasseverordnung und das Erneuerbare-Energien-Gesetz: Ein Erfahrungsbericht. Thermische Nutzung von fester Biomasse: Tagung, Düsseldorf. S. 31–43 (2001)

**Dürkop, J.; Platzek, T.\*; Tappe, M.:**

Altreifen als Spielgeräte in Kindergärten und auf Spielplätzen. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (3); S. 10–13 (2001)

**Feuerpfel, I.; Bischoff, K.\*:**

Ergebnisse von bakteriologischen und parasitologischen Untersuchungen an Trinkwassertalsperren in Sachsen und Thüringen. (Results of Bacteriological and Parasitological Investigations on Drinking Water Dams in Saxony and Thuringia.) Zur Bedeutung mikrobiologischer Belastungen für die Trinkwasserversorgung aus Talsperren – eine Zwischenbilanz (Statusseminar): ATV/DVGW/LAWA/BWK-Statusseminar am 14./15. September 2000, München. S. 73–106 (2001)

**Filip, Z.; Berthelin, J.\*:**

Analytical Determination of the Microbial Utilization and Transformation of Humic Acids Extracted from Municipal Refuse. (Analytische Bestimmung der mikrobiellen Nutzung und Umwandlung von Huminsäuren aus Siedlungsabfall.) Fresenius' Journal of Analytical Chemistry. H. (5); S. 675–681 (2001)

**Filip, Z.; Hermann, S.\*:**

An Attempt to Differentiate Pseudomonas spp. and other Soil Bacteria by FT-IR Spectroscopy. (Ein Versuch zur Differenzierung von Pseudomonas spp. und anderer Bodenbakterien mittels FT-IR-Spektroskopie.) European Journal of Soil Biology. S. 137–143 (2001)

**Filip, Z.; Kubat, J.\*:**

Microbial Utilization and Transformation of Humic Substances Extracted from Soils of Long-term Field Experiments. (Mikrobielle Nutzung und Umwandlung von Huminstoffen aus Böden von Langzeit-Feldversuchen.) European Journal of Soil Biology. S. 167–174 (2001)

**Fischer, K.:**

Etablierte Technik: Förderprogramm. UmweltMagazin (Springer VDI). Bd. 31 (11); S. 68 (2001)

**Franzius, V.:**

Altlastensanierung – Quo vadis? altlasten-spektrum: Erfassung – Bewertung – Sanierung. Organ des Ingenieurtechnischen, Berlin. Bd. 10 (1); S. 1–2 (2001)

**Friedrich, C.\*; Helm, D.; Becker, K.; Hoffmann, K.\*; Krause, C.; Nölke, P.\*; Schulz, C.; u.a.\*:**

Hausstaub Umweltsurvey 1990/92, Band VI: Deskription der Spurenelement- und Biozidgehalte im Hausstaub in der Bundesrepublik Deutschland. (WaBoLu-Hefte; 1/01). 264 S. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Gehrmann, J.\*; Andreae, H.\*; Fischer, U.\*; Lux, W.; Spranger, T.:**

Luftqualität und atmosphärische Stoffeinträge an Level II – Dauerbeobachtungsflächen in Deutschland: Arbeitskreis B der Bund/Länder Arbeitsgruppe Level II. 94 S., Anh. (2001)

**Gies, A.; Gottschalk, C.; Greiner, P.; Heger, W.; Kolossa, M.; Rechenberg, B.; Roskamp, E.; u.a.\*:**

Nachhaltigkeit und Vorsorge bei der Risikobewertung und beim Risikomanagement von Chemikalien; Teil II: Umweltchemikalien, die auf das Hormonsystem wirken – Belastungen, Auswirkungen, Minderungsstrategien. (Sustainable and Precautionary Risk Assessment and Risk Management of Chemicals; Part II: Chemicals in the Environment which Interfere with the Endocrine Systems of Humans and Wildlife.) Nachhaltigkeit und Vorsorge bei der Risikobewertung und beim Risikomanagement von Chemikalien, Berlin. Texte (Umweltbundesamt Berlin). Bd. 30/01; S. 1–59. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Gies, A.; Kolossa-Gehring, M.; Roskamp, E.; Throl, C.:**

Fachgespräch 'Hormonell wirkende Chemikalien und Entwicklung der Spermienqualität beim Menschen'. Umweltmedizin in Forschung und Praxis: Organ der ISEM – International Society of Environmental Medicine. Bd. 6 (1); S. 31–32 (2001)

**Gies, A.; Kolossa-Gehring, M.; Roskamp, E.; Throl, C.:**

Hormonell wirkende Chemikalien und Entwicklung der Spermienqualität beim Menschen (Fachgespräch des Umweltbundesamtes), Berlin, 2000, 24. Nov. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RfL, UBA). H. (2); S. 7–9 (2001)

**Gies, A.; Kolossa-Gehring, M.; Roskamp, E.; Throl, C.:**

Hormonell wirkende Chemikalien und Entwicklung der Spermienqualität beim Menschen (Fachgespräch des Umweltbundesamtes); Berlin, 2000, 24. Nov. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung: Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie. Organ des Verbandes für Geoökologie in Deutschland sowie der Ecoinforma und des BIFA (Bayerisches Institut für Abfallforschung). Bd. 13 (3); S. 189–190 (2001)

**Giesler, H.J.:**

Geräuschemission akustisch geschliffener Gleise. Fortschritte der Akustik – DAGA 2001, Oldenburg. 2 S. (2001)

**Gleis, M.:**

Maßnahmen zur Umsetzung der EU-Verbrennungsrichtlinie in nationales Recht. 2. Fresenius Fachtagung. Waste-to-Energy; Darmstadt; 2001, 21.–23. Mar. Waste-to-Energy: Am 15.11.2000 wurde die EU-Abfallverbrennungs-Richtlinie verabschiedet. Was kommt nun?. S. 1–18 (2001)

**Gleis, M.:**

Ordnung im Müll: Neue Richtlinie über die ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes. KlinikManagement Aktuell. H. (Juni); S. 86-89 (2001)

**Goertz, M.; Werner, J.\*:**

Umweltdelikte 2000: eine Auswertung der Statistiken. (Environmental Crimes in 2000. An Evaluation of the Statistics.) Texte (Umweltbundesamt Berlin); 66/01. X, 145 S. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Gregor, H.D.; Nagel, H.D.:**

Entwicklung und Umsetzung eines Schwellenwertkonzepts am Beispiel von Critical Loads. (Development and Implementation of a Threshold Concept Based on Critical Loads.) KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall: Organ der ATV-DVWK und des Güteschutz Kanalbau, Hennef. Bd. 48 (4); S. 527–531 (2001)

**Gregor, H.D.; Schütze, G.; Throl, C.:**

Kriterien zur Begrenzung von Schwermetalleinträgen. Meeting of the International Ad-hoc Expert Group in Effect-based Critical Limits for Heavy Metals, Bratislava/SK, 2000, 11.–13. Okt. Umwelt – kommunale ökologische Briefe. Beilage Umweltarchiv. – Stuttgart. Bd. 6 (13/14); S. 15–18. (2001)

**Grimski, D.:**

Flächenrecycling – Bestandsaufnahme und Forschungsbedarf in Europa: Ergebnisse der CLARINET Arbeitsgruppe 1. (Brownfield Redevelopment – Status and Research Need Across Europe.) altlasten-spektrum. Bd. 10 (5); S. 244–254 (2001)

**Grimski, D.:**

From Contaminated Land Management to the Redevelopment of Brownfields. (Von der Verwaltung von kontaminierten Standorten zur Revitalisierung von Brachflächen.) Glückauf. Bd. 137 (10); S. 555–561 (2001)

**Grohmann, A.:**

Das Multi-Barrieren-System zum Schutz des Trinkwassers, insbesondere vor Krankheitserregern. (The Multi-Barrier System for the Protection of the Drinking Water, Especially from Pathogens.) Zur Bedeutung mikrobiologischer Belastungen für die Trinkwasserversorgung aus Talsperren – eine Zwischenbilanz (Statusseminar): ATV/DVGW/LAWA/BWK-Statusseminar am 14./15. September 2000, München. S. 169–181 (2001)

**Grohmann, A.:**

Physik und Chemie des Wassers. (Physics and Chemistry of Water.) Taschenbuch der Wasserwirtschaft. S. 1–46. Berlin: Parey Buchverlag (2001)

**Grohmann, A.; Markard, C.; Möller, H.W.:**

Regenwassernutzung in privaten und öffentlichen Gebäuden. Neubewertung der Chancen und Risiken. (Rainwater Utilisation in Private and Public Buildings – the Chances and the Risks.) GWF – Wasser/Abwasser (Das Gas- und Wasserfach). Bd. 142 (4); S. 287–292 (2001)

**Grosch, W.; Berg, R.; Medem, A.; Rudolf, W.; Stummer, V.:**

Arbeitsschwerpunkte der Pilotstation – Anpassung an neue Fragestellungen. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001. – Berlin., S. 12–29 (2001)

**Grummt, T.:**

Erprobung, Vergleich, Weiterentwicklung und Beurteilung von Genotoxizitätstests für Oberflächenwasser. Ergebnisse eines BMBF-Verbundvorhabens. (Combined Research Project: Testing, Comparison, Advancement and Evaluation of Genotoxicity Test for Surface Water.) GWF – Wasser/Abwasser (Das Gas- und Wasserfach). Bd. 142 (5); S. 346–355 (2001)

**Hagendorf, U.; Diehl, K.:**

Keimelimination in Bewachsenen Bodenfiltern. (Elimination of Pathogens in Planted Soil Filters.) Wasser und Boden: Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Abfallwirtschaft, Berlin. Bd. 53 (3); S. 16–18 (2001)

**Hahn, J.:**

Vorsorgeorientierte Begrenzung von Schadstoffeinträgen in Böden am Beispiel der Klärschlammverwertung. (Prevention-Oriented Limitation of Pollutant Entries into Soils as Illustrated by Sewage Sludge Use.) Wasser, Luft und Boden. Bd. 45 (9); S. 60–67 (2001)

**Hassan, A.\*; Richter, S.:**

Verbrauch und Verbleib von Katalysatoren in der Erdölverarbeitung. (Consumption and Disposition of Petroleum Processing Catalysts.) Erdöl-Erdgas-Kohle. Bd. 117 (10); S. 466–471 (2001)

**Haug, N.; Sauter, G.\*; Samant, G.\*:**

New Developments of High Dust-SCR Technology in the Cement Industry. Results of Pilot Tests in Solnhofen and Development State of a Full Scale SCR Unit. (Neue Entwicklungen des High-Dust-SCR-Verfahrens in der Zementindustrie. Ergebnisse von Pilotversuchen in Solnhofen und Entwicklungsstand einer SCR-Anlage im Industriemaßstab.) NOXCONF 2001 – Industrial Atmospheric Pollution (International Conference). NOx and N2O Emission Control: Panel of Available Techniques; Collection of Papers, Angers/F. S. 1–5 (2001)

**Heinkele, T.\*; Jahnke, C.\*; Voigt, H.-J.; Hannappel, S.\*; Donat, E.\*:** Charakterisierung der Empfindlichkeit von Grundwasserkörpern. (Characterization of Groundwater Vulnerability.) 118 S. (2001)

**Henseling, K.O.:**

Handlungsansätze für eine nachhaltige Stoffwirtschaft am Beispiel Klärschlamm. Verantwortungsbewusste Klärschlammverwertung. Technik, Wirtschaft, Umweltschutz. Bd. O.A.; S. 297–305. Neuruppin: TK Verlag Thome-Kozmiensky (2001)

**Höring, H.:**

Was bringt die Trinkwasserverordnung 2001? (What Is the Drinking Water Regulation Bringing in 2001?) Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (4); S. 23–25 (2001)

**Höring, H.; Stottmeister, E.:**

Neunte (9.) Wasserhygienetage Bad Elster vom 7. – 9.2.2001. Zusammenfassung. 9. Wasserhygienetage Bad Elster, Bad Elster, 2001, 7.–9.Feb. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (2); S. 27–28 (2001)

**Hoffmann, G.; Gleis, M.:**

Rahmenbedingungen für den Einsatz von Ersatzbrennstoffen aus Abfällen. Ersatzbrennstoffe zur Energieerzeugung (EUROFORUM-Konferenz), Düsseldorf. S. 1–23 (2001)

**Hülsmann, W.:**

Federal Authority Support for Local Agenda 21 in Germany and National Conditions. (Unterstützung des Bundes für die lokale Agenda 21 in Deutschland und die nationalen Bedingungen.) Federal Environmental Agency Federal Republic of Germany A Selection of Recent Publications: Volume 6, Berlin. S. 140–149 (2001)

**Hülsmann, W.:**

Potenziale und Strategien einer flächensparenden Siedlungsentwicklung. Versiegelt Österreich? Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen (Tagung des Umweltbundesamtes Wien). S. 41–43 (2001)

**Igisch, I.:**

Fraßgiftköder gegen Wanderratten in der Kanalisation prüfen und bewerten. Nach Paragraph 18 'Infektionsschutzgesetz'. Der Praktische Schädlingsbekämpfer, Lehrte. Bd. 53 (1); S. 21–23 (2001)

**Igisch, I.:**

Risiken bei Anwendung von Haftgiftpulvern mindern. Gegen Wanderratten. Der Praktische Schädlingsbekämpfer, Lehrte. Bd. 53 (5); S. 20–24 (2001)

**Igisch, I.:**

Verwendung von 'Haftgiftpulver' gemäß Paragraph 18 Infektionsschutzgesetz aufgrund behördlicher Anordnung von Maßnahmen zur Tilgung von Wanderrattenbefall. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (3); S. 19–22 (2001)

**Ihle, P.; Bieber, E.; Kallweit, D.:**

Das Depositionsmeßnetz des Umweltbundesamtes: Aufbau, Betrieb und Ergebnisse. Atmosphärische Depositionen in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Instituts für Energetik und Umwelt. Bd. o.A.; S. 13–73. Stuttgart: Teubner, B.G. (2001)

**Irmer, U.:**

Qualitätsanforderungen an Oberflächengewässer und Grundsätze des Gewässerschutzes. (Quality Standards for Surface Waters and Principles of the Water Protection.) 6. Internationale Sommerakademie St. Marienthal. Wasser im 21. Jahrhundert – Perspektiven, Handlungsfelder, Strategien (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, DBU – Kloster St.

Marienthal). S. 85–108. Bramsche: Rasch Druckerei und Verlag (2001)

**Irmer, U.; Blondzik, K.:**

Umweltsituation aquatischer Ökosysteme. (Environmental Situation of Aquatic Ecosystems.) Integrierte Gewässerpolitik in Europa, Gewässerschutz, Wassernutzung, Lebensraumschutz (Interdisziplinäres Symposium der Forschungsstelle Umweltrecht der Universität Hamburg und des Instituts für Integrationsforschung der Stiftung Europa-Kolleg). Forum Umweltrecht. Bd. 40: S. 11–39; Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft (2001)

**Irmer, V.:**

Die neue EG-'Outdoor'-Richtlinie bezüglich der Geräuschemission von im Freien betriebenen Maschinen und deren Umsetzung in nationales Recht. Geräuschkennzeichnung – Die EG-Maschinen- und 'Outdoor'-Richtlinien (Workshop), Hamburg, 2001, 26. Mar. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Berlin. Bd. 48 (3); S. 92–95 (2001)

**Irmer, V.:**

Lärmbekämpfungspolitik in Deutschland im europäischen Umfeld. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Berlin. Bd. 48 (1); S. 22–24 (2001)

**Ising, H.; Kruppa, B.\*; Babisch, W.; Gottlob, D.; Guski, R.\*; Maschke, C.\*; Spreng, M.\*:**

Lärm. (Noise.) Handbuch der Umweltmedizin (Loseblattsammlung, begr. 1992). 22. Ergänzungslieferung. Bd. VII-1; S. 39. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2001)

**Jäcker, M.:**

Rechtsschutz der Anwohner vor Lärm und Erschütterungen des Schienenverkehrs. (Legal Protection of Residents from Rail Traffic Noise and Vibrations.) Schall- und Erschütterungsschutz im Schienenverkehr: Grundlagen der Schall- und Schwingungstechnik; Praxisorientierte Anwendung von Schall- und Erschütterungsschutzmaßnahmen. Bd. 565; S. 88–116. Renningen: Expert-Verlag (2001)

**Jäcker, M.:**

Targets and Strategies for the Reduction of Road Traffic Noise in Germany: Impacts of Noise, Legal Protection and Noise Reduction Measures. (Aufgaben und Strategien zur Minderung von Straßenverkehrslärm in Deutschland.) Further Noise Reduction for Motorised Road Vehicles, Berlin. S. 1–8 (2001)

**Jäcker-Cüppers, M.:**

Für einen leisen Schienenverkehr. Europäische und deutsche Initiativen zur Lärmreduktion von Bahnen. (Initiatives for Noise Regulations for Railbound Vehicles; Initiatives pour l'amélioration des regulations contre le bruit des véhicules ferroviaires.) Der Nahverkehr: Personen- und Güterverkehr in Stadt und Region, Düsseldorf. Bd. 19 (1/2); S. 44–47 (2001)

**Jäcker-Cüppers, M.:**

Railway Noise Abatement in the European Union – the Working Group Railway Noise of the European Commission. (Lärminderung bei der Eisenbahn in der Europäischen Union – die Arbeitsgruppe Eisenbahnlärm der Europäischen Kommission.) inter noise 2001: The 2001 International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering; Proceedings. S. 1–6 (2001)

**Jäcker-Cüppers, M.:**

Railway Noise Abatement in the European Union. (Bekämpfung von Eisenbahnlärm in der Europäischen Union.) Raising Awareness in Candidate Countries for Future EU Noise Policy, Berlin. S. 150 (2001)

**Jäcker-Cüppers, M.:**

Strategien der Europäischen Union zur Bekämpfung des Schienenverkehrslärms. 10. Konferenz Verkehrslärm. 10 S. (2001)

**Jäschke, M.:**

Das Radioaktivitätsmessnetz des Umweltbundesamtes. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 192–193 (2001)

**Jahnel, J.B.\*; Zwiener, C.\*; Gremm, T.J.\*; Abbt-Braun, G.\* Frimmel, F.H.\*; Kussatz, C.; Schudoma, D.; Rocker, W.\*:**

Zielvorgaben für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und andere Schadstoffe in Oberflächengewässern. (Quality Targets for Pesticides and Other Pollutants in Surface Waters.) Acta hydrochimica et hydrobiologica. H. 4; S. 246–253 (2001)

**Jakobi, H.W.:**

Abfallgesetze/Verordnungen/Richtlinien. Handbuch für Betriebsbeauftragte Umweltschutz (Loseblatt-Ausgabe), 5.4.6). 45. Erg.-Lfg. S. 1–14. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst (2001)

**Jakobi, H.W.:**

Abfallwirtschaft und Entsorgungsbergbau. Müll-Handbuch (Loseblatt-sammlung); Vorgänger: Müll- und Abfallbeseitigung, Begründet 1964). Lfg. 5/01. S. 1–13 (2001)

**Janssen, G.; Mahrwald, B.:**

Die Lösemittelverordnung – Folgen für die Druckindustrie: Rollenrotationsdruck. Deutscher Drucker. Bd. 37 (37): S. 93 (2001)

**Johnke, B.:**

BAT – Die besten verfügbaren Techniken in Deutschland und Europa. (BAT – Best Available Techniques in Germany and Europe.) 6. Fachtagung 'Thermische Abfallbehandlung'; Garching b. München; 2001, 18.–20. Jun. Bd. 162; S. 9–25. München: Gesellschaft zur Förderung des Lehrstuhls für Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Technischen Universität München (Vertrieb) (2001)

**Johnke, B.:**

Experience with DeNOx Techniques Installed at MSW Incineration Plants in Germany. (Erfahrungen mit DeNOx-Verfahren bei Abfallverbrennungsanlagen in Deutschland.) NOXCONF 2001 – Industrial Atmospheric Pollution (International Conference). NOx and N2O Emission Control: Panel of Available Techniques; Collection of Papers, Angers/F. S. 1–5 (2001)

**Johnke, B.:**

Kapazitäten für Trocknung und Verbrennung von Klärschlamm. (Capacities for Drying and Incineration of Sewage Sludge.) Verantwortungsbewusste Klärschlammverwertung. Technik, Wirtschaft, Umweltschutz. Bd. o.A.; S. 503–513. Neuruppin: TK Verlag Thome-Kozmiensky (2001)

**Johnke, B.:**

Leitfaden zur bundesweiten und europäischen Tiermehl-/Tierfettverbrennung und erste Umsetzungsergebnisse. (Manual for the National and European Incineration of Animal Meal and Animal Fat and First Transposition Results.) Abfall- und Kostenmanagement für Verbrennungsanlagen (Seminar). 10 S. (2001)

**Johnke, B.; Menke, D.\*; Böske, J.\*:**

Neue Bewertung bei den Toxizitätsäquivalenten für Dioxine/Furane und für PCB durch die WHO. Auswirkungen auf die Emissionen aus der Abfallverbrennung. (New Appraisals of the Toxicity Equivalences for Dioxins/Furans and also for PCBs as Made by the WHO, and Their Consequences on the Emissions from Waste Incineration.) Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung: Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie. Organ des Verbandes für Geoökologie in Deutschland sowie der Ecoinforma und des BIFA (Bayerisches Institut für Abfallforschung). Bd. 13 (3); S. 175–180 (2001)

**Kacsoh, L.:**

Menschliche Gesundheit im Widerstreit zweier Politikfelder: Die derzeit fehlende Integration von Gesundheits- und Umweltpolitik. Aktivierender Staat und aktive Bürger: Plädoyer für eine integrative Gesundheitspolitik. S. 51–77 (2001)

**Kallweit, D.; Holz, J.\*:**

Pilot Study 'Intercomparison Exercise on Atmospheric Inputs of PAHs': INPUT/OSPAR 1998. (Pilotstudie 'Vergleichsuntersuchung zu atmosphärischem Input von PAKs. INPUT/OSPAR 1998.) Photooxidants, Fine Particles and Haze Across the Arctic and North Atlantic: Transport Observations and Models (CIESIN-Workshop). Ungez. S. (2001)

**Kalmbach, S.:**

Bestandsaufnahmen und Entsorgungsplanung für PCB-haltige Geräte in Deutschland. VKS-News. H. (8); S. 5–6 (2001)

**Kalmbach, S.:**

Regelungen und Berichtspflichten der EU Sonderabfallsorgung. 14. Aachener Kolloquium Abfallwirtschaft. Stand und Perspektiven der Industrie- und Sonderabfallsorgung am Beispiel bedeutender Stoffgruppen. Tagungsband. S. 3/1–3/11 (2001)

**Klenner, K.:**

Emas im Aufwind. Umwelt (VDI): Die Fachzeitschrift für Technik und Management, Düsseldorf. Bd. 31 (1/2); S. 5 (2001)

**Klenner, K.; Wehrspau, M.:**

Jenseits von Wohlstand und Angst: Anmerkungen zu Stellenwert und Problematik der Umweltkommunikation anlässlich der Ergebnisse der neuen Umfrage: 'Umweltbewusstsein in Deutschland 2000'. Vom schwierigen Vergnügen einer Kommunikation über die Idee der Nachhaltigkeit. S. 100–120 (2001)

**Knetsch, G.:**

Integrating Environmental Data Across Disciplines Against the Background of the Aarhus Convention. 15. International Symposium Informatics for Environmental Protection. Sustainability in the Information Society: 15<sup>th</sup> International Symposium Informatics for Environmental Protection; Part 1: Impacts and Applications. S. 265–270 (2001)

**Knoth, W.:**

Polychlor-Dibenzo-dioxine und -furane in der Luft, im Schwebstaub und im Gesamtniederschlag im UBA-Messnetz. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 132–143 (2001)

**Koch, M.\*; Knoth, W.; Rotard, W.\*:**

Source Identification of PCDD/Fs in a Sewage Treatment Plant of a German Village. (Bestimmung der Herkunft von PCDD/Fs in einer Kläranlage eines deutschen Dorfes.) Chemosphere. Information and News Section. H. (4–7); S. 737–741 (2001)

**Kötz, W.D.:**

Kosten des Schallschutzes im Wohnungsbau – Beispiele für kostengünstige Lösungen. 26. Deutsche Jahrestagung Akustik – DAGA 2000 (Deutsche Gesellschaft für Akustik), Oldenburg 2000. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Berlin. Bd. 48 (1); S. 20–22 (2001)

**Kolke, R.:**

Car of the Future – Das Spannungsfeld zwischen umweltpolitischer Notwendigkeit und Selbstzweck. 3. EUROFORUM-Fachkonferenz für die Automobilindustrie. Alternative Antriebe im Automobil, Freising. S. 1–16 (2001)

**Kolke, R.:**

Inspection and Maintenance and Roadworthiness Program for Surabaya: A Win-Win Strategy for All. (Untersuchung und Erhaltung sowie Verkehrserhöhtigungsprogramm für Surabaya.) 93 S. (2001)

**Kolke, R.:**

Umweltrelevante Aspekte: Alternative Antriebe im Straßenverkehr. Innovative Antriebstechnologien im Automobilbau (IIR Fachkonferenz für die Automobilindustrie). 18 S. (2001)

**Kollar, M.:**

Genehmigungsverfahren und beste verfügbare Techniken – Anforderungen an die Papierindustrie im Hinblick auf die Umsetzung der IVU-Richtlinie. (Integrated Project Approval and Best Available Techniques – Requirements on the Paper Industry in Connection with the Implementation of the IPPC Directive.) COST E 14 und PTS-Umwelttechnik-Symposium 2001. Auf dem Weg zur abwasserfreien Papiererzeugung = Towards Zero Effluent in Papermaking: COST E 14 und PTS-Umwelttechnik-SYMPOSIUM 2001 = COST E 14 and PTS-Environmental Technology SYMPOSIUM 2001. S. 04-1–04-11 (2001)

**Kraus, K.:**

Neuester Stand der EDTA-Erklärung. Moderne Wasch- und Reinigungsmittel – Umweltwirkungen und Entwicklungstendenzen, München. Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie. Bd. 54; S. 187–194. München: Oldenbourg, R. (2001)

**Krause, B.:**

Anlass und Ziel der VOC-Emissionsbegrenzung bei der Betankung von Kraftfahrzeugen an Tankstellen. Gasrückführung an Tankstellen (DGMK-Fachtagung); Vorträge der Fachtagung, Hamburg. S. 1–10 (2001)

**Krzyzanowski, M.; Mücke, H.G.; Xhillari, D.\*:**

Health Impact Assessment of Particulate Matter in the WHO European Region. (Gesundheitsverträglichkeitsprüfung partikelförmiger Substanzen im WHO-Gebiet Europa.) 12. World Clean Air and Environment Congress and Exhibition. S. 1–5 (2001)

**Kurmayer, R.; Dittmann, E.\*; Fastner, J.; Chorus, I.:**

Diversity of Microcystin Genes within a Population of the Toxic Cyanobacterium *Microcystis* spp. in Lake Wannsee (Berlin, Germany). (Diversität der Mikrocytingene in einer Population des toxischen Cyanobakteriums)

Microcystis spp. im Wannsee (Berlin.) Veröff. vorgesehen in: Microbial Ecology (2001)

**Kurt, H.; Wehrspau, M.:**

Kultur: Der verdrängte Schwerpunkt des Nachhaltigkeits-Leitbildes: Überlegungen zur Notwendigkeit und den Chancen einer stärker kulturpolitischen Fundierung der Umweltpolitik. Zukunftsformen: Kultur und Agenda 21. S. 79–93 (2001)

**Kussatz, C.; Schudoma, D.; Throl, C.; Kirchoff, N.; Rauert, C.:**

Quality Targets for Active Ingredients of Pesticides to Protect Inland Surface Waters. (Umweltqualitätsziele für aktive Wirkstoffe von Pestiziden zum Schutz von Oberflächengewässern.) Texte. Bd. 08/01; S. VIII, 176. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Lange, M.:**

Neue emissionsbegrenzende Anforderungen der TA Luft-Novelle. Heidelberger Fachtagung zum Umweltschutz, Heidelberg. S. 179–226 (2001)

**Laskus, L.; Süßenbach, B.; Bake, D.; Abraham, H.J.\*; Preuss, M.\*:**

Ergebnisse von Schwebstaub- und Russ (EC)-Messungen an der Berliner Stadtautobahn. (Results of PM and Soot (EC) Measurements at the City Motorway in Berlin.) Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft (Air Quality Control), Düsseldorf. Bd. 61 (5); S. 213–218 (2001)

**Lell, O.:**

Der Schutz der Meere vor Schadstoffbelastungen – EG-Recht und Völkerrecht als konkurrierende Regelungsmodelle. Zeitschrift für Umweltrecht: Das Forum für Umwelt und Recht. – Baden-Baden. Bd. 12 (Sonderheft); S. 138–146 (2001)

**Lell, O.; Rechenberg, J.:**

Überfordertes Gesetzgebungsverfahren? Eine Innenansicht aus den Beratungen zur Wasserrahmenrichtlinie. Zeitschrift für Umweltrecht: Das Forum für Umwelt und Recht. – Baden-Baden. Bd. 12 (Sonderheft); S. 120–123 (2001)

**Lohrer, W.:**

The German 'Blue Angel'-Scheme: Brief Introduction Including News for the GEN Annual Meeting. (Das deutsche 'Blaue Engel'-Zeichen.) 7 S. (2001)

**Lopez-Pila, J.; Dürkop, J.:**

Die Badesaison hat begonnen – wie sicher sind unsere Badegewässer?. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (3); S. 14–15 (2001)

**Lundström, A.\*; Jäcker-Cüppers, M.; Hübner, P.\*:**

The New Policy of the European Commission for the Abatement of Railway Noise. 7. International Workshop on Railway Noise. 10 S. (2001)

**Mahrwald, B.:**

Lösemittelverordnung in Kraft. Metalloberfläche – Beschichten von Metall und Kunststoff. Bd. 55 (10); S. 62 (2001)

**Markusch, H.\*; Grosch, W.:**

Die Pilotstation – ein Kontinuum von Forschung, Forschungsergebnissen und Luftreinhaltemaßnahmen. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 9–29 (2001)

**Mathews, J.; Frauenstein, J.:**

Zweiter (2.) UBA-Workshop 'Aktuelle DV-gestützte Anwendungen im Bodenschutz- und Altlastenbereich'. (2<sup>nd</sup> UBA Workshop 'Current Computer-Supported Applications in the Spheres of Soil Protection and Contaminated Sites'.) altlasten-spektrum. Bd. 10 (5); S. 269–270 (2001)

**Mathews, J.; Winde, C.; Zintz, H.O.\*:**

Stoffdatenbank für umweltrelevante Schadstoffe auf CD-ROM. Eine gemeinsame Entwicklung vom BMVBW und BMU. (Database of Toxic and Hazardous Substances on Contaminated Sites.) altlasten-spektrum: Erfassung – Bewertung – Sanierung. Organ der Ingenieurtechnischen, Berlin. Bd. 10 (2); S. 83–90 (2001)

**Medem, A.:**

Benzolmissionen an Tankstellen. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 194–197 (2001)

**Michalski, B.:**

Auswirkungen von neem- und pyrethrinhaltigen Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt. Pflanzenschutz im ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze = Plant Protection in Organic Farming – Problems and How to Tackle Them: Viertes Fachgespräch am 6. Juni 2000

in Darmstadt. Bd. 76; S. 54–61. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Selbstverlag) (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Auftreten, Bewertung und Behandlung von plötzlichen Staubmissionen in Wohnungen ('Fogging'-Phänomen). 264. IBK-Bau-Fachtagung. Wie Schimmelpilze, Sick Building Syndrom, Fogging-Phänomen, Schadstoffe u.ä. vermeiden? Konkrete, effektiv zielführende Maßnahmen zur Prophylaxe und Bekämpfung; IBK-Bau-Fachtagung 264, Darmstadt. S. 3/1–3/5 (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Empfehlungen zur Innenraumhygiene in Schulgebäuden. (Handbuch für Bioklima und Lüftung. Mensch – Wetter – Klima – Innenraum- und Außenluftthygiene; Grundlagen – Forschungsergebnisse – Trends (Loseblattsammlung, begründet 1998). 6. Erg. Lfg. 10/2001. 13 S. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Innenraumluftthygiene in Schulgebäuden: Hintergründe und Auswirkungen für die Gebäudenutzer. Sicher durch den Schulalltag – Das Praxishandbuch. Umweltpraxis; Mai 2001. Bd. B II 1.14 (6); 22 S. Berlin: Raabe-Fachverlag für Bildungsmanagement (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Innenraumluftthygiene: Chemische und biologische Verunreinigungen, allgemeine Aspekte, Schwerpunkte der Beeinträchtigung. 264. IBK-Bau-Fachtagung. Raumklimatische und hygienische Anforderungen für Wohlbefinden, gesundes Wohnen und Arbeiten. Raumklimatische und hygienische Anforderungen für Wohlbefinden, gesundes Wohnen und Arbeiten: Wie Schimmelpilze, Sick Building Syndrom, Fogging-Phänomen, Schadstoffe u.ä. vermeiden? Konkrete, effektiv zielführende Maßnahmen zur Prophylaxe und Bekämpfung, Darmstadt. S. 2/1–2/7 (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Innenraumluftqualität in Wohn- und Bürogebäuden: Erfordernisse aus der Sicht der Lüftung. Der Sachverständige. H. (9); S. 228–233 (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Luftwechselrate und Auswirkungen auf die Raumluftqualität. 27. Aachener Bausachverständigentage 2001. Nachbessern, Instandsetzen und Modernisieren; Probleme im Baubestand. S. 76–80 (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Phänomen der 'schwarzen' Wohnungen. K u L Magazin: Die offizielle Fachzeitschrift für den Kachelofen- und Lüftungsbau, Stuttgart. Bd. 15 (1); S. 14–17 (2001)

**Moriske, H.-J.:**

Schnelltestverfahren ('Laienanalysen'-Verfahren). (Handbuch für Bioklima und Lüftung. Mensch – Wetter – Klima – Innenraum- und Außenluftthygiene; Grundlagen – Forschungsergebnisse – Trends (Loseblattsammlung, begründet 1998). 5. Erg. Lfg. 4/2001. Bd. III-6.2.5; 7 S. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2001)

**Moriske, H.-J.; Salthammer, T.; Wensing, M.; Klar, A.; Ebert, G.;**

**Meinlschmidt, P.; Pardemann, J.; u.a.\*:**

Neue Untersuchungsergebnisse zum Phänomen 'Schwarze Wohnungen'. (Recent Results of Investigating the Phenomenon of 'Black Magic Dust'.) Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft (Air Quality Control), Düsseldorf. Bd. 61 (9); S. 387–394 (2001)

**Moriske, H.-J.; Wensing, M.\*; Salthammer, T.\*:**

Zum Phänomen der 'Schwarzen' Wohnungen. Zur Verschmutzung von Innen- und Außenflächen: Veranstaltung Nr. 26474/83.429, Ostfildern. 7 ungez. S. (2001)

**Mücke, H.G.:**

The Ambient Air Quality Situation in Germany. (Die Luftgüte in Deutschland.) 12. World Clean Air and Environment Congress and Exhibition. S. 1–6 (2001)

**Mücke, H.-G.; Koch, T.\*; Ranft, U.\*:**

Kraftfahrzeugverkehr – Belastungssituation. Handbuch der Umweltmedizin (Loseblattsammlung, begr. 1992), VIII-1.3.1). 21. Erg.Lfg. 3/01. S. 1–15. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft (2001)

**Mücke, H.G.; Schreiber, H.:**

The German Action Programme on Environment and Health – Air Quality-Related Objectives –. (Das deutsche Aktionsprogramm zu Umwelt und Gesundheit – Ziele für Luftgüte.) 12. World Clean Air and Environment Congress and Exhibition. S. 1–6 (2001)

**Müller, B.\*; Leibenath, M.; Pallagst, K.\*:**

Umweltbelange in raum- und stadtentwicklungspolitischen Instrumenten auf europäischer Ebene. (Environmental Aspects in Spatial and Urban Development Policies at the European Level.) 114 S. (2001)

**Müller, J.:**

Gas/Particle Partitioning of Substances in Particulate Matter. (Gas/Partikel-Verteilung partikelförmiger Substanzen.) Particulate Matter (Workshop). 4 S. (2001)

**Müller, J.:**

Gas-Particle Partitioning of Aerosol Species in Relation to Temperature. (Gaspartikelverteilung von Aerosolarten in Abhängigkeit von der Temperatur.) Journal of Aerosol Science; Supplement. 32. H. (1); S. S531–S532 (2001)

**Müller, J.:**

Growth and Shrinkage of Submicron-Particles in Dependence of Temperature. (Wachstum und Schrumpfung submikroner Partikel in Abhängigkeit von der Temperatur.) 12. Annual Conference of the Aerosol Society. Aerosols – their Generation, Behaviour and Applications. Aerosols: Their Generation, Behaviour and Applications; Twelfth Annual Conference, Bristol/GB. S. 62–65 (2001)

**Müller, J.; Berg, R.:**

Messung von Nanopartikeln. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 129–131 (2001)

**Müller, J.; Hoffmann, C.; Hubscher, R.\*; Reuver, H.\*; Riedel, F.:**

Außenluft/Innenluftverhältnisse ausgewählter Luftverunreinigungen an einer innerstädtischen Hauptverkehrsstraße. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 190–191 (2001)

**Müller, J.; Hoffmann, C.; Kuger-Hoberg, E.\*; Münchrath, I.\*;**

**Reuver, H.\*:**

Staub- und Schwermetallkonzentrationen an autofreien Sonntagen. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 127–128 (2001)

**Müller, J.; Reuver, H.\*; Hoffmann, C.:**

Gasförmige und teilchengebundene Anteile von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH). Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 188–189 (2001)

**Müller, J.; Riedel, F.; Hoffmann, C.; Hubscher, R.\*:**

Flüchtige organische Verbindungen (VOC). Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 118–126 (2001)

**Nantke, H.J.:**

Instrumentenmix reicht von Steuern bis zur Kommunikation. Zukunft sichern: Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland. Bd. o.A.; S. 85–86. Berlin: Sozialdemokratische Partei Deutschlands, Bundestagsfraktion (Vertrieb) (2001)

**Niederle, W.; Tappe, M.:**

German Sets Out to Reduce Transport CO<sub>2</sub> Emissions. (Deutsche Vorgaben zur Reduzierung der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen.) Automotiv Environment Analyst. H (78); S. 19–22 (2001)

**Nöh, I.:**

Bewertung von Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Organismen (GVO): Maßstäbe und Erfahrungen des Umweltbundesamtes. (Standards and Experiences Made by the German Federal Environmental Agency and their Significance with Regard to Evaluating the Environmental Impact of Genetically Modified Organisms (GMO).) Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung. H. (o.A.); S. 1–9 (2001)

**Nöh, I.; Mieke, A.; Schieferstein, B.; Otto, M.; Reimann, T.:**

Monitoring Approaches in Germany. (Ansätze des Monitorings in Deutschland.) Monitoring of Environmental Impacts of Genetically Modified Plants (EU-Workshop). S. 51–60 (2001)

**Norr, C.; Meinecke, S.; Brackemann, H.:**

Modification of the Zahn-Wellens Test: Determination of the Biodegradability of Poorly Soluble, Adsorbing and Volatile Substances by Measurement of Oxygen Consumption and Carbon Dioxide Production. (Modifikation des Zahn-Wellens-Tests. Bestimmung des biologischen Abbaus von schlecht löslichen, adsorbierenden und flüchtigen Substanzen durch Messung des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlendioxidproduktion.) Chemosphere. S. 339–553 (2001)

**Oethken, M.\*; Nagel, R.:**

Extension of the preliminary EU-concept for assessing in the impact of chemicals to plants in sediment by using selected substances. (Erweiterung des vorläufigen Bewertungskonzeptes der EU für Auswirkungen von chemischen Stoffen auf das Sediment anhand von ausgewählten sedimentrelevanten Chemikalien auf Pflanzen.) 67 S. (2001)

**Ortscheid, J.:**

Report from EU Working Group 2: Dose-Effects Relationship. (Bericht der EU-Arbeitsgruppe 2: Dosis-Wirkung-Beziehung.) Raising Awareness in Candidate Countries for Future EU Noise Policy, Berlin. S. 28–29 (2001)

**Ortscheid, J.; Wende, H.:**

Fluglärmwirkungen. (Effects of Aircraft Noise.) Nachtfluglärmproblematik: Ergebnisse des Workshops in Neufahrn im Juni 2001, Veranstalter: Ärzte für vorbeugende Umweltmedizin e.V. S. 4–39. Berlin: Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (2001)

**Ortscheid, J.; Wende, H.:**

Lärmwirkungen und Lärmsummation. Lärmwirkungen bei mehreren und verschiedenartigen Quellen. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Berlin. Bd. 48 (2); S. 75–76 (2001)

**Paulini, I.:**

Das Waschmittelgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes. Moderne Wasch- und Reinigungsmittel – Umweltwirkungen und Entwicklungstendenzen, München. Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie. Bd. 54; S. 1–30. München: Oldenbourg, R. (2001)

**Peglau, R.:**

Auswertung bisheriger Erfahrungen mit der Umsetzung der EG-Öko-Audit-Verordnung (EMAS I) in Deutschland. (Evaluation of Experiences up to Now with the Transposition of the EG-Eco-Audit Ordinance (EMAS I) in Germany.) EG-Öko-Audit-Verordnung und Qualifizierung: Forschungs- und Entwicklungsergebnisse des Bundesinstituts für Berufsbildung, Informationen und praktische Erfahrungen aus Betrieben, Bielefeld. S. 43–51. Bielefeld: Bertelsmann, W. (2001)

**Pichl, P.:**

Weltweit auf dem Vormarsch. Handel von Brennstoffen. Umwelt (VDI): Die Fachzeitschrift für Technik und Management. – Düsseldorf. Bd. 31 (6); S. 32–33 (2001)

**Pichl, P.; Brohmman, B.\*; Timpe, C.\*:**

Kommunal, kompetent und kooperativ: Klimaschutz. (Community-Level, Competent and Cooperative.) punkt.um. H. (10); S. 11 (2001)

**Pilz, T.\*; Gleis, M.:**

Neue LAGA-Richtlinie zur Abfallentsorgung aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes. Arzt und Krankenhaus. H. (12); S. 370–375 (2001)

**Pilz, T.; Gleis, M.:**

Neue LAGA-Richtlinie zur Abfallentsorgung aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes. Das Krankenhaus. Bd. 93 (7); S. 592–597 (2001)

**Plehn, W.:**

Gesünder Wohnen: 'Blauer Engel' für emissionsarme Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA). H. (3); S. 34–36 (2001)

**Plehn, W.:**

Gesünder Wohnen: Neues Umweltzeichen für emissionsarme Wandfarben vergeben. (Live More Healthily: New Environmental Label for Low-Emission Wall Paints Awarded.) Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA). H. (4); S. 29–32 (2001)

**Reichel, A.:**

Vorgehensweise zur Erstellung eines BREF. (Method of Drawing Up a BREF.) Erarbeitung von BREF's ('Best Available Techniques Reference Documents') im Rahmen des EU-Informationsaustausches zur IVU-Richtlinie: Fachtagung am 23. Juli 2001. S. 19–24 (2001)

**Rheinberger, U.:**

Die Bauprodukten-Richtlinie: Europaweiter Umwelt- und Gesundheitsschutz nach dem 'Neuen Ansatz'. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA). H. (3); S. 31–33 (2001)

**Richter, S.:**

German Emission Inventories for PCDD/F: Legislation and Technical Concept for Emission Control and PCDD/F in Reduction in Germany. (Deutsche Emissionskataster für PCDD/F. Gesetzgebung und technische Konzepte zur Emissionsminderung und PCDD/F-Minderung in Deutschland.) National Action Plan for the Environmental Sound Management of Dioxins/Furans and Dioxin-Like Substances (Russian Conference with Regional and International Participation). 6 S. (2001)

**Richter, S.; Johnke, B.:**

LABO, StaeA 2 Informationsgrundlagen. (Gesetzgebung und technische Konzepte für die Emissionsminderung von PCDD/F in Deutschland.) Dioxins in the Air (Seminar). 9 S. (2001)

**Richter, S.; Kallweit, D.; Wiandt, S.:**

Beitragsserie: Persistente Organische Schadstoffe (POPs). POPs – Stand der Entwicklung zur Emissionsinventarisierung. (POPs: Emission Inventories – Current State (Review).) Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung: Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie. Organ des Verbandes für Geoökologie in Deutschland sowie der Ecoinforma und des BIFA (Bayerisches Institut für Abfallforschung). Bd. 13 (3); S. 165–170 (2001)

**Richter, S.; Steinhäuser, K.G.; Fiedler, H.\*:**

Beitragsserie: Persistente Organische Schadstoffe (POPs). Globaler Vertrag zur Regelung von POPs: Die Stockholm Konvention. (Global Treaty for the Regulation of POPs (Review Series).) Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung: Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie. Organ des Verbandes für Geoökologie in Deutschland sowie der Ecoinforma und des BIFA (Bayerisches Institut für Abfallforschung). Bd. 13 (1); S. 39–44 (2001)

**Roskamp, E.; Horn, W.; Ullrich, D.; Seifert, B.:**

Biozidmissionen aus Dispersionsfarben. Teil 1: Emission von Isothiazolinonen. (Biocide Emissions from Water-Based Wall Paints – Part 1: Emission of Isothiazolinones.) Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft (Air Quality Control), Düsseldorf. Bd. 61 (1/2); S. 41–47 (2001)

**Sartorius, R.:**

Szenarien des Klimawandels bis 2040 und die Auswirkungen auf Mensch und Natur. 6. Wittenberger Fachgespräch zur Nachhaltigkeit. Globalisierung der Nachhaltigkeit oder nachhaltige Globalisierung. Vorträge des 6. Wittenberger Fachgesprächs zur Nachhaltigkeit, Bonn. S. 29–51 (2001)

**Schäfer, V.; Pichl, P.:**

Energie aus der Region: Wirtschaftlicher Klimaschutz. UmweltMagazin (Springer VDI). Bd. 31 (11); S. S13–S14 (2001)

**Schärer, B.:**

Erheblicher Erkenntniszuwachs beim Klimaschutz – Bericht der Arbeitsgruppe Minderungsmaßnahmen des IPCC. Hoffnungen für den Klimaschutz. (Significant Improvement on Options for Climate Change Mitigation – Assessment Report of IPCC Working Group III.) Elektrizitätswirtschaft – ew: Das Magazin für die Energie Wirtschaft – Frankfurt am Main. Bd. 100 (10); S. 18–20, 22, 24 (2001)

**Schenkel, W.:**

Mensch und Wasser – eine uralte, aber aktuelle Beziehung: Beitrag für die Zeitschrift 'Zukünfte'. 6 S. (2001)

**Schenkel, W.:**

Nachhaltig, nachhaltiger, noch nachhaltiger – wozu so ein Leitbild in der Wasserwirtschaft? (Sustainable, More Sustainable, Even More Sustainable – Why Such a Model in the Water Management?) Nachhaltige Entwicklung in der Wasserwirtschaft: Konzepte, Planung und Entscheidungsfindung; Interdisziplinäre Fachtagung; Dokumentation. Bd. 7; S. 5–19. Berlin: Wasserforschung (Selbstverlag) (2001)

**Schenkel, W.:**

Problemgeschichtliche und nachdenkliche Anmerkungen zur Nachhaltigkeitsdiskussion. (Thoughtful Comments on the Sustainability Discussion Based on the History of the Problem.) Ethik und Nachhaltigkeit (Tagung an der Universität Lüneburg). Ethik und Nachhaltigkeit: Grundsatzfragen und Handlungsperspektiven im universitären Agendaprozeß. Bd. 5;

S. 366–383. Frankfurt am Main: VAS-Verlag für akademische Schriften (2001)

**Schenkel, W.:**

Schrumpfung – Chancen für ein anderes Wachstum: Veröffentlichung für die TAZ. 5 S. (2001)

**Schenkel, W.:**

Wenn die Nachhaltigkeit keine Form findet, hat sie keinen Wert. Politische Ökologie, München. Lebenskunst: Auf den Spuren einer Aesthetik der Nachhaltigkeit. Bd. 19 (69); S. 34–36 (2001)

**Schimmelpfennig, W.:**

Gesundheitsschädlichkeit von Kerzenrauch? Anfrage an das Umweltbundesamt. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGVV, RKI, UBA): H. (1); S.: 34–35 (2001)

**Schmid, H.\*; Laskus, L.; Abraham, H.-J.\*; Baltensperger, U.\*; Lavanchy, V.\*; Bizjak, M.\*; Burba, P.\*; u.a.\*:**

Results of the 'Carbon Conference' International Aerosol Carbon Round Robin Test Stage I. (Ergebnisse der 1. Stufe des internationalen Aerosol-Kohlenstoff-Ringversuchs der 'Kohlenstoff-Konferenz'.) Atmospheric Environment. S. 2111–2121 (2001)

**Schmidt-Räntsch, A.\* Peglau, R.:**

Ausgezeichnet: System für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung. (Honored. System for the Environmental Management and the Environmental Operational Monitoring.) UmweltMagazin (Springer VDI). Bd. 31 (9/10); S. 28–29 (2001)

**Schmölling, J.:**

Nachhaltiger Konsum – ein wichtiges Thema für das Umweltbundesamt. Aktiv für die Zukunft – Wege zum nachhaltigen Konsum: Dokumentation der Tagung der Evangelischen Akademie Tutzing in Kooperation mit dem Umweltbundesamt. Tutzing; 2000, 3.–5.Apr. Texte (Umweltbundesamt Berlin). 37/01; S. 7–12. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Schneider, J.:**

Disponibilidade eficaz de energia de termoeletricas convencionais e industriais na Alemanha. 2. Simposio Brasil-Alemanha de Energia. Em segundo (2.) Simposio Brasil-Alemanha de Energia, Sao Paulo. S. 23–33 (2001)

**Schnepel, C.:**

Produktverantwortung und Kreislaufwirtschaft aus deutscher Sicht. Altöl, Altfreifen, Batterien, Elektroaltgeräte. Einführung der EU-Gesetzgebung im Bereich der Abfallwirtschaft: Deutsch-Polnisches Abfallwirtschaftssymposium; ITUT Schulungsunterlagen. Debe/PL; 2001, 8.–9.Mai. S. 97–106 (2001)

**Schreiber, H.; Gundert-Remy, U.\*; Jung, T.\*; Kurth, B.\*; Seifert, B.\*; Wolf, U.\*; Jahraus, H.\*; Henseler, G.\*:**

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG): Umsetzung der Querschnittsmaßnahmen. (Actionsprogramme 'Environment and Health' (APUG). Implementation of Intersectoral Measures.) Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz. Bd. 44 (12); S. 1180–1187 (2001)

**Schudoma, D.:**

Environmental Quality Objectives for Hazardous Substances in the Aquatic Environment. (Umweltqualitätsziele für Gefahrstoffe in der aquatischen Umwelt.) Texte (Umweltbundesamt Berlin); 83/01. Ca. 200 S. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Schulz, D.:**

Ökolandbau ist kein umweltpolitisches Allheilmittel – Anforderungen an die (vorwiegend konventionelle) Landwirtschaft aus der Sicht des Umweltschutzes. Naturschutz und Ökolandbau; Handlungsbedarf für die Agenda 2000 und gemeinsame Vorbereitung auf die Agenda 2007 (Dokumentation einer Tagung im Bundesamt für Naturschutz Internationale Naturschutzakademie, Insel Vilm). S. 24–31 (2001)

**Seifert, A.:**

Strategien, Konzepte und Ziele der Förderpolitik des Umweltbundesamtes im Bereich Umweltberatung. Umweltberatung und Nachhaltigkeit (Tagung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt); Osnabrück, 2000, 28.–29.Mai. Initiativen zum Umweltschutz. Bd. 30; S. 89–106. Berlin: Schmidt, E. (2001)

**Seifert, B.:**

Luftqualität in Innenräumen: Neues vom Tage. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft (Air Quality Control), Düsseldorf. Bd. 61 (1/2); S. 1 (2001)

**Steinhäuser, K.G.:**

Environmental Risks of Chemicals and Genetically Modified Organisms: A Comparison. Part II: Sustainability and Precaution in Risk Assessment and Risk Management. (Umweltrisiken durch Chemikalien und gentechnisch veränderten Organismen: Ein Vergleich. Teil II. Nachhaltigkeit und Vorsorge in der Risikoanalyse und dem Risikomanagement.) Environmental Science and Pollution Research: Official Organ of the FECS Division for Chemistry and the Environment. Bd. 8 (3); S. 222–226 (2001)

**Steinhäuser, K.G.:**

Environmental Risks of Chemicals and Genetically Modified Organisms: A Comparison. Part I: Classification and Characterisation of Risks Posed by Chemicals and GMOs. (Umweltrisiken durch Chemikalien und gentechnisch veränderte Organismen: Ein Vergleich. Teil I: Klassifizierung und Charakterisierung der Risiken durch Chemikalien und GMOs.) Environmental Science and Pollution Research: Official Organ of the FECS Division for Chemistry and the Environment. Bd. 8 (2); S. 120–126 (2001)

**Steinhäuser, K.G.; Miede, A.:**

Monitoring of Genetically Modified Plants (GMPs) – Definitions. (Monitoring gentechnisch veränderter Pflanzen – Definitionen.) Monitoring of Environmental Impacts of Genetically Modified Plants (EU-Workshop). S. 62–66 (2001)

**Stenschke, R.; Vietzke, P.:**

Tyre/Road Noise Emissions, Rolling Resistance and Wet Braking Behaviour of Modern Tyres for Heavy-Duty Vehicles (State of the Art). (Reifen/Straße-Lärmemissionen. Rollwiderstand und Bremsverhalten bei Feuchtigkeit von modernen Reifen für Schwerlastverkehr-Fahrzeuge.) Inter-noise 2001: Proceedings, Volume 1. S. 165–170 (2001)

**Stick, C.\*; Beilke, S.; Uhse, K.; Adolphsen, A.; Hundhausen, E.\*; Wallasch, M.; Berg, R.:**

Ein Beitrag zur Charakterisierung des Seeklimas an der deutschen Nordseeküste. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 93–99 (2001)

**Strausak, D.\*; Mercer, J.F.B.; Dieter, H.H.\*; Stremmel, W.\*; Mult-haup, G.\*:**

Copper in Disorders with Neurological Symptoms: Alzheimer's, Menkes, and Wilson Diseases. (Kupfer in Verbindung mit Funktionsstörungen bei neurologischen Symptomen: Alzheimer-, Menkes- und Wilson-Krankheit.) Brain Research Bulletin. H. (2); S. 175–185 (2001)

**Suhr, M.:**

BVT-Merkblatt dokumentiert Techniken zu Umweltentlastungen in Zellstoff- und Papierindustrie. Umwelt (VDI): Die Fachzeitschrift für Technik und Management. – Düsseldorf. Bd. 31 (4/5); S. 48–51 (2001)

**Szewzyk, R.:**

Botulismus durch Biokompost?. Umweltmedizinischer Informationsdienst (BfS, BGW, RKI, UBA). H. (2); S. 18–20 (2001)

**Tappe, M.:**

Fuel Qualities in Europe from the Environmental View Point. (Brennstoffqualität in Europa vom Standpunkt der Umwelt aus gesehen.) Technische Akademie Esslingen. Fuels 2001: 3<sup>rd</sup> International Colloquium, January 17–18. S. 99–113 (2001)

**Tertytze, K.:**

Notwendigkeit ökotoxikologischer Prüfwerte für Böden. Auswertemethoden und Interpretationshilfen für Toxizitätsdaten aus einer mikroorganismischen Testbatterie (Expertengespräch bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt); Osnabrück, 2000, Mar. Nachweis von Umweltchemikalien. Bd. 29; S. 61–76. Berlin: Schmidt, E. (2001)

**Turner, J.U.:**

Einige Kriterien für umweltverträgliche Büromöbel. Umweltfreundliche Beschaffung – Think global – buy green: Dokumentation zur Fachtagung, Bremen. (2001)

**Turner, J.U.:**

Kunststoffrecycling mit dem 'Blauen Engel' – Recyclingprodukte mit dem Umweltzeichen. Zehntes (10.) Seminar Kunststoffrecycling in Sachsen, Dresden. S. 85–100 (2001)

**Tiedemann, A.:**

Life Cycle Assessments for Graphic Papers: Environmental Comparison of Recycling and Disposal Processes for Used Graphic Paper, and of Paper Products for Newspaper and Magazine Publishing and for Photocopying.

(Ökobilanzen für graphische Papiere. Vergleich von Verwertungs- und Beiseitigungsverfahren für graphische Altpapiere sowie Produktvergleiche für Zeitungsdruck-, Zeitschriften- und Kopierpapiere unter Umweltsichtspunkten.) Texte. 02/01; S. X, 119. Berlin: UBA Berlin (Selbstverlag) (2001)

**Troge, A.:**

Geleitwort. Politische Ökologie; Special Forum, München. H. (o.A.); S. II (2001)

**Troge, A.:**

Kein Hobby für Öko-Puristen: Umweltcontrolling als lohnende Aufgabe auch für Beratende Ingenieure. Deutsches Ingenieurblatt. H. (9); S. 32–37 (2001)

**Uhse, K.:**

Von der Lochkarte zum Internet. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 178–185 (2001)

**Uth, H.-J.:**

Gefahren durch Staubexplosionen – Aspekte aus der neuen Störfall-Verordnung. Sichere Handhabung brennbarer Stäube (Kolloquium) = Safe Handling of Combustible Dusts, Düsseldorf. S. 63–73 (2001)

**Uth, H.-J.:**

Störfall-Verordnung: mit Seveso-II-Richtlinie; Kommentar, Texte, Materialien. (Disruption Ordinance.) 3., erw. Aufl.; Rechtsstand: Mai 2000. S. 337. Köln: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft (2001)

**Verron, H.:**

Kriterien und Indikatoren der Nachhaltigkeit von Verkehr. Verkehr aktuell: Mobilität und Nachhaltigkeit. S. 21–42 (2001)

**Verron, H.; Gorissen, N.\*; Jäcker-Cüppers, M.; Klippel, P.; Kolke, R.; Hülsmann, W.; Lorenz, A.; Rautterberg-Wulff, A.; Röthke, P.:**

Dauerhaft umweltgerechter Verkehr: Deutsche Fallstudie zum OECD Projekt: Environmentally Sustainable Transport (EST). 85 S. (2001)

**Wagner, B.O.:**

Considerations at Umweltbundesamt Concerning Persistent Organic Pollutants (POPs). (Entscheidungen des Umweltbundesamtes zu den POPs.) Atmospheric Diagnostics in Urban Regions: Results from an International Workshop. S. 51–55 (2001)

**Wallasch, M.:**

Optimierung des 'wet-only'-Niederschlagsmessnetzes im Hinblick auf eine ressourcenschonende Aufgabenerfüllung. Dreißig (30) Jahre Pilotstation des Umweltbundesamtes: Festschrift anlässlich der Feier zum 30jährigen Bestehen der Pilotstation am 5. November 2001, Berlin. S. 144–159 (2001)

**Wehrspau, M.:**

Der Wandel der Umweltkommunikation als neue Herausforderung. Perspektiven für die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes in der Umweltkommunikation: Chancen, Barrieren und Potenziale der Sozialwissenschaften, Berlin. S. 119–148 (2001)

**Wehrspau, M.; Schoembs, H.:**

Neun Erscheinungsformen eines Grundproblems: Die Kluft zwischen Umweltbewusstsein und -verhalten. (Nine Manifestations of a Basic Problem.) Fit für Nachhaltigkeit?: biologisch-anthropologische Grundlagen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung; poe-forum, München. H. (o.A.); S. III-IV (2001)

**Wehrspau, M.; Schömb, H.:**

Neun Erscheinungsformen eines Grundproblems. Die Kluft zwischen Umweltbewusstsein und -verhalten. Politische Ökologie. Special Forum, München. H. (o.A.); S. III–IV (2001)

**Wende, H.; Barsikow, B.; Hellmig, M.:**

Abschirmende Wirkung von Schallschutzwänden bei Vorbeifahrten verschiedener Zugarten. Fortschritte der Akustik – DAGA 2001, Oldenburg. S. 1–2 (2001)

**Wensing, M.\*; Salthammer, T.\*; Moriske, H.-J.:**

Zum Phänomen der 'Schwarzen' Wohnungen – Untersuchungsmethoden und exemplarische Ergebnisse. Zur Verschmutzung von Innen- und Außenflächen: Veranstaltung Nr. 26474/83.429, Ostfildern. 10 ungez. S. (2001)

**Zereini, F.\*; Wiseman, C.\*; Alt, F.\*; Messerschmidt, J.\*; Müller, J.; Urban, H.\*:**

Platinum and Rhodium Concentrations in Airborne Particulate Matter in Germany from 1988 to 1998. Environmental Science and Technology. H. (10); S. 1996–2000 (2001)

**Register**

Abfall . . . . .	161, 164	Bundesbaugesetz . . . . .	35
Abfallablagungsverordnung . . . . .	166	Bundeswasserstraßen . . . . .	107
Abfallverbrennung . . . . .	167, 168	Cadmium . . . . .	70, 146
Abgas . . . . .	108	Campylobacter . . . . .	131
Abwasser . . . . .	79, 123, 128, 146, 158, 168	Carbonyle . . . . .	147
Abwasserverordnung . . . . .	161	Chemieanlagen . . . . .	161
29. Abwasserverwaltungsvorschrift . . . . .	169	Chemikalien . . . . .	85
Agenda 21 . . . . .	14, 74, 93	Chemikaliengesetz . . . . .	85, 89, 171
Agrarhandel . . . . .	100	Chemikalienprüfung . . . . .	172
Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit . . . . .	45	Chrom . . . . .	54, 146
Altbatterien . . . . .	70	„Clean Air for Europe“ . . . . .	142
Alte Stoffe . . . . .	85	Clostridium . . . . .	131
Altfahrzeugverordnung . . . . .	67	CMR-Stoffe . . . . .	86
Altlasten . . . . .	59, 139	Computer . . . . .	153
Altölverordnung . . . . .	160	Critical Limits . . . . .	138
Altstoffe . . . . .	173	Critical Loads . . . . .	32
Ammoniak . . . . .	32, 147	Deponie . . . . .	166
Antarktis . . . . .	105	Dessau . . . . .	6, 49, 185
APHEIS . . . . .	117	5. Dessauer Gespräche . . . . .	187
Arbeitsschutz . . . . .	8	Dioxine . . . . .	116, 158
Århus-Protokoll . . . . .	146	Donau . . . . .	80
Arsen . . . . .	146	Duales System . . . . .	67
Arzneimittel . . . . .	173, 176	Düngemittelverordnung . . . . .	54
Arzneimittelgesetz . . . . .	173	Düngeverordnung . . . . .	54
Aufbauorganisation des Umweltbundesamtes . . . . .	9	E. coli . . . . .	131
Badebecken . . . . .	51	EG-Abfallverbrennungsanlagen-Richtlinie . . . . .	167
Batterieverordnung . . . . .	67, 69	EG-Altfahrzeugrichtlinie . . . . .	67, 71
Bauen . . . . .	104	EG-Altölrichtlinie . . . . .	160
Baugesetzbuch . . . . .	35	EG-Altstoff-Verordnung . . . . .	85
Bauprodukte . . . . .	48, 156	EG-Batterie-Richtlinie . . . . .	67, 70
Benzol . . . . .	54	EG-Bauproduktenrichtlinie . . . . .	48, 156
Beschaffung . . . . .	151	EG-Biozid-Richtlinie . . . . .	89, 175, 178
Beste Verfügbare Techniken . . . . .	75	EG-Deponierichtlinie . . . . .	166, 168
Binnentankschiffe . . . . .	160	EG-Elektro-Altgeräte-Richtlinie . . . . .	69
Bioabfallverordnung . . . . .	54, 140	EG-Freisetzungsrichtlinie . . . . .	28
Biodiversität . . . . .	14	EG-Großfeuerungsanlagen-Richtlinie . . . . .	158
Biodiversitätskonvention . . . . .	34, 40	EG-IVU-Richtlinie . . . . .	158
Biokraftstoff . . . . .	42	EG-Lösemittelrichtlinie . . . . .	157, 162
biologische Vielfalt . . . . .	33	EG-Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie . . . . .	77
Biomasse . . . . .	41	EG-NEC-Richtlinie . . . . .	141
Biomasseverordnung . . . . .	42	EG-Ökolandbauverordnung . . . . .	31, 56
Biotechnologie . . . . .	148	EG-Richtlinie über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle (PCB) und polychlorierter Terphenyle (PCT) . . . . .	165
Biotest . . . . .	158	EG-Richtlinie über gefährliche Abfälle . . . . .	165
Biozid . . . . .	89	EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft . . . . .	51
Biozid-Zulassungsverordnung . . . . .	89	EG-Richtlinie zur Förderung der erneuerbaren Energien . . . . .	41
Biozide . . . . .	66, 175	EG-Richtlinie zur Vereinheitlichung und zweckmäßigen Gestaltung der Berichte über die Durchführung bestimmter Umweltschutzrichtlinien . . . . .	165
Bisphenol A . . . . .	114	EG-Systemrichtlinie . . . . .	28
„Blauer Engel“ . . . . .	48, 72, 152	EG-Trinkwasserrichtlinie . . . . .	130, 131
Bläueschutzmittel . . . . .	178	EG-Verordnung über genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel . . . . .	29
Blei . . . . .	130, 146	EG-Verordnung über neuartige Lebensmittel . . . . .	29
Boden . . . . .	54, 173	EG-Verordnung über Regelungen zur Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von GMO . . . . .	29
Bodenbeläge . . . . .	49	EG-Verpackungsrichtlinie . . . . .	68
Bodenerosion . . . . .	16	EG-VOC-Richtlinie . . . . .	160
Bodeninformationssystem . . . . .	57	EG-Wasserrahmenrichtlinie . . . . .	60, 61
Bodenqualitätsziele . . . . .	54	Elbe . . . . .	81
Bodenschutz . . . . .	136	Elektronikschrott . . . . .	68
Brachflächen . . . . .	58	Eluate . . . . .	128
BREFs . . . . .	75	EMAS . . . . .	9
Brennstoffzelle . . . . .	41		
BSE, „Rinderwahnsinn“ . . . . .	173		
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) . . . . .	54		
Bundes-Bodenschutzgesetz . . . . .	54		
Bundes-Immissionsschutzgesetz . . . . .	77		
20. Bundes-Immissionsschutzverordnung . . . . .	160		

Emission	16, 39, 49, 75, 108, 143, 159	Intensivierhaltung	32
Energie	40	IT-Altgeräte-Verordnung	68
Energieeinsparverordnung	41	IVU-Richtlinie	75
Energienutzung	14, 16	Johannesburg	14
Entwässerung	168	Kältemittel	155
Erdgas	42	Katalysatoren	160
Erholungsvorsorge	103	Keramikfasern	156, 162
Erneuerbare-Energien-Gesetz	41, 99	Kinder	26, 45
„Euroblume“	72	Klärschlamm	128, 170
Europäische Umweltagentur	94, 96, 142, 182	Klärschlammverordnung	54
Europäisches Schadstoffemissionsregister	75, 126	Klebstoffe	49
Eutrophierung	22	Kleinbadeteiche	53
Fahrrad	106	Klimaänderung	142
Feinstaub	51, 144	Klimaanlagen	154
Fernerkundung	136	Klimagase	126
Ferntransport	176	Klimakonvention	40
Ferntransport von Stoffen	88	Klimarahmenkonvention	21, 39, 155
Fischei-Test	169	Klimaschutz	37, 111, 122
Fischhaltung	169	Klimaschutzziel	16
Flächenrecycling	58, 139	Klimawandel	37
Flammenschutzmittel	86, 119, 146, 154	Kohlendioxid	39, 111, 143
flüchtige organische Verbindungen	48, 50, 157	Kohlenwasserstoffe	17, 147
Fluglärm	110	Kommunale Agenda 21	19
Flugverkehr	109	Kommunalentwicklung	18
Förderprogramm	148	Komplexbildner	125
Gefahrstoff	183	Konsum	14
Gefahrstoffverordnung	165	Koppelprozesse	40
Gehölze	177	Kosten	101
Gender	12, 24	Kosten- und Leistungsrechnung	180
gentechnisch veränderte Gehölze	177	Kraft-Wärme-Kopplung	40
gentechnisch veränderte Organismen	28	Kraftstoffe	108
gentechnisch veränderte Pflanzen	139	Krankheitserreger	131
Geografisches Informationssystem Umwelt	182	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz	67, 77, 163, 164
Geräusch	47, 110	Kultur	25
Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm	48, 110	Kunststoffe	68, 146
Gesundheit	45, 107, 117	Kupfer	146
gesundheitliche Umweltbeobachtung (GUB)	46	Kyoto-Protokoll	37, 39, 143, 155
Gesundheitsförderung	8	Lager	83
Gewässer	61, 121, 161	Landnutzung	40
Giftinformationsverordnung	89	Landwirtschaft	32, 63
Glas	68	Lärm	47
Gleichstellung	12	Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz	130
Globalisierung	14	leichtflüchtige anorganische Verbindungen	144
Großfeuerungsanlage	158	Lokale Agenda 21	27, 121
Grundwasser	59, 122	Lösemittelverordnung	161
„Grüner Punkt“	67	Luftqualität	140, 143
Güllelager	119	Luftreinhalteprogramm	142
Haushaltsmittel des Umweltbundesamtes	181	Luftreinhaltung	77, 141
Heizungsanlagen	154	Mehrweg	68
Helsinki-Übereinkommen	76	Metalle	68
Herbizide	177	Mikroorganismen	51
Hochwasser	122	Mineralfasern	162
Hochwasserschutz	63	Mittel- und Osteuropa	92
Holzschutzmittel	178, 179	Mittelungspegel	47
Humanprobenbank	46	Möbel	50
Immissionsschutz	141	Mobilität	14, 17
Immissionswerte	141	Monitoring	30, 57
Indikatoren	98	Multi-Utility-Unternehmen	20
Industrie	83	Nachhaltige Produktion	74
Industriechemikalien	66, 124	Nachhaltige Entwicklung	14
Infektionsschutzgesetz	52, 130	Nachhaltigkeit	23
Innenräume	118, 120	Nahrungsmittel	55
Instrumente	102	Nahrungsmittelproduktion	14, 16
Integrierter Umweltschutz	74, 159	Naturhaushalt	15

Naturschutz . . . . .	32	Schwerverkehrsabgabe . . . . .	107
Neue Stoffe . . . . .	85	Schwimm- und Badebecken- wasserverordnung . . . . .	52
Neue Unabhängige Staaten . . . . .	92	Selbstverpflichtung . . . . .	178
Nickel . . . . .	71, 146	Senken . . . . .	40
Niederschlag . . . . .	147	Seveso . . . . .	80
Nord- und Ostsee . . . . .	127	Sevilla-Prozess . . . . .	33
Normung . . . . .	151	Solarthermie . . . . .	41
Oberflächengewässer . . . . .	61	Sommersmog . . . . .	161
Öffentlicher Personennahverkehr . . . . .	105, 110	Sonderabfall . . . . .	165
Offshore-Windparks . . . . .	43	Sport . . . . .	36
Ökobilanzen . . . . .	68	Staub . . . . .	51, 119, 141, 144, 159
Ökologische Steuerreform . . . . .	102	Staubemissionen . . . . .	158
Ökosysteme . . . . .	111	Stickoxid . . . . .	159
Ökotourismus . . . . .	35	Stickstoff . . . . .	16, 32
organische Verbindungen . . . . .	48	Stockholm-Konvention . . . . .	88
Organozinn-Verbindungen . . . . .	133	Stoffstrommanagement . . . . .	14
OSPAR-Übereinkommen zum Schutze des Nordostatlantiks . . . . .	64, 76, 158	Störfall . . . . .	83
Ostsee . . . . .	94	Störfallverordnung . . . . .	82, 150
Panzerschläuche . . . . .	134	Störfallvorsorge . . . . .	80
Papier . . . . .	68	Strom . . . . .	41, 99
Partikel . . . . .	144	Stromeinspeisungsgesetz . . . . .	99
Partikelfilter . . . . .	108	TA Luft . . . . .	78, 118, 141
PBT-Stoffe . . . . .	86	TA Siedlungsabfall . . . . .	166
PCB/PCT-Abfallverordnung . . . . .	165	Tagebaurestseen . . . . .	123
Pflanzenschutzmittel . . . . .	16, 47, 66, 123, 130, 173, 177	Tapeten . . . . .	153
Pflichtpfand . . . . .	68	Technologietransfer . . . . .	79
Phosphat . . . . .	16	Telearbeit . . . . .	8
Phosphor . . . . .	170	Textilveredlung . . . . .	123
Phthalate . . . . .	124	Tierarzneimittel . . . . .	173, 175
Polybromdiphenylether . . . . .	146	Tiermehl . . . . .	166, 170
polychlorierte Biphenyle . . . . .	118	Tierschutz . . . . .	172
POP . . . . .	146	Tourismus . . . . .	17, 36
POP-Konvention . . . . .	88	Transport gefährlicher Stoffe . . . . .	82
POP-Protokoll . . . . .	88	Treibhauseffekt . . . . .	15, 16
POPs . . . . .	176	Treibhausgase . . . . .	38
Produktbezogener Umweltschutz . . . . .	67	Tributylzinn . . . . .	179
Produkte-Register . . . . .	174	Trinkwasser . . . . .	20, 128, 129, 134, 173
Produktgestaltung . . . . .	150	Trinkwasserleitungen . . . . .	133
Produktverantwortung . . . . .	72	Trinkwassertalsperren . . . . .	131
Protokoll zur Verringerung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon . . . . .	141	Trinkwasserverordnung . . . . .	131
Quellen . . . . .	40	Twinning-Projekte . . . . .	93
Rapsölmethylester . . . . .	43	Übereinkommen zum Meeresschutz der Ostsee (HELCOM) . . . . .	64
Raumordnung . . . . .	112	Umweltbeobachtung . . . . .	112, 115
Raumordnungsgesetz . . . . .	35	Umweltbildung . . . . .	24
Regionalplanung . . . . .	103	Umweltcontrolling . . . . .	100
Regionalvermarktung . . . . .	97	Umweltdaten . . . . .	97
Rio . . . . .	14, 23	Umweltdelikte . . . . .	99
Risikobewertungen . . . . .	171	Umweltforschungsdatenbank . . . . .	183
„Rote Liste“ . . . . .	32	Umwelthaftung . . . . .	98
Salmonellen . . . . .	131	Umwelthandlungsziele . . . . .	21
Sandoz . . . . .	80	Umwelthormone . . . . .	113
Schadstoff . . . . .	45, 55, 71, 77, 125	Umweltkommunikation . . . . .	23
Schadstoffeinträge . . . . .	16	Umweltliteraturdatenbank . . . . .	183
Schifffahrt . . . . .	63	Umweltprobenbank . . . . .	115
Schiffsanstriche . . . . .	179	Umweltqualitätsziele . . . . .	15, 21
Schimmelpilze . . . . .	48	Umweltverbände . . . . .	26
Schüttgüter . . . . .	159	Umweltverträglichkeitsprüfung . . . . .	30, 104
„Schwarze Wohnungen“ . . . . .	120	Umweltzeichen . . . . .	73, 152
Schwefel . . . . .	108	Umweltziele . . . . .	112
Schwellenwert . . . . .	30	UN-ECE-Luftreinhalteabkommen . . . . .	33
Schwermetalle . . . . .	126, 138, 146	UN-ECE-Luftreinhaltekonvention . . . . .	113, 138
		UN-Klimarahmenkonvention . . . . .	143
		Verbraucherschutz . . . . .	29
		Vereine . . . . .	26

Verkehr . . . . .	106	Wasserqualität . . . . .	52
Verkehrsprotokoll . . . . .	22	Wasserstoff . . . . .	42
Verordnung für Elektroaltgeräte . . . . .	67	Wasserversorgung . . . . .	19
Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen . . . . .	169	Wasserwirtschaft . . . . .	121, 122
Verpackungen . . . . .	67	„Water Risk Index“ . . . . .	81
Verpackungsverordnung . . . . .	67, 163	Wattenmeer . . . . .	112
Versauerung . . . . .	22, 123	Weichmacher . . . . .	119
Verunreinigungen . . . . .	30	Weißbuch . . . . .	86
Verwertung . . . . .	72	Welthandel . . . . .	100
Viabono . . . . .	35	WHO-Trinkwasserleitlinien . . . . .	128
Wasch- und Reinigungsmittel . . . . .	172	Windenergie . . . . .	41, 43
Wassergefährdungsklasse . . . . .	81	Wohnumfeld . . . . .	48
Wasserhaushaltsgesetz . . . . .	20, 77, 169	Wüstenkonvention . . . . .	40
Wasserkraft . . . . .	63, 122	Zentrale Meldestelle für Störfälle . . . . .	150
		Zink . . . . .	146